

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

**А.И.Бұлашева**

**«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСЫ»  
пәнінің**

**ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

«Мал өнімдерді өндіру технологиясы» - 5В080200 мамандығы

Кокшетау 2019

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
С.Сәдуақасов атындағы Аграрлы-экономикалық институты

**Айгүл Иманғалиқызы Бұлашева**

**«АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСЫ»**

**Оқу- әдістемелік кешені**



Кокшетау 2019

ОӘҚ әзірлеген: А.И.Бұлашева

«Аулшаруашылық жануарлар микробиологиясы» пәнінің ОӘҚ. - Кокшетау: Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті. 2019 – 119 б.

«Аулшаруашылық жануарлар микробиологиясы» пәннің оқу-әдістемелік кешенінде бакалаврларға арналған силлабус-бағдарламасы, курс глоссарийі, пәннің негізгі мақсаты және ережелер, микробиологияның басқа ғылымдармен байланысы, микроағзалардың морфологиялық, физиологиялық жүйесінің жіктелуі мен биохимиялық зат алмасу механизмдері, микроағзаларға сыртқы орта факторларының әсері, микробиологиялық құбылыстары, микроағзаларды мал азығын даярлауда қолдануы, биологиялық белсенді заттарды түзушілер мал шаруашылықты жүргізуге, ауылшаруашылық жануарлардың өнімдерін (ет, сүт, жұмыртқа) микробиологиялық тәсілдермен өндеу кең көлемде білім беру дәріс курсы берілген, зертханалық-тәжірибелік сабақтар, студенттердің өзіндік жұмыстарына арналған әдістемелік нұсқамалар мен студенттердің білімін бақылауға арналған материалдар еңгізілген.

Оқу-әдістемелік кешен студенттерді 5В080200 – «Мал өнімдерді өндеу технологиясы» мамандығы бойынша оқытудың кредиттік технологиясына қойылатын талаптарға сәйкес құрастырылған.

«Аулшаруашылық жануарлар микробиологиясы» пәнінің оқу-әдістемелік кешені 5В080200 – «Мал өнімдерді өндіру технологиясы» мамандығы бойынша жоғары оқу орындарында оқитын студенттерге арналған

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің оқу-әдістемелік Кеңесімен ұсынылды (25.06.2019ж.,хаттама 5)

УДК 579.64 (075.8)

© А.И.Бұлашева, 2019

© Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті 2019

## МАЗМҰНЫ

1	Бакалаврларға арналған пәннің бағдарламасы. Силлабусы.....	5
2	Глоссарийі. Арнайы терминология.....	20
3	Қысқаша дәрістер курсы.....	23
4	1 -дәріс тезісі Микробиология ғылымының даму тарихы.....	24
5	2 -дәріс тезісі Микроорганизмдердің морфологиялық жүйесінің жіктелуі.....	27
6	3 -дәріс тезісі Микроорганизмдердің физиологиялық жүйесі мен биохимиясы....	28
7	4 -дәріс тезісі Вирустардың жалпы сипаттамасымен жүйесінің жіктелуі.....	30
8	5-дәріс тезісі Микроорганизмдердің генетикасы.....	32
9	6 дәріс тезісі Микроағзаларға сыртқы орта факторларының әсері.....	33
10	7дәріс тезісі Микроағзалардың зат алмасу механизмдері .....	35
11	8 дәріс тезісі Анаэробты жағдайда көмірсулардың өзгерістерге ұшырауы.....	37
12	9 дәріс тезісі Микроорганизмдердің азот қосылыстарын өзгеріске ұшыратуы....	38
13	10 дәріс тезісі Микроағзаларды мал азығын даярлауда қолдану.....	40
14	11 дәріс тезісі Тағамды сақтау мен консервлеуде микроағзалар тіршілігі.....	45
15	12 дәріс тезісі Жұмыртқа, жұмыртқа өнімдерінің және тауарлық балықтың жәң балық консервілерін өндіруге арналған шикізаттың микрофлорасы.....	52
16	13 дәріс тезісі Тағам өнімдерінің микрофлорасы.....	55
17	14 дәріс тезісі. Жұқпалы процесстер және иммунитет туралы жалпы түсіні.....	58
18	15 дәріс тезісі Патоген микроорганизмдер.....	60
19	Зертханалық- тәжірибелік сабақтарына арналған әдістемелік нұсқау ...	65
20	Қолданылған әдебиеттер тізімі.....	100
21	Студенттердің өзіндік жұмыстарына арналған әдістемелік нұсқау.....	101
22	Студенттердің білімін бақылауға арналған материалдар. Қортынды білімдерді бақылауға арналған сыналым тапсырмалар үлгісі.....	103

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Ш. УӘЛИХАНОВ атындағы КӨКШЕТАУ МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ

<b>БЕКІТІЛДІ</b>	<b>МАҚҰЛДАНДЫ</b>	<b>ҚАРАЛДЫ</b>
Аграрлық-экономикалық институт кеңесінің шешімімен	Оқу-әдістемелік комиссиямен	кафедра отырысында
Институт директоры	« » тамыз 2019 ж.	« » тамыз 2019ж.
_____ А.Ж. Искаков	№ 1 хаттама	№1 хаттама
« » тамыз 2019 ж.	ОӘК төрағасы	Кафедра меңгерушісі
№ 1 хаттама	_____ Г.Н.Кажатова	_____ Н.А.Какабаев

**ПӘННІҢ ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ**  
**(СИЛЛАБУС)**

Пән: Ауылшаруашылық жануарлар микробиологиясы

Мамандық: 5В080200 - «Мал өнімдерді өндіру технологиясы»

Тьютор: «Механикаландыру және мал шаруашылығы» кафедрасының  
м.д.ғ.к. доцент Айгүл Иманғалиқызы Бұлашева,  
bulasheva.aygul64@bk.ru

Көкшетау 2019

Оқу түрі	Кредит саны	Сағатпен берілгенді егі дәріс	Сағ.берілген практик., семин. сабақ	Сағ.берілген зертх.сабақтар	Сағ.берілген ОБСӨЖ/ҚОТ	Сағ.берілген СӨЖ	Оқу түрі	Барлығы сағ.
күндізгі	5	30	-	15	15	90	150	экзамен
сырттай	-	-	-	-	-	-	-	-
кешкі	-	-	-	-	-	-	-	-

Пәннің пререквизиттері – биология, жануарлар морфологиясы, генетика, биохимия

Пәннің постреквизиттері – санитариялық микробиология, азықтың сапасын микробиологиялық бақылау.

Курстың мақсаты – микроорганизмдердің морфологиясын, физиологиясын, генетикасын, жануарлардың өмірдегі ролін және табиғатта зат алмасу процестерге қатысуы мен инфекция мен иммунитет және т.б. білімдерін студенттермен игеру. Студенттерді теориялық білімдері және микроорганизмдермен жұмыс жасағанда тәжірибелік дағдыларына, сонымен қатар микробиологиялық әдістерді қолданып, стерилизация мен дезинфекция, жұқпалы аурулардың таралу мен алдын алу шаралары туралы болашақ мамандықты игеруге қажет білім жинақтауға мүмкіндік беру.

#### Оқыту нәтижелері

Дублиндік дескрипторлар	Құзыреттер	Пән бойынша оқыту нәтижелері
А. білу және түсіну В. білім мен түсіну С. пікірлерді білдіру Д. қарым-қатынас орнату Е. оқуға деген қабілет	<p>Әмбебап (ӘК1, ӘК2, ӘК3) өзгелермен тиімді қарым-қатынас жасауға, жазбаша және ауызша түрде өз ойларын жеткізе білі керек; командада жұмыс істей білу, өз көзқарасын дұрыс қорғау, жаңа шешімдерді ұсыну; қазіргі заманғы ақпараттық ағындармен айналысу және әлемдік малшарашылықтағы қарқынды өзгеретін құбылыстар мен үдерістерге бейімделе білу;</p> <p>Кәсіптік (КҚ4, КҚ5, КҚ10) мал шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеудің жаңа технологияларын таңдау процесіне қатысады; мал шаруашылығын жүргізудің ережелері мен технологияларын білу, асыл тұқымды және асыл тұқымдық жұмыстарды жүргізу, табысты көбейту, ауыл шаруашылық жануарларын тамақтандыру және сақтау шарттары туралы: мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мәселелерінде құзыретті болуы.</p>	<p>Пәнді меңгеру процесінде студенттердің келесі құзыреті қалыптасады: білім:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микробиологиялық зертханалық жағдайда микробиология саласының ұйымдастыру негізгісін жалпы биологиялық маңызы бар жетістіктер көрсету;</li> <li>- жасушалардың прокариоттар мен эукариоттардың заңдылық ерекшеліктерімен танысу, микроорганизмдер жүйесінің морфологиясы мен физиологиясын білу;</li> <li>- жалпы микробтардың табиғатта таралуы мен зат алмасудағы рөлі;</li> <li>- микробиологиялық препараттарды дайындау, микроорганизмдерді өсіру, олардан таза өсімділерін бөліп алу, бір-бірімен ажырату;</li> </ul> <p>меңгеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микробиологиялық процестердің негізінде жататын заңдылықтарды терең білу нәтижесінде малдың өнімділігін қажетті бағытта арттыру жолдарын,</li> <li>- микробиологиялық зертханада және өндірістікте санитарлық микробиологиялық тұрғыдан мал өнімдерінің (сүт, ет, жүн, тері, балық, бал және басқа) бақылау жүргізу әдістерін</li> <li>- микробиологиялық зертханада қолданылатын инструменттерді залалсыздандыру;</li> <li>- жалпы және жекеленген микробиология бойынша теориялық және практикалық білім беру;</li> <li>- жануар ағзасының бөгде заттарға иммунды жауап қайтаруын;</li> <li>- жануарларда жиі кездесетін жұқпалы ауруларын балаудың замануи әдістерін және алдын алудың оңтайлы схемасын меңгеру;</li> <li>- қоршаған ортаның әсерінен тірі ағзадағы микроорганизмдердің өзгерістер мәселелерінде шешім қабылдау;</li> <li>- микробиологияның басқа пәндермен және кәсіби қызметпен логикалық байланыс қолдануға;</li> <li>- әдебиет шолу мен іздестіру жүргізу, теориялық және ғылыми-зерттеулік дағдылары мен алынған нәтижелерін сыни тұрғыдан бағалай білу және іздестірумен таныстырып отырып, құзыретті болуы керек.</li> </ul>

Сабақтар жоспары

Апта	Мазмұны	Оқыту әдістері	Оқыту нәтижелері	Бағалау құралдары
1 Модуль Микроағзалардың морфологиясы, физиологиясы, биохимиясы және генетикасы				
1	Микробиология ғылымының даму тарихы мен басқа ғылымдармен байланысы	Түсіндірмелі-иллюстрациялық дәріс; микробиологиялық жүйенің жиынтық кестелер, презентация дайындау және кейіннен қорғау	<p>А. Студент теориялық-әдістемелік материал аясында түсіну және тәжірибелік түрде білуге тиіс:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ауыл шаруашылығы жануарлар микробиологияның жалпы заңдылықтары мен негізгі микробиологиялық ұғымдар: микроорганизмдер жүйесінің морфологиясы мен физиологиясын;</li> <li>-микробиологиялық зертханалық ұйымдастыру-маңызы бар жетістіктер көрсету</li> </ul> <p>В. меңгеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-микробиологиялық препарат дайындау, микроорганизмдер өсіру, олардан таза өсінділерін бөліп алу, бір-бірімен ажырату;</li> <li>- микробиологиялық процес негізінде жататын заңдылық терең білу нәтижесінде малдың онімділігін қажетті бағытта арттыру жолдарын,</li> <li>- микробиологиялық зертхан және өндірістікте санитарлы микробиологиялық тұрғыдан бақылау жүргізу әдістерін</li> <li>- микробиологиялық зертхан қолданылатын инструменттерді стереллдеу;</li> </ul> <p>С. микробиологиялық маңыз жетістіктер көрсету;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-микробиологиялық процестер білу нәтижесінде малдың онімділігін қажетті бағытта арттыру жолдарын,</li> <li>-микробиологиялық зертхана өндірістікте санитарлық микробиологиялық бақылау жүргізу әдістерін түсіндіру.</li> </ul> <p>Д. жануар ағзасының бөгде заттарға иммунды жауап қайтаруын;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жануарларда жиі кездесетін жұқпалы ауруларын балаудың замануи әдістерін және алдын алудың оңтайлы схемасын меңгеру;</li> <li>- микробиологияның басқа пәндермен және кәсіби қызметпен логикалық байланыс қолдануға;</li> </ul> <p>Е. әдебиет шолу мен іздестіру жүргізу, теориялық және ғылыми-зерттеулік дағдылары мен алынған нәтижелерін сыни тұрғыдан бағалай білу және іздестірумен таныстырып отырып, құзыретті болуы керек.</p>	Презентация микробиология түрлері олардың қызметтерін құрылыммен байланысты-схемалар.
2	Микроорганизмдердің морфологиялық жүйесінің жіктелуі.			Жұмыс дәптері, презентация схемалар алуша сауалнама
3	Микроорганизмдердің физиологиялық жүйесі мен биохимиясы. Микроорганизмдердің жүйесінің жіктелуі.			
4	Вирустардың жалпы сипаттамасы мен жүйесінің жіктелуі.	Түсіндірмелі-иллюстрациялық дәріс; репродуктивті жүйенің жиынтық кестелер,		Жұмыс дәптері, презентация

5	Микроорган измдердің генетикасы	презентация дайындау және кейіннен қорғау		схем алар аузш а сауа лнам а
Модуль 2. Микроорганизмдердің зат алмасу аммонификация процессы				
6	Микроорганизмдерге сыртқы орта факторларының әсері.		Түсіндірме лі- иллюстрац иялық дәріс; кестелер, презентаци я дайындау және кейіннен қорғау .	Жұ мы с дәп тері , пре зен тац ия схе мал ар ауз ша сау алн ама
7	Микроорганизмдердің зат алмасу механизмдері.			
8 - 9	Анаэробты жағдайда көмірсулардың өзгерістерге ұшырауы Микроорганизмдердің азот қосылыстарын өзгеріске ұшыратуы Фотосинтездеуші прокариоттар.			
10	Микроорганизмдерді мал азығын даярлауда қолдану			
11	Тағамды сақтау мен консервлеуде микробтар тіршілігі.			
3-Модуль. Инфекция және иммунитеті				
12	Жұқпалы процесс және иммунитет туралы жалпы түсінік.		Түсіндірмелі - иллюстраци	Жұмыс дәптері, презентаци я схемалар аузша сауалнама
13	Биологиялық белсенді заттарды түзушілер			
			А.Студент теориялық-әдістемелік материал аясында түсіну және білуге тиіс: - микроорганизмдердің көбею, өсу кезендері - микроорганизмдердің тығыз және сұйық қоректік орталарда өсуі В. ағза құрылымның мүшелер және	
			А.Студент теориялық-әдістемелік материал аясында түсіну және білуге тиіс: - микроорганизмдердің өсуін температура жағдайына баланыстылығы - жануарлар ағзасындағы микроағзалардың метаболизмі процесстер кезінде ферменттер, көмірсулар, ақуыз, липидті және олардың зат алмасудағы ролі В. сүт қышқылды, пропион қышқылды, спирттік, май қышқылды ашу ерекшіліктерін ажырату білу; С. микроағзалардағы ақуыз заттардың аммонификациясы, нитрификация, денитрификация түрлерін түсіндіру. D.Түсінік- құрлым ақпарат откен сабақтар бойынша меңгеру шешім қабылдау мәселелерінде қоршаған ортаның әсерінен микроағзадағы өзгерістерді; - қолдану логика байланысы микробиология басқа пән және кәсіби қызметпен; E.Топта жұмыстеу, жобалармен презентацияларды қорғауға дайындау	



14-15	Патогенды микроорганизмдер	ялық дәріс; кестелер, презентация дайындау және кейіннен қорғау . Интерактивті	мүше жүйелер зат алмасуы, сыртқа бөлу физиологиясы ерекшеліктерін ажырату білу; С. бөлу мүшелер және бөлу жүйелер түрлерін түсіндіру. D.Түсінік- өткен сабақтарды меңгеру, шешім қабылдау мәселелерінде қоршаған ортаның әсерінен микроағзадағы өзгерістер пайда болуын;
-------	----------------------------	--	--

Дәрістерді өткізудегі негізгі әдістер  
"Презентациялық" әдісі - дәрістік материал  
Дәріс - диалогы  
Қатесі бар дәріс  
Дәрістерді талқылау  
Бейне дәріс  
"Ми шабуылдауы" лекциялық материалдарды топтастыру ( бақылау сұрақтары, терминдер, ассоциациялар)

Дәрістерді бағалау критерийлері	Әріптік эквивалент	Ұпайлар
Теорияны терең білу, барлық құбылыстар мен процестерді түсіну, тұжырымдамалық ақпаратты еркін меңгеру; көрсетілген проблемаларды шешуге әртүрлі тәсілдерді талдауға және салыстыруға қабілетті; теорияның білімін кәсіби проблемаларды шешуге шығармашылық түрде қолдану мүмкіндігі ; сұрақтарға жауаптар логикалық түрде ұсынылады, дәйекті және қосымша түсініктемелерді талап етпейді, ақылға қонымды тұжырымдар жасалады.	A	95-100
Теориялық білім, бағдарлама материалдарының барлық құбылыстары мен процестерін түсіну: материалды талдай білу қабілетін көрсетеді, алайда барлық тұжырымдар негізделген және дәлелді; кәсіби мәселелерді шешу үшін теорияның білімін шығармашылық түрде қолдануға қабілеттілігін көрсетеді; сұрақтарға жауап егжей-тегжейлі, сипаты сенімді, анық жеткілікті формаларды құрайды, бірақ мазмұны бойынша қателіктер бар. Жауап беріп, бағдарлама материалы туралы толық білімді, негізгі оқулықтың дәрістерін көрсетеді; материалды талдай білу қабілеті, бірақ барлық тұжырымдар негізделген және дәлелді емес; теориялық білімді кәсіптік сипаттағы мәселелерді шешуге қолдануға қабілеттілігін көрсетті, бірақ проблемаларды шешуде кішігірім қателер бар; берілген сұрақтарға жауаптар жүйелі түрде ұсынылады, бірақ орналастырылмайды.	A-	90-94
Материал сенімді түрде анықталады, материалды талдай білу қабілетін көрсетеді, алайда барлық тұжырымдар дәлелді және дәлелді емес, жауапта кейбір қателіктер бар; ұсынылған оқулықта ашылған санаттардың негізгі сипаттамаларын	B+	85-89
	B	80-84

білу және лекцияларда келтірілген ережелер; кәсіби мәселелерді шешу үшін теорияның білімдерін қолдану мүмкіндігін көрсетті; бірақ олардың жауаптарында 1-2 қателіктер болады; сұрақтарға жауап бергенде берілген тұжырымдар маңызды, бірақ негізсіз.		
Материал жеткілікті, сенімді түрде ұсынылған, бірақ толығымен ашылмаған; ашылған санаттардың негізгі сипаттамалырын білуді көрсетеді, бірақ қателер тұжырымдамалар мен терминдердің анықтамаларында жасалады; кәсіби мәселелерді шешу теориясын білу қабілетін көрсетеді, бірақ олардың шешімдеріндегі қателіктер; сұрақтарға жауап бергенде сөзбе-сөз аударылады, бірақ бөлек қателер жіберіледі.	B-	75-79
Негізгі ашылатын категориялар мен ұсынылған оқулықтардағы мәліметтердегі білімнің жеткіліксіздігі мен лекцияда айтылғандардың толық болмауы ; материалды айту барысында қателіктер кетуі; қорытынды жасау барысында қиындықтар бар; қойылған сұрақтарға анық жауап бермеуі.	C+	70-74
Материалдың негізгі мазмұнын жеткілікті білмейтіндігін көрсетеді; материалға сәйкес келмейді, шатастырады, ойлау қабілеті жоқ; қысқа жауап; берілген мәлімдемелер анық емес; сұрақтарға жауап беру кезінде қателер жібереді.	C	65-69
Бағдарламалық материалдарды үстінен көрсетеді, материал дәйектілігімен сипатталады, шатастырады, білімнің нақты жүйесін көрсете алмайды; жауапта қателіктер көрсетіледі; сұрақтарға жауаптарда берілген тұжырымдар жеткілікті түрде анық емес, тура жауап көрсетілмейді.	C-	60-64
Бағдарламалық материалдарды үстінен білу, жауап қысқаша, берілген мәлімдемелер қысқаша, нақты жауап көрсетілмейді; өз ойын кең көлемде жеткізеді, бірақ жиі емес; сұрақтардың жауаптары оқылады, мәтін ашылмайды, нақты жауап беруді және түсіндіруді өтінеді; оқыған мәліметтер жауапсыз қалады.	D+	55-59
Бағдарламалық материалдарды үстінен көрсетеді, материал дәйектілікпен сипатталады, шатастырады, білімнің нақты жүйесін көрсете алмайды; сұрақтарға жауап беруде негізгі қателіктер жіберіледі.	D-	50-54
Жауап негізгі бағдарламалық материалдарды білудегі елеулі кемшіліктерді көрсетеді; теория мен практиканы білмейтіндігін көрсетеді; сұрақтарға жауап беруде түбегейлі қателіктер жіберіледі	FX	25-49
Студент тапсырманы орындау барысында тапсырманың бірде біруін орындамаған және нормадан асатын қателіктер мен кемшіліктер санын жасады	F	0-24
Тәжірибелік және зертханалық сабақтарды өткізу кезінде қолданылатын бағалау құралдары Жеке, жұппен және шағын топтарда жұмыс істей білу		

Презентацияны дайындау;  
 Ауызша және жазбаша сауалнама  
 Бақылау жұмысы  
 Тестілеу

**Практикалық және зертханалық сабақтарды бағалау критерилері**

№	Практикалық сабақтың бағалау критерилері	Балл түрінде бағалау	Дескрипторлар
		A (95-100)	Сұрақтарға толық негізделген жауаптар беруі; талдау барысында теориялық білімді сауатты қолдана білуі, қосымша әдебиеттерді терең әрі шығармашылық негізінде меңгере алуы; материалдарды дәлелді әрі логикалық жағынан сауатты орындауы; тапсырмалардың дұрыс шешімін тапқан жағдайда ұқыпты әрі таза, талаптарға сәйкес орындап, рәсімдеуі.
		A- (90-94)	Сұрақтарға толық негізделген жауаптар берілуі; берілген тапсырмаларды негізгі бағдарлама бойынша қосымша әдебиеттерді пайдалану арқылы жүзеге асыруы, қосымша әдебиеттерді пайдалану арқылы жүзеге асыруы, қосымша әдебиеттерді шығармашылық тұрғыдан терең меңгеруі.
		B+ (85-89)	Бағдарламада көзделген тапсырмаларды орындау барысында игерген негізгі әдебиеттерді пайдаланып, келешекте оқу немесе кәсіби қызметте көмегін тигізетін материалдарды бағдарламадағы нұсқаулық бойынша жүйелі игеріп, өз бетінше толықтырып әрі қарай жаңартуы.
		B (80-84)	Қосымша сұрақтарға толық, бірақ жеткіліксіз, негізсіз жауаптардың берілуі, негізгі әдебиеттің терең білімі мен қосымша әдебиеттермен танысудың жеткіліксіздігі.
1	Жеке; жұппен немесе шағын топпен жұмыс істей білу	B- (75-79)	Қосымша сұрақтарға толық, бірақ жеткіліксіз, негізсіз жауаптардың берілуі; негізгі әдебиеттің терең білімі мен қосымша әдебиеттермен танысудың жеткіліксіздігі., негізінен жауаптары қысқа болып, кейбір жерлерінде логикалық жүйеліліктің болмауы.
		C+ (70-74)	Келешекте оқу немесе өз мамандығы бойынша жұмыс жасауға көмегін тигізетін оқу бағдарламасы көлеміндегі материалды білуі; зертханалық тапсырмада жол берген қателіктерді сәйкес білімі бар оқытушы жетекшілігімен жоюы.
		C (65-69)	Барлық сұрақтарға негізінен дұрыс жауап беруі,бірақ тиісті терең мәні айқындалмауы; практикалық білімі жеткіліксіз боп көрінуі, кейбір қосымша сұрақтарға қанағаттанарлықтай жауап бермеуі, негізгі әдебиеттен білімі жеткіліксіз болуы.
		C- (60-64)	Барлық сұрақтарға дұрыс жауап берілуі, бірақ тиісті терең мағына айқындалмауы; практикалық білімі жеткіліксіз болуы, кейбір қосымша сұрақтарға қанағаттанарлықтай жауап бермеуі, ойы анық емес, жинақылықтың, логикалық жүйеліліктің болмауы.
		D+ (55-59)	Бағдарламада көзделген тапсырмаларды орындауда принципті қателіктер жіберуі, негізгі оқу - бағдарламалық материал білімдерінде олқылықтарды анықтауы.

		D- (50-54)	Тиісті пән бойынша қосымша сабақтарынсыз жоғары оқу орнын бітіргеннен кейін оқуды жалғастыра алмайтын немесе кәсіптік қызметке кірісе алмайтын студенттерге.
		FX(25-49)	Студент материалды толық түсінбейтінін немесе білмейтінін анықтайды.
		F (0-24)	"Қанағаттанарлық" деген баға қоюға мүмкіндік беретін шарттар орындалмаған жағдайда қойылады
		A(95-100)	Студент өткен материалдарды толық баяндап, терминологияға дұрыс анықтама береді; материалдың түсінеді, өз пікірін дәлелдей алады, білімін практикада қолдануы, қажетті мысалдарды оқулық бойынша ғана емес
		A- (90-94)	Студент зерттелген материалды толық баяндайды, терминологияның дұрыс анықтамасын береді, жауапта анық құрылым, ашылатын ұғымдардың, теориялардың, құбылыстардың мәнін бейнелейтін логикалық дәйектілік байқалады.
		B+ (85-89)	Студент "90-94" балды бағалау үшін қойылатын талаптарды қанағаттандыратын жауап береді, бірақ 1-2 қате жіберіп, оны өзі реттілікпен түзетеді
		B (80-84)	Студент "85-89" балды бағалау үшін қойылатын талаптарды қанағаттандыратын жауап береді, бірақ 2-3 қателікке жол беріп, оны өзі берілген материалдан реттілікпен түзетеді.
2	Ауызша сұрау	B- (75-79)	Студент "80-84" балды бағалау үшін қойылатын талаптарды қанағаттандыратын жауап береді, бірақ 3-4 қателікке жол беріп, оны өзі берілген материалдан реттілікпен түзетеді.
		C+ (70-74)	Студент осы тақырыптың негізгі ережелерін білу мен түсінуді анықтайды, бірақ; материалды толық емес баяндайды және ережелерді тұжырымдауда немесе ұғымдарды анықтауда дәлсіздіктерге жол береді; өз ойларын терең және дәлелді негіздей алмайды және өз мысалдарын келтіре алмайды.
		C (65-69)	Студент берілген тақырыптың негізгі ережелерін білу мен түсінуді анықтайды, бірақ; баяндау реттілігінің жекелеген бұзушылықтарына жол береді; баяндауды рәсімдеуде 5-тен астам қателіктер жібереді.
		C- (60-64)	Жұмыс сөздердің арасындағы байланысы нашар бір типті қысқа сөйлемдермен баяндалады, Материалды дұрыс бермеу жағдайлары жиі кездеседі.
		D+ (55-59)	Студент оқылатын материалдың тиісті бөлімінің көп бөлігін білмейтіндігін түсінеді, олардың мағынасын бұрмалайтын анықтамалар мен ережелерді тұжырымдауда қателіктер жібереді, материалды ретсіз және сенімсіз баяндайды.
		D- (50-54)	Материалды табысты меңгеруге елеулі кедергі болып табылатын

			студентті даярлаудағы кемшіліктерді анықтау.
		FX(25-49)	Студент материалды, жауаптарды, әдетте, мұғалімнің жетекші сұрақтары арқылы ғана анықтайды.
		F (0-24)	Студент материалды толық түсінбейтінін немесе білмейтінін анықтайды.
		A (95-100)	Студент жұмыстың негізгі кезеңдерін (проблема, мақсат, жұмыс барысы, қорытындылар, ресурстар) көрсетілуі; жұмыс тақырыбы бойынша толық, түсінікті ақпаратты қамтуы; нақты орфографиялық және пунктуациялық сауаттылық. Жақсы сапалы иллюстрациялар, анық бейнемен, мәтін оңай оқылуы; ақпараттың көрнекілік құралдардың қолданылуы (кестелер, схемалар, графиктер).
		A- (90-94)	Слайдтарды рәсімдеу тақырыпқа сәйкес келіп, мазмұнды қабылдауға кедергі келтірмеуі, презентацияның барлық слайдтары үшін безендірудің бір үлгісі қолданылуы. Слайдтар саны сөз сөйлеудің мазмұны мен ұзақтығына сәйкес келуі (7 минуттық сөз сөйлеу үшін 10 слайдтан артық емес қолдану ұсынылады).
		B+ (85-89)	Фон түсі мәтін түсіне сәйкес келіп, бәрін оқуға болатындығы. Шрифттің 3 түсі қолданылған. 1-2 беттердің ортақ стильде безендірілуі. Мазмұны жалпы ғылыми болып табылады. Суреттердің (графикалық, музыкалық, бейне) мәтінге сәйкес келуі. Орфографиялық, пунктуациялық, стилистикалық қателердің іс жүзінде жоқтығы.
		B (80-84)	Шрифттің өлшемі оңтайлы. Сандық деректер жиынтығы графиктермен және диаграммалармен суреттелген. Ақпарат өзекті және заманауи болуы. Мәтіндегі кілт сөздердің бөлінуі. Елеусіз орфографиялық, пунктуациялық, стилистикалық қателердің болуы..
3	Презентация	B- (75-79)	Шрифт өлшемі орташа (тиісінше, ақпарат көлемі тым үлкен - кадр бірнеше артық) болуы. Ақпарат өзекті және заманауи болып табылады. Елеусіз орфографиялық, пунктуациялық, стилистикалық қателердің болуы.
		C+ (70-74)	Фон түсі мәтін түсіне сәйкес келмеуі. Шрифттің 5-тен артық түсінің қолданылуы. Кейбір беттердің өз стилі бар. Мәтінде 3 орфографиялық, 3 пунктуациялық, 2 стилистикалық қатенің болуы.
		C (65-69)	Барлық қорытындылардың сенімді көздермен расталмауы. Материалды баяндау тілі аудиторияға түсінікті емес. Мазмұнның дәлдігі мен пайдалылығының жоқтығы.
		C- (60-64)	Нақты қалыптасқан идеяның жоқтығы, мәтіннің түсіну үшін күрделі болуы. Презентацияда келтірілген суреттер мен фотосуреттер негізгі мәтінге сәйкес келмеуі. Мәтінде 5 орфографиялық, 5 пунктуациялық, 4 стилистикалық қателердің болуы.
		D+ (55-59)	Фон түсі мәтін түсіне сәйкес келмеуі. Шрифттің 5-тен артық түсі қолданылған. Әрбір бет өз стиліне ие. Мазмұны ғылыми емес. Суреттердің (графикалық, музыкалық, бейне) мәтінге сәйкес келмеуі.

			Көптеген орфографиялық, пунктуациялық, стилистикалық қателердің болуы. Сандық деректер жиынтығы графиктермен және диаграммалармен суреттелмеуі. Ақпарат өзекті және заманауи емес. Мәтіндегі кілт сөздердің бөлінбеуі.
		D- (50-54)	Титулдық слайдтың болуы, бірақ безендірілмеуі. Слайдтардың жетіспеуі немесе көптігі. Суреттер мен фотосуреттер негізгі мәтінге сәйкес келмеуі. Қорытынды негізделмеген немесе негізгі мәтінге сәйкес келмеуі. Шрифттің тым кішкентай болуы (тиісінше, ақпарат көлемі тым үлкен - кадр қайта жүктелген).
		FX(25-49)	Слайдтарды рәсімдеу жоқтығы. Жүйелендірудің болмауы. Идея жоқтығы, мазмұнда логиканың болмауы.
		F (0-24)	Идея жоқтығы, мазмұнда логиканың болмауы. Мәтін мен суреттердің сәйкессіздігі. Қорытындылар жоқтығы..

Студенттердің СӨЖ тақырыптары мен тапсырмаларын бағалау критерийлері.

СӨЖ орындау кезінде қолданылатын құралдарды және тапсырмаларды бағалау:

Лекциялық материалдар бойынша топтық жұмыс

Жобалық жұмыс: (мазмұны, кіріспе, негізгі бөлім, қорытынды, әдебиеттер тізімі)

Жазбаша жұмыс: белгіленген сынақ сұрақтары бойынша жазбаларды жазады

Сөзді бағалау критерийлері	Бағалау		Дешифраторлар
	Әріптік баламасы	Ұпайлар	
Топтық жоба жұмысы: 1.Функционалдық бөлу	A	95-100	Функцияларды бөлу туралы бірлесіп келіседі
	A-	90-94	
	B+	85-89	
	B	80-84	
	B-	75-79	1 адам таратады
	C+	70-74	
	C	65-69	
	C-	60-64	Функция тағайындау тапсырмасы кездейсоқ түрде орындалады
	D+	55-59	
	D	50-54	
Топтық жоба жұмысы: 2.Жалпы шешімді талқылау	A	95-100	Жалпы шешім барлық қатысушылардың ұстанымын ескере отырып жасалады
	A-	90-94	
	B+	85-89	
	B	80-84	
	B-	75-79	Топ пікірінің немесе пікірталастардың бір бөлігінің еленбеуі

	C+	70-74	
	C	65-69	
	C-	60-64	Пікірталастар 1 топ мүшесінің пікіріне мүлде қатыспайды
	Д+	55-59	
	Д-	50-54	
Тақырыптық жоба жұмысы:  3. Топтық қойылымдар	A	95-100	Бірнеше қатысушы бар, олардың әрқайсысының үлесі бағаланады және топта маңызды
	A-	90-94	
	B+	85-89	
	B	80-84	
	B-	75-79	Бір қатысушы сөз сөйлейді ал қалғандары орындаушылыққа қызығушылық танытады(олар эмпатиза белсенді байқау орындау барысында қолдау көрсету) немесе топтың бірнеше қатысушысы сөйлейді бірақ топтан біреудің теріс бағалауы бар
	C+	70-74	
	C	65-69	
	C-	60-64	Топтың қатысушысы басқа қатысушыларды бейтарап немесе теріс байқаушы ұстанымымен жұмыс істейді
Д+	55-59		
Д-	50-54		
	FX	25-49	Топтың қатысушысы басқа қатысушыларды бейтарап немесе теріс байқаушы ұстанымымен жұмыс істейді
	F	0-24	

Бақылау түрі бойынша студенттерді бағалау критерийлері

Бақылау түрлері: ағымдағы аралық 1 және 2 бақылау қорытынды жасау

Ағымдағы бағалар модуль бойынша бағаланады

Модульде әр пәнге арналған тапсырмаларды сабақ жоспарында аяқтау қажет болатын 4 немесе одан да көп тақырып бар барлық қажетті тапсырмалар кезде орташа балл модульде беріледі

Аралық бақылау 1-тест

Аралық бақылау 2-тест

Қорытынды аралық бақылау -300 тест (плотонус бағдарламасы)

Бақылау түрлері: ағымды, аралық 1 және 2 бақылау, қорытынды бақылау.

Ағымды бағалар әр апта бойынша қойылады.

		Бағалау критерийлері	
Әріптік балама	Сандық эквивалент	Тестілеу	Бақылау түрі

A	4,0	95-100	егер студент барлық бағдарламалық мәліметті меңгерсе, кейбір қателіктер мен дәлсіздік жібермесе, пәнді оқу барысында өз бетінше қосымша ғылыми әдебиетті қолданса, онда «өте жақсы» баға қойылады.
A-	3,67	90-94	егер студент барлық бағдарламалық мәліметті меңгерсе, кейбір қателіктер мен дәлсіздік жіберсе, бірақ пәнді оқу барысында өз бетінше қосымша ғылыми әдебиетті қолданса, онда «өте жақсы» баға қойылады.
B+	3,33	85-89	егер студент бағдарламалық мәліметті 100% кем меңгерсе, дөрекі қателіктер жіберілмесе, жауап беру кезінде жіберілген принципиалсыз дәлсіздіктерді немесе принципиалды қателіктерді студенттің өзімен дұрысталып, оқытушының көмегімен бағдарламалық мәліметті жүйеге келтірсе, онда «жақсы» баға қойылады.
B	3,0	80-84	егер студент бағдарламалық мәліметті 80% кем емес меңгерсе, дөрекі қателіктер жіберілмесе де жауап беру кезінде жіберілген принципиалсыз дәлсіздіктерді немесе принципиалды қателіктерді студенттің өзімен дұрысталып, оқытушының көмегімен бағдарламалық мәліметті жүйеге келтірсе, онда «жақсы» баға қойылады.
B-	2,67	75-79	егер студент бағдарламалық мәліметті 75% кем емес меңгерсе, дөрекі қателіктер жіберілмесе де жауап беру кезінде жіберілген принципиалсыз дәлсіздіктерді немесе принципиалды қателіктерді студенттің өзімен дұрысталып, оқытушының көмегімен бағдарламалық мәліметті жүйеге келтірсе, онда «жақсы» баға қойылады.
C+	2,33	70-74	егер студент бағдарламалық мәліметті 70% кем емес меңгерсе, бақылау және зертханалық жұмыстарды үй тапсырмаларды орындау кезінде оқытушының көмегіне мұқтаж болса, мәліметті жүйелеу кезінде ауырлық көрсе, онда «жақсы» баға қойылады
C	2,0	65-69	егер студент бағдарламалық мәліметті 65% кем емес меңгерсе, бақылау және зертханалық жұмыстарды үй тапсырмаларды орындау кезінде оқытушының көмегіне мұқтаж болса, мәліметті жүйелеу кезінде ауырлық көрсе, онда «қанағаттанарлық» баға қойылады.
C-	1,67	60-64	егер студент бағдарламалық мәліметті 60% кем емес меңгерсе, бақылау және зертханалық жұмыстарды үй тапсырмаларды орындау кезінде оқытушының көмегіне мұқтаж болса, мәліметті жүйелеу кезінде ауырлық көрсе, онда «қанағаттанарлық» баға қойылады.егер студент бағдарламалық мәліметті 60% кем емес меңгерсе, бақылау және зертханалық жұмыстарды үй тапсырмаларды орындау кезінде оқытушының көмегіне мұқтаж болса, мәліметті жүйелеу кезінде ауырлық көрсе, онда «қанағаттанарлық» баға қойылады
D+	1,33	55-59	егер студент бағдарламалық мәліметті 55% кем емес меңгерсе, бақылау және зертханалық жұмыстарды үй тапсырмаларды орындау кезінде оқытушының көмегіне мұқтаж болса, мәліметті жүйелеу кезінде ауырлық көрсе, онда «қанағаттанарлық» баға қойылады
D	1,0	50-54	егер студент бағдарламалық мәліметті 50% кем емес меңгерсе, бақылау және зертханалық жұмыстарды үй тапсырмаларды орындау кезінде оқытушының көмегіне мұқтаж болса, мәліметті жүйелеу кезінде ауырлық көрсе, онда «қанағаттанарлық» баға қойылады
FX	0,5	25-49	егер студент негізгі мәліметтің білімдегі кемшіліктерін тапса, мәліметпен алдын ала қарастырылған,пәннің мәліметі жартысынан көп меңгермесе, жауап кезінде принципиалды қателіктер шамалы жіберсе, бақылау формасымен қаралған жеке тапсырмалар орындалса, онда «қанағаттанарлық» баға қойылады
F	0	0-24	егер студент негізгі мәліметтің білімдегі кемшіліктерін таппаса, мәліметпен алдын ала қарастырылған,пәннің мәліметі жартысынан көп меңгермесе, жауап кезінде принципиалды қателіктер жіберсе, бақылау формасымен қаралған жеке тапсырмалар орындалмаса, онда «қанағаттанарсыз» баға қойылады



**Он ұпайлық шкалада бағалау эквиваленті**

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Сандық эквивалент	Ұпайлық пайыздық көрсеткіші	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,00	95-100	Үздік
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,00	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,00	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,00	50-54	Қанағаттанарлық емес
FX	0,5	25-49	
F	0,00	0-24	

**Пәннің оқулық және нұсқаулықтарымен қантамасы етілу картасы**

« Ауылшаруашылық жануарлар микробиологиясы»

№	Оқулық, оқу құралы	Оқулық, оқу құралының шығарматілі	Автордың аты, жөні; жылы	Басым саны		Электрондық нұсқасы
				кафедрада	кітапханада	
1.	Ауыл шаруашылығы микробиология	Қаз.	Құлдыбаев М. Алматы қ. 1994		10	
2.	Индеттану және микробиология негіздері	Қаз.	Бакулов В.Т. А, 1993		5	
3.	Микробиология	каз	Темірбеков Ж. Кок, 2012		10	
4.	Ет микробиологиясы	каз.	Хожамұратова С.Ш. Ас, 2009		3	
5.	Микробиология.	Каз.	Шоқанов Н.	1		

**Әдебиет (негізгі және қосымша) Негізгі:**

1. Құлдыбаев М. Ауыл шаруашылығы микробиология. Алматы қ. 1994
2. Темірбеков Ж. Микробиология Кокшетау, 2012
3. Бакулов В.Т. Индеттану және микробиология негіздері. Алматы, 1993
4. А.Қ.Бұлашев, Ж.Ә.Сұраншиев. Жалпы микробиология. Әдістемелік нұсқауы. 2005. 50б.
5. Шоқанов Н. Микробиология. Оқулық. 4-басылуы-Алматы. «Санат», 1997-320 бет.
6. Толыспаев Б.Т. - Микробиология және иммунологиясы - Алматы, 2006 -497б.
7. Толысбаев Б.Т., Шоқанов Н.К., Бияшев К.Б. Малдәрігерлік микробиология. Алматы, 1999. – 390б.
8. Туякова Р.К., Ошакбаева Н.М. - Вет.микробиология және вирусология (I) пәні бойынша зертханалық сабақтарына арналған әдістемелік нұсқаулығы – Қостанай, 2010. – 80 б.
9. Елеусизова А.Т. – Вет.микробиология және вирусология (II) пәні бойынша зертханалық сабақтарына арналған оқу құралы – Қостанай, 2016. – 99 б
10. Хожамұратова С.Ш., Ет микробиологиясы. Астана, 200

Оқу пәнінің және академиялық этиканың саясаты:

1. - зертханалық сабақта ақ халата болу;
2. - сабаққа кешікпеу;
3. - жануарлармен жұмыс кезінде қауіпсіздік техникасын сақтау;
4. - университеттің ішкі тәртіп ережелерін сақтау;
5. - сабақ кезінде белсенді болу;
6. - сабақтарда тәртіпті болу және төлерантты қатынас орнату;
7. - сабақтарда кері байланыс конструктивті және белсенді қолдау;
8. - ұжымдық жұмысқа жәрдемдесу;
9. - дәрістік, тәжірибелік сабақтар, сондай-ақ СӨОЖ сабақтарға міндетті түрде бару қорытынды бақылауға рұқсат жіберілгендігі туралы жүзеге асырылатын болады
10. - себепсіз сабақ босату дәлелді себеппен (көрсету кезінде растайтын құжат) міндетті түрде пысықтау тыйым салынады;
11. - сабаққа кешігуге, сабақтарда ұялы телефондарды қосып қоюға,сағыз шайнауға;
12. - сабақтарда университет дресс-коды бойынша қабылданған тиісті киімде қатысу.

Әзірлеуші \_\_\_\_\_ Айгүл Иманғалиқызы Бұлашева

## Курс глосарийі Арнайы терминология

**Автоклав** - зертханада , ауруханада , дәріханаларда және түрлі консервілер жасайтын зауыттарда макроорганизмдерді жою мақсатында қолданылатын қабырғасы қалың аппарат. Мұнда зарарсыздандыратын заттарға қыздырылған ыстық су буының жоғарғы қысымы (0,5-тен 2атм. ) әсер етеді. Қысым және жоғарғы температурада ( 100 С жоғары ) көптеген микроорганизмдер және олардың споралары қырылып кетеді.

**Агар – Агар** -кейбір теңіз балдырларынан алынатын, құрамы көмір сулардан тұратын өнім. Ыстық суда балқытылған агар салқындатылғанда іркілдек затқа айналады. Микробиологияда , химияда , кондитер өнеркәсібінде қолданылады.

**Азотты тұту немесе азотты сіңіру** –ауада бос күйіндегі молекулалық азотты биохимиялық жолмен организм өз бойындағы азот қосылыстарына айналдыруы , яғни сіңіруі , тұтуы. Бұл топырақ құнарлығын арттырады. Бұршақ тұқымдас өсімдіктермен бірлесіп тіршілік ететін түйнек бактерияларына , топырақта және тіршілік ететін азот тұтқыш микроорганизмдерге тән қасиет.

**Азотобактерин** –ауыл шаруашылық өсімдіктерінің түсімін арттыратын белсенді азот тұтынушы бактериялардан даярланатын тыңайтқыштар.

**Амилаза**–крахмалды декстрин және мальтозаға дейін ыдырататын гидролиздеуші фермент.

**Анаэробтар** – атмосфералық оттегі болмайтын жерде тіршілік етуге бейімделген микроорганизмдер.

**Антогонизм** –организмнің бір тобына екінші бір тобының жойқын әсер етуі. Оларға сүт қышқылды бактериялардың шіріту микробтарының тіршілігін тежеуі мысал болады. Бұған карама– қарсы құбылыс - симбиоз.

**Аэриобиоз** – ортада оттек болғанда байқалатын тіршілік нышаны.

**Бактериолизис** – әртүрлі факторлардың әсерінен бактерия жасаушыларының еріп кетуі. Бұған биологиялық ( ферменттер , антибиотиктер т.б ) және химиялық ( сілтілер , қышқылдар т.б ) заттар жатады.

**Бактерофагтар немесе фагтар** – бұлар табиғатта кең тараған , жай микроскоппен көрінбейтін , тірі бактериялар клеткасына еніп , оларды ерітіп , ыдыратып жібере алатын тіршілік иелері.

**Бактериоциттік лампалар** – ауадағы микроорганизмдерді жою мақсатында қолданылатын аспап. Олар микроорганизмдердің тек вегетативті жасушаларын ғана емес , сонымен қатар споралары да жояды. Әдетте ультра күлгін сәуле шашырататын лампалар қолданылады.

**Бактериялардың жіпшелері** –бактерияларды қозғаушы органоид. Микробтар жасушасында орналасуына қарай олар лофотрихті , монотрихті , амфитрихті және петритрихті болып бөлінеді.

**Бактериялар капсуласы** – кейбір бактериялар бөлетін шырышты заттары. Ол бактерияларды құрғаудан және басқа қолайсыз жағдайдан сақтап қалады.

**Бактерия өсінділері** – қатты және сұйық қоректі орталарда өсірілген бактериялардың тіршілікке қабілетті популяциялары.

**Бактериялық сүзгілер** –сұйықтықтарды бактериялар мен саңырауқұлақтардан тазартуға арналған ұсақ саңылаулары бар аспап. Бұл сүзгілерден вирустар оңай өтіп кетеді.

**Бактериялық ілмектер** – металл немесе шыны платинадан жасалған микроорганизмдерді бір ортадан екінші ортаға ауыстырып себуге арналған құрал.

**Бациллалар** –өз жасушасында спора түзетін таяқша және басқа да пішінді микробтар. Бактерияларға қарағанда олардың айырмашылығы осы қасиетінде.

**Биологиялық тазарту** – микроорганизмдердің қатысуы арқылы ластанған орталарды тазарту.

**Биопрепараттар** – құрамында белсенді әрекет көрсететін микробтары бар немесе олардың туындысы болып есептелетін арнайы заттар ( вакциналар , сарысулар , антибиотиктер , бактериялы тыңайтқыштар , азық ашытқылары және т.б ).

**Волютин** – әртүрлі микроорганизмдер жасушаларында жиі кездесетін , құрамында фосфоры және азоты бар белокты заттар.

**Гидролиз** – заттардың суды қосып алып , оның әсерінен ыдырауы. Бұл кезде ферменттер белсенділігі артады.

**Гликоген** – микроорганизм жасушаларында , жануарлардың бауырында кездесетін крахмалға ұқсас көмісу ( полисахарид ). Организмде қор заты ретінде жиналады.

**Грам әдісімен бояу** - Дания бактериологы Грам (1884 ж) ұсынған микроорганизмдерді күрделі бояу әдісі. Бұл әдіспен боялатын микробтарды грам - оң , ал боялмайтындарын грам - теріс деп белгілейді.

**Гранулеза** – қоректі заттар қоры ретінде көптеген микроорганизмдер жасушаларында жиналатын және құрамында крахмалы бар көмірсулар. Йод ерітіндісімен әсер еткенде көк түске боялады.

**Гумус** – микроорганизмдердің әсерінен өсімдіктер және жануарлар қалдықтарынан топырақта пайда болатын органикалық заттар. Қара топырақта 15 % - ға дейін ал шымтезекті топырақта 25%- ға дейін жетеді. Топырақтың құнарлығы осы затқа байланысты болып келеді.

**Дезинфекция** – жұқпалы ауруларды тудыратын қоздырғыштарды ( микроорганизмдерді ) химиялық заттардың көмегімен жою үшін қолданылатын тәсіл.

**Ет – пептонды агар (ЕПА)** – ет – пептонды сорпаға агар – агарды қосу арқылы жасалған микроорганизмдерге арналған тығыз қоректік орта.

**Ет – пептонды сорпа (ЕПС)** – ет сорпасына пептонды және ас тұзын қосу арқылы даярланған микроорганизмдерге арналған сұйық қоректік орта.

**Ет – пептонды бауыр сорпасы (Китта – Тарроцин)** – анаэробты микробтарды өсіруге арналған қоректік орта.

**Желатин** – мал шеміршектерінде , сүйектерінде болатын жабысқақ коллаген затының гидролизденуінен алынатын зат. Микробиологияда кейбір микроорганизмдерді өсіруге үшін және биохимиялық қасиеттерін зерттеуге үшін қоректік ортаға қосылады.

**Жағындылар** – микроскоппен зерттеуге үшін , зерттеуге алынған жадығаттардан зат шынысының бетіне жағу арқылы дайындалатын препарат.

**Инвертаза** – ( сахароза )– қантты ( сахарозаны ) глюкоза , фруктозаға дейін ыдырататын фермент.

**Каталаза** – сутегінің асқын тотығын су мен молекулалық оттегіне дейін ыдырататын фермент.

**Коли – бактериялар** –( ішек таяқшасы ) – адам мен жануардың ішек - қарынында мекендейтін микробтар. Олардың ішінде жұқпалы ауыруларды қоздыратын штамдары да болады.

**Колония** – тығыз қоректік орталар бетінде бір микроб жасушасынан пайда болған құрылым. Пішіні , түсі , консистенциясы жағынан әр түрлі болады.

**Лизоцим** –адам мен мал сілекейлерінде , қанында , көз жасында және т.б болатын бактерия жасушаларын оңай ерітетін ферменттік заттар.

**Липаза** –гидролиз барысында майларды глицерин мен май қышқылдарына дейін ажырататын микроорганизмдер ферменті .

**Мальтоза** – мальтозаны екі молекулалы глюкозаға ажыратуға белсене қатысатын фермент.

**Мезофильдер** - +30-40С аралығына өсіп – өніп , көбейетін микроорганизмдер.

**Мутагендер** – организмде тұрақты тұқым қуалаушылық өзгерістерді туғызатын физикалық және химиялық заттар.

**Пастеризация** –органикалықсұйықтықтарды( сүт , жеміс – жидек , түрлі шырындар т.б ) 100С төмен температурада ( көбінесе 60-70С – де ) 30 минут бойына қыздырып ,

артынан 10С- ге дейін суыту арқылы іске асатын стерилизация тәсілі. Бұл әдіс микробтардың вегетивті жасушаларын ғана жояды.

**Пектиндер** – өсімдіктердің жасушаларын өзара жалғастырып , өабаттастырып тұратын полисахаридтер тобына жататын көмірсулар.

**Пептон** – микробтарды өсіруге арналған көптеген қоректі орталардың негізі.

**Петри шынысы** – микробтарды тығыз қоректік ортада өсіруге арналған ыдыс. Оны ең алғаш бактериолог Петри ұсынған.

**Плазмолиз** –қант , тұз , глицерин және басқа да заттардың күшті концентрациялы ерітіндісіне салғанда бактерия жасушасында байқалатын құбылыс. Бұл құбылыс кезінде жасуша қабығы цитоплазмадағы судың ерітіндіге ауысуына байланысты солып қалады.

**Протеаза** – белоктарды ыдырата алатын қабілеті бар ферменттер.

**Психрофильдер** – төменгі температурада өсіп – өнуге бейімделген салқын сүйгіш микроорганизмдер.

**Сапрофиттер** – жануарлардың , өсімдіктердің қалдықтарымен қоректенетін организмдер. Олар гетеротрофты организмдерге жатады және заттардың табиғатындағы айналымына белсене қатысады.

**Спора** –қолайсыз жағдайларға тап болғанда кейбір микробтардың жасуша ішінде пайда болатын құрылым.

**Стерилизация** – ( зарарсыздандыру )– қоректік орталарды және басқа заттарды микроорганизмдерден тазарту. Бұл тәсіл көбнесе микробиологияда, тамақ өнеркәсібінде, медицинада және ветеринарияда қолданады.

**Сусло** ( сыра ашытқы )– шарап жасау және сыра даярлау үшін арпа дәнінен арнаулы технология бойынша өндірілетін зат.

**Термостат** – микроорганизмдерді белгілі температурада өсіруге арналған құрал.

**Термофильдер** – жоғарғы температурада (70С) тіршілік етуге бейімделген микроорганизмдер.

**Уреза** – мочевианы аммоний корбонатына , кейінен аммиакқа , одан әрі көмірқышқыл газбен суға дейін ажырататын микроорганизмдердің ерекше тобында кездесетін фермент.

**Хемосинтез** – микроорганизмдердің бейорганикалық заттарды тотықтыру барысында бөлінетін энергияны пайдалана отыра, органикалық заттар түзуі.

**Целлюлоза** – көбіне өсімдік қабығында кездесетін көмірсу. Оны тек құрамында целлюлоза ферменті бар микроорганизмдер ғана ыдырата алады.

**Штамм** – морфологиялық және биологиялық қасиеттері бірдей , бір түрге жататын микроорганизмдер өсіндісі.

**Эндотоксиндер** -грам– теріс микроорганизмдер жасушаларының құрылымдық компоненті. Микробтар талқандалған кезде қоршаған ортаға шығады , термостабильді , антигендік қасиеті төмен болады.

**Эукариоттар** – жасуша ядросы цитоплазмадан қабықша арқылы оқшауланған организм. Эукариоттар жасушасында митохондриялар, пластидтер және т.б органоиттар болады.

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
С.Сәдуақасов атындағы Аграрлы-экономикалық институты

А.И.Бұлашева

**«АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСЫ»**

**пәннің**

**ҚЫСҚАША ДӘРІСТЕР КУРСЫ**

«Аулшаруашылық жануарлар микробиологиясы» пәні

5B080200 – «Мал өнімдерді өндіру технологиясы» мамандығы

Кокшетау 2019

Микробиология( гректің «микрос» - кішкене, «биос» - тіршілік, «логос» - ілім деген сөзінен шыққан) өте ұсақ тірі организмдер – микробтар жөніндегі ғылым. Ол микроорганизмдердің құрылысын биологиялық қасиетін, табиғатта жүріп жататын әр түрлі процестердегі олардың ролін, жоғары сатыдағы күрделі организмдермен қарым-қатынасын және бұлардың зиянды әрекетінің әсерін зерттейді.

Микроорганизмдердің көпшілігі – бактериялар. Бактериалардан басқа микробиология актиномецеттерді, ашытқыларды, зең саңырауқұлақтарын, ұсақ балдырларды, қарапайым организмдерді, вирустарды, риккетсияларды зерттейді. Өйткені олардың сыртқы пішіні, құрылысы бір-біріне өте ұқсас, әрі тіршілік ортасына биохимиялық әсері жағынан алып қарағанда да ортақтығы мол.

Микробиология жалпы биологияға енетін ботаника және зоологиямен тығыз байланысты дамиды. Әсіресе ұсақ организмдерді зерттеген кезде микробиология бірқатар жалпы әдіс-тәсілдерді қолданады. Микробиология түрлі ферменттерді, антибиотитерді витаминдерді зерттегенде биохимиямен байланысы күшейеді.

Микробиология топырақ құрамында, оның құнарлығының артуында, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттуда үлкен роль атқарады. Олардың бұл әрекетін егіншілік тәжірибебесінде жете зерттеу нәтижесінде бірқатар бактериялық тыңайтқыштар қолданылып келеді.

Микроорганизмдерді адам баласы жете білмесе де сонау ерте заманнан бері олардың әрекеттермен таныс болды. Шарап жасау, сүттен түрлі тағамдарды дайындау, нан пісіру, мал және өсімдік өнімдерін ұзақ сақтау жөніндегі әдіс-тәсілдерді адам баласы ерте ойлап тапқан. Сол кездің өзінде адам жұқпалы ауруларға қарсыгуді де қолданған.

Микроорганизмдерді алғаш көріп, сипаттап жазған Голландия ғалымы Антони Ван Левенгук.



А.В.Левенгук (1632–1723)

Ол заттарды 160-300 есе үлкейте алатын алғашқы оптикалық құрал, яғни «жабайы» микроскоп жасады. Осы микроскоптың көмегімен ол ет тағамдарына өскен зеңді, тұрып қалған қақ сулардағы тірі организмдерді көрді, олардың пішінін, түрін және қозғалысын сипаттап жазды. 1665 жылы өз зерттеулерін А. Левенгук «Антон ван Левенгук ашқан табиғаттың құпия сырлары» деген атпен етіп жазып шығарды. Әрине бұл еңбекте, микроорганизмдердің алуан түрлі қырлары мен сырларын ашатын және олардың табиғаттағы орны жөнінен толық мағлұмат жоқ. Дегенмен Левенгук зерттеулері сол кездегі көптеген табиғат зерттейушілерінің назарын аударды.

XXIII ғасырдағы шведтің көрнекті табиғат зерттеушісі КароЛинней өзінің «табиғат системетикасын» жасағанда жануарлар мен өсімдітерді белгілі бір тәртіппен рналыстырған мәлім. Бұл системаға ол микроорганизмдерді енгізген жоқ. Оны К. Линней «хаос», яғни берекесіз жәндіктер тобына жатқызды.

Микробиологияның әрі дамуына орыс ғалымы М.М.Тереховский көп еңбек сіңірді. Ол Ресейде бірінші болып микроорганизмдерді бақылап, зерттеді. Микроскоптық организмдердің әртүрлі жерлерде кездесуі, пайда болуы және табиғаты жайлы еңбек қорғады. Өз зерттеулерінде ол эксперименттік әдіс қолданды. Ол алғаш рет микроорганизмдерге температураның, химиялық заттардың, электр тогының тигізетін әсерін зерттеді. XIX ғасырдың бірінші жартысында оба ауруын ұзақ жылдар зерттеген орыс ғалымы Д. Самойлович осы ауруды қоздырғыштадың көзге көрінбейтін микроорганизмдер екенін дәлелдеді.

Микробтар морфологиясы және онда эволюциялық принциптерді қолдану жөнінен бірқатар еңбек сіңірген орыс ғалымы Л. С. Цнековскийді де атап өту қажет.

Микробиология тарихында Л. Пастер ашқан жаңалықтардың мәні аса зор.



Л. Пастер (1822–1895)

XIX ғасырдың екінші жартысында Европада өнеркәсіптік капитализм қарқындап дамыды. Осыған байланысты микробиологияда бірқатар жетістіктер пайда болды. Ол 1875 жылы ашу процесін зерттеп, оның табиғатын таныды, 1868 жылы жібек құртының індетін ашты.

1891 жылы жұқпалы аурулар қоздырғыштарын зерттеп, онымен күресу үшін пайдасы мол микроорганизмдерден вакцина жасады. Ал 1885 жылы құтыру ауруының табиғатын зерттеп, қоздырғышын ашты, одан сақтанудың жолдарын көрсетіп берді. Әсіресе

Л. Пастердің 1860 жылы «тіршіліктің өздігінен пайда болуы» деген ұғымға үзілді-кесілді соққы беруі маңызды болды. Міне Л.Пастердің толып жатқан дәйекті деректерінің арқасында микробиологияда физиологиялық бағыт қалыптасты. Л.Пастерге дейін бірқатар ауруларды микроорганизмдер қоздырады деген пікір болған. Бірақ мұны дәлелдеу керек еді. Сібір жарасы микробын тауып, бөліп алып, зерттеген Л.Пастер, ал одан кейін Роберт Кох болды. Олар



Роберт Кох

бөлініп алынған микробты зерттеп қана қойған жоқ, оны сау малға жұқтырып, дәл сол ауру екенін анықтады. Р. Кох микробиология жұмысына арнап көптеген әдіс-тәсілдерді ұсынды. Әсіресе, оның белгілі микробты зерттеу үшін, арнаулы қоректік орта дайындау керек деген пікірі өте құнды және ол іс жүзінде қазір микробиологиялық практикада қолданылады. Р. Кох өз әдісін қолдана отырып, өкпе ауруын қоздырушы микробтарды тапты.

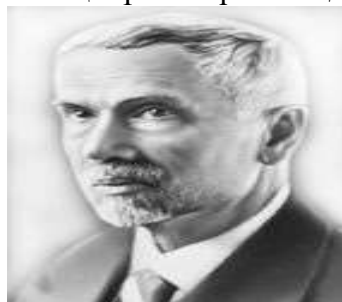




Д. И. Ивановский

Микробиология тарихында орыс ғалымы Д. И. Ивановскийдің қосқан үлесі мол. Ол осыған дейін ешкім зерттемеген темекі теңбілі рябуха деген ауруларды зерттеп, олардың қоздырғыштарын тапты. Олардың әрқайсысы өз алдына жеке ауру екенін және бұл ауруларды қоздырғыштардың өзі осы аурулардан бөлек болатынын анықтыды. Кәдімгі бактериялар өтпейтін сүзгіден өтіп кететін мөлшері жағынан өте кішкене вирустар деп аталатын микроорганизмнен ерекше тобын тапты. Ивановскийдің осы еңбегінің арқасында вирусология ғылымының негізі жасалды.

Топырақ саласында микробиологиялық жұмыстар ғалымдардың бірі С. Н. Виноградский еді.



С. Н. Виноградский

Ол шынында да топырақ микробиологиясының негізін қалаушы десек қателеспейміз. Бастапқы кезде ол табиғатта кездесетін бактерияларының күкіртті сутегін күкірт қышқылына дейін тотықтыра алатынын дәлелдеді. Осы реакция барысында бөлінетін энергия ауадағы көмірқышқыл газын күкірт бактерияларының сіңіруіне көмектеседі.

Микробиоллгтарға М.С. Ворониннің есімі де белгілі. Ол өз өмірін түйнек бактерияларын зерттеуге сарп етті. Дәл осы тұста голландық ғалым М. Бейерник те сол бактерияларды зерттеген болатын. Ол түйнек бактерияларын жеке түрінде қоректік ортаға бөліп алып өсірді. Бөлінген бактерияларды қайтадан бұршақ тұқымдас өсімдіктерге жұқтырып жақсы нәтиже алды. С. А. Корлев пен А. Ф. Войткевич сүт қышқылы бактерияларының тіршілігін зерттеуде көп жұмыстар жүргізді. Олардың осы еңбектерінің негізінде В. Н. Шапошников елімізде өндірістік жағдайда сүт қышқылын, ацетонды және бутио спиртіні алуды жолға қойды.

Микробиология ғылымының дамығаны соншалық оларды ол қазір бір-бірімен сабақтас бірнеше салаға бөлінеді. Оларға медициналық, мал дәрігерлік, ауыл шаруашылық, техникалық, санитарлық, тағамдық микробиологиялар жатады.

Микробиология қазір ғылымның басқа салалары – физика, химия, биохимия, т.б. тығыз байланыста дамып отыр. Бұл оның болашақта зор табысқа жетуінің бірден-бір кепілі.

Әдибиеттер:

- 1.М. Құлдыбаев «Ауыл шаруашылығы микробиологиясы», Алматы «Білім» 1994ж.
- 2.Н.Р.Асонов Микробиология.Москва, «Агропромиздат» 1989. 351 с.
- 3.Н.Р.Асонов Практикум по микробиологии. Москва, «Агропромиздат» 1988. 155 с.
- 4.ШлегельГ. Общая микробиология М,1987. 567 с.

Тақырыбы: **Микроорганизмдердің морфологиялық жүйесінің жіктелуі**

Микроорганизмдер әлемі сан алуан. Олардың көпшілігі (бактериялар, актиномицеттер, спирохеталар, риккетсиялар және көк және жасыл балдырлар прокариоттар, яғни ядросыз, ал қалғандары (ашытқылар, зең саңылауқұлақтары, микроскопиялық балдырлар және қарапайымдылар) эукариоттар немесе ядролық организмдер қатарына жатады. Берджи анықтамасында прокариоттар патшалығы бір – бірінен морфологиялық қасиеттері, Грам тәсілінде боялу немесе боялмау, спора түзу немесе түзе алмау, тыныс алу түріне қарай және басқа белгілері бойынша 33 топқа бөлінген. Кейбір топтар тұқымдастарға жіктелген. Әрбір топқа немесе тұқымдастыққа көптеген тұқымдар енеді. Ең төменгі таксономиялық бірлік – түр болып белгіленген. Микроорганизмдердің атауы екі сөзден құралады. Біріншісі оның тұқымын, ал екіншісі түрін анықтайды. Мысалы, *Vibrio cholera*, *Escherichia coli* және т.б. микроорганизмдердің түрі варианттарға бөлінуі мүмкін.

Прокариоттардың ядросының немесе нуклеоидының, оны цитоплазмадан бөліп тұратын ядролық мембранасы болмайды. Прокариотты жасушаларда митохондриялар, хлоропластар, Гольджи кешені жоқ. Тотығу – тотықсыздандыру ферменттері цитоплазмалық мембранадан пайда болған мезосомаларда шоғырланған. Прокариоттарда митоз құбылысы байқалмайды. Олар бинарлық бөліну арқылы көбейеді.

Жасуша пішініне сәйкес микробтар шар тәріздес (микрочокктар, диплококктар, стрептококктар, стафилококктар, тетракокктар және сарциналар) таяқша тәріздес (бактериялар, бациллалар) және иректелген (вибриондар, спириллалар, спирохеталар, микобактериялар, коринебактериялар, миксобактериялар және простекобактериялар) болып үшке бөлінеді.

Бактериялардың мөлшері микрометр бірлігімен, ал олардың органеллалары нанометрмен өлшенеді. Микроб жасушасы сыртқы қабықпен қоршалған. Ол жасушаға белгілі бір пішінді беріп, оны қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғайды. Қабық арқылы жасуша мен сыртқы орта арасында зат алмасу іске асып отырады. Қабық капсуладан, жасушалық қабырғадан және цитоплазматикалық мембранадан (ЦПМ) құралған. Кейбір микроорганизмдерде, айталық микоплазмаларда, ЦПМ сыртқы қабықтың қызметін атқарады.

Микроб цитоплазмасы бір текті емес консистенциясы бар қоймалжың (коллоидты) жүйе. Оның ішінде рибосомалар, мезосомалар және әр түрлі түйірлер (липидтер, көмірсулар, валютин, күкірт, темір және басқа заттар) кездеседі.

Кейбір микроорганизмдер қоршаған ортаның қолайсыз жағдайына тап болғанда споралар түзе алады. Споралардың пішіні, мөлшері және жасуша ішінде орналасу тәртібі бактерияларды бір бірінен ажырату жұмысында таксономиялық белгілер ретінде қолданылады. Бірқатар бактериялардың бетінде қозғалу органеллалары – жіпшелер орналасады (монотрихтар, лофотрихтари, амфитрихтар, перитрихтар). Жіпшелердің орналасу тәртібі де бактериялардың түрін анықтау кезінде еске алынады, алайда оларды микробтардың тұрақты қасиетіне жатқызуға болмайды, өйткені бұл белгінің болуы немесе болмауы жасушаның жасына және қоршаған ортаның шарттарына байланысты болып келеді. Кейбір микроб жасушаларының бетінде ақуыздан құралған жіңішке іші қуыс жіпшелер– пилилер кездеседі. Олар бактериялардың қоректік субстрат бетіне бекінуіне мүмкіншілік береді.

*Вибриондар* үтір тәріздес, ал спириллалар– ирегі екі үш орама спиралға ұқсас иректелген бактериялар. Спирохеталар–өзінің орталық белдігін спераль тәріздес орай орналасқан жіңішке жіпше бактериялар. Олар анилинді бояулармен нашар боялады. Сондықтан да микробтардың бұл тобын бояу үшін Романовский –Гимза тәсілі қолданылады.

*Актиномицеттер* – сәулелі саңырауқұлақтар. Олар бұтақтала өсу мүмкіндігін иемденген грам–оң микроорганизмдер. Бұтақталған жасушалар (гифтер) актиномицеттердің мицелий деп аталатын құрылымын қалыптастырады. Мицелийлердің ұшында споралар (конидиялар) түзіледі. Олардан актиномицеттердің жаңа жасушалары пайда болады. Актиномицеттер табиғатта кең тараған. Олар топырақ түзу үрдісінде белсенді рөл атқарады. Олардың арасында антибиотиктерді өндіруші, сонымен қатар жұқпалы ауруларды туғызатын қоздырғыштарда кездеседі.

*Риккетсиялар* - ұсақ, полиморфты бактериялар. Жасуша қабығы грам теріс бактериялардың құрылысын еске түсіреді. Олар тек жасуша ішінде ғана тіршілік жасай алатын паразиттер.

*Хламидиялар* – ұсақ, бактерия тәріздес, грам – теріс, жасуша ішінде ғана тіршілік ете алатын паразиттер. Жасушадан тыс олар шар тәріздес элементарлық денешіктер ретінде кездеседі. Жасушаға енгенне соң олар ретикулярлы денешіктер айналып, көбейе бастайды.

*Микоплазмалар* мен *уреоплазмалар* - жасуша қабырғасын жоғалтқан бактериялар. Олардың жасушалары капсула тәріздес қабаты бар мембранамен қоршалған.

*L – пішінді бактериялар* - жасуша қабырғасының пептидогликанның түзуді ішінара немесе толық жоғалтқан мутанттар. Мұндай пішіндер жасуша қабырғасының синтезін тежейтін заттардың (ингибиторлардың) әсерінен пайда болады. Аталмыш қасиеттерді антибиотиктер, лизоцимдер ж.т.б. иемсденген.

*Саңырауқұлақтар* – хлорофилі жоқ, эукариотты, төменгі сатыдағы өсімдіктер. Олардың денесі өте нәзік жіпшелерден, яғни гифтерден тұрады. Бұл гифтердің өзара шатас орналасуынан барып мицелий пайда болады. Саңырауқұлақтар дайын органикалық заттармен қоректенеді. Олар вегетативті, жынысты және жыныссыз жолмен көбейеді. Олардың арасында сапрофиттермен қатар паразиттік түрлері де кездеседі. Нағыз саңырауқұлақтардың (хитридиемицеттер, зигомициттер, аскомициттер, базидиомицеттер, дейтеромицеттер) жасуша қабырғасы хитиннен құралады. *Вирустар* – тірі табиғаттың ең қарапайым объектісі, өмірдің жасушасыз түрі. Олар тек организмдердің жасушаларында ғана өсіп өне алады. Вирустардың мөлшері өте кішкене болғандықтан, нанометр бірлігімен өлшенеді. Нуклеин қышқылдарының түріне қарай вирустар РНҚ – ды және ДНҚ – ды болып екіге бөлінеді.

Әдбиеттер:

- 1.М. Құлдыбаев «Ауыл шаруашылығы микробиологиясы», Алматы «Білім» 1994ж.
- 2.Н.Р.Асонов Микробиология.Москва, «Агропромиздат» 1989. 351 с.
- 3.Н.Р.Асонов Практикум по микробиологии. Москва, «Агропромиздат» 1988. 155 с.
- 4.ШлегельГ. Общая микробиология М,1987. 567 с.

### №3 дәріс тезісі

#### Тақырыбы: **Микроорганизмдердің физиологиялық жүйесі мен биохимиясы**

1. *Микроорганизмдердің физиологиясы;*
2. *Микроорганизмдердің биохимиясы*

Микроорганизмдердің систематикасы олардың физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктеріне негізделген. Микробтардың физиологиялық және биохимиялық қасиеттері олардың зардаптылығының механизмін, өсіп өнуін зерттеуде және бір бірінен ажырату тәсілдерін анықтауда, сонымен қатар вакциналар мен антибиотиктердің және де басқа биологиялық белсенді өнімдердің биотехнологиясын әзірлеуде қолданылады.

Прокариоттардың, сонымен қатар эукариоттардың катаболизмі кезінде АТФ молекулаларында шоғырланатын энергия бөліп шығады. Анаболизм кезінде бұл энергия микроб жасушасының құрамына енетін көптеген органикалық заттардың синтезіне жұмсалады.

Қоректік заттардың көзі ретінде микробтар әртүрлі органикалық және минералдық қоспаларды қолданады. Афтотрофтар көмірсуды ауадағы көмір қышқыл газынан алып, минералдық заттардың тотығу кезінде бөлінген энергияны

(хемосинтез) немесе күннің қуатын қолдана отыра (фотосинтез) органикалық заттарды түзейді. Гетеротрофтар – өздерінің өсіп- өнуі үшін керекті көмірсуын дайын органикалық заттардан алады. Құрамында азоты бар заттарды түзу үшін микроорганизмдер аталмыш элементі бар қоспаларды қажет етеді. Өздеріне қажетті барлық органикалық қоспаларды (көмірсуларды, аминқышқылдарын ж.т.б.) глюкоза мен аммоний тұздарынан түзей алатын микробтарды прототрофтар деп атайды. Ал, мұндай қоспаларды синтездей алмайтын микробтарды ауксотрофтар деп белгілейді.

Қоректік заттар микроб жасушасына үш жолмен енеді: 1. енжарлы диффузия; 2. жеңілдетілген диффузия; 3. белсенді тасымалдану, ал жасушадан фосфотрансфераза реакциясының және контранслялық секрецияның көмегімен, сонымен қатар мембрананың бүршіктенуі арқылы тысқа шығарылады.

Микроорганизмдер белгілі алты топтарға (оксиредуктазалар, трансферазалар, лиазалар, гидролазалар, изомерзалар мен лигазалар) жататын әртүрлі ферменттерді бөліп шығарады. Кез келген микроорганизмнің ферменттік құрамы тұрақты болғандықтан, оларды бір – бірінен ажырату жұмыстарында кеңінен қолданыс табуда.

Микроб жасушасының органикалық заттары ақуыздардан (протеиндер мен протеидтерден), нуклеин қышқылдарынан, көмірсуларынан және липидтерден құралған. Микроорганизмдерді жағып жібергеннен соң қалатын күл – минералдық заттар жасушалардың құрғақ қалдығының 14% құрайды. Микроэлементтер ферменттердің, дәреумендердің және басқа компоненттерінің құрамына енеді.

Микробтардың тыныс алуы органикалық қоспалардың және кейбір минералдық заттардың биологиялық тотығуы болып танылады. Тотығу тотықсыздану және ашу процесінің соңында жылу бөлініп шығады. Жылудың бір бөлігі микроб жасушасының қажеттілігіне жұмсалады, ал қалғаны қоршаған ортаға бөлініп шығады. Тыныс алу түріне қарай микроорганизмдер аэробтар, анаэробтар және факультативті анаэробтар болып үш топқа бөлінеді. Біріншілердің өсіп – өнуі үшін ауа қажет болса, екіншілері үшін ол тіпті зиян болып келеді. Анаэробтар өздеріне керекті энергияны қоректі заттарды ауасыз толымсыз ыдырату нәтижесінде алады. Факультативті анаэробтар ауаның барында да жоғында да өсіп өне алады. Олар энергияны әртүрлі қоректік заттардың сүт қышқылы, құмырсқа қышқылды, май қышқылды, пропион қышқылды ашуларын тудыра отыра алады. Микробтар көміртегінің көзінен тек энергияның шамалы ғана бөлігін алады, ал ашудың тотықпаған өнімдері сүт қышқылында, спиртте ж.т.б. өнімдерінде сақталады. Гликолиз кезінде пайда болатын приожүзім қышқылы ацетил КоА дейін тотығады да, сілті қышқылымен әрекеттесіп, үш көміртекті қышқылының циклы немесе Кребс циклы реакцияларының тізбегін қалыптастырады.

Көптеген микроорганизмдер өздерінің тіршілік әрекеттері кезінде түсі мен химиялық құрамы жағынан әртүрлі болып келетін пигменттерді түзейді. Пигменттердің түстері бактериялардың түрін анықтау кезінде ажыратқыш тест ретінде қолданады.

Бактериялардың өсуі мен көбеюі. Өсу деп жасуша массасының ұлғаюуын айтады, ал микробтың көбеюуі дегеніміз популяцияда жасушалардың санының артуы. Прокариоттардың дені көлденең бөлінуі арқылы, ал кейбіреулері бүршіктенудің көмегімен көбейеді. Саңырауқұлақтар спора түзу арқылы, ал актиномицеттер жіпше тәріздес жасушаларының бөлшектенуі нәтижесінде көбейеді. Хламидиялар көбею кезінде келесі сатылардан өтеді : элементарлық денешіктер – ретикулярлық денешіктер - аралық пішіндер - элементарлық денешіктердің жаңа буындары. Микоплазмалар бөлшектену немесе бүршіктену арқылы көбейеді.

Тығыз қоректік орталарда микроб колония деп аталатын жасушалардың шоғырын түзейді. Микроорганизмдердің колониялары өздерінің мөлшері, пішіні, беткейі, түсі, мөлдірлігі және т.б. белгілері бойынша әртүрлі болып келеді. Сұйық қоректік орталарда бактериялардың өсуі ортаның бетінде қабықтың түзілуінен немесе біркелкі лайлануымен, ал кейде тұнба шөгуімен сипатталады. Микробтардың көбеюуі кезінде : 1. бастапқы; 2. логарифмдік ; 3. стационарлық (тұрақтылық) ; 4. өлу сатыларын ажыратуға болады.

Микроорганизмдер (облигатты немесе қатаң жасушаішілік паразиттерден басқалары) өздерінің талғамына қарай керекті заттары бар жасанды қоректік орталарда өсіріледі. Өздерінің құрамына байланысты қоректік орталар қарапайым

(етті пептонды агар және етті пептонды сорпа) және күрделі (құрамында қан сары суы, әртүрлі көмірсулар және т. б заттары бар) болып келеді. Белгілі бір микроорганизмдердің түрін өсіру үшін элективті немесе таңдамалы қоректік орталар қолданылады. Вирустар, риккетсиялар және хламидиялар жасанды қоректік орталарда өспейді, олар тек ұлпалардың өндірісінде ғана көбейе алады.

#### Әдебиеттер

1. Бияшев Б.К. - Ветеринарлық микробиология және иммунология – Алматы, 2007 – 200 б.
2. Арықпаева У.Т. Ветеринарлық микробиология және вирусология – Алматы, 2005-304 б.
3. Толыспаев Б.Т. - Микробиология және иммунологиясы - Алматы, 2006 -497б.
4. Толыспаев Б.Т., Шоканов Н.К., Бияшев К.Б. Малдәрігерлік микробиология. Алматы, 1999. – 390б.

#### №4 дәріс тезісі

Тақырыбы: Вирустардың жалпы сипаттамасымен жүйесінің жіктелуі

*Вирустар* – тірі табиғаттың ең қарапайым объектісі, тіршіліктің жасушасыз түрі. Олар жасушалардан тыс - вирион және жасушаішілік - вирус түрлерінде кездеседі. *Вирионды* капсидпен - ақуызды қабықпен қоршалған, құрамында вирус геномы бар нуклеопротеид ретінде қарастыруға болады. *Капсид* спиралды немесе кубтық симметрия принциптері негізінде қатаң түрде реттелген құрылым. Ол *капсомерлер* деп аталатын морфологиялық бірлікке жинақталған ассиметриялы полипептидтік молекулалардан құралған. Жасушаішілік вирус бактериялар сияқты бинаралық жолмен көбейе алмайды. Сонымен қатар вирустарда нуклеин қышқылдарының тек бір ғана түрі (*ДНҚ* немесе *РНҚ*) кездеседі, жасушалық құрылым және ақуыз синтездейтін жүйе болмайды. Вирус жасушасының геномына еніп (*интеграция*), онымен бірге синхронды түрде репликацияланады.

Вирустар *Vira* патшалығының өкілдері ретінде өздерінің нуклеин қышқылдарының түріне байланысты екі үлкен топқа ажыратылады: *рибовирустар* және *дезоксирибовирустар*. Кейінгілер тұқымдастарға жіктелініп, ал тұқымдастықтар тұқымдарға бөлінеді. Қазіргі кезде адамдар мен жануарлардың вирустары 18 тұқымдастардың құрамына енгізілген.

*Вириондардың* мөлшерлері 15-18 нанометрден 300-400 нанометрге дейінгі аралықта болады. Олар табиғатта таяқша тәріздес, жіпше тәріздес, параллелепипедтің шарға ұқсас түрінде, сперматозоид тәріздес пішінде кездеседі.

Қарапайым вириондардың құрамына нуклеин қышқылдарының бір түрі - РНҚ немесе ДНҚ - және ақуыздар кіреді. Күрделі вириондардың сыртқы қабығының құрамында липидтер мен полисахаридтер болады. Вирустардың ақуыздары жасуша организмдерінің ақуыздары секілді құрылымдық және қызметтік (функционалдық) болып екіге бөлінеді. Олардың біріншілері вирус капсидінің құрамына енсе, ал екіншілері вирустардың репродукциясына қатысатын ферменттер қатарына жатады. Құрылымдық ақуыздар нуклеин қышқылын қорғайтын қорапты қалыптастырады. Олардың құрамында вирусқа сезімтал организм жасушаларының рецепторларын танытын ақуыздар болады. Вирионның липидтік және көмірсулық құрамы организм жасушасына тәуелді болып келеді.

Жасушалы организмдермен салыстырғанда, вирустар метоболизм реакцияларына қатысатын ферменттерді синтездей алмайды. Дегенмен, көптеген вирустардың капсидтерінің құрамында ферменттердің екі тобы кездесіп қалады. Бірінші топ *репликация* және *транскрипция* ( ДНҚ және РНҚ полимеразалар, теріс транскриптаза, эндо и экзонуклеазалар) ферменттермен ерекшеленсе, ал екінші топ вирустың жасушаға енуіне көмек беретін ферменттермен ( нейраминидаза, лизоцим, АТФаза ) сипатталады.

Вирус репродукциясын адам мен жануардың, өсімдіктер мен бактериялардың, бұнақтыденелердың жасушаларында бөгде / вирустық / генетикалық мәліметтің іске асуының бірегей үлгісі ретінде қарастыруға болады. Бұл құбылыс кезінде жасушаның *матрицалық - генетикалық механизмдері* вирустың көбеюіне қатысады. Вирус пен жасушаның әрекеттесуінде келесі сатыларды ажыратуға болады: *адсорбция; вирустың жасушаға енуі; вирустың жасуша ішінде тасымалдануы; вирионды «шеіндіру»; элипс – фаза ; вирионның құрастырылуы; вирустың жасушадан шығуы*. Вирустың жасушамен аталмыш жолмен әрекеттесуі инфекцияның өнімді түрі деп белгіленеді.

Вирустың жасушамен әрекеттесуі кезінде инфекцияның интеграцияланған түрі де дами алады. Жасушаның геномына интеграцияланған вирус *провирус* деп аталады. Ол жасуша геномының құрамында болғандықтан жасушамен бірге репликацияланып отырады. Нәтижесінде әрбір жаңа жасушада провирустық геномның көшірмесі қалады. Провирустың жасуша геномынан шығуы және оның жаңа жасушаға енуі өнімді инфекцияны қоздыруы мүмкін.

Вирустарды өсіру үшін адам мен жануардың қалыптағы немесе ісік жасушаларнан дайындалған культурасы қолданылады. Вирустардың культурада өсуін ( репродукциясын ) олардың әрбір вирусқа тән цитопатикалық әрекетінен, жасушаның агармен жұқалай жабылған моноқабатында түйнектердің түзілуімен, эритроциттердің гемоадсорбциясымен және т.б. *тестердің көмегімен* анықтайды.

Бактерия вирустары (*бактериофагтар*) сперматозоид тәріздес пішінде болады. Оның басы мен өсіндісінің капсиді сәйкесінше *кубтық* және *спералдық* симметрия тәртібімен орналасқан *полипептидтерден* құралған. Кейбір фагтардың өсінділерінің ұшында лизоцим (*фермент*) өндіріледі. Т2 фагының басында құрамына полиамин (спермин, путрецин) енетін ішкі ақуыз болады. Бұл ақуыз ДНҚ молекуласының шиыршықталынып (суперспирализацияланып), фагтың кішкене басына сиып кетуіне себебін тигізеді.

*Фагтар* бактериялардың ішінде көбейіп / өнімді инфекция / жасуша лизиске ұшырағаннан соң сыртқа шығады. Сонымен қатар фагтар мен жасушалардың әрекеттесуінің интеграцияланған түрін де байқауға болады. Инфекцияның бұл түрін қоздыратын фагтарды *ұстамды фагтар* деп атайды. Олар өздерінің ДНҚ молекуласын бактериялардың геномына енгізіп, микроб жасушаларымен бірге көбейіп /репликацияланып/ отырады. Осы қасиеті арқылы ұстамды фагтарды уытты /вирулентті/ фагтардан ажыратуға болады. Жасуша геномымен біріккен фагтың ДНҚ молекуласы *профаг* деп аталады. Профагы бар жасушаларды *лизогенді* бактериялар деп белгілейді, ал бұл құбылыс ғылымда лизогения деген терминмен анықталады.

*Приондар* – адам мен жануар жасушаларының қызметін бұзатын белгілі құрлымы бар ақуызды молекулалар. Олар микроорганизмдерден салыстырғанда жоғары температураға, ионизирлеуші радиацияға, ультракүлгін сәулелерге және басқа да әрекеттерге төзімдірек болып келеді. Олар организмде қалыпты және зардапты түрлерінде кездеседі. Бірінші жағдайда олар сау организмнің табиғи компоненті болып, ми мен нерв жүйесінің қартаюына себепкер болады.

Нуклеин қышқылдары вирус бөлшектерінің ең маңызды бөлігі. Нуклеин қышқылдарын екіге бөледі: дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНК) және рибонуклеин қышқылы (РНҚ). Бұлардың барлығы дерлік нуклеотидтер деп аталатын «кірпіштерден» тұрады. Адам, жануарлар, әсімдіктер және бактериялар клеткаларында РНҚ және ДНК міндетті түрде кездеседі, ал вирустарда бұның тек біреуі ғана болады. Сондықтан олар құрамында РНҚ және ДНК-сы бар вирустар деп ажыратылады. Мәселен, шешек вирусы, аденовирустар, бактериофагтарда ДНК, ал тұмау және полиомиелит вирустарында тек РНҚ болады. Вирустарда нуклеин қышқылы жеке бір бөлшектер ішінде орналасады да сырты белокпен қапталады. ДНК мен РНҚ мөлшері әр түрлі вируста түрліше болады. Мәселен, тұмау вирусында РНҚ бір процент, қалған 99%-ті белок үлесіне тиеді, ал темекі теңбілі вирусында РНҚ 6%, полиомиелит вирусында 24% болады. Кейбір бактериофагта ДНК мөлшері 50%-ке дейін жетеді. Нуклеин қышқылының құрамына кіретін нуклеотидтердің саны да түрліше болады. Тұмау вирусының РНҚ-да 6000 нуклеотид, полиомиелит ирусында — 7300 нуклеотид, картоп вирусында 11300 нуклеотид болады. Вирус бөлшегінің құрамына кіретін жоғары молекулалы іқосы-лыс — белоктың да құрамы күрделі, ол амин қышқылдарынан тұрады. Амин қышқылдарының жалпы саны 20. Әрине алғашқыға қарағанда бұл аз сияқты, дегенмен олар табиғатта кездесетін әр түрлі белоктарды түзе алатын қабілеті бар. 20 амин қышқылдарынан қанша белок жіпшесін түзуге болады? Математикалық есеп бойынша 20-дан 200 астам — түрлі вариант жасауға болады. Шынында бұл варианттардың табиғаттағы мүмкіндігі тіпті шексіз. Бұнда әр вариант белгілі қасиеті бар өзіндік ерекше белок құрайды.

Соңғы жылдары белок молекуласындағы ең болмаса бір амин қышқылын өзгертсе, оның қасиеті де өзгертінді дәлелденді. Белок молекуласындағы амин қышқылдарының бір ізділігін зерттеу қазір техниканың көмегімен шешілуде. Жуықта ғалымдар темекі теңбілі вирусындағы белок структурасын зерттеп, шешті. Оның жеке тізбегінің өзінде 158 амин қышқылдары, ал вирустың барлық тізбегінде 2130 амин қышқылдары болатыны анықталды.

Құрамы күрделі вирустарда белок пен нуклеин қышқылдарынан басқа, углеводтар, май тәрізді заттар, әсіресе маңызды нәрсе-ферменттер кездеседі.

Әдибиеттер:

- 1.М. Құлдыбаев «Ауыл шаруашылығы микробиологиясы», Алматы «Білім» 1994ж.
- 2.Н.Р.Асонов Микробиология.Москва, «Агропромиздат» 1989. 351 с.
- 3.Н.Р.Асонов Практикум по микробиологии. Москва, «Агропромиздат» 1988. 155 с.
- 4.ШлегельГ. Общая микробиология М,1987. 567 с.

**Тақырыбы: Микроорганизмдердің генетикасы**

Барлық организмдердің, соның ішінде микроорганизмдердің генетикалық қасиеттерін анықтайтын тұқым қуалаушылығының материалдық негізі ол дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ) гендері қарапайымырақ болып, әдетте шеңберге шектелген ДНҚ молекуласы ретінде сипатталады. ДНҚ молекуласы нуклеоид деп аталатын құрылымның ішінде, басқаша айтқанда бактерияның хромосомасында орналасады. Сонымен қатар бактериялардың генетикалық материалдары автономиялық репликацияға қабілетті хромосомадан тыс элементтерінде – плазмидаларда, транспозондарда және Is – тізбектерінде кездеседі.

Қоршаған ортаның әртүрлі факторларының әсерінен микроорганизмдерде уақытша немесе тұрақты түрде тұқым қуалайтын жаңа қасиеттер пайда болады. Айталық, мұндай әсерлердің нәтижесінде микробтардың өндіретін өнімдердің көлемі ұлғаяды, олардың морфологиялық, өсінділік және басқа да қасиеттері өзгеріске ұшырайды, уыттылығы жоғалады, дәрі дәрмектерге төзімділігі қалыптасады және т.б. қасиеттері пайда болады.

Зерттеулердің бастапқы кезеңінде микробтардың негізгі белгілерінің өзгергіштігіне үлкен көңіл бөлінген болатын. Микроорганизмдердің сыртқы пішінін температура, химиялық заттар, фактар, антибиотиктер және басқа факторлар өзгеріске ұшырата алады. Өсінділік өзгергіштіліктің бірден бір түрі ол диссоциация феномені, яғни белгілі бір микробтың екі түрлі колония қалыптастыруы S – пішінді ( теріс ) және R – пішінді ( кедір – бұдыр ). Қазіргі ғылыми деректерге қарағанда диссоциацияның негізгі себебі ретінде табиғи жағдайда немесе жасанды қоректік орталарда микробтардың өсіп – өнуі кезінде кездесөк пайда болатын мутация қарастырылып отыр. Әдетте бактериялардың тіршілігі кезінде ферменттердің синтезіне жауапты гендердің барлығы бірдей қызмет атқармайды. Микробтардың геномында оларды белгілі бір ортаға бейімдейтін ферменттердің түзілуіне жауапты гендер болады. Микроорганизмдерге температуралық, химиялық және физикалық факторлармен әсер ете отыра, олардың биологиялық қасиеттерін өзгертуге болады ( мысалы, уыттылығы әлсіретілген микробтардың өсінділерін, басқаша айтқанда вакциналарды алуға болады ).

Микроорганизмдердің өзгергіштілігінің фенотиптік және генотиптік түрлері белгілі. Біріншілерін қоршаған ортаның шарттары тудырады және олар тұқым қуаламайды, ал екіншілері тұқым қуалайды. Фенотиптік өзгерістерге адаптация (қоршаған ортаның шарттарына бейімделу) және модификация (мысалы, полиморфизм - микроб жасушасының көлемі мен пішінінің өзгеруі) жатады. Генетикалық өзгерістер мутациялар мен рекомбинациялардың нәтижесінде пайда болады.

Мутациялар (кездесөк немесе спонтанды және жасанды немесе индуцирленген) ДНҚ жүйелігінің немесе нуклеотидтердің орындарының өзгеруі нәтижесінде пайда болып, тұқым қуалайды. Микробтардың пайдалы қасиеттерін алу үшін әртүрлі мутагендер қолданылады. Мысалы, пенициллинді өндіретін саңырауқұлаққа ультракүлгін сәулелерімен әсер еткенде оның аталмыш өнімді жүз есе көбірек түзетін белсенді штаммы алынған. Мутагенез нәтижесінде тек пайдалы қасиеттер ғана емес, сонымен қатар залалды белгілер де пайда болады.

Рекомбинативтік өзгерістер трансформация, трансдукция және конъюгация негізінде іске асады. Трансформация-генетикалық материалдың (ДНҚ фрагментінің) тікелей донордан реципиент жасушасына берілуі. Бұл құбылысты 1928 жылы Ф.Гриффитс ашқан болатын. Ол пневмококктың уытсыз /авирулентті/ штаммын тышқандардың құрсақ қуысына осы микробтың уытты /вирулентті/, бірақ өлтірілген түрімен бірге енгізгенде, залалсыз пневмококктың уыты қоздырғышқа айналғанын байқаған еді. 1944 жылы О.Эвери, К.Мак–Леод және К.Мак–Карти бұл тәжірибенің сыры– уытсыз микробтың жасушасына өлтірілген қоздырғыштың уыттылыққа жауапты ДНҚ– ның бір бөлігінің енуінде екендігін дәлелдеп берді. Генетикалық материалдың бір бактериядан екіншісіне фактар көмегімен берілуі трансдукция терминімен белгіленеді. Трансдукция құбылысы туралы мақалаларын Н.Циндер және Дж.Ледерберг 1951 жылы жариялаған болатын. Трансдукцияның үш түрі бар; телімсіз, жалпы және тастанды. Фактар

(ұстамды және кінәратты) өздерінің қасиеттері бойынша бактериялардың плазмидаларын еске түсіреді. Фагтар хромосомаға енгеннен соң бактерияларды лизогенизацияға ұшыратып, олардың жаңа қасиеттерге ие болуына себепкер болады. Конъюгация – генетикалық материалдық донор жасушасынан реципиентке будандасу кезінде берілуі. Бактериялардың конъюгациясын 1946 жылы Д.Ледерберг пен Э.Тейтум байқаған болатын. Кейінірек донор жасушаларының F – плазмидасы (жыныс фагторы) болатыны дәлелденді. Яғни, F – плазмидасы жоқ бактериялар генетикалық донор бола алмайды. Донор жасушалар реципиент жасушаларына жыныс түктері (sex pilі) арқылы бекітіледі. Сонан соң жасушалар арасына конъюгациялық көпір пайда болып, ол арқылы донор жасушасынан реципиентке автономды жағдайдағы F – фагтор және басқа плазмидалар өтеді. Микроорганизмдердің өзгергіштілігінің табиғатын тани отыра, оларға мақсатты түрде әсер етіп, пайдалы қасиеттерін алуға болады. Мутагенді факторларды (рентген, радиобелсенді, ультрақұлгін сәулелер, химиялық заттар), қолданудың негізінде штаммдардың өнімділігін бірнеше есе арттыруға мүмкіндік бар.

Қазіргі таңда молекулярлық биологияның жаңа бағыты– гендік инженерия қарқынды түрде дамып келе жатыр. Гендік инженерияның жетістіктері белгілі бір қасиетке жауапты геннің нуклеотидтік тізбегін геномнан бөліп алып, оны прокариоттық немесе эукариоттық жасушаларға енгізуге мүмкіндік береді. Бұл жұмыс мына келесі кезендерден тұрады: эндонуклеазалардың көмегімен ДНҚ молекуласын «бөлшектеу» пайда болған ДНҚ фрагменттерін және тізбек түріндегі плазмиданы (векторды) лигаза ферментімен өңдеп, екі түрлі молекулаларды бір рекомбинантты молекулаға «тігу»; рекомбинантты молекуланы трансформация тәсілімен ішек таяқшасының немесе басқа микробтардың жасушасына (мысалы, ашытқылардың) енгізу. Қазіргі кезде адам инсулинің, интерфероның, өсу гормонын және т.б. биологиялық белсенді заттарды өндіретін микроорганизмдер штаммдары алынған.

Әдибиеттер:

- 1.М. Құлдыбаев «Ауыл шаруашылығы микробиологиясы», Алматы «Білім» 1994ж.
- 2.Н.Р.Асонов Микробиология.Москва, «Агропромиздат» 1989. 351 с.
- 3.Н.Р.Асонов Практикум по микробиологии. Москва, «Агропромиздат» 1988. 155 с.
- 4.ШлегельГ. Общая микробиология М,1987. 567 с.

№6 дәріс тезисі

Тақырыбы: **Микроағзаларға сыртқы орта факторларының әсері**

1. *Физикалық факторлар;*
2. *Химиялық факторлар;*
3. *Биологиялық факторлар.*

Микроағзалар қоршаған ортаның түрлі әсерлеріне душар болады. Осыларға қарамастан кейбір микроағзалар сұйық азотта, вакуумде, сірке суда, атомдық реакторлардың суларында тіршілігін сақтайды.

1. **Физикалық факторлар.** Психофилдер немесе салқын сүйгіш микроорганизмдер төменгі температураларда (+15тен -8қа дейін) өсіп-өне алады. Олардың кейбіреулері балықтар мен су өсімдіктерінің ауруларын қоздырады. Мезофилдерге жануарлар мен адамдардың ауруларының, ашу мен шіру процестерінің қоздырғыштары жатады. Олардың қолайлы өсіп-өну температурасы шамамен +20-40 аралығында болады. Термофилдер-жылу сүйгіш микроорганизмдерге жатып, +40-80 аралығында тіршілік етеді. Мұндай микроорганизмдерыстық жерлердің топырақтарында, сүрлемде және т.б. кездеседі.

Жоғары температураның әсеріне микробтардың вегетативті формалары сезімтал келеді. Температура жоғарылаған сайын микроорганизмдердің тіршілік ету мерзімі қысқара бастайды. Микробтар құрғақ ыстық ауаға қарағанда ыстық бу әсеріне сезімталдырақ келеді. Мысалы, сібір жарасының спорасы +132С бумен немесе +180С құрғақ ауамен өндегенде 1 минуттан кейін тіршілігін жояды. Стерилдеу жұмыстарының сапасы ортадағы микроб жасушаларының санына,



олардың құрамындағы белоктар мен майлардың мөлшеріне және ортаның рН-на байланысты болады.

*Төменгі температура* микроорганизмдердің тіршілігін жоймайды, тек олардың өсіп-өнуі мен көбеюін тежейді. -180С-де туберкулез таяқшаларын 8тәулікке дейін тіршілігін сақтайды екен. -196С-та микроорганизмдер ұзақ сақталса, -20С және одан жоғары температурада мұзды кристалдар пайда болғандықтан, ондағы микроорганизмдердің механикалық талқандалуына себепші болады.

Төменгі температураға вирустар төзімдірек келеді. Мысалы, сұйық азот (-196С) пен сұйық сутегінде құтырық вирусы бірнеше айлар бойы өздерінің белсенділігін сақтаған. Микроорганизмдер анабиотикалық жағдайда 12 мың жылға дейін сақталуы мүмкін.

*Құрғату мен вакуум.* Субстраттар мен микроб жасушаларындағы ылғал төмендеген сайын олардың тіршілік процестері баяулап, жасуша анабиотикалық жағдайға ауысады. Вакуум көмегімен төменгі температурада сусыздандыру (сублимация әдісі) тәсілін тірі вакциналарды, витаминдерді, ферменттер мен басқа да биопрепараттарды әзірлеуде қолданады. Микробтар құрғақ топырақтарда да біраз уақыт сақталады. 300 жыл бойы сақталаған өсімдіктердің тамырларындағы топырақтың құрамынан тірі микробтар табылған. Түрлі зерттеулердің нәтижесінде әр 100 жылда топырақтағы микроорганизмдердің тек 10-% -ы тіршілігін жойып отыратындығы анықталса, құрғақ топырақтағы микробтар 1000 жылдан кейін толығымен жойылуы мүмкін.

*Күн сәулесінің әсеріне* көптеген микроорганизмдер сезімтал келеді (туберкулез қоздырғышы- 3-5 сағатта, аусыл вирусы-2 сағатта жойылады). Ультракүлгін сәуле әсеріне пигмент түзуші микроорганизмдер (сарциналар мен аспергиллалар) төзімді келеді. Сәулелердің бактерицидтік әсері толқын ұзындығына байланысты болады.

*Рентген сәулесінің әсері.* Микробтарға 0,5 Гр (грэй) болатын рентген сәулесімен әсер еткен жағдайда олардың өсуі жылдамдап, пигмент түзуі байқалады, ал 3-5 Гр дозасында жасушалардың өсіп-өнуі тоқтайды. Ультракүлгін сәуле әсеріне грам-теріс микроорганизмдер өте сезімтал, грам-оң бактериялар төзімдірек, ал вирустар, риккетсиялар мен бациллалардың споралары өте төзімді келеді. Сондықтан, стерильдеу жұмыстарының сапасын арттыру үшін 50Гр болатын сәулелерді қолданады. Бактерицидтік, снапты-кварц лампалары мен ультракүлгін сәулелері бокс, операция бөлмелерінің ауасында кездесетін микробтардың өсіп-өнуін тежейді.

*Ультрадыбыс* микробтардың жасушаларын жоғары жиілікті механикалық тербелту арқылы талқандайды. Ультрадыбысты микроб токсиндерін, ферменттері мен антигендерін бөліп алу үшін пайдаланады. Өндеуге алынған ортаның құрамындағы белокты заттардың мөлшері көбейген сайын ультрадыбыстың әсері төмендей береді. Қоректік ортадан өткен жоғары кернеулі қуат оның кейбір компоненттерін электролизге ұшырататындықтан микробтарға жойқын әсер етеді. Электролизді суды дезинфекциялауда, ағын суларды залалсыздандыруда және т.б. жұмыстарда пайдаланады.

*Шайқау* бактериялардың талқандалуына әкеліп соқтырады. Бұл құбылыс бактерия өсіндісін шыны шариктері бар ыдысқа сатып шайқаған шайқаған жағдайда байқалады.

**2.Химиялық факторлар.** Химиялық заттар микроорганизмдерге әртүрлі әсер етеді. Мәселен, ішінде шіріту бактериялары бар сутек пептоны бар шыны түтікті малса, бірнеше секундтан кейін осы аралыққа бактериялар шоғырланады, ал керісінше қышқыл немесе сілтісі бар шыны түтікті малған жағдайда микроорганизмдер ондай жерлерден қашықтап кетеді. Мұндай құбылысты хемотаксис деп атайды. Микробтардың көптеген түрлері рН 6,5-7,5 болатын орталарда өсіп-өнеді. Зең саңырауқұлақтар қышқылдық ортада тырысқақ вибрионы сілтілі ортада жақсы өседі. Микробтар табиғи жағдайда қолайлы өсіп-өну ортасын өздері қалыптастырады. Мәселен, сүт қышқылды бактериялар ортада лактозаны ыдыратып, қышқыл түзеді де ортаның рН-ын төмендетеді. Шірітуші бактериялар белок пен мочевианы ыдыратып, аммиак түзеді де, қоректік орта рН-ын жоғарылатады.

Химиялық заттардың микробтарға әсерінің айтарлықтай маңызы бар. Дезинфекциялағыш заттардың ішінен кең тарағандары: сілтілер, қышқылдар, құрамында хлоры бар препараттар, фенолдар, тотықтырғыштар, формалин, ауыр металл тұздары.

**3. Биологиялық факторлар.** Микроорганизмдерге кері әсер ететін биологиялық факторлардың мысалы ретінде микробтардың антогонизмін, яғни бір микробтың өнімінің екінші бір микробтың өсіп-өнуіне кедергі болуына келтіруге болады.

Антибиотиктерді белсенді түрде өндіретін зәң саңырауқұлақтар (пенициллум-пенициллин) және актиномицеттер (стрептомицин, тетрациклиндер, биомицин). Бактериялардан алынатын антибиотиктерге грамицидин, пиоцианин, субтилилин, бацитрацин, полимаксин жатады. Бұларды өндірушілер-топырақта тіршілік ететін сапрофиттер. Өсімдіктердің бөліп шығаратын улы ұшпа заттарын (эфир майы, глюкозидтер, органикалық қышқылдар, тері илегіш заттар мен смолалар) фитонцидтер деп атайды. Аталмыш фитонцидтер тұрақсыздығына байланысты осы уақытқа дейін таза күйінде бөлініп алынбай отырғандықтан өндірісте қолданыс таппай отыр.

Антибиотиктік заттардың микробтарға әсер ету механизмін қарай екі топқа бөлінеді: 1) жасуша қабырғасы мен мембрананың синтезделуін бұзушылар; 2) ДНК, РНК мен белоктың синтезделуін бұзушылар. Антибиотиктерді тағайындау кейбір шарттардың қатал қадағалауды талап етеді. Мысалы, организмнің антибиотикке сезімталдылығына қарай оның оңтайлы дозасын анықтай білу қажет.

Бақылау сұрақтар:

*1. Физикалық факторлар; 2. Химиялық факторлар; 3. Биологиялық факторлар.  
Төменгі температура Құрғату мен вакуум. Күн сәулесінің әсеріне Рентген сәулесінің әсері.*

Әдебиеттер:

1. М. Құлдыбаев «Ауыл шаруашылығы микробиологиясы», Алматы «Білім» 1994ж.
2. Н.Р. Асонов Микробиология. Москва, «Агропромиздат» 1989. 351 с.
3. Н.Р. Асонов Практикум по микробиологии. Москва, «Агропромиздат» 1988. 155 с.
4. Шлегель Г. Общая микробиология М, 1987. 567 с.

№7 Дәріс тезисі

Тақырыбы: **Микроағзалардың зат алмасу механизмдері**

1. Ферменттер және олардың зат алмасудағы ролі;
2. Көмірсулардың алмасуы,
3. Ақуыз алмасуы;
4. Липидті алмасу;

Микроағзалардың метаболизмі кезінде қарама-қарсы және біртұтас екі процесс жүреді: оның бірі анаболизм, екіншісі катаболизм немесе оларды басқаша конструктивті алмасу және энергетикалық алмасу деп атайды.

**Ферменттер және олардың зат алмасудағы ролі.** Ферменттер - тірі жасушалардың түзетін биологиялық катализатор болып табылатын ақуызды зат. Ферменттер микробтардың зат алмасуында маңызды қызмет атқарады. Микроағзалар ферменттерінің белсенділігі жоғары болғандықтан және әртүрлі әсерлерге иеленгендіктен оларды өндірісте, медицинада, ауыл шаруашылығында қолданады. Мәселен, зәң саңырауқұлақтарының түзген Іг амилазасы І тонна қантты крахмалға айналдыра алады екен. Конструктивті ферменттер ортаның жағдайына қарамастан микроб жасушасында әрдайым болады, ал индуктивті немесе адаптивті ферменттер тек қажет болған жағдайда ғана синтезделеді. Аталмыш ферменттер тек өздеріне лайықты субстраттар (пенициллиназа, сілтілі фосфотаза және т.б.) болғанда ғана пайда болады.

**Көмірсулардың алмасуы.** Көмірсуларды ыдырататын ферменттер крахмалды глюкоза мен мальтозаға дейін гидролиздейді. Амилаза ферменті микробтардың жасушасын полисахаридтер күйіндегі резервтік материалдармен қамтамасыз етуіне мүмкіндік береді. Пектиназа

ферментінің әсері арқылы пектинді, зығыр немесе сораның пектин қышқылын ыдыратады. Мальтаза, лактаза, сахараза ферменттерінің әсерінен бактерия жасушасына енген дисахаридтер гидролизге ұшырап, моносахаридтерге ажырағаннан кейін аши бастайды. Ашу процесі кезінде көмірсу молекулаларының тізбегі ажырап, айтарлықтай көлемде энергия бөлініп шығады.

Көмірсулардың синтезделуі екі жолмен жүреді: 1) фотосинтез (*құрамында хлорофилтіпті пигменттері бар жасыл және қарақышқыл бактериялар*), 2) хемосинтез (*бактериялардың көптеген түрлері*). Бактериялардың хлорофилы химиялық құрамы жағынан өсімдіктердің хлорофилыне ұқсас болып келеді. Өсімдіктердікіне қарағанда бактерия хлорофилі инфрақызыл спектрлердің кейбір сәулелерін сіңіре алатын қасиеттері иеленген. Фотосинтез процесі кезінде қара қошқылды күкірт бактерияларының бірінде көмір қышқылының қалпына келуі күкірт сутегі арқылы іске асырылады.

Гетеротрофты микроағзалар белгілі бір органикалық қосылыстардың көміртегін пайдаланады.

Эукариоттар тәрізді прокариоттар жасушаларының қанттарды өзара өзгеріске ұшырату қасиеттері нуклеозиддифосфат туындылары арқылы әске асырылады. Нуклеозиддисахарид қалдықтарының акцепторлықмолекулаларға қосылуы арқылы олтго және полисахаридтер синтезделеді.

**Ақуыз алмасуы.** Бактериялардың белок алмасуы екі фазада өтеді. Алғашқы ыдырауда бактерия жасушасының сыртқы ортаға бөліп шығаратын экзопротеазасының әсерінен белок пептонға дейін ыдырайды. Кейңгі ыдырау барлық бактерияларға ортақ жасуша ішінде болатын эндопротеаза көмегімен іске асырылады. Амин қышқылдарының ыдырауы нәтижесінде әлсіз қышқыл мен аммиактың пайда болуы салдарынан орта сілтіленеді.

Бактерия белоктарын құралуы үшін амин қышқылдары қажет. Бактерия жасушаларының амин қышқылдарына мұқтаждығы екі жақты жолмен қанағаттандырылады: бір микроағзалар оны дайын күйінде алса, басқалары амин қышқылдарын қарапайым азот қослыстарынан синтездейді. Микроағзалардың ең маңызды қасиеттері деп алмастыруға болмайтын амин қышқылдарын синтездеуін айтады.

Прокариоттардың көпшілігінде барлық амин қышқылдарын пируваттан, альфакетоглуторат табылады. Амин қышқылдарының түзілуі кезінде азот аминдеу және қайтара аминдеу реакцияларының көмегі арқылы биосинтездің соңғы кезеңінде ғана ізашар молекуласына енеді.

Ауксотрофты микроағзалар макроағза денесіндегі дайын амин қышқылдарын пайдаланады.

Хламидиялар мен риккетсиялар жасуша ішінің паразиті бола тұра амин қышқылдарының бәр бөлігін өздері синтездесе, қалғандарын макроағза жасушасынан алады.

**Липидті алмасу.** Липидтер бактериялардың тіршілік әрекетінде маңызды орын алады. Олар микробтарды қоршаған ортаның зиянды әсерлеріне төзімдірек етеді, Май қосылыстары бактерия жасушасының резервті қоректік материалы болып табылады. Негізгі алмасу процестері жасуша цитоплазмасымен тығыз байланысқан липаза және басқа липодитикалық ферменттердің көмегімен іске асырылады. Липидтерді ыдыратуда тиол тобының бетамэркаптоэтиламині үлкен рол атқарады.

Микробтардың липидтерді май шқылдары, фосфолипидтер, балауыз, терпендер мен каротиноидтер түрінде кездеседі. Микроағзаларда май қышқылдарының биосинтезінде белоктар маңызды рол атқарады. Бактериялардың көпшілігі липидтерді синтездеу үшін көмірсу көзі ретінде пайдаланады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Бияшев Б.К. - Ветеринарлық микробиология және иммунология – Алматы, 2007 – 200 б.
2. Арықпаева У.Т. Ветеринарлық микробиология және вирусология – Алматы, 2005-304 б.
3. Толыспаев Б.Т. - Микробиология және иммунологиясы - Алматы, 2006 -497б.

Тақырыбы: **Анаэробты жағдайда көмірсулардың өзгерістерге ұшырауы**

Ашу процестері екі фазада өтеді: 1) бастапқы немесе алғашқы фаза, бұл фазада қанттың пирожүзім қышқылына айналуы анаэробты жағдайда өтеді; 2) соңғы фаза, бұл фазаның іске асырылуы микроағзаларды өсіру жағдайлары мен олардың ерекшелігіне байланысты болады. Мәселен, анаэробты жағдайда ПЖҚ спиртке, сүт қышқылы мен басқа да өнімдерге айналса, аэробты жағдайда ол сірке, құмырсқа, лимон және т.б. органикалық қышқылдарға дейін тотығады, ал оның толық тотығуы кезінде көмір қышқыл газы мен су түзіледі.

**Сүт қышқылды ашу.** Сүт қышқылды ашудың қоздырғышы болып *Streptococcus lactis* болып табылады. Бұл қоздырғыш ең алғаш 1887 жылы бөлініп алынған. Кейінірек лактозаны (сүт қанты) ашытатын басқа да микроағзалар анықталған. Сүт қышқылды ашудан алынатын соңғы өнімдеріне қарай микробтарды екі топқа бөледі: гомоферментативті және гетероферментативті. Оның біріншісі тек сүт қышқылын түзсе, екіншісі сүт қышқылынан басқа ұшпа қышқылдарды, хош иісті заттарды, этил спирті, көмір қышқыл газын және т.б. түзеді.

Гомоферментативті сүт қышқылды ашудың қоздырғыштары гексозаны ыдыратып, сүт қышқылының екі молекуласын түзеді. Соңғысы аралық өнімдерден, яғни ПЖҚ мен сутегінің қосылуынан пайда болады. Ортада қышқылдың концентрациясы жоғары (рН4,6) болғанда казеиннің ұюы байқалады.

Сүт қышқылды ашудың гомоферментативті қоздырғышы *Streptococcus lactis* антимикробтық қасиетті иеленген полипептидті антибиотиктерді –низиндер түзейді. Сонымен қатар, сүт қышқылды ашудың қоздырғыштарына *Streptococcus cremoris* (қаймақтан алынған таяқша), ірімшіктен алынған таяқшалар, кефир мен қымыздан алынған таяқшалар жатады. Ашудың бұл түрі қатық, қымыз, кефир дайындауға және көкөністер мен азықтарды консервілеуде кеңінен қолданылады.

Гетероферментативті (аромат түзуші) микроорганизмдерге *Str.citrovorus*, *Str.paracitrovorus*, *Str.diacetilance*, *Str.thermophilus* жатады. Олар сүт қышқылды тағамдарды дайындау үшін аромат түзуші стрептококктарды гомоферментативті микроорганизмдермен араластырады.

**Пропион қышқылды ашу.** *Propionibacterium* туысына жататын пропион қышқылды бактериялар арқылы іске асырылады. Одан алынатын соңғы өнімдерге пропион және сірке қышқылы, көмір қышқыл газы мен су жатады. Пропион қышқылды бактериялар ірімшік дайындауда пайдаланылады.

**Спирттік ашу** процестері сыра, шарап, спирттік ішімдіктерді дайындауда, нан пісіруде кеңінен қолданылады. Этил спирті қанты, крахмалы, целлюлозасы бар түрлі шикізаттардан алады. Көмірсулар этил спирті мен көмір қышқыл газына ыдырайды. Спирттік ашудың қоздырғышына *Saccharomyces* тұқымы жатады. Ашу процестерінің жүруіне байланысты аталмыш тұқым жоғарғы және төменгі ашу ашытқылары деп екіге бөлінеді.

Жоғарғы ашуға жауапты ашытқылар сусланың жоғарғы бетіне көмір қышқыл газы мен көбіктің көмегімен көтеріледі. Мұндай ашу кезінде орта температурасы аздап көтеріледі (20-28С). Ашу процестерінің соңына қарай ашытқылар үлпек түзіп ыдыстың түбіне тұнады. Ашу процесі 5-7 куннен кейін толығымен тоқтайды. Ашудың бұл түрі шарап дайындау мен нан пісіруде пайдаланылады.

Төменгі ашуға жауапты ашытқылар төменгі температурада және анаэробты өсіп өнеді. Сондықтан да ашу процестері баяу өтеді. Ашудың бұл түрін сыра дайындауда қолданады.

**Май қышқылды ашу** кезінде май қышқылы, көмір қышқыл газы мен сутегі түзіледі. Май қышқылы-жағымсыз иісі бар ұшпалы сұйықтық. Қоздырғышы *Clostridium* тұқымына жатады. Мұндай микробтар азықты бүлдіреді. Май қышқылын алу үшін құрамында крахмалы бар шикізаттар пайдаланылады. Ол үшін крахмалды 0,4-0,5% күкірт қышқылымен алдын ала өңдейді.

Ацетонбутилді ашу қоздырғышы *Cl.acetobutylicum*. Мұндай ашу екі фазада жүреді. Бірінші фазада май және сірке қышқылдарының жиналуынан орта қышқылданып, микробтар қырыла бастайды. Екінші фазада ортаның қышқылдануы төмендеп, қышқылдар бутил және

этил спиртеріне айналып, ацетон жиналады. Субстратқа сірке қышқылына қосқан жағдайда ацетонның шығуы артады; май қышқылын қосқанда бутил спиртінің шығуы артады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Бияшев Б.К. - Ветеринарлық микробиология және иммунология – Алматы, 2007 – 200 б.
2. Арықпаева У.Т. Ветеринарлық микробиология және вирусология – Алматы, 2005-304 б.
3. Толыспаев Б.Т. - Микробиология және иммунологиясы - Алматы, 2006 -497б.
4. Толысбаев Б.Т., Шоканов Н.К., Бияшев К.Б. Малдәрігерлік микробиология. Алматы, 1999. – 390б.
5. Шоканов Н. Микробиология. Оқулық. 4-басылуы-Алматы. «Санат», 1997-320 бет.

#### **№9 дәріс**

##### **Тақырыбы: Микроорганизмдердің азот қосылыстарын өзгеріске ұшыратуы**

Азот-белок пен нуклеин қышқылының құрамына кіретін, жер бетіндегі ең негізгі элементтердің бірі болып саналады. Микроорганизмдер табиғаттағы азот айналымында маңызды роль атқарады.

**Белокты заттардың аммонификациясы.** Белоктардың ыдырауы салдарынан азот аммиак түрінде бөлініп шығады. Шіру-табиғаттағы азот қосылыстарының өзгеріске ұшырауының алғашқы микробиологиялық процесі. Шірітуші микробтар жануарлардың өлекселері мен өсімдіктердің қалдықтарын ыдыратып, қоршаған ортаны тазартады және өсімдіктерді қажетті қорек заттармен қамтамасыз етеді. Шірітуші микроорганизмдер оттегін қажет ететіндігіне немесе қажет етпеуіне байланысты аэробтарға, факультативті анаэробтарға және анаэробты микроағзаларға бөлінеді.

Белоктардың ыдырауы сыртқы ортаға бөлініп шығатын экзоферменттердің әсері арқылы жүреді. Аммонификация процесі кезінде көп мөлшерде аммиак түзіледі де, ол азот қосылыстарын синтездеуге жұмсалады.

**Нитрификация.** Белоктардың шіруінің өнімі өсімдіктермен тікелей игеріліп, әдетте нитраттарға айналады. Бірінші фазада аммиак азотты қышқылына дейін тотықса, екінші фазада азотты қышқыл азот қышқылына дейін тотығады. Нитрификация процесінің бірінші және екінші фазалары түрлі қоздырғыштар әсерінен туындайды. Бірінші фазасы монотрихтер, жалпы қабықшамен қапталған кокктар, иректелген бактериялар көмегімен іске асады. Азотты қышқылдың азот қышқылына дейін тотығуы *Nitrobacter*-дің қатысуымен орныдалады. *Nitrobacter*-ұсақ, қозғалмайтын таяқша. Нитрификацияның екінші фазасында *Nitrobacter* мен *Nitrosomonas* бактериялары қатысады. Топырақтың құрамында *Nitrobacter* мен *Nitrosomonas*дың өзара симбиозда болғандықтан онда азотты қышқыл жиналмайды. Нитрификаторлар қышқылды ортаға сезімтал, сондықтан олар рН 8,3-9,3 болатын орталарда жақсы жетіледі.

**Денитрификация.** Бұл кері нитрификация процесі. Денитрификация тікелей және жанама болып ажыратылады. Тікелей түрі табиғатта кең тараған денитрификациялаушы бактериялар арқылы жүреді. Олар нитраттарды молекулалық азотқа дейін ыдыратады. Топырақта денитрификациялаушы бактериялар оттегінің жоғында сілтілі ортада жақсы дамиды. Жанама денитрификация химиялық жолмен, азотты қышқылдар аминді қосылыстармен өзара әрекеттескен жағдайда іске асырылады. Микробтар арқылы нитраттардан нитриттер пайда болады. Жанама денитрификация кезінде түрлі микробтар тек нитраттарды қалыптастырып қана қоймай, белокты заттарды ыдыратады.

**Сапрофитті микроорганизмдердің молекулалық азотты фиксациялауы.** Өсімдіктер минералды, байланысқан азотты сіңіреді. Мұндай күйдегі азот әдетте топырақта тапшы болады. Молекулалық азот көп мөлшерде атмосферада болатындықтан, оларды өсімдіктер игере алмайды. Кейбір дақылдар азотты тыңайтқыштарсыз ақ бірнеше жылдар бойы жақсы өнім береді. Бұл қасиетті топырақтың құрамында азотты фиксациялаушы микроағзалардың болуымен түсіндіруге болады.

Көптеген микроағзалардың ішінен азотты фиксациялаушы қасиеті бар кең тарғаны-*Azotobacter* тұқымының микробы. Ол микроб азотты өсімдіктердің көмегінсіз ақ фиксациялай алады. Ол сопақша пішінді, қос қостанорналасқан, сыртында кілегейлі капсуласы болады. Азотобактериялар субстраттарды қажет етеді және әсіресе фосфордың жетіспеушілігіне сезімтал келеді. Азотобактериялар қоршаған ортаға витаминдер мен биологиялық белсенді заттарды бөліп шығарады.

**Өсімдіктермен симбиоздағы макроорганизмдердің молекулалық азотты фиксациялау.** Өсімдіктердің топырақтан алатын азоттың 70%-ы бұршақ тұқымдас өсімдіктермен симбиозда болатын түйнекті микробтар көмегімен жиналады. Түйнекті бактериялар *Rhizobium* тұқымына жатады. Әрбір бұршақ тұқымдас өсімдіктердің өзіне тән түйнекті бактериялары болады. Олар грам теріс, жылжымалы, пішіні сопақша, таяқша немесе тармақталған болып келеді.

Биологиялық азотфиксациясының алғашқы тұрақты өнімі – аммиак. Ол нитрогеназа ферментінің көмегімен инертті азот және сутегінің қосылу нәтижесінде пайда болды. Азотты фиксациялаушы міндетті компонент құрамы белоктан тұратын ферродоксип. Бұл тағы электрондардың доноры, яғни қалпына келтіруші болып саналады. Аммиак бактериялардың кето қышқылдарымен бірігіп, өсімдіктер пайдаланатын амин қышқылдарына айналады.

Микробиология өнеркәсібі түйнекті бактериялардың екі түрлі өсіндісін: ризотрофан (түйнекті бактерия мен торф қоспасы) және ризобин (толықтырғышпен қаныққан құрғақ өсінді) шығарады.

#### **Фотосинтездеуші прокариоттар**

Қазіргі уақытты жарық энергиясын химиялық энергияға өзгерте алатын прокариоттардың бес тобы белгілі. Ұзақ уақыт бұл құбылыс хлорофилді пигменттердің қатысуымен іске асырылады деп келген. 1971 жылы құрамында фотосинтезге қабілетті каротиноиды бар галофильді бактериялар анықталған. Хлорофилге тәуелді фотосинтез екі типке бөлінеді: оттегінсіз фотосинтез және оттегін түзу арқылы жүретін фотосинтез. Бірінші типтегі фотосинтезді прокариоттардың екі тобы іске асырады; қара қошқыл және жасыл. Ал оттекті фотосинтез процесін цианобактериялар мен прохлорофиттер атқарады.

**Қара қошқыл түсті бактериялар.** Қазіргі кезде қара қошқыл бактериялардың 15 тұқымға біріктірілген 40-тан астам түрі белгілі. Барлық қара қошқыл бактериялар морфологиясы әртүрлі болып келетін бір жасушалы микроағза. Бұлардың кейбір түрлері өскін түзеді. Олардың ішінде жылжымалы және жылжымайтындары болады. Суда тіршілік ететін кейбір қара қошқыл түсті бактериялардың жасушаларында газды вакуольдері болады. Қара қошқыл бактериялар *Rhodospirillaceae*-пурпурлы күкіртсіз бактериялар және *Chromatiaceae*-қара қошқыл түсті күкірт бактериялар тұқымдастығына бөлінеді. Бұл тұқымдастардың арасындағы айырмашылығы сульфилті тотықтыру механизмінде. Барлық қара қошқыл түсті күкіртті бактериялар жарық жерде, анаэробты жағдайда, құрамында көміртегі көзі ретінде пайдаланылатын көмір қышқыл газы бар минералдық ортада өсе алады. Олардың барлықтары электрондардың доноры ретінде күкіртті сутекті молекулалық күкіртке, сосын сульфатқа дейін тотықтырып, жасуша ішіндегі сыртқы белокты мембранамен қапталған күкірт тамшыларын пайдаланады.

Қара қошқыл күкіртсіз бактериялар аэробты немесе жағдайда, қараңғы жерде өсетін қасиетті иеленген. Олар тотықпаған органикалық қосылыстарды тотықтыру арқылы алады.

**Цианобактериялар**-морфологиясы жағынан алуан түрлі болып келетін, бір немесе көп жасушалы грам-теріс прокариоттарға жатады. Жасушалары дөңгелек, таяқша немесе иілген болып келеді, жеке немесе шоғырланып орналасады. Олардың сырты жалпы қабықшамен қапталған болып келеді. Көп жасушалы формасы жіпше тәрізді орналасады. Жіпше қарапайым немесетарамдалған болады. Қарапайым жіпшеде жасушалар бір қатарға тізіліп орналасады. Тарамдалған трихома жалған және нағыз болып бөлінеді. Нағыз тарамдалуда трихомалар көп қатарлы болып орналасады. Жалпы тарамдалған трихомаларда жіпшелер бір-бірінің ұшына бұрыш құра орналасқан.

Тіршілік процесі кезінде кейбір цианобактериялар көбеюге қажетті беоциттерді немесе гормогонияларды құрайды. Цианобактериялар түрлі жолдармен көбейеді. Олардың жасушалары

бинарлық, бүршіктену және т.б. жолдармен бөлінеді. Жіпшелі пішіндегі бактериялар бір немесе бірнеше жасушалардан тұратын трихомаларының үйінділері арқылы көбейеді.

Қазіргі таңда цианобактериялар бес негізгі топқа бөлінеді. Олар бір бірінен морфологиялық белгілері арқылы өзгешеленеді. 1. Топқа жасушалары дара орналасқан немесе колония түзетін бір жасушалы бактериялар жатады. 2. Топқа түрлі жолдармен көбейе алатын бір жасушалы цианобактериялар жатады. 3. Топтағыларға жіпшелі құрылымы бар көп жасушалы цианобактериялар кіреді.

**Галобактериялар** NaCl еонцентрациясы жоғары табиғи су қоймаларында, тұзды алуға арналған бассейндерде, тұздау арқылы консервіленген белокты заттарда кездеседі. Олар ас тұзының қаныққан ерітінділерінде өсіп-өне алады.

Галобактерияларға *Halobacterium* (жіпшелері болрлы шоғырланып орналасқан таяқшалар) және *Halococcus* (кокктар) жатады. Галобактериялардың жасуша қабырғасының құрылымы ерекше болып келеді. Жасуша қабырғасының құрамында пептидогликан болмайды, цитоплазмалық мембранасының сыртқы диаметрі 15-20 нм болатын белокты бөлікпен қапталған. Белок жасуша қабырғасының құрғақ затының 57-75%-ын құрайды. Белоктардың бір бөлігі липидтер және полисахаридтермен ковалентті байланысқан. Галококктардың жасуша қабырғасында көмірсулар көп мөлшерде кездеседі. Галобактериялардың негізгі энергия мен көміртегінің көзі болып амин қышқылдары мен көмірсулар саналады.

**Табиғатта кездесетін фототрофты проکاریоттар.** Қара қошқыл түсті және жасыл түсті күкірт бактериялар сульфидтерге бай келетін тұщы немесе тұзды суларда, анаэробты жағдайда тіршілік етеді. Фототрофты күкірт бактерияларының негізгі тіршілік ортасы-т ұщы көлдер. Күкіртсіз қара қошқал бактериялар органикалық заттарға бай орталарда, яғни ұсақ тұщы су қоймаларында, сонымен қатар күріш егістігінде жақсы өсіп-өнеді. Олар сульфидтерге өте сезімтал, оттегіне төзімді болып келеді

#### **Әдебиеттер:**

1. Бияшев Б.К. - Ветеринарлық микробиология және иммунология – Алматы, 2007 – 200 б.
2. Арықпаева У.Т. Ветеринарлық микробиология және вирусология – Алматы, 2005-304 б.
3. Толыспаев Б.Т. - Микробиология және иммунологиясы - Алматы, 2006 -497б.

#### **№10 дәріс тезісі**

##### **Тақырыбы: Микроағзаларды мал азығын даярлауда қолдану**

1. *Микроорганизмдерді мал азығын даярлауда қолдану;*
2. *Шырынды мал азығын даярлау үшін сүрлеу әдісі;*
3. *Сүрлем даярлаудың екі әдісі ;*
4. *Ашытқы саңырауқұлақтарға байытылған азықтарды өндіру.*
5. *Мал азығын химиялық жолмен консервілеу*

**1. Микроорганизмдерді мал азығын даярлауда қолдану.** Жасыл өсімдіктер сыртында, вегетация кезінде эпифит микроағзалар тіршілік етеді. Олар негізінен топырақтан түседі де өсімдіктер сыртынан қоректік заттар тауып, тіршілік етеді. Олардың саны жыл маусымына, ылғалдылыққа және өсімдіктердің түріне байланысты өзгеріп отырады. Бұлардың ішінде көбірек таралғаны — спора түзбейтін таяқша сапрофит бактериялар. Олардың ішінде: сүт қышқылы бактериялары, ішек таяқшалары, зең саңырауқұлақтары мен ашытқыш саңырауқұлақтар кездеседі.

Жасыл өсімдіктермен қатар микроағзалар шабындықтарда, басқа азықтарда, дәндерде кездеседі. Ал микроағзалар ылғалды жерде жақсы тіршілік ететіндіктен, көптеген азықтарды сақтаған кезде ылғалды реттеу қажет. Шамадан тыс ылғал болғанда ондай азықтар бүлініп кететіні де осы микроағзалардың әсеріне байланысты. Сондықтан тәжірибеде мал азығын кептіру, сүрлеу және химиялық жолдармен консервілеу қолданылады.

Көк шөпті және басқа да азықтарды кептіргенде ылғалы азаяды, соның әсерінен микроағзалардың тіршілігі тежейді. Егер жаңадан шабылған шөпте 70—80% ылғал болса, одан даярланған пішендерде небары 12—16% ылғал болады және ол микроағзалар тіршілігіне жеткіліксіз.

Түрлі мал азықтық дәндерді сақтау үшін де белгілі бір температура мен ылғал қажет. Мәселен, ылғалы 14%-дан төмен дән, температура 30°-тан аспаса ұзақ уақыт сақталады. Ал ылғал 17%-ға көтерілсе - дән қыза бастайды. Онда бактериялар мен саңырауқұлақтар өніп-өседі. Осының салдарынан азықта темогенез кұбылысы орын ала бастайды. Сонда азық температурасы 70—80° ыстыққа көтеріледі. Бұндай микроағзаларды термофильдер, яғни жылы сүйгіш микробтар деп атайды.

**2. Шырынды мал азығын даярлау үшін сүрлеу әдісін** қолданады. *Сүрлеу дегеніміз* — микробиологиялық және химиялық факторларды пайдалана отырып, жемшөпті маңызды биологиялық қосылыстармен байыту және сақтау. Сүрлеудің артықшылығы ылғал жемшөпті ауа райының жағдайларына байланыссыз шырынды күйінде сақтауға мүмкіншілік береді. Пішенге арнап жиналған шөпке қарағанда (40%), сүрлеу процесі шөптегі қоректік заттардың шығысын кемітеді (5—10%). Сонымен бірге бұнда микробтар көмегімен түрлі органикалық қышқылдар, витаминдер, амин қышқылдары түзіліп, азық сапасы едәуір жақсартады. Онда кейде спиртте кездеседі. Сапалы сүрлемде сүт қышқылы 1—1,5%-тей болады. Осы сүт қышқылының көмегімен азық ұзақ уақыт бұзылмай сақталады, яғни консервіленеді. Әрине осы сүт қышқылының қажетті мөлшерде түзілуі үшін сүрленетін азықта жеткілікті мөлшерде қант пен оның пифит микроағзалардың құрамында сүт қышқылы бактериялары мол болуы тиіс.

Вегетация дәуірінде өсімдіктердің сыртына микроағзалар шаңмен, қалғандары тұқыммен, өскен өскінмен келеді. Бұлардың көпшілігі сапрофит топтарға жатады. Паразит топтарға қарағанда олар зиянсыз. Әрине әр өсімдіктердегі эпифет микроағзалардың саны да сапасы да бірдей болмайды. Олар топырақ, климат жағдайларына қарай кұбылып отырады. Мәселен, ылғалды күндері олардың саны артады. Орта есеппен өсімдіктердің бір грамында эпифет микроорганизмдердің саны 200 миллионға дейін жететіні анықталды. Эпифит микроағзалар құрамында бактериялар мен қатар микроскоптық саңырауқұлақтар, түрлі ашытқылар, спора түзілетін микроағзалар кездесіп тұрады.

Сүрлемнің консервіленуі негізінен сүт қышқылының әсерінен деп түсіну керек. Бұл процесті сүт қышқылы бактерияларды қоздырады. Осымен қатар азықта кездесетін басқа микроағзалардың әсерінен түзілген органикалық қышқылдардың ішінде сірке қышқылы, спирт, көмір қышқылдарының болуы ықтимал.

Бөлінетін өнімдеріне байланысты жалпы сүт қышқылы ашу процесін гомоферментативті және гетероферментативті деп үлкен екі топқа ажыратады.

Гомоферментативті сүт қышқылы ашу процесінде бактериялар негізінен сүт қышқылын түзеді. Ал басқа қышқылдардың мөлшері өте аз болады. Ал гетероферментативті ашу процесінде сүт қышқылымен қатар сірке қышқылы, спирт және көмір қышқыл газы түзіледі.

**3. Сүрлем даярлаудың екі әдісі.** Жалпы сүрлем даярлаудың *екі әдісін* ажыратады: *салқын әдіспен* жемшөпті сүрлегенде онда температура +30, +35°-тан аспайды. Бұл үшін көк шөпті шауып, турап, тез арада сүрлем қоймасы — траншеяға салып, әбден нығыздайды, үстінен ауа енбейтіндей етіп, қымтап жабады. Сонда сүрлемде тез арада органикалық қышқылдар, соның ішінде басым көпшілігі сүт қышқылы түзіледі. Сапалы сүрлемде аз мөлшерде (0,30%) болса да сірке қышқылы болатыны анықталды. Бірақ сірке қышқылы бактериялары аэробты микроағзалар болғандықтан сүрлемде тіршілік ете алмайды. Сонда сірке қышқылының түзілу себебі неде? Сүрлемде тіршілік ететін сүт қышқылы бактерияларының ішінде гетероферментативті топтарының қанттан сүт қышқылымен бірге сірке қышқылын түзе алатындық қабілеті бар екен. Салқын әдіспен даярланған сүрлем 8—10 күн ішінде даяр болады. Оның түсі жасыл сары, иісі тұздалған көкөніс немесе жемістің иісіндей болады. Мал оны сүйсініп жейді.

*Ыстық әдіспен сүрлегенде* траншеяны азыққа бірден толтырмайды. Алдымен жемшөпті қалыңдығын 1,5 м етіп салады да, бір-екі күндей нығыздамай сол күйінде қалдырады. Сонда бұндай жемшөп өздігінен қыза бастайды да температура +45, - 50°-та көтеріледі. Бұдан кейін сол шөптің үстіне қалыңдығын сондай етіп тағы да шөп салады. Осы шөп салмағының әсерінен төменгі қабаттағы ыстық ауа жоғары көтеріліп, соңғы салынған шөпті қыздырады. Сөйтіп, жемшөпті қабат-қабат етіп салып, сүрлем кұрылысын толтырады. Сүрлемді жақсы нығыздаған



соң ауа бармайтындай етіп қымтап жабады. Ыстық әдіспен даярланған сүрлемнің иісі ұнамды болғанымен жұғымдылығы өте төмен болады. Бұнда жоғары температурада амин қышқылдары мен қанттар өз ара әрекетке түсіп, организмге жұғымсыз *меланоид* деген затты түзеді. Сондықтан бұл әдісті қазір шаруашылықтар қолданбайды. Бірақ та осы әдіспен құнарсыз азықтарды (топан, сабан т. б.) және ірі сабақты өсімдіктерді сүрлеуге болады. Олар қызған кезде жұмсарады, жағымды иіс пайда болады.

Сүт қышқылы бактерияларының әрекетінен өсімдік қантынан сүт қышқылы түзілетіні мәлім. Бұдан сүрленетін жемшөпте міндетті түрде қант болуы тиіс. Сапалы сүрлемде сутегі ионы концентрациясының көрсеткіші — рН 4,2-ге тең болуы тиіс. Ал рН 7,0-ге тең болса, орта нейтралды, одан жоғары болса — сілтілі, төмен болса — қышқылды болады.

Кейбір өсімдіктерден даярланған сүрлемде қышқыл мөлшері аздау болады. Ал сүт қышқылы аз түзілетін беде, жоңышқа, мия тағы басқа өсімдіктердің құрамында қант мөлшері де аз, ал түзілген сүт қышқылын, ондағы буферлік заттар байланыстырып нейтралдап жібереді. Буфер заттарына белоктар жатады. Сүрленетін өсімдіктерде осы заттар неғұрлым көп болса, соғұрлым өсімдіктерді консервілеуге еткілікті сүт қышқылы да молырақ болуы тиіс. Ал сүт қышқылы қанттан түзілетіні мәлім. Сүрлем теориясы жөніндегі Отанымыздың көрнекті маманы проф. А.А.Зубринин осы мәселені дәйекті түрде зерттей отырып, өзінің «қант минимумы» деген теориясын ұсынды. Ғалымның анықтауы бойынша сүрленетін жемшөпте рН-ты 4,2-ге жеткізуді қамтамасыз ететін сүт қышқылының түзілуі-не қажетті қанттың проценттік мөлшерін «қант минимумы» деп атайды. Бұл теорияның кемегімен өсімдіктердің сүрленгіштігін алдын-ала анықтауға болады және ол барлық өсімдіктерді сүрлену дәрежесіне байланысты үш топқа бөлуге мүмкіндік береді.

*Оңай сүрленетін өсімдіктер.* Бұл өсімдіктердегі қант мөлшері, сүрлемге қажетті қышқыл түзуге керекті қант мөлшерінен әлдеқайда көп болады. Екінші сөзбен айтқанда, бұл азықтардағы қант мөлшері «қант минимумынан» артық. Оларға: жүгері, сорго, судан шөбі, күнбағыс, капуста, қарбыз, сұлы т. б. жатады.

*Сүрленуі қиын өсімдіктер.* Мұнда сүрлемге қажетті сүт қышқылы түзілетін қант мөлшері өсімдіктердің сүрленуіне жеткілікті мөлшерде ғана болады. Оларға: сиыржоңышқа, қызылбас беде, картоп және қант қызылшасы, сабак-жапырақтары, камыс, жусан т. б. өсімдіктер жатады. Өсімдіктердегі қант толық сүт қышқылына айналады. Өйткені сүрлемдегі қантпен сүт қышқылы бактериялары да қоректеніп, өсіп дамиды. Демек, екінші топтағы өсімдіктерді сүрлегенде, оны шіруден сақтап тұра алатындай сүт қышқылы түзілмейді. Сондықтан бұл топтағы өсімдіктерден сапалы сүрлем алу үшін сүрлеудің арнаулы тәсілдерін (химиялық консервілеу, бықтыру, бактериялы ашытқылар қосу т. б.) қолданылады.

*Жеке сүрленбейтін өсімдіктер.* Бұл өсімдіктерде сүрлемді шіруден сақтап тұратын сүт қышқылын түзуге қажетті қант жетіспейді. Оларға: жантақ, мия, қалақай, соя, қызылша, қауын және қарбыздың жапырақ-сабақтары жатады. «Қант минимумы» теориясының дұрыстығы еліміздің көптеген ғылыми мекемелерінде жүргізілген тәжірибелер дәлелдеді. Әдетте өсімдіктердегі қант минимумы, ондағы нақты мөлшеріне сай келмегенде сапалы сүрлем алуға болмайды. Сондықтан бұл екі көрсеткіштің арасында белгілі бір байланыс болуы керек. Әрбір топырақ-климаттық жағдайда, өсімдіктердің вегетациялық дәуіріне, сортына қарай, нақты қант мөлшері мен қажетті қант минимумы анықталып отырылуы тиіс. Міне, осының негізінде ғана оңай сүрленетін өсімдіктерді қиын сүрленетіндермен белгілі бір қатынаста араластыра отырып, сапалы сүрлем алуға мүмкіндік туады.

Сүрлемде микроағзалардың алуан түрлі топтарының тіршілігі барысында, олар бір-бірімен алмасып отырады. Осыған байланысты сүрлеу процесін мынадай үш фазаға, яғни сатыға бөледі. *Бірінші фазаны* микроағзалар топтарының аралас тіршілік ету фазасы деп атайды. Сүрлемге салынған жемшөпті нығыздау барысында шырын бөлінетіні мәлім. Бұл шырын — микроағзалардың басым көпшілігіне қоректік орта. Мұнда сүт қышқылы, шіріту бактериялары, ашытқы саңырауқұлақтары және басқа да микроағзалар тіршілік етеді. Жалпы бұл фазаның ұзақтығы азықтың химиялық құрамына және сүрлеу технологиясына тікелей байланысты. Егер де жемшөп дұрыс нығыздалмаса бұл фаза ұзаққа созылады. Бұл, әсіресе ыстық әдіспен

сүрлегенде байқалады. Нығыздалған азықта тез арада анаэробты жағдай түзіліп, азық жақсы сақталады, тез ашиды және бірінші фазаның мерзімі де қысқарады.

*Екінші фаза* — негізгі ашу фазасы. Мұнда сүт қышқылы бактериялары негізгі роль атқарады. Олардың тіршілігі нәтижесінде сүрлемде сүт қышқылы мөлшері артады да, басқа микроағзалардың тіршілігі тежеледі. Егер сүрленетін өсімдікте қант мөлшері аз болса, сүт қышқылының түзілуі де баяулайды. Осының нәтижесінде азықта май қышқылы пайда болуы мүмкін. Бұл азық сапасын төмендетеді. Ашытқы саңырауқұлақтар тіршілігінің әсерінен мұнда аз да болса спирт түзіледі.

*Үшінші фазада*, яғни ашудың аяқталу фазасында сүт қышқылы бактерияларының тіршілігі тежеледі. Ортада пайда болған сүт қышқылының әсерінен олар қырыла бастайды. Азықтағы рН мөлшері 4,2—3,8-ге жетеді де жемшөп консервіленеді. Сүрлемнің сапасы оның құрамындағы органикалық қышқылдардың мөлшері мен құрамына байланысты болады.

Сапалы сүрлемде сүт қышқылы едәуір мөлшерде кездеседі. Ал бос күйіндегі сірке қышқылының мөлшері, сүт қышқылының мөлшерінің 25—30%-дей болады. Май қышқылы сапалы сүрлемде кездеспейді.

Бактериялардың ылғалды жерде ғана тіршілік етіп, дами алатыны мәлім. Сондықтан өсімдіктің бойында ылғал неғұрлым аз болса, соғұрлым ашу процесі де баяу жүреді. Сапалы сүрлем алуға қажетті ылғалдылық 70—75%-тен артпауы тиіс. Бұл — органикалық қышқылдардың тез арада жиналып, азықтың оңай консервіленуіне көмектесетін жағдай. Ылғал артқан сайын сүрлемде май қышқылының мөлшері артып, сүрлемнің сапасын нашарлатады.

Сүрлем сапасына жемшөптің топырақпен ластануы едәуір әсер етеді. Өсімдіктердегі эпифит микроағзалардың ішінде біраз сүт қышқылы бактериялары болады. Олар сүт қышқылы ашу процесін жеделдетеді. Сондықтан өсімдіктерді сүрлемге салғанда оған сүт қышқылы бактерияларын қолдан көбірек қосу көзделеді. Ол үшін сүт қышқылы бактерияларының актив топтарынан ашытқылар даярланып, оны сүрлем салу кезінде жемшөпке біркелкі бүркеді.

Сүрлемге ашытқылар қосуды ХХ ғасырдың 30-жылдарында А. А. Гардер ұсынды. Қазіргі зерттеулер қиын және сүрленбейтін азықтарға бактериялы ашытқыларды қосудың қажет екенін көрсетті. Ал оңай сүрленетін өсімдіктерден бұл ашытқыларсыз да сапалы сүрлем алуға болатыны белгілі.

Осы мәселеге байланысты ҚР Ғылым академиясының микробиология және вирусология институтында сүт қышқылы бактерияларынан жемшөпті сүрлеуге қажетті арнаулы ашытқылар даярланып олар тәжірибеде сыналды. Республикамыздың бірқатар облыстарында осы ашытқының көмегімен мыңдаған тонна сүрлем даярланады. Сүт қышқылы стрептококкыдан даярланған ашытқыны қосып, бедені, қамысты, түрлі балауса шөптерді сүрлегенде аса жақсы нәтиже алынды. Азық сапалы болып, ондағы қоректік заттар шығыны біршама азайды. Сол сияқты жоғарыда аталған институтта пропион қышқылы бактерияларынан даярланған ашытқылар да сыналды. Пропион қышқылы бактерияларына ашытқы саңырауқұлақтарды қосып жүгеріні сүрлегенде азықтық сапасы жақсарып қана қоймай, оның құрамындағы «В» тобындағы дәрумендерінің мөлшері де артқан. Бұл дәрумендер — мал организміне аса қажетті заттар. Соның әсерінен сиыр сүтінің майлылығы артып, тауық пен үйректердің жұмыртқалағыштығының жиілейтіндігі байқалған. Бактериялы ашытқыларды ауыл кәсіпорындарда сүрлем даярлауда кеңінен пайдаланады.

Алғаш ашытқы сұйық күйінде даярланып, шаруашылыққа таратылатын. Ол шаруашылықтар үшін аса қолайлы болмады. Соңғы кезде ол ұнтақ күйінде даярланып сыннан өткізіліп, айтарлықтай нәтиже берді. Құрғақ ашытқы тасуға, таратуға ыңғайлы, әрі арзанға түседі. Осындай құрғақ ашытқының бір килограммы мың тонна азықты сүрлеуге жетеді.

**4. Ашытқы саңырауқұлақтарға байытылған азықтарды өндіру.** Мал шаруашылығын ақуыз азықтармен қамтамасыз етуде мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтарды қолданудың зор маңызы бар. Мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтар ақуыз аса құнды болып саналады. Онда басқа азықтарда кездеспейтін мал организміне аса қажетті лизин, амин қышқылы бар. Мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтардың бір килограммында 1,03—1,16 азық өлшемі бірлігі және 380—480 грамдай ақуыз бар. Сонымен қатар мұндай азықта В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>7</sub> дәрумендері және

басқа ағзаға аса қажетті заттар бар. Мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтардың күлінде темір, мыс, мырыш, ковальт сияқты микроэлементтермен қатар фосфор, кальций де жеткілікті.

Мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтарды өсіру үшін әдетте ағаш ұнтақтары және өсімдік қалдықтары (жүгерінің тамырлары, сабан, мақта қауашақтары) қолданылады. Сонымен қатар бұл мақсатқа қамысты, торфты да пайдаланады. Әдетте бұл қалдықтарды күкірт, азот т. б. минерал қышқылдармен гидролиздейді, яғни қантқа айналдырады. Мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтардың ішінде торула утилис қолданылады, өйткені онда белок пен «В» тобындағы витаминдер едәуір көп болады.

Мал азықтық ашытқы саңырауқұлақтарды көбінесе құрама азықтарға қосып малға, құсқа береді. Сонда оның бұл азықтағы мөлшері 3—5%-ды болу керек. Іс жүзінде малдың бір килограмм тірілей салмағына бір грамдай ашытқы саңырауқұлақтар пайдаланылады.

Ашытқы саңырауқұлақтарды құрғақ күйінде де және шырынды немесе концентратты азықтармен қосып та қолдануға болады. Ашытқы саңырауқұлақтар өте жақсы өсіп дамуы үшін қоректік зат ретінде азот, фосфор, аммоний сульфатын, суперфосфат сығындысын қосады. Азықтарға ашытқы саңырауқұлақтар қосу кезінде ұдайы арнаулы компрессорлар арқылы ауа жібереді. Ашытқы саңырауқұлақтар азық температурасы +20 — 30° болғанда жақсы өсіп жетіледі,

Ашытқы саңырауқұлақ азықтың дәмін жақсартады және түрлі дәрумендерге байиды. Сонымен қатар мұндай азықтарда белгілі мөлшерде сүт қышқылы да жиналады. Соның нәтижесінде мал қышқыл азықты аса сүйсініп жейді. Азыққа ашытқы саңырауқұлақтарды қосу барысында құрғақ затқа шаққанда белок мөлшері 13—17%-ға артатыны дәлелденді.

**5. Мал азығын химиялық жолмен консервілеу.** Жемшөп қорын молайтумен қатар оның сапасын арттыру мәселесі де қазір ғылыми тұрғыдан шешілді. Соңғы жылдары елімізде бұл салада да бірқатар жұмыстар жасалынды. Мұндағы негізгі бір мәселе — жемшөпті жинау мен сақтау барысында олардағы қоректік заттардың ысырабын азайту болып табылады.

Жемшөпті даярлаудың қазіргі кезде қолданылып жүрген тәсілдері, әсіресе өсімдіктерден пішен даярлау, олардың құрамындағы қоректік заттар мөлшерін 15-тен 40%ке дейін кемітеді. Ал жиналған мал азықтық ылғал жүгері дәні 2—3 тәуліктен артық сақталмай бұзылып кететіні дәлелденді. Тіпті жемшөпті дер кезінде сүрлегеннің өзінде қоректік заттар шығыны 20—25%-ке дейін жетеді.

Азықтарды даярлаудың, басқа әдістерімен салыстырғанда (кептіру, сүрлеу т. б.), химиялық жолмен консервілеудің негізгі артықшылығы — азықтардағы жүретін микробиологиялық және биохимиялық процестерді тез арада тоқтататындығында. Сөйтіп, сапасы жойылмай азықтар ұзақ сақталады. Оларды заводта өндіреді. Органикалық қышқылдардың микроағзаларға әсері минерал қышқылдарға қарағанда едәуір күшті келеді. Екінші жағынан органикалық қышқылдар консервілеу барысында азыққа сіңіп, мал организміне зиян еместігі былай тұрсын, қоректік зат ретінде қорытылады да.

Осымен қатар, мал азығын консервілеу үшін минерал қышқылдарды да қолдану ұсынылады. Өйткені оларды заводта өндіру арзанға түседі.

Химиялық қасиеті жағынан алғанда тұз және күкірт қышқылдары өте күшті қышқылдардың қатарына жатады және оларды заводтарда өндіру арзанға түседі.

Органикалық емес қышқылдармен жемшөпті, әсіресе қиын сүрленетін өсімдіктерді консервілеудің мәнісі мынада: осындай қышқылдар көмегімен азықтағы рН-ы 3,6—3,7 жеткізгенде шіріту, май қышқылы бактериялары және төменгі сатыдағы саңырауқұлақтар тіршілік ете алмайды. Сөйтіп, азық бастапқы қалпында сақталады.

Бақылау сұрақтар:

1. *Микроорганизмдерді мал азығын даярлауда қолдану;*
2. *Шырынды мал азығын даярлау үшін сүрлеу әдісін;*
3. *Ыстық әдіспен азықты сүрлеу;*
4. *Ашытқы саңырауқұлақтарға байытылған азықтарды өндіру.*
5. *Мал азығын химиялық жолмен консервілеу*

## №11 дәріс тезісі

### Тақырыбы: Тағамды сақтау мен консервлеуде микроағзалар тіршілігі

1. Азық-түліктер — бактериялардың дамуы үшін қолайлы орта;
2. Түрлі тағамдарда микроорганизмдердің әсерінен болатын биохимиялық процестер;
  - А) Еттің және ет өнімдерінің микробиологиясы;
  - Б) Сүт және сүт өнімдерінің микробиологиясы;
3. Физикалық әдістермен сүтті сақтау. Пастеризация Стерилизация әдістері;

**1. Азық-түліктер — бактериялардың дамуы үшін қолайлы орта.** Басқа азық-түліктер де микроорганизмдердің әсерінен бүлінеді. Өйткені азық-түліктер — бактериялардың дамуы үшін қолайлы орта. Әсіресе сүт тағамы өте төзімсіз келеді. Ол көбінесе малды сауғанда ластанады. Бұлардың ішінде сүтті ашытатын микроб — сүт қышқылы бактериялары төменгі температурада дұрыс дами алмайды. Сондықтан сүтті төменгі температурада (+5, +6°) сақтау керек. Бірақ сүтті ұзақ сақтауға болмайды.

Микробиологиялық процестерді, сол процеске қатысатын микроорганизмдерді білгенде ғана азық-түлікті дұрыс сақтауға болады. Микроорганизмдер тіршілігін тоқтату мақсатында сыртқы ортаның толып жатқан факторларын пайдалануға болады. Сыртқы ортаның факторлары әсеріне байланысты, тағамдарды сақтаудың және консервілеудің әдісі мынадай топтарға бөлінеді. Бұл схеманы алғаш Я. Я. Никитинский ұсынған болатын.

1. Биоза принципіне негізделген сақтау әдісі.
2. Анабиоза принципіне негізделген сақтау әдісі.
3. Ценанабиоза принципіне негізделген сақтау әдісі.
4. Абиоза принципіне негізделген сақтау әдісі.

Биоза принципше негізделген сақтау әдісі. Бұл принцип тағамдарда, әсіресе жаңа жиналған овощтар мен жемістерде болатын табиғи иммунитеттерді пайдалануға сүйенген. Бұл тағамдарда тыныс алу және басқа процестер біраз уақыт жүріп жатады. Оларды сақтағанда тек температураны өзгертпей белгілі бір төменгі температурада ұстаған жөн. Ол үшін бөлмені таза ұстап, желдетіп отыру керек. Бүлінгендері іріктеліп алынып тасталады. Бөлме температурасы көкөністермен жемістерді сақтағанда +4—5° шамасында болғаны жөн. Ал желдеткішке ауаны сүзіп жіберетін арнаулы сүзгілер орнату керек.

Анабиоза принципіне негізделген сақтау әдісі. Мұнда негізінен өнімдерді салқында сақтау, құрғату, тұздау, маринадтау және консервілеу қолданылады. Бұлардың ішінде тағамның дәмін бұзбайтын әдіс - салқындату. Сондықтан ол тұрмыста кеңінен қолданылады. Өйткені салқында микроорганизмдер тіршілігі тежеледі. Салқындатып сақтаудың екі түрі бар: 1) салқын күйінде сақтау; 2) қатырып, яғни тоңазытып сақтау. Салқындатып сақтағанда орта температурасы тағамның, клет-касындағы шырынының қату температурасынан сәл ғана жоғары болуы тиіс. Ал шырынның қату температурасы әр түрлі тағамда түрліше болады. Мәселен, ет шырыны — 0,8—1,2°, балық шырыны —1,5—1,8°, жеміс шырыны—1,8—2,3° температурада қатады. Сондықтан тағамды сақтау — 0° немесе—4° шамасында болуы тиіс. Оның ішінде микробтардың тіршілігін тежейтіні төменгі температура. Бірақ кейбір микроорганизмдер төменгі температурада тіршілік ете алатынын ескерсек, сақтаудың бұл әдісін барлық тағамға бірдей қолдана беруге болмайды. Сақтауда тұрған ет, балық және басқа тағамдар да көп кешікпей бүліне бастайды. Бактериялар мен саңырауқұлақтардың тіршілігін тоқтату үшін, температураны — 10,—15°-қа дейін төмендетіп, ауа ылғалын 75—80%-ке жеткізген жөн. Сонда тағам жасушаларындағы ылғал қатып, мұзға айналады. Сөйтіп микроорганизмдер дамуына қолайсыз жағдай туады.

Етті, балықты тоңазытып сақтау тұрмыста кеңінен қолданылып жүр. Бірақ, жасушада қатқан мұз кристалдары етте едәуір биохимиялық өзгерістердің, болуына себепші болатынын ескеру керек. Өйткені ет жібігенде одан орасан көп шырын бөлінеді де, микроорганизмдердің дамуына қолайлы жағдай туады. Сондықтан тағамдарды пайдалануға қажетті мөлшерде ғана жібітіп, өнімнің тез бүлініп кетуіне жол бермеу керек. Ауылшаруашылық өнімін құрғатқанда ылғалдың аз болуы себепті онда түрлі химиялық процестер тоқталады. Сондықтан кептірілген балық, жеміс, көкөністер бүлінбей ұзақ сақталады. Тоңазытқыш болмаған кезде көшпелі қазақ халқы тағамдарды кептіруді кеңінен қолданған. Етті тұздап, кептіріп сақтаған. Сүттен ірімшік, құрт даярлаған. Олар тағамның сақтауға көнбей шіріп кететіндігін байқағанмен кептіру кезінде микробиологиялық

процестердің тоқтайтынын білмеген. Тек қана микроорганизмдер тіршілігі зерттеліп, айқындалғаннан кейін тағамды сақтаудың ғылыми жолдары қолданыла бастады. Тағамдық заттарды консервілеуде тұздау әдісі кеңінен қолданылады. Өйткені тұздың күшті ерітіндісі микроорганизмдердің тіршілігін тежейді, тіпті тоқтатып тастайды. Осы мақсатта көбінесе ас тұзының ерітіндісін пайдаланады. Қолданылатын ас тұзының концентрациясы 16—20%-ке дейін болады. Осындай ерітіндіде тағам жақсы сақталады. Дегенмен ерітіндіде тағамның бірқатар қасиеттері өзгеріп, коректік заттардың біразы жойылады. Көптеген бактериялар ас тұзының ерітіндісіне сезімтал келеді. Мәселен, оның 2 проценттік ерітіндісі ішек таяқшасының тіршілігін баяулатады, ал 6—8%-ке жетсе оларды мүлде қырып жібереді. Ерітіндіде 10% ас тұзы болғанда көптеген таяқша тәрізді шіріту бактериялары, ал ол 15%-ке жеткенде шіріту бактерияларының шар тәрізді топтарының тіршілігі жойылады. Тағамда «У» түзетін бациллус ботулинус ерітіндіде 6% ас тұзы болғанда тіршілік ете алмайды. Жалпы ас тұзының әсері басқа орта факторларына байланысты.

Мәселен, орта қышқылды болса, ас тұзының, аз мөлшері бактерияларға күшті әсер етеді. Кейбір шіріту бактериялары қаныққан ас тұзының ерітіндісінде ұзақ уақыт тіршілік ете алады. Мәселен, протеус бульгарис үш апта бойына, ішек таяқшасы алты жұма бойына тіршілігін жоймай сақталады. Ал *Botulinum Bacillus* пайда болған «У» мұндай ерітіндіде өз күшін жоймайды. Сондықтан бүлінген тағамдарды тұздауға мүлдем болмайды. Жалпы тұз ерітіндісін ортада қолдану жоғары осмотық қысым жасауға негізделген. Осы мақсатта қант ерітінділерін де қолданады. Ас тұзына қарағанда, қант мөлшері көбірек алынып, оның мөлшері кейде 70%-ке дейін жетеді. Осындай концентрациялы ерітіндіде микроорганизмдер жойылып кетпегенмен, тіршілігі ұзақ уақытқа тежелейді. Сондықтан кейде қанты мол жеміс вареньесі де бүлініп кетеді. Бұл жағдайда ыдыс беті қымтап жабылуы тиіс. Сонымен қатар орта реакциясының күшін тағамдарды сақтауда пайдалану кең қолданылады. Бұл үшін қышқыл реакциясы бар түрлі маринадтар пайдаланылады. Маринад құрамында әдетте сірке қышқылы болады. Оның ерітіндідегі мөлшері 1—2 проценттей ғана, ал сірке қышқылының мөлшері 5—6%-ға жетсе, тағамдағы шіріту бактериялары лезде қырылып кетеді. Мұндай концентрациялы ерітіндіде тек бактерия споралары ғана тіршілігін жоймай сақталады. Сірке қышқылының біршама концентрациясына зек саңырауқұлақтары да төзімді келеді. Олардың кейбіреулері ортада 10%-дай сірке қышқылының болғанына қарамастан дами береді. Мұнда сірке қышқылын микроорганизмдер тіршілігіне қажетті көміртегінің көзі ретінде пайдаланады. Осының нәтижесінде ортадағы қышқыл мөлшері азаяды. Сөйтіп шіріт, бактерияларының тіршілік етуіне қолайлы жағдай жасалады. Осы болдырмау үшін 5—6% сірке қышқылы бар маринадталған тағамдарды қымтап, ауа бармайтындай етіп жауып, сақтау қажет. Ал ауа жоқ жерде зек саңырауқұлақтары тіршілік ете алмайды.

Ценанабиоза принципіне сүйеніп консервілегенде, негізінен жемістер мен көкөністерді ашытады, майшабақтарды тұздайды. Біріншісінде азық консервілейтін зат сүт қышқылы, ал екіншісінде — тұздың концентрациялы ерітіндісі. Бұл процестердің нәтижесінде пайда болған сүт қышқылы азықты консервілеуге қатыспаса да, оның дәмденуіне, жақсы иістін, шығуына тікелей пайдасын тигізеді. Тәжерибеде мал азығын ашыту, яғни сұрлеу арқылы консервілеудің зор маңызы бар. Түрлі көкөністерді және жемістерді консервілегенде микроорганизмдердің пайдалы топтарын қолданады, негізінен ашитын сол тағамдардың шырыны. Сондықтан көп мөлшерде шырын бөлінуі үшін оларды ұсақтайды, кейде булайды немесе оған тұз сеуіп, шырынын шығарады. Ашу процесіне сүт қышқылы бактерияларымен қатар ашытқы саңырауқұлақтар да белсене қатысады. Ашытқы саңырауқұлақтар тағамда спирт түзеді және сол тағамға тән ұнамды иістің шығуына себепші болады.

Абиоза принципіне негіздеп консервілегенде азықты жоғары температурамен өңдейді. Мұнда микроорганизмдердің вегетативтік жасушасы ғана емес споралары да жойылады. Жоғары температурамен әсер етуді пастеризация, стерилизация және ыстау деп бөледі. Ыстау барысында тек жоғары температура ғана емес түгінде болатын түрлі антисептиктер де микробтарға күшті әсер етеді. Микроорганизмдер тіршілігінде сыртқы орта жағдайларының түрліше әсер ететіні мәлім. Дегенмен абиоза принципінде келтірілген бірқатар әдістерді қолданғанда да микробтардың тірі қалатындары бар. Мәселен, мұндай жағдай түрлі консервілер даярлағанда орын алады. Мұнда

шамамен 5%-тей микробтар қалады. Бірақ осындай банкілер бұзылмастан ұзақ уақыт сақталады. Мұнда консервіде қандай микробтар қалғанын білу қажет. Өйткені анаэробты бактериялар қалса, олар дамып консервіні бүлдіреді. Ал кейбір газ түзетін бактериялар қалып қойса, қаңылтыр консервінің жарылуына себеп болады. Егер аэробты бактериялар қалса, олар тағамның бүлінуіне аса қауіпті болмайды. Жоғары температурамен әсер еткенде кейбір бактериялар спораларының аса төзімділігін ескерген жөн. Споралары аса төзімді организмдерге термофильді бактериялар жатады.

## **2. Түрлі тағамдарда микроорганизмдердің әсерінен болатын биохимиялық процестер.**

Қандай да болмасын тағамдық заттардың құрамында микроорганизмдерге қоректік орта болып саналатын органикалық заттар бар. Егерде оларды микробтар пайдаланатын болса, онда тағамның сапасы өзгереді, кейде олар бүлініп те кетеді. Сонымен қатар тағамдық заттар ұзақ сақталса, ондағы ферменттер де бүлдіруге белсене қатысады. Міне бұл түрлі тағамдарда микроорганизмдердің әсерінен болатын биохимиялық процестерді реттеу қажет екенін аңғартады. Бірақ әр түрлі тағамдарды сақтағанда микробиологиялық процестерді реттеудің түрліше тәсілін қолдануды қажет етеді. Айталық, жаңадан жиналған көкөністер мен жемістерді сол күйінде белгілі бір температурада ұзақ уақыт сақтауға болады, өйткені бұл тағамдарда табиғи иммунитет бар, сондықтан микроорганизмдер ол тағамдарда бірден өсіп дами алмайды. Ал ет тағамдарын сақтағанда биохимиялық процестер айтарлықтай орың алады.

*А) Еттің және ет өнімдерінің микробиологиясы.* Тірі сау жануарлар мен құстардың бұлшық еттері мен ішкі мүшелерінде микробтар болмайды. Бұл зарарсыздықты сақтаумен өлтірілген және ашылған сау жануарлардың тіндері мен мүшелерін арнайы жүргізілген зерттеулердің мәліметтері расталады.

Алайда, ет комбинатында жануарларды сойған кезде құрамында әртүрлі мөлшерде сапрофиялық микроағзалар (кокктар, шіріткіш таяқшалар, ішек таяқшасы тобының бактериялары, ашытқы, зең саңырауқұлақтарының және актиномицеттер споралары), кейде патогендік бактериялар бар ет және ет өнімдерін алады.

Микроағзалармен жануарлардың мүшелері мен тіндерінің тұқымдануының екі белгілі әдісі бар: эндогенді және экзогенді.

Түрлі қолайсыз сыртқы факторлар - стресс, тасымалдау кезіндегі шаршау, аштық, салқындау, жарақат – ағзаның табиғи төзімділігін әлсіретеді және сау жануарларда ағзалар мен тіндердің *тірі кезіндегі эндогендік* микробтық ластануына әкеледі.

Қарсылықтың әлсіреуі нәтижесінде микроағзалардың ішектен лимфа және қан тамырлары арқылы мүшелер мен тіндерге енуіне қолайлы жағдайлар жасалады.

*Өлімнен кейінгі эндогендік* мүшелер мен тіндердің тұқымдануы сою кезінде басталады. Артериядан ағып жатқан қан ішінара тамыр арқылы сорылады, ал жануарлардың мүшелері мен бұлшықеттері арқылы таралатын бактериялар тері мен жүн бетінен қанға енеді. Еттің беткі қабатының тұқымдануы теріні алу және ұшаны бөлу кезінде пайда болады. Жануар өлгеннен кейін ішек қабырғалары микробтар үшін жеңіл өткізгіш болады, олар қоршаған тіндерге ене бастайды. Ішектің зақымдануы кезінде ет қатты ластанады, кейіннен тасымалдау және сақтау кезінде жылжымалы микробтар еттің терең қабаттарына енуі мүмкін.

Еттің *экзогенді ластануы* ұшаны бөлу кезінде технологиялық операцияларды жасау кезінде пайда болады. Микробты тұқымдану көздері келесідей болуы мүмкін: жануарлардың терісі, ауа, құрал-жабдықтар, жұмысшылардың қолдары мен құралдары, сондай-ақ ұшаларды тазарту үшін қолданылатын су. Ет ұшаларының бетінде негізінен ішек таяқшалары тобының бактериялары, стафилококктар мен стрептококктар, әр түрлі шіріткіш аэробты бациллалар, анаэробты клостридиялар, сүт қышқылы бактериялары, ашытқы және зең саңырауқұлақтары кездеседі.

*Тоңазытқышта сақтау кезінде ет микрофлорасының өзгеруі.* Салқындатылған және мұздатылған еттітоңазытқышта сақтаудың температуралық режимдеріне байланысты көбеюінің бүлінуіне әкелуі мүмкін микрофлора құрамының сандық және топтық құрамының белгілі өзгерулері орын алады.

Ұшаның бетінде өсудің әртүрлі температуралық шегі бар микроағзалар болуы мүмкін, мысалы, мезофилдер, термофилдер және психрофилдер. Еттің бетінде жағымды жағдайларда

күбейіп, олар біртіндеп оның қалыңдығына енеді, бұл оның сапасының төмендеуіне әкеледі. Осығанетің бактериоскопиялық зерттеуі негізделген (МЕМСТ 23392\_78), бұл оның балғындығын тез анықтауға мүмкіндік береді. Бактериялардың саны және бұлшықет тінінің ыдырау дәрежесі іздер жағындыларын Грамм бойынша бояу арқылы микроскопиямен анықталады.

Ұзақ сақтау кезінде салқындалатын ұшада тек психрофильдер дами алады, өйткені ет температурасы 0...+4 С құрайды. Термофилдер және төмен температурада дамымайтын мезофильді бактериялар анабиозға өтіп тіршілігін толық тоқтатады. Алайда мезофилдер тобынан кейбір патогендік және токсигенді бактериялар төмен температурада ұзақ уақыт өмір сүре алады (листериоз, ботулизм қоздырғыштары).

*Еттің шырыштануы*- сақтау және тасымалдау кезінде салқындалатын еттің бүлінуінің кең таралған түрлерінің бірі. Ол әдетте сақтаудың алғашқы кезеңдерінде, әртүрлі бактериялардан, ашытқылардан және басқа микроағзалардан тұратын ет ұшасының бетінде тұтас шырышты қабат пайда болған кезде пайда болады. 1 см<sup>2</sup>-де бактериялардың саны 10<sup>7</sup> дейін көбейген кезде шырыш байқалатын болады. Температура +5С жоғары көтерілген кезде микрококктар, стрептококктар, актиномицеттер, кейбір шіріткіш және басқа да мезофильді микроағзалар (*E. Coli, Proteus, Streptococcus, B.Subtilis, B.mesentericus, B.Mycoides, B.cereus, Pseudoms*) көбейе бастайды.

*Шіру* шырыштану белгілері бар етті сақтау кезінде пайда болады. Бұл процесс әртүрлі аэробты және спораларды құрмайтын факультативті анаэробты бактериялар (*Proteus of Vulgaris*, флуоресцентті бактериялар), спора жасайтын аэробты (шөп таяқшасы, картоп таяқшасы) және анаэробты клостридиялармен тудырылады. Шіру аэробты және анаэробты жағдайларда өтуі мүмкін. Оның процесінде протеолитикалық ферменттердің әсерінен бейорганикалық ақырғы өнімдер - аммиак, күкіртсутек, индол, скатол пайда болуымен ет ақуыздары біртіндеп ыдырайды, олар токсиндердің жиналуына, нашар органолептикалық сипаттамаларға және нәтижесінде өнімдердің тұтынуға жарамсыздығына әкеледі. Сондықтан, ветеринариялық-санитариялық сараптама және зертханалық зерттеулердің нәтижелеріне байланысты, ет жоюға жіберілуі мүмкін.

*Қышқыл ашу* жағымсыз, қышқыл иістің пайда болуымен, тілу орнында жасыл-сұр түстің пайда болуымен және бұлшықет тінінің жұмсартылуымен өтеді. Бүлінудің бұл түрі құрамында гликоген көп бауырда жиі кездеседі. Қышқыл ашу психрофиялық ашытқы мен сүт қышқыл бактерияларының әсерінен болады, өйткені олардың дамуы нәтижесінде қышқылдар пайда болады. Ашыту өнімдері шіріткі микробтардың дамуына кедергі келтірсе де, олар зең саңырауқұлақтарына қолайлы жағдай жасайды.

Зең саңырауқұлақтары (*Mucor, Penicillium, Aspergillus*) ылғалды аз талап етеді және аэробты бактерияларға қарағанда өсудің төмен температуралық шектеріне ие болғандықтан, *зең басу* сақтаудың төмен температурасында және төмен ылғалдылық жағдайында болады. Еттің бетінде жасыл, ақ және қара түстермен боялған зең саңырауқұлақтарының колониялары пайда болады. Егер етті зең қабатынан толығымен тазарту мүмкін болмаса, ол кәдеге жаратуға жіберіледі.

Белгілі, малды сойғаннан кейінгі еттегі түрлі физикалық, химиялық және биохимиялық өзгерістер бір сыпыра уақытқа созылады. Алғашында бұл өзгерістер негізінен ет құрамындағы ферменттердің әсерінен болады. Бұл кезде ортадағы ылғалды ет өзіне тартып алады, ал кейіннен оны сыртқа бөліп шығарып, ет жұмсарып, жіби бастайды.

Әдетте еттегі протеолитикалық ферменттер активті әрекет етеді. Сөйтіп, етте амин қышқылдарының мөлшері бастапқы мөлшерінен едәуір артады. Бұл процесс сақтау температурасына байланысты белгілі бір жылдамдықпен жүреді. Ноль және одан сәл жоғары температурада бұл бірнеше күннің ішінде аяқталады. Микроорганизмдер дамуына қажетті қолайлы температурада әр түрлі микробиологиялық процестер басталады. Бұл процестің ішінде тұрмыста көп кездесетіні, жоғары айтылған — *шіру процесі*. Шіру кезінде еттің құрам бөлігі өзгереді және иісі нашарлайды. Мұнда бір мезгілде белокпен қатар углеводтар да ыдырайды. Белоктың ыдырау барысында ортада белгілі бір мөлшерде аммиак пайда болады. Еттің түсі қоңыр тартып, сілтілік реакциясы арта түседі. Ауа бар жерде етті бүлдіретін микроорганизмдердің ең

бастылары *Proteus of Vulgaris* және ішек таяқшасы. Ал анаэробты жағдайда *Bacillus Petrificus* және *Bacillus Sporogenes* қатысады. Мұнда әдетте «дене уы» деп аталатын заттар бөлінеді. Сақтаудың ережесі бұзылғанда, мәселен, бауырда қышқылдық ашу процесі басталады. Оған себепші болатын бауырдағы гликоген деп аталатын полисахаридтің ыдырауы. Сөйтіп, ортаның реакциясы қышқылды болады. Ет тағамдарының бетінде микроорганизмдердік өсіп дамуынан түрлі бояулар пайда болады. Мәселен, етте қызыл дақтардың пайда болуы онда *Chromobacterium Prodigiosum*, көк дақтардың түсуі — *Pseudomonas of Pitiana*, ал сары дақтың болуы — *Sarcina Flava* микробтарының өсіп дамуына байланысты. Әдетте бояу түскен ет зиянсыз, бірақ оны тұтынар алдында тазартқан жөн. Түрлі бояулардан басқа етте кейде жарық бактериялары мен зең саңырауқұлақтары да тіршілік етеді. Жарық бактерияларының әсерінен ет қараңғыда жарықтанып, сәуле шашады. Ал еттің бетінде зең саңырауқұлақтары өсіп дамығанда, еттің түсі сұр және жасыл тартады. Әр түрлі микроорганизмдердің дамуын тоқтату үшін, алдымен етті —25°-та қатырады да, кейіннен —10° салқында ұстайды.

### **Б) Сүт және сүт өнімдерінің микробиологиясы;**

*Сүт және оның ластану көздері.* Сүт – сүтқоректілердің сүт безінің сөлі. Сиыр сүтінің құрамы келесідей, %: су - 87,5; сүт қанты - 4,7; сүт майы - 3,8; ақуыздар - 3,3; минералды заттар - 0,7, сондай-ақ дәрумендер мен ферменттер. Академик И.П.Павлов: «Сүт - табиғаттың өзі дайындаған таңғажайып тағам», - деп жазды. Бұл өнімнің жүзден аса құнды компоненттері бар екендігі анықталды. Сүттің құрамына организмнің өміріне қажетті барлық заттар кіреді: ақуыздар, майлар, көмірсулар, минералды тұздар, дәрумендер.

*Сүт микрофлорасының пайда болуы. Ластану көздері.* Сүт микроағзалардың көбеюі мен сақталуы үшін жақсы орта болып табылады. Зарарсыздандырылған сүтті алу мүмкін емес, өйткені емізік каналында (сыртқы ортамен байланысатын) әрқашан желіннің қалыпты микрофлорасының өкілдері болады: маммококктар, микрококктар, сүт қышқылы стрептококктары және таяқшалар. Желіннен бастап тұтынушыға дейін жолдың барысында сүт бірқатар ластау көздерімен байланысады. Олар бактериялардың көптігі мен түрлерінің құрамы жағынан бірдей емес.

*Желіннен сүтке берілетін микрофлора.* Бұл көз бірінші орынға оның тұрақтылығы және абсолютті шарасыздығынан қойылады. Емізік каналында әрдайым бактериялардың келесі түрлері болады: міндетті - микрококктар, маммококктар (желіннің кокктары зиянсыз) және міндетті емес – сүт қышқылды стрептококктар, патогенді стафилококктар да болуы мүмкін. Олар емізік каналының «бактериялық тығынын» құрайды, сондықтан сауу алдында оны сүттің бірінші тамшыларымен алып тастайды, оларды бөлек ыдысқа сауады және зарарсыздандырады. Егер оны жасамаса, онда жалпы сүттің құрамындағы бактериялардың саны 5% артық болады.

Сауу кезінде сүттің бактериалды ластануына жануарлардың (сиырдың терісі), сүт жабдықтары мен ыдыстардың; сауушылардың қолдарының, мал қоқысының тазалық дәрежесінің санитариялық жағдайы да қатты әсер етеді.

*Жануарлардың терісінде,* ластану көзі ретінде, толық тазалау өте қиын тезектің бөлшектерімен түсетін микроағзалар көп болады. Сауу кезінде жануардың терісінен сүттің бетіне ішек таяқшалары, энтерококктар, аэробтар және анаэробтар, ашытқылар мен зең саңырауқұлақтары және т.б. түседі (бұл микроағзалардың тізімі өте маңызды, өйткені олар сүттің қалыпты микрофлорасын құрайды).

Сондықтан, сүттің бактериалды ластану дәрежесі саууға дейін теріні және желінді өңдеу әдісіне байланысты. Алайда, іс жүзінде, көбінесе желінді жуу және кептіру үшін бүкіл топ үшін бір шелек және бір сүлгі қолданылады, сондықтан мұндай сүлгінің 1 см<sup>2</sup>-де 214 миллионға дейін бактерия табуға болады.

Сиырларды *машиналық сауу* кезінде ластанудың көптеген көздері сауу аппараттарын белгілі бір нормаларға сәйкес келетін санитариялық жағдайларда ұстау арқылы жойылуы мүмкін. Егер бұл нормалар бұзылса, сауу аппараттары сүттің микробтық ластануының маңызды көзіне айналады (негізінен психрофильді бактериялар). Мысалы, 0,2% хлорамин ерітіндісімен дезинфекциялаудан кейін жаңа сүт шлангтары зарарсыздандырылған болады; керісінше, ішкі бетінде жарықтары бар ескі шлангілерде осындай өңдеуден кейін 1 см<sup>2</sup>-де 940 мыңға дейін



бактериялар табылды. Осылайша, егер сүт жабдықтары жақсы санитариялық жағдайда ұсталса, онда ол ластанудан өте жақсы қорғаныс болады, әйтпесе ластанған жабдық сүтке өзінің микрофлорасын береді.

Шірі бастаған сабанды төсеніш ретінде пайдалану микроағзалардың санын көбейтеді, әсіресе ауада спора түзетін және зең саңырауқұлақтарын, сондықтан шаңмен бірге сүтке микробтар да енеді. Ылғалды, газды жақсы сіңіретін және белгілі бір дәрежеде шіріткіш және патогенді микроағзалардың дамуына кедергі келтіретін жаңа сабанды, үгінділерді немесе шымтезекті төсеніш ретінде пайдалану ұсынылады.

Осылайша, ластанудың көптеген көздерін сиырларды ұстаудың зоогигиеналық ережелерін және сүтті алу процесінде санитариялық-гигиеналық жағдайларды сақтауарқылы жоюға болады.

Жаңа сүттің микрофлорасының құрамы туралы толық ақпарат алу үшін оның ластану көздерімен танысу қажет.

**Сақтау және тасымалдау кезіндегі сүт микрофлорасының өзгеруі.** Сүт микрофлорасының сандық және сапалық өзгерістері температураға, сақтау ұзақтылығына және алу кезіндегі оның құрамына байланысты. Осылайша, сүтті +10 С температурасында сақтау кезінде келесі фазалардың ретті өзгерісі болады: бактерицидті, аралас микрофлора, сүт қышқылы және ашытқы мен зең даму кезеңі.

*Бактерицидтік кезең* тұрақтандырудан, көбіне сақтау кезінде жаңадан сауылған сүтте микроағзалардың санын азайтудан тұрады. Бұл сүтте әр түрлі микробқа қарсы заттардың болуын түсіндіреді: лактениндер, бактериолизиндер, лизоцимдер және т.б. Бактерицидтік кезеңнің ұзақтығы әр түрлі болады және келесі факторларға байланысты:

- 1) сауу кезінде сүтке түскен бактериялардың саны;
- 2) сақтау температурасы мен салқындату жылдамдығы (сүттің бактерицидтік қасиеттері 0 С температурада 48 сағат сақталады, 24 сағат +10С және тек 6 сағат - +25 С кезінде);
- 3) сиыр ағзасының жеке қасиеттері және оның лактация кезеңі.

*Аралас микрофлораның кезеңі.* Бактерицидтік кезең аяқталғаннан кейін, сүтте микробтардың дамуын тежейтін заттар болмаған кезде және сақтау температурасы +10 С-тан жоғары болғанда, осы кезге дейін қалған барлық микроағзалар көбейе бастайды. Ұзақтығы 12-18 сағатты құрайтын осы кезеңде сүт микрофлорасы жүздеген мың есе артады. Практикалық тұрғыдан алғанда аралас микрофлоракезеңі өте маңызды, себебі дәл осы кезеңде сүт тұтынушыға түседі.

*Сүт қышқылды кезеңі.* Оның басталуы - сүтте қышқылдықтың едәуір артуы байқалатын кез болып табылады. Белгілі бір уақыттан бастап, барлығынан *Str. lactis* артық болады, олар көбейген сайын сүттің қышқылдығы рН 4.0 болады, бұл стрептококк үшін қолайсыз, сондықтан олардың орнына қышқылға төзімді сүтқышқылды таяқшалар дами бастайды. Қышқылдықтың жоғарылауы шіріткіш микрофлора, сонымен қатар ішек таяқшасы тобының бактериялары үшін қауіпті. Осылайша, сүтқышқылды кезең бір-бірін белгілі бір ретпен алмастыратын екі кезеңнен тұрады.

Сүтқышқылды кезеңнің ұзақтығы басқаларға қарағанда ұзағырақ және тиісті температурада микрофлораның айтарлықтай өзгеруіссіз бірнеше айға созылуы мүмкін. Бірақ бүкіл сүтқышқылды кезең ашытылған сүт өнімі ретінде анықталатын оның жағдайын қамтитынын есте сақтау қажет.

*Ашытқы мен зеңнің даму кезеңі.* Бұл кезең практикалық қызығушылық тудырмайды және оны практикалық жағдайда байқауға тура келмейді (ол көріністі толығымен көрсету үшін ұсынылған). Әдетте сүт осы кезеңге жетпейді, ол сүтқышқылды кезеңде тұтынылады. Оның дамуының сыртқы көрінісі келесідей: сүтқышқылды кезеңінде ұйындының бетінде *Oidium lactis* бөлек колониялары пайда болады, олар біртіндеп үздіксіз ақ мамық қабыршаққа жабылады. Бұл уақытта қабыршақты ашытқылардың пайда болуы байқалады, кейінірек *Oidium* ығыстыратын *Penicillium*, *Aspergillus* саңырауқұлақтарының пигменттелген колониялары пайда болады. Сүт ыдырайтын майдан ащы бастайды, зең және ашытқы дәмі пайда болады. Содан кейін, зең қабыршағының астында ашық сарыдан қою қоңырға дейінгі сұйықтық түрінде

ақуыздардың ыдырауы мен пептонизациясының алғашқы белгілері байқалады. Бұл қабат ұйындының себебінен көбейеді, соңында бәрі қалың зең қабықпен жабылған қоңыр сұйықтыққа айналады.

**Микробтық пайда болған сүттің ақаулары.** Шикі және пастерленген сүтті ұзақ сақтау кезінде түскен микрофлораның көбеюі тудырған бұзылу белгілері пайда бола бастайды. Бұзылу сипаты сақтау температурасына және басым микроағзалардың түріне байланысты (олар шикі және пастерленген сүтте әр түрлі) болады.

*Аммонификаторлар* (шіріткіш микроағзалар) сүтті төмен температурада сақтау кезінде көбейе алады, өйткені олар психрофилді бактерияларға жатады. Ақуыздардың ыдырау процесінде сүттің консистенциясы өзгереді, ащы дәм пайда болады.

*Майқышқылды бактериялардың споралары* пастерлеу кезінде өлмейді, ал ондай сүтті ұзақ уақыт сақтау кезінде олар лактозаны сүтке ащы дәм мен жағымсыз иіс беретін майқышқыл мен газға бөледі.

*Зең саңырауқұлақтары* сүттің бетінде колониялар аралдарын құрайды, ащы дәм мен көгерудің иісін береді. Зеңнің бар болуы сүт өнімінің төмен температурада ұзақ сақталғандығын білдіреді.

Шикі сүтте көп мөлшерде кездесетін *ішек таяқшасы* оған қатты иіс береді, ал қолайлы температурада қышқыл мен газ пайда бола отырып лактозаны ашытады. Ішек таяқшасы бар сүтті қышқыл сүт, ірімшік өнімдерін дайындау үшін пайдалануға болмайды, себебі *E.Coli* олардағы бұзылуларды тудырады.

**Сүт арқылы берілетін жұқпалы аурулардың қоздырғыштары.** Жұқпалы аурулардың қоздырғыштары сүтке ауру жануарлардан, сондай-ақ тасымалдау немесе өңдеу кезінде сыртқы ортадан түседі. Оларды екі топқа бөлуге болады.

*Біріншісіне зооантропоноздардың қоздырғыштары кіреді*, олар жануарлардың бір түрінен екіншісіне және жануардан адамға беріледі. Оларға туберкулез және бруцеллез, сібір жарасының, күйдіргінің және басқалардың қоздырғыштары жатады. *Екінші топқа антропоноздың қоздырғыштары жатады* - адамнан адамға берілетін аурулар (дизентерия, дифтерия, іш сүзегі). Ауру адамдар мен жануарлардан патогенді қоздырғыштар сүтке түскенде, онда микробтар көбейеді және токсиндер жиналады, бұл инфекцияланған өнімді тұтынған кезде тағамдық токсикоинфекциялардың пайда болуына әкеледі.

Сүт фермаларында дезинфекцияны сүттің пастеризациясын толықтыратын және адамдарға сүт арқылы берілетін зооноздар мен зооантропоноздардың алдын алуға бағытталған маңызды шара ретінде қарастырған жөн. Сауу аппараттарын, шелектерді, бидондар мен басқа ыдыстарды дезинфекциялау керек, ол үшін әр түрлі химиялық заттарды, мысалы, кальций қосылған соданы және калий гидроксидін қолдану қажет.

**3. Физикалық әдістермен сүтті сақтау. Пастеризация, стерилизация.** *Пастеризация* тәсілімен тағамды сақтауға әзірлегенде + 73°-та 30 минут уақыт ұстаса, ал температураны +70—75°-қа көтергенде бірнеше-ақ минутта процесс аяқталады. Бұл әдіс жеміс-жидек шырындарың, шарапты, сыраны және сүтті консервілегенде қолданылады. Микроорганизмдердің кейбір түрлері + 115°-та бір жарым сағатқа дейін шыдай алады. Пастеризация кезінде тек споралар ғана емес, кейбір температураға шыдамды бактериялар да сақталады.

*Стерилизация*, пастеризацияға қарағанда, сенімдірек әдіс. Ол арнаулы автоклав деп аталатын аспапта +115—120° температура-да жүреді. Бұл жағдайда бактериялар және олардың басым көпшілігінің споралары қырылады. Осындай тәсілмен даярланған тағам консервілері ұзақ уақытқа сақталады.

Абиоза принципінде түрлі антисептиктер әсер етеді. Антисептиктер ретінде тағамдарға қосу үшін бірнеше химиялық заттар ұсынылады. Бұларға салицил қышқылы (0,03—0,05%), бензой қышқылы (0,05%), күмырсқа қышқылы (0,15—0,2%), бор қышқылы және формальдегид жатады. Осы айтылған заттармен қатар, жеміс шырындарын, шарапты, сыраны сақтау үшін және кейбір мал азықтарын консервілеу мақсатында күкіртті қышқыл және оның тұздары қолданылады. Ет және балық өнімдерін ыстау барысында оларға түтіндегі антисептиктер сікіп қалады. Бірақ бұл тағамдарда мүлде микробтар жоқ деп айту қиын. Онда қалған микробтар

тіршілігі тежеліп, анабиоз жағдайында жатады. Егер қолайлы жағдай туса, олар дами бастайды. Бұлардың, ішінде қауіпті уларды түзетін топтары да болады. Оған бациллус ботулинус микробының бөлетін уы мысал бола алады. Оның уы өте күшті, миллилитрдің миллиондай бөлігі лаборатория жануарларын уландырып өлтіретіні анықталған. Бұдан басқа тағамды уландыратын — колитифус микробы. Организм уланғанда асқазанның қызметі бұзылып, адам локсиды, құсады және асқазанның, қызметі бұзылады. Осы айтылғандармен қатар бүлінген, яғни дұрыс консервіленбеген азықтар арқылы болатын қауіпті аурулар: іш-сүзек, туберкулез, оба тағы басқалар таралуы ықтимал. Сондықтан оларды болдырмаудың, басты шарты — өндірісте, өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында санитарлық және гигиеналық ережелерді қатаң сақтау. Сүт зауыттарына түсетін сүтте, әсіресе ыстық маусымда, бактериялар (1 мл-де жүздеген мыңнан миллиондарға дейін) көп мөлшерде болады. Сүттің сиырдан тұтынушыға дейінгі бүкіл жолының бойында санитариялық-гигиеналық нормалар сақталса және ол уақытылы салқындатылса, бактериялық ластануды азайтуға болады. Сауғаннан кейінтерең салқындату әсіресе тиімді, себебі бұл бактерицидтік кезеңді ұзартады, сондықтан фермада сүт +4 С аспайтын температурада сақталуы керек.

#### *Бақылау сұрақтар:*

1. Түрлі тағамдарда микроорганизмдердің әсерінен болатын биохимиялық процестер;
  2. Азық-түліктер — бактериялардың дамуы үшін қолайлы орта;
  - 3) Еттің және ет өнімдерінің микробиологиясы.
  - 4) Сүт және сүт өнімдерінің микробиологиясы;
  - 5) Сақтау және тасымалдау кезіндегі сүт микрофлорасының өзгеруі.
  - 6) Микробтық пайда болған сүттің ақаулары.
3. Пастеризация Стерилизация әдістері;

#### №12 дәріс тезісі

### **Тақырыбы -Жұмыртқа, жұмыртқа өнімдерінің және тауарлық балықтың және балық консервілерін өндіруге арналған шикізаттың микрофлорасы**

1. *Жұмыртқа және жұмыртқа өнімдерінің микробиологиясы;*
2. *Тауарлық балықтың және балық консервілерін өндіруге арналған шикізаттың микрофлорасы*

#### **Жұмыртқа және жұмыртқа өнімдерінің микробиологиясы**

Сау құстың жаңадан салынған жұмыртқасында, әдетте, микроағзалар болмайды. Жұмыртқаның зарарсыздандырылғандығы ұзақ уақыт сақталады, бұл табиғи иммунитеттің - қабықтың болуымен байланысты, ол микробтардың енуінен қорғайды, ал жұмыртқа құрамындағы лизоцим көптеген, әсіресе грамоң микроағзаларды ерітуге және өлтіруге қабілетті. Ұзақ сақтау кезінде жұмыртқа кебеді, лизоцим біртіндеп белсенді болмайды. Жұмыртқаның микробтық тұқымдалуы эндогенді және экзогенді жолдармен мүмкін.

*Эндогенді тұқымдалу* сальмонеллезбен (пуллороз), құс туберкулезі және басқа да жұқпалы аурулармен ауыратын мекиен тауықтардың аналық безде және жұмыртқа жолында жұмыртқаның қалыптасуы кезінде өтеді.

Жұмыртқалардың*экзогендік тұқымдалуы* бактерия тасымалдаушы құстардың тезегімен байланыста болған кезде, жұмыртқаны алу мен сақтаудың антисанитариялық жағдайларында болады.

Қабықтың тесіктері арқылы микробтардың жұмыртқаға ену жылдамдығына қоршаған орта әсер етеді: температура, ылғалдылық, жұмыртқалардың балғындығы және лизоцим белсенділігінің төмендеуі. Төмен сақтау температурасында микроағзалардың ену жылдамдығы бәсеңдейді, бірақ психрофильді түрлер нөлдік температурада да қабықтың тесіктерінен өтеді.

**Жұмыртқаның шіруі** - күрделі азот бар органикалық қосылыстардың (негізінен ақуыздар) микробтардың ферменттерімен ыдырау процесі. Шіру - бактериялық ыдыраудың ең көп кездесетін ақауларының бірі. Бүлінудің бастапқы кезеңінде микроағзалар қабықтың бетінде бөлек колониялар түрінде оқшауланған ошақтарды құрайды. Шіріткіш микробтардың көбейуі

кезінде жұмыртқа бүлінеді, кейде қабығын жаратын ішіне көптеген газдар жиналады. Кейбір жағдайларда жұмыртқа сұр-жасыл түске айналады және күкірт сутегінің қатты иісін шығарады.

Мұндай жұмыртқаны бактериологиялық зерттеу кезінде *Pseudomonas*, *Serratia*, *E. coli*, *Micrococcus*, *Staphylococcus* және *Proteus* табылады, олар ішіндегіні сұйылтады және күңгірт етеді.

**Жұмыртқаның көгеруі.** Анисанитариялық сақтау кезде қабықтың беті әртүрлі бактериялармен, зең саңырауқұлақтарымен, актиномицеттермен және т.б. ластанады. Жоғары ылғалдық жағдайында сақтау кезінде микроскопиялық саңырауқұлақтардың жіпшелері жұмыртқаның ішіне еніп, барлық ақуыз қуысын толтыратын тармақталған мицелийді қалыптастырады, овоскопия кезінде ол қара дақ ретінде анықталады. Зең саңырауқұлақтарының ішінен *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* және *Mucor* тұқымдас саңырауқұлақтар жиі бөлінеді. Бактериялық және зең ақауларымен жұмыртқалар кәдеге жаратуға немесе жойылуға жатады.

**Жұмыртқа арқылы берілетін инфекциялар** көбінесе адамдар мен құстарға ортақ болады. Адамдар үшін ең қауіптісі *Salmonella* тұқымдас бактериялары. Бұл бактериялармен жұмыртқаның ластануы жиі суда жүзетін құстар арасында көп таралған және негізінен *S. typhimurium*, ал тауықтарда – *S. gallinarum*, *S. pullorum* және т.б. тудыратын құстар сальмонеллездарымен байланысты.

Құстардың сальмонеллалармен жұқтырылуы жем, су және қоршаған орта объектілері арқылы өтеді. Ауру негізінен төлдерге әсеретеді, оларда сальмонеллез өткір өтеді және жоғары өлім пайыздарына әкеледі. Ересек құстарда жасырын формасы жиі кездеседі, бұл әсіресе қауіпті, өйткені жұқтырылған құстар бактериялық тасымалдаушыға айналады, олардан жұмыртқа мен мал шаруашылығы үй-жайларының эндогендік жұқтырылуы өтеді. Алайда, сау жануарлар салған жұмыртқаға бактериялардың енгізілуі, жұмыртқалар салынғаннан кейін, бактерия тасымалдаушыларының тезегімен ластанған кезде, яғни жұмыртқа сальмонеллалармен эндогенді да және экзогенді да жолмен жұқтырылуы мүмкін.

Тағамдық токсикоинфекциялардың алдын алу үшін үйрек және қаз жұмыртқаларын, сондай-ақ туберкулез бойынша қолайсыз шаруашылықтардан тауық жұмыртқаларын тек жақсы пісірілген қамырдан жасалған өнімдерде немесе қатты пісірілген күйінде қолдануға болады (кем дегенде 13-14 минут қайнату). Тағам кәсіпорындарының ластануын болдырмау үшін суда жүзетін құстардың жұмыртқаларын бөлек бөлмеде өңдеп, оны кейін дезинфекциялау керек.

**Жұмыртқаны сақтау.** Жұмыртқалардың зарарсыздандырылғандығы ұзақ уақыт бойы сақталады, бірақ ұзақ сақтау кезінде рН өседі, лизоцим біртіндеп әсерсіздендіріледі, жұмыртқа құрғап, ақуыздың консистенциясы өзгереді, сары уыз жылжымалы болып жұмыртқаға микроағзалардың енуіне және көбеюіне жағдайлар жасалады. Қартаюу процесін бәсеңдету үшін жұмыртқаны салқын құрғақ бөлмелерде сақтау керек. Физикалық өзгерістермен бірге химиялық сапалық өзгерістер де өтеді. Жұмыртқаны +2С температурада және 85% ылғалдылықта сақтау арқылы бүлінуді 6 айға дейін баяулатуға болады. Жұмыртқалардың балғындығын анықтау үшін овоскопия қолданылады: жаңа жұмыртқалар жарықты жақсы өткізеді, ескі жұмыртқаларда ауа камерасы үлкейіп, құрамы қаралау болады.

**Жұмыртқаны консервілеу-** бұл микроағзалардың көбеюі үшін қолайсыз жағдайлар жасау болып табылады. Ұзақ мерзімді сақтауға арналған жұмыртқаны консервілеу үшін жұмыртқа ұнтағын алу немесе мұздату үшін меланжды кептіру қолданылады.

Жұмыртқа массасын кептіру келесі әдіспен жүзеге асырылады: овоскопиядан кейін алынған жұмыртқалар жуылады, дезинфекцияланады, содан кейін сындырылады және қабықтан тазартылады. Әрі қарай сарысы мен ақуыз ұсақталып, араласып, қабықтың бөлшектері, талшықтары мен қабықшаларын бөлу үшін сүзіледі. Алынған меланж кептіру камерасына тез айналатын дискіге түседі, жұмыртқа массасын шашатын аймақтағы ауа температурасы +50С құрайды. Жұмыртқа ұнтағын микробиологиялық зерттеу кептірудің термиялық тәртібі, атап айтқанда бастапқы материал ластанған ішек таяқшасы және протейға қатысты қажетті бактерициддік әсер етпейтіндігін көрсетті. Сондықтан алынған массадағы ылғалдың мөлшері қалған микрофлораның дамуын тежейтін 5-9%-ға дейін азайтылуы керек.

Жұмыртқа ұнтағын пергамент төсемімен қаңылтыр құтыларға бөлшектеп салады және +15С аспайтын температурада сақтайды. Болашақта оны сенімді зарарсыздандыруды қамтамасыз ететін термиялық өңдеуден кейін ғана қолдануға болады.

Жұмыртқаларды тасымалдау және ұзақ уақыт сақтау үшін оларды мұздатылған ақуыздар мен сарылардың қоспасы болып табылатын меланжға (қоспаға) айналдырады, мұздату үшін тек жоғары сапалы тауық жұмыртқалары қолданылады. Меланждың бактериялық ластануын азайту үшін новоскопиядан кейін таңдалған жұмыртқалардың жуады, дезинфекциялайды, содан кейін жарады және қабықтан тазартады, ақуызды және сарысын араластырады, сүзеді, қаңылтыр құтыларға құяды, дәнекерлейді және мұздатады. Алынған мұздатылған қоспаны -5...-10С температурасында сақтайды. Дайын меланжда микроағзалардың (1 г-да жүздеген немесе миллиондаған) айтарлықтай саны болуы мүмкін, онда *E.Coli*, *Staphylococcus*, *Proteus* және ерітуден кейін тез көбейетін аэробты бациллалар болуы мүмкін, сондықтан қалған микрофлораның белсендірілуіне мүмкіндік болмауы үшін меланжды тек қолданар алдында еріту қажет.

Коли-титрі 0,1 мл-ден кем емес жақсы органолептикалық сипаттамаларға ие меланж, онда патогендік микробтар болмаса, өндіріс технологиялық жағдайлары бойынша міндетті түрде пастерлеуді қамтамасыз ететін жағдайларда термиялық өңдеуден өткен барлық өнімдерді жасау үшін қолданылуға рұқсат етіледі. Патогендік бактериялардың дамуының ерекше қаупін және тамақтан уланудың пайда болуын ескере отырып, кремдер дайындауға тек таза тұтас жұмыртқалар жіберіледі. Ол үшін қабықтың бұзылуына дейін жұмыртқаларды 1: 20 000 аммиак күміс ерітіндісіне 15 минутқа немесе 5 минутқа 2% хлорлы эк ерітіндісіне батырып, содан кейін 2% қос көмір қышқылды сода ерітіндісіне (NaHCO<sub>3</sub>) батыру ұсынылады, содан кейін оларды сумен шаю қажет.

Меланж тек тауық жұмыртқасынан дайындалады және тек тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында қолданылады, меланж тегін сатылымға шығарылмайды.

### **Тауарлық балықтың және балық консервілерін өндіруге арналған шикізаттың микрофлорасы**

Қазіргі уақытта тауарлық балықты тасымалдаудың оңтайлы әдістерін жасауға көп көңіл бөлінеді. Тасымалдау кезінде балықтың өміршеңдігін арттыру, сақтау мерзімін ұзарту және сапасын жақсарту үшін өнеркәсіптік озонатор қолданылады. Бұл адам тұтынуға арналған балық бетіндегі микроағзалардың қалдық санын азайтады. Балықты +16...+ 18С температурасында сақтау бактериялардың ферменттердің белсенділенуіне және өнімнің тез бұзылуына ықпал ететінін есте ұстаған жөн (аулағаннан кейін 4-6 сағаттан кейін). Балықты мұздату бактериялардың көбеюін толығымен тежейді. Алайда кейбір психрофильді микроағзалар өмір сүруді жалғастырады.

Балықты өңдеуге салқындату, мұздату, тұздау, сүрлеу, қақтау және жоғары температурамен консервілеу кіреді. Балық температурасының табиғи көтерілуіне жол бермеу үшін барлық технологиялық процестер тез өтуі керек. Жаңа балықтардың бактериялық флорасы әдетте бірдей микробтардың топтарын қамтиды, дегенмен әртүрлі түрлердің ара қатынасы әр түрлі болуы мүмкін. Бұл грамтеріс бактериялар *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Aeromonas*, *Flavobacterium* және *Cytophag*, сондай-ақ грамон *Micrococcus* және таяқша тектес бактериялардың тобы (*Corynebacterium*), топырақ бактериялары мен аэробты спора түзетін *Bacillus* түрінің бациллалары. Егер балық аулау ағынды сулардың жақын жерінде жүргізілсе, онда балықта фекальды микроағзалардың да табылуы мүмкін.

Балық ауланғаннан кейін өтетін *жағымсыз органолептикалық өзгерістердің көпшілігі* бактериялардың көбеюінің нәтижесі болып табылады. Микробтардың түрі мен өсу көрсеткіші негізінен оны сақтау температурасына байланысты. Мысалы, +6С температурада тұқы 0С-қа қарағанда 2,5 есе тез бұзылады. Сондықтан балықты еріп жатқан мұздың температурасына дейін тез салқындату өте маңызды болып табылады. Балық мұзда сақталған және бұзылуға себептесетін микрофлора *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter* түрінің бактерияларынан тұрған кезде органолептикалық өзгерістер негізінен *Pseudomonas* белсенділігі нәтижесінде пайда болады. 0 С температурада грамон бактериялар баяу көбейеді.

Ветеринариялық маманның шешіміне сәйкес, тамаққа жарамсыз деп танылған балықтар термиялық өңдеуден кейін жануарларға беріледі, кәдеге жаратылады немесе жойылады. «Кәдеге жарату» термині тамаққа немесе жемге жарамсыз балықтың белгіленген өңдеу қағидаларын сақтаумен балық жем ұнын жасауға, тыңайтқыштарға өңдеуге, желім немесе басқатехникалық мақсаттар үшін өңдеуге жіберілуін білдіреді. Егер балықты өңдеу мүмкін болмаса, оларды өрттейді немесе кемінде 1 м тереңдікке жерге көмеді.

Балық аулау орнында ветсансараптама кезінде оның азық-түлік мақсатына жарамсыз деп тапқан барлық жағдайларында, ветеринариялық дәрігершаруашылық әкімшілігінің өкілімен бірге балықтың түрін, санын және аулаудың орнын, оның сапасыз болу себептерін, қолданудың мүмкін жолдары мен балықты жануарларға жемге жіберу кезінде термиялық өңдеу режимін көрсетіп акт жасайды.

#### Бақылау сұрақтар:

1. Жұмыртқа және жұмыртқа өнімдерінің микробиологиясы;
2. Тауарлық балықтың және балық консервілерін өндіруге арналған шикізаттың микрофлорасы

#### №13 дәріс

#### Тақырып: Тағам өнімдерінің микрофлорасы

1. Тамақ өнімдеріне санитариялық-микробиологиялық зерттеу;
2. Тамақ токсикоинфекцияларының қоздырғыштары

Тағам өнімдерінің микрофлорасы микробиологияның ең күрделі объектісі болып табылады. Ол келесімен түсіндіріледі:

- микрофлораның әртүрлілігі мен көптігі;
- көптеген тағамдарды дайындауда өзіндік микрофлораны қолдану;
- микроағзаларды индикациялау және бөлудің толық әдістерінің жоқтығы.

Тамақ өнімдері арқылы бактериялық инфекциялардың қоздырғыштары берілуі мүмкін: сальмонеллез, эшерихиоз, ботулизм, тырысқақ, сибір жарасы, риккетсиоз, туберкулез және бруцеллез; полиомиелит және аусыл сияқты вирустық инфекциялар.

Тамақ өнімдеріне санитариялық-микробиологиялық зерттеу:

- 1) өнім дайындалатын шикізаттың сапасын, өнімнің сапасына жоспарлы бақылауды және оның МЕМСТ мен басқа да нормативтік құжаттарға сәйкестігін анықтау үшін;
- 2) дайындау, сақтау және өткізу процесінде санитариялық-гигиеналық тәртіптің орындалуына бақылауды жүзеге асыру үшін. Кез-келген инфекциялық ауру туындаған жағдайда патогендік және шартты патогендік микроағзалар мен олардың токсиндерін анықтау және бөлу үшін;
- 3) шикізаттың немесе дайын өнімнің сапасын нақтылау үшін (арнайы нұсқау бойынша) жасалады.

Санитариялық қолайсыздықты көрсететін микроағзалар: *ішек таяқшалары тобының бактериялары* (ІТТБ), энтерококктар, протейя таяқшалары, клостридиялар. Тамақ өнімдері мен өндірістік құрал-жабдықтарына микробиологиялық зерттеу кезінде **сандық** (МАФАНМ – мезофильді аэробтық және факультативті-анаэробтық микроағзалар саны) және **сапалық зерттеулер** жүргізіледі. Соңғылар ІТТБ, сальмонелла, стафилококк, клостридия, зен саңырауқұлақтары, ашытқылар және т.б. сияқты микроағзалардың тұқымдық немесе топтық тиесілдігін анықтау үшін қажет.

*Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроағзалардың санын анықтау (МАФАНМ)*. Әдістің мәні 72 сағаттың ішінде +30С температурасында тығыз қоректік ортада өсетін микроағзалар колонияларын сандық есептеуге негізделген. Өнімді микробиологиялық зерттеу кезінде егу кезінде Петри табақшаларында колониялар 30-дан кем емес және 300-ден аспай өсетін ерітінділерді таңдау керек. Ерітуді қажет етпейтін өнімді егу кезінде табақшаларда өскен барлық колониялар ескеріледі.

*Сапалық зерттеу* ІТТБ, сальмонелла, стафилококк, клостридия және т.б. сияқты микроағзалардың тұқымдық немесе топтық құрамын анықтаумен жүргізіледі. Көптеген тамақ

өнімдері үшін минималды салмақ нормалары белгіленеді, онда ішек таяқшасының болуы рұқсат етілмейді. Өнімде ІТТБ барын анықтау ашыту әдісімен жүргізіледі, егу үшін ІТТБ жоқтығын қамтамасыз ететін өнім мөлшерін (1 г және т.б.) қолданады. Сүт пен балықтың ашыту титрін анықтау үшін түтікке Кесслер ортасына құрамына лактоза, грамон микрофлораның өсуін баяулайтын генциавиолет, ішек таяқшасының өсуін себептесетін өт және газдың пайда болуын есепке алатын қалтқы кіретін егу өткізген дұрыс. Ет және ет өнімдерін зерттеу үшін құрамына лактоза, розол қышқылы және метилді көк кіретін Хейфец сұйық ортасы ұсынылады.

## **2. Тамақ токсикоинфекцияларының қоздырғыштары**

*Тамақ токсикоинфекцияларына* микробтардың өлуі немесе олардың тіршілік әрекеті кезінде бөлінетін бактериялардың үлкен көбеюі мен токсиндердің жиналуы орын алған өнімдерді тамаққа пайдалану кезінде туындайтын өткір ішек аурулары жатады. Токсикоинфекциялардың қоздырғыштарына жатады: *E. faecalis*, *Bac. cereus*, *Proteus vulgaris* (*P. mirabilis*), *Vibrio parahaemolyticus*, *Cl. Perfringens* (эшерихиоз, сальмонеллез, дизентерия, иерсиниоз сияқты аурулар да токсикоинфекциялар түрінде өтеді, бірақ оларды тәуелсіз нозологиялық аурулардың қоздырғышы ретінде зерттейді).

Ауру гастроэнтерит құбылыстарынан басталады: құсу, сұйық нәжіс (күніне 10-15 рет), ауырсыну. Аурудың ұзақтығы жеңіл жағдайларда 1-3 күн, балаларда және қарттарда асқынулар пайда болады.

*Энтерококктар немесе нәжістік стрептококк (E. faecalis)* табиғатта кеңінен таралған. Қазіргі уақытта энтерококктар бассейндерді, ағынды суларды және топырақты зерттеу кезінде ІТТБ-дан кейінгі **екінші** санитариялық-көрсеткіштік микроағзалар (СКМ) болып табылады. Көптеген елдерде (Англия, Франция, АҚШ, Хорватия және т.б.) энтерококктар ауыз судың фекальды ластануының қосымша көрсеткіші ретінде танылады. Олар адамдар мен жануарлардың ауыз қуысында, ішектерінде тұратын Дтобының стрептококктарына жатады. Олар үнемі нәжісте кездеседі, бірақ сандық жағынан олар ішек таяқшасына қарағанда аз (1 г-ға 108–109). Сау адамдарда үстем түрі болып *E. faecalis* табылады, бірақ санитариялық-көрсеткіштік басқа да түрлер болып – *E. faecium* және *E. duran* табылады. Энтерококктар басқа топтардың стрептококктарынан, атап айтқанда, тамақ улануы мен ішек дисбактериозын тудыратын патогенді гемолитикалық Атобынан бірқатар белгілермен ерекшеленеді.

*Морфология.* Қос-қостан және тізбек түрінде орналасқан, мөлшері 0,6-2,5 мкм, грамон, спора және капсула түзбейтін сәл созылған кокктар.

*Өсіру.* Қарапайым ортада жақсы өседі, температуралық оптимум +37С (+10...+45С аралығында), факультативті анаэробтар, хемоорганотрофтар (ферменттік метаболизм), тамақтану талаптары күрделі. ЕПА-да бір тәуіліктен кейін шағын, сұр-ақ колония түзеді, ал ЕПС бұлдыр болып, төменгі жағында қалың ақ тұнба пайда болады.

*Биохимиялық қасиеттері.* Әртүрлі көмірсуларды (көбінесе қышқылға дейін) ыдыратады - лактоза, сахароза, салицин, маннит, арабиноза, галактоза; каталазаға сынама теріс, сирек жағдайларда нитраттарды қайта құрады. Лакмус сүтінің түсін өзгертеді. ЕПЖ сұйылтпайды. Айырмашық белгісі - құрамында 6,5% NaCl, 40% өт және метилден көктері бар қоректік ортада даму мүмкіндігі. Ілесетін микрофлорамен көп ластанған зерттелетін материалдан фекальды энтерококкты бөлу үшін *селективті орталар* қолданылады: сілтілі-полимиксин, өт-полимиксин, натрий азиді бар агар.

**Ботулизм** (*лат. botulus – шұжық*) – ботулизм таяқшасымен және оның экзотоксиндарымен зарарлы өнімдерді жеу нәтижесінде пайда болатын ауыр тамақ токсикозы. Ботулизм қоздырғышы табиғатта кеңінен таралған (топырақта, тезекте, суда) және етке жиі сыртқы ортадан түседі. Бұл консервілерде, тұздалған балықта, ветчинада, үйде консервіленген саңырауқұлақтарда көбейетін және экзотоксин бөлетін қатаң анаэроб.

*Ботулизм спораларымен ластанған консервіленген өнімдер.* Зарарсыздандыру технологиялық процестерін бұзу немесе консервілерді +15...+17С жоғары температурада сақтау кезінде ботулизм спораларымен залалданған консервіленген өнімдерде бұл споралар өседі және ботулизмнің вегетативті таяқшалары экзотоксин бөле бастайды.

Экзотоксин асқазанға және ішекке сіңеді, бет пен мұрын бұлшықеттерінің атрофиялық параличине әкеліп бас сүйек-ми нервтеріне әсер етеді: қос көру пайда болады, жұтылу бұзылады, дауыс жоғалады (афония). Инкубациялық кезең бірнеше сағаттан 10-12 күнге дейін созылады. Қазіргі кезде улану себебі тек токсинді ғана емес, сонымен қатар қоздырғыштың өзі да болуы мүмкін екендігі дәлелденді. Ағзаға түскен ботулизм споралары вегетативті жасушаларға айналады және жануарды өлімге әкелетін экзотоксин шығарады, ал қоздырғыштың өзі барлық органдар мен ұлпалардан шығарылады. Осыған байланысты ботулизммен ауыратын жануарлардың етін тамақ ретінде пайдалануға болмайды.

**Морфология.** *Cl. botulinum* ірі- 8,0 мкм дейін, жеке немесе қысқа тізбектерде орналасады, жылжымалы, грамонтаяқшалар. Капсула түзбейді. Олар 48 сағаттан кейін споралар түзеді, споралардың орналасуы субтерминалды.

**Өсіру.** Қатаң анаэроб, А, В, С, D түрлері үшін оңтайлы температура +34 ...+36С, Е, F, G үшін +28...+30С, рН - 7,2-7,4. Терендіктегі арнайы қатты қоректік ортада ол «жасымық» немесе мақта жүні тәрізді колониялар құрайды. ЕПБС-те – мол бұлыңғырлық, ашыған май және газ иісі.

**Биохимиялық қасиеттері.** Глюкозаны, мальтозаны, сахарозаны, салицинді, декстрозаны және глицеринді қышқыл мен газға дейін ыдыратады. ЕПЖ сұйылады, бауыр бөліктері ериді, ми ортасықараяды. Қан агарында эритроциттердің гемолизін туғызады. Қан агарының бетінде екі типті - S-R колониялары пайда болады. Ботулизм қоздырғышы қолайсыз факторларға өте төзімді. Дезинфекциялаушы заттарға, мысалы, 20% формалинге- 24 сағат, этил спиртіне - 2 ай ішінде, 5% карбол қышқылына - 24 сағат ішінде төзімді.

Экзотоксин жоғары температураға тұрақты емес, ол 15 мин қайнатқаннан кейін, ал + 80С кезінде – 30 мин кейін ыдырайды.

**Стафилококктар** табиғатта кең таралған. Қазіргі уақытта стафилококктардың екі түрі бар: сапрофиттік және патогендік. Сапрофиттер топырақта, суда, ауада және өсімдіктер бетінде өмір сүреді. Патогендік стафилококктар тері бетінде, сондай-ақ адамдар мен жануарларда көздің, мұрынның, ауыздың, ішектің және т.б. шырышты қабығында болады. Бұл оларды санитариялық-көрсеткіштік микроағзаларға - белгілі бір тамақ өнімдері мен қоршаған орта объектілерінің ауамен ластануының көрсеткіштеріне жатқызуға мүмкіндік береді. Жануарлар мен адамдардың инфекциялық потологиясында басты рөл *S. aureus*, *S. pyogenes* тиесілі.

**Морфология.** Стафилококктар - диаметрі 0,5-1,5 мкм дөңгелек жасушалар, препараттарда жүзім байламына ұқсас бұрыс пішінді жекелеген кластерлер түрінде орналасады. Грамон, споралар мен капсулалар түзбейді, қозғалмайды.

**Өсіру.** Факультативті анаэробтар. Олар әмбебап қоректік ортада +35...+40С температурада жақсы өседі (тіршілік әрекеті +6,0-ден +46С-қа дейінгі аралықта, оңтайлы рН-7,0-7,5 мүмкін). Олар галофильдерге жатады, 15% натрий хлориді немесе 40% өт болған кезде өсе алады, ол индикация мен сәйкестендіру үшін қолданылады.

ЕПА-да диаметрі 2–5 мм тегіс жиектері бар дөңгелек колониялар түзеді. *S. aureus* алтын немесе қызғылт сары пигментті синтездейді, сонымен қатар пигментсіз штаммдар да кездеседі. ЕПС-те өсу кезінде стафилококктар кейіннен борпылдақ үлпек тәрізді тұнбаның түсуімен диффузды лайлануды құрады. ЕПЖ-да инъекция арқылы өседі, содан кейін сұйықтықпен толтырылған шұңқыр құрайды. Қан агарында стафилококктың патогенді штаммдары гемолиздің айтарлықтай аймағын қалыптастырады.

Патогендік стафилококктар жоғары белсенді экзотоксиндер мен ферменттерді синтездейді және шығарады. Экзотоксиндердің арасында үш түрі бөлінеді: гематоксиндер, лейкоцидин және энтеротоксиндер.

**Тұрақтылық.** Стафилококктар - салыстырмалы төзімді микроағзалар, тікелей күн сәулелері оларды тек бірнеше сағаттан кейін ғана өлтіреді. Сұйық ортада +70С температурада 1 сағат ішінде, + 85С кезінде – 30 мин кейін, +100С – бірнеше секунд ішінде өледі. Құрғақ жылу оларды 2 сағат ішінде өлтіреді. Дезинфектанттардың ішінен 1% формалин ерітіндісі және 2% натрий гидрототығы ерітіндісі оларды 1 сағат ішінде, 1% хлорамин ерітіндісі 2–5 минут ішінде



өлтiредi. Стафилококктық тамақпен улану – сальмонеллезалық инфекциядан кейiн таралуы бойынша екiншi орын алатын типтiк бактериалдық токсикоз.

Токсикоз дамуының белгiлерi стафилококктармен шығарылатын және өнiмдерде жинақталған экзотоксин мен энтеротоксиннiң әсерiнен болады. Энтеротоксин термостабильдi, 30 минутқа дейiн қайнауға төтеп бере алады және 0,5 атм автоклавдаудан кейiн жартылай ғана жойылады.

Тамақ өнiмдерiнде және культураларда энтеротоксиннiң бар болуын А, В, С, D, Е, F энтеротоксиндерiне стафилококкты антисарысулармен бiрге РДП-де анықталады.

**Зертханалық диагностика.** Стафилококкты бөлу және энтеротоксиндi анықтау үшiн сүттi мастит кезiнде зерттейдi, қанды – септицемия кезiнде, тамақ қалдықтарын – тағамдық улану кезiнде.

Зерттелетiн материал бiр мезгiлде жинақтаушы ортасы бар табақшаларға себiледi: сүт-тұзды және сарыуыз-тұз ағары. Сүт-тұзды ағарыбар табақшаларда пигмент түзiлуi ескерiледi. Сарыуыз-тұз ағарында патогендiк стафилококктардың көпшiлiгi лецитовителлаз реакциясын тудырады, ол периферия бойынша кемпiркосақ шеңберiмен колония айналасында бұлдыр аймақты қалыптастыруда көрiнедi. Бөлiнген культурадан қоянның цитратты қан плазмасындағы плазмалық коагуляциясының реакциясын қояды: стафилококкта коагулаза ферментi бар болған кезде плазма қоюланады.

Стафилококктар мен олардың токсиндерi бар тағамдарда органолептикалық өзгерiстер болмайды. Стафилококктан пайда болған интоксикациялар инфекцияланған тағамда энтеротоксиннiң жиналуымен байланысты. Адамның зақымдануының классикалық көрiнiсi өнiмнiң (1 г) құрамында токсиндi шығаратын 105-107 стафилококк бар болуы, оның 1 мкг тамақ интоксикациясын тудырады.

Диагнозды растаған кезде маститпен ауыратын сиырлардың сүтiн қайнату және жем мақсатында пайдалану ұсынылады, өйткенi токсиндер және басқа да патологиялық алмасу өнiмдерi оның сапасын төмендетедi және оны тамақ үшiн жарамсыз етедi. Маститпен ауыратын сиырлардан алынған сүттi сатуға тыйым салынады.

*Шартты түрде жарамды еттi залалсыздандыру.* Жалпыланған процесте органдардағы өзгерiстердi анықтау кезiнде тұтас ұша органдармен бiрге техникалық жоюға жiберiледi.

Бақылау сұрақтар:

1. Тамақ өнiмдерiне санитариялық-микробиологиялық зерттеу;
2. Тамақ токсикоинфекцияларының қоздырғыштары

## №14 дәрiс

Тақырып: **Жұқпалы процесс және иммунитет туралы жалпы түсiнiк**

1. Иммунитет жөнiндегi iлiм;

2. Жасанды иммунитет;

3. Иммунитеттiң табиғи физиологиялық факторлары.

**1. Иммунитет жөнiндегi iлiм.** Иммунитет - организмнiң зиянды әсердi немесе улы қабылдамау қасиетi. Мұндай қасиет организмнiң жеке басының тiршiлiк ортасына бейiмделуiне, сол ортадағы зиянды микроорганизмдер, вирустар және олар бөлетiн түрлi бұлдірушi қасиетi бар заттарға қарсы тұра алатындығына тiкелей байланысты. Осындай өзара байланыстың, дәлiрек айтқанда күрестiң нәтижесiнде аса күрделi биологиялық процестер басталады. Сөйтiп, организмде қорғаныштық қасиет арта түседi, оның түрлi зиянды микроорганизмдердi, вирустарды құртатын және улы заттардың улын жойып ыдырататын қабiлетi күшейедi.

Иммунитет түзiлуге бүкiл организм қатысады, мұнда орталық нерв жүйесi басқарушы және бағыттаушы қызмет атқарады.

Ауру қоздырушылар немесе вакциналар нерв жүйесінің ұштары арқылы сарысу гамма-глобулиндерін түзетін тиісті органдарға әсер етеді. Ал бұлар жауап ретінде тиісті антителалар бөледі. Бұл кезде клетка ішінде қандай процестер орын алатыны жөнінде толық мағлұмат жоқ.

Иммунитеттің пайда болуына сыртқы орта жағдайлары көп әсер етеді. Шамадан тыс қызу, салқындау немесе организмнің аса шаршауы қорғаныш заттарының түзілуін нашарлатады.

Сонымен бірге иммунитеттің организмде жақсы түзілуін тамақтың нашарлығы, соның ішінде А және С витаминдерінің, фосфор және кальций тұздарының жетіспеуі тежейді. Бұдан зиянды әсерлерге қарсы күресуде арнаулы шаралармен қатар (вакциналар егу т. б.) малды және адамдарды толық бағалы қоректік заттармен қамтамасыз ету қажет деген қорытындыға келісесіз. Иммунитетті бірнеше түрге ажыратады. Оны мына сызбадан көруге болады:

Табиғи немесе туа пайда болған иммунитет—адамдар және жануарлардың белгілі бір түріне тән. Ол тұқым қуалайды. Бұдан мүйізді ірі қара малдың — жылқының маңқасымен, жылқының, иттің обасымен, адамның ит пен шошқа обасымен ауырмауы мысал бола алады. Түрлі иммунитет бір мезгілде бірнеше зиянды әсерге қарсы әсер ете алады.

**2. Жасанды иммунитет** адам мен жануарларда жұқпалы аурулардың әсерінен пайда болады және оны табиғи жағдайда қабылдаған иммунитет деп те атайды. Егер де иммунитеттер организмге түрлі биологиялық препараттарды енгізгенде (егу, вакцина, сарысу енгізу) пайда болса, оны жасанды жолмен түзілген иммунитет деп атайды. Бұнда организмдегі түзілген иммунитет зиянды микробтың бір ғана түріне арналады.

Табиғи жолмен түзілген иммунитет әдеттегіше ұзақ болады. Ал кейбір ауруларға қарсы түзілген иммунитет организмде бүкіл тіршілік барысында сақталады. Мәселен, адамдар шешек, обамен бір рет ауырса, екінші рет ауырмайды. Тіршілік барысында түзілген иммунитетті актив және пассив деп екіге бөлуге болады. Мұнда организм зиянды әсерге өзі иммунитет құрайды. Жасанды жолмен құралған актив иммунитет тұрақсыздау. Мәселен, паратифке қарсы бұзауларда жасалған иммунитет тек алты ай бойына ғана сақталады. Күйдіргіге қарсы түзілген иммунитет бір - ақ жылға жетеді. Актив иммунитет организмге вакцина енгізілгеннен кейін 2—10 күн өткен соң түзіледі. Ал пассив сарысу иммунитеті организмге дайын қорғаныш заттарды енгізгенде түзіледі. Түрлі аурулармен ауырған организмнің сарысуында осы ауруға қарсы иммунитет құраушы заттар пайда болады. Оларды арнаулы фабрикада өндіреді. Бұл үшін малға ауру қоздырғыш микробтардан жасалған вакцинаны енгізеді. Сонда мал қанының сарысуында қорғаныш заттар — антителалар түзіледі. Осындай сарысуды алып, басқа малдарға енгізгенде оларда осы ауруға қарсы тұра алатындай иммунитет түзіледі, бірақ бұл тұрақсыз иммунитет, оның ұзақтығы 2—3 жұма-ақ.

Табиғи пассив иммунитет организмге, оның әсіресе дүниеге келер кезінде анасының сүтімен немесе жатыр арқылы беріледі.

**3. Иммунитеттің табиғи физиологиялық факторлары.** Организмнің зиянды микробтардың енуіне қарсы тұра алатындай ерекше қорғаныш бейімдеушіліктері бар. Бұларды организмнің табиғи төзімділігі деп атауға болады. Ол кез келге дені сау адамда, жануарлар мен өсімдіктерде кездеседі және олардың болуы сырқаттануға, зақымдануға, түрлі вакциналар енгізуге байланысты емес. Мұндай қорғаныштық қасиет организмнің микробтармен өне бойы кездесуімен пайда болуы ықтимал.

Зақымдалған, сау теріден организмге микробтар ене алмайды. Тері микробтарды енгізбейтін механикалық фактор ғана емес, сонымен бірге сол ауыру қоздыратын микробтарды қырып жіберетін бактерицидтік заттарды да бөліп отырады. Тері неғұрлым таза, ластанбаған болса, соғұрлым оның бұл қасиеті күшті болады. Сондықтан адамның, малдың организмін таза ұстау, түрлі ауырулармен күресте айта қаларлықтай шара болып табылады. Мәселен, тіпті көзден бөлінетін жастың өзінде микробтарды қырып жіберетін лизоцим деген зат болады. Танаудан бөлінетін түрлі секрециялар да тұмау вирустарын қыра алады. Осымен қатар организмде түрлі микробтар ферменттерін ыдырататын арнаулы антиферменттер де түзіледі. Мәселен, антиаалуронидаза микроб ферментін ыдыратады. Соның арқасында ауыру қоздырушы микробтардың таралуы тежеледі.

Қарын сөлінің микробтарды құрта алатын қасиеті бар. Ондағы тұз қышқылының әсері күшті. Ішек – қарында болатын сапрофит микробтар ауру қоздырушы микробтармен күресте айта қаларлықтай рөл атқарады. Егер ауыру қоздырушы микробтар организмге ене қалса, сол жердің қабынатыны белгілі. И.И.Мечников бұл процесс организмге пайдалы деп көрсетті, өйткені дәл осы жерге фагоциттер көп жиналады да, зиянды микробтарды “жалмайды”.

Ауыру қоздырғыш микробтарға организмдегі сұйықтар, соның ішінде қан сарысуы жойқын әсер етеді. Егер пробикаға жаңадан алынған қан сарысуын құйып, оған қоздырғыш микробтарды жіберсе, олар шаптез қырылады. Ал егер осы сарысуды +56С - та 20 – 30 минут қыздырып, одан соң микробтарды жіберсе, олар тіршілігін жоймайды. Сарысуда микробтарды жоятын алексин немесе комплемент деп аталатын ерекше заттар бар.

И.И.Мечников фагоцитоз жөнінде және оның организмнің ауруды қабылдамайтын қасиетіндегі рөлі жөнінде ілім жасады. Егер организмге ерімейтін басқа бір затты енгізсе, оның айналасында мезодермалық клеткалар, ең алдымен, лейкоциттер шоғырлана бастайды. Бұдан ол осы клеткалардың организмде қорғаныш қызметін атқаратыны туралы пікір айтты. Жасалған бірнеше тәжірбиелерден кейін И.И.Мечников организмге басқа ауру қоздыратын микробтар енгенде, онда сол микробтарды жоюшы, яғни “жалмаушы” клеткалар – фагоциттер түзіледі деген қортынды шығарды.

Осындай клеткалармен қатар түрлі антигендердің әсерінен организмде арнаулы қорғаныш заттар - антителалар да түзіледі екен. Антигендерге тірі микробтар, олардың уы, өлген микробтар және әр түрлі белоктар жатады. Ал антителалар осы айтылған заттар әсер еткенде организм ұлпаларында түзілетін заттар және олардың сол антигендермен күресіп, оларды құртып жіберетін де қабілеті бар. Негізінен антителалар көкбауырдың лимфалық ұлпасында, лимфалық түйіндерінде түзіліп, одан қанға таралады.

Антителалар организмде иммунитет құруға белсене қатынасады және организмнің қасиетін күшейте түседі.

Жоғарыда айтылған жағдайлардың барлығы дерлік организмнің ауру қоздырушыларға, олардың бөліп шығаратын түрлі уына қарсы тұра алатын қасиетін, оны аман сақтап қалуға көмектеседі.

Антиген мен антителалардың өзара әрекеттесуі коллидты және химиялық реакциялар типтес жүреді. Антитела мен антигендердің ұштарындағы топтар өзара байланысады да, нәтижесінде түрлі клеткалар сыртына, соның ішінде фагоциттер сыртына адсорбцияланады. Сонда фагоциттер оларды жойып, ерітіп жібереді.

Сөйтіп, иммунитет реакциясы нәтижесінде организм тіршілігіне аса қолайлы жағдай туады.

Бақылау сұрақтар:

1. *Иммунитет жөніндегі ілім;*
2. *Жасанды иммунитет;*
3. *Иммунитеттің табиғи физиологиялық факторлары.*

## №15дәріс

### Такырып: Патоген микроорганизмдер

1. *Патоген микробтар жайлы түсінік*
2. *Жұқпалы аурулардың қоздырғыштар*

**Патоген микробтар жайлы түсінік.** Жұқпалы аурулардың қоздырғышы — патоген микробтар. Әрине жұқпалы ауру адамға иемесе жануарларға таралуы үшін белгілі бір жағдай қажет. Оларға адам және мал организмдерінің осы ауруларға бейімділігі, яғни қабыл алғыш қасиеті жатады. Мәселен, топалаңнан өлген малдың етінен бөлініп алынған микробтардың сау организмді тез арада қатты ауруға шалдықтыратын қасиеті бар. Осындай микробтардың болмашы мөлшері үй қоянын сеспей қатырады. Ал осы микробты лаборатория жағдайында бірнеше уақыт бір қоректік ортада сақтағаннан кейін қоянға жұқтырса, ол ауруға шалдықпайды, өйткені қолайсыз жағдайда топалаң микробы өзгеріп, әлсізденіп қалады.

Жұқпалы аурулардың таралуы адам мен жануарлар организмнің беріктігіне, яғни сол ауруға қарсы тұра алатындық қасиетіне байланысты. Мәселен, тауық топалаңмен мүлде ауырмайды, тіпті оларға топалаң микробын қолдан жұқтырсаңыз да ауырмайды. Егерде Л. Пастер жасағандай етіп, тауық аяғын салқын суда ұзақ ұстап, содан кейін топалаң микробын жұқтырсаңыз, ол тез арада ауыра бастайды. Мұнда тауықтың топалаң микробына төзімділігі нашарлайды. Мәселен, адам өкпесіне туберкулез микробы енді делік, бірақ денсаулық күшті болса бұл адам ол аурумен мүлде ауырмайды. Егерде, басқа бір аурумен ауырып, адам денесі нашарласа, онда туберкулез микробына организмнің қарсы тұрарлық қасиеті әлсірейді де, адам туберкулезбен ауырады.

**Жұқпалы ауру қоздырғыштары.** *Жұқпалы ауру қоздырғыштары* біздің организмге түрліше зиянды әсер етеді. Зиянды микробтардың көпшілігі организмді улайтын, нерв жүйесін, жүрек қызметін, қан тамырларын және ішкі органдардың барлығын зақымдайтын түрлі улар бөліп шығарады.

Әрбір патогендік микробтар тек бір ауруды ғана қоздыруы мүмкін, яғни олардың атқаратын қызметі жекеленген болады. Кейде адамдарға белгілі бір аурулар тек жануарлардың бір түрінен жұғады. Мәселен, маңқа ауруы адамға жылқы немесе мысықтан жұғады. Ал кейбір ауру адамға қауіпсіз. Мысалы, ит, шошқа және ірі қара обасы адамға қауіпсіз. «*Сібір жарасы*»— біздің дәуірден мың жылдай бұрын белгілі болған. Атақты Гомер IX ғасырда малды және адамды қырғынға ұшыратқан «қасиетті от», яғни «Сибирь жарасы» туралы өз еңбектерінде жазған болатын. Бұл ауру әуелі Италияда етек алып, содан кейін Еуропаға ауысты. Шығыс елдерінде оны «Парсы оты» деп те атаған. Ресейде 1865 жылы болған осы аурудан он мыңдаған адамдар қырғынға ұшыраған. Санитариялық және ветеринариялық шаралардың мешеулігіен патшалы Ресейде бұл ауру малдардан адамдарға жұға бастады. «Сібір жарасы» жұққан мал бір-екі күн ғана ауырып өледі. 1896 жылдан бастап жиырма жыл ішінде Ресейде бұл ауру жарты миллиондай бұғыны қырып салды.

«*Сібір жарасын*» қоздырғыш *бациллус антрахис*, ірі таяқшалар, қозғалмайды, ауалы жерде спора түзеді. Сондықтан оларды бацилдарға жатқызады. Клеткаларын қоршап тұратын капсулалары бар. Грам әдісімен оялады. Бацилдар бір немесе қос-қостан, көбіне қысқа шынжырша тәрізденіп орналасады. Спора тек оттегі бар жерде ғана түзіле бастайды. Егерде +12°-тан төмен, «Сибирь жарасы» микробтары+ 42°-тан жоғары болса да спора түзілмейді. Споралары сопақша, клетканың орта шеніне орналасады. Өніп-өсуі үшін ең қолайлы температура +30°, +37°. Жалпы физикалық және химиялық факторларға олардың вегетативтік клеткалары төзімсіз +50 +55°-та олар бір сағатта-ақ қырылады, ал споралары +110°-та 10 минуттай қыздырса да тіршілігін жоймайды. 140° құрғақ ыстықта споралар үш сағаттан соң өліп кетеді. Топырақта «Сібір жарасы» микробының споралары бірнеше жылдар бойына сақталады. Күн сәулесі де клеткалар мен спораларға жойқын әсер етеді, олар бір процентті формалинде және 10 % -ті күйдіргіш натрийде екі сағат-тан, 5%-ті фенолда бір тәуліктен кейін қырылады. В. В. Архипованың мәліметіне қарағанда жоңышқа, сиыржоңышқа, бидай, қара бидай, сарымсақ және рауғаштардың тамырынан бөлінетін заттар бұл микробтарға зиянды әсер етеді екен. Ауыл шаруашылық малдарында «Сібір жарасына» қарсы активті иммунитет жасау мақсатында оларға *Ценковский вакцинасын* егеді. Оларда 12—13 айға дейін иммунитет жақсы сақталады. Сарысудан даярланған вакцинаны адамға да егіп, онда иммунитет жасауға болады. Әрине тиісті санитариялық және гигиеналық шаралар жүзеге асырылмаса, аурудан біржолата құтылу қиынға соғады. Өйткені «Сибирь жарасы» микробының таралу көзі тым көп. Бұл жөнінде мынадай қызық уақиғаны еске сала кетейік. 1904—1905 жылдары болған орыс-жапон соғысында патшалық Ресей өз солдаттарын шолақ тондармен қамтамасыз еткен. Бұл тондар «Сібір жарасымен» ауырған мал терісінен тігілгендіктен әскерлер арасында ауру тараған. «Сібір жарасымен» ауырған малдардың терісін илегенде фабрика жұмысшылары да зақымдануы мүмкін. Сондықтан Совет үкіметінде терілерді тексеретін арнаулы лабораториялар бар. Қазақта шындығында «Сібір жарасы» деген ауру жоқ, Бұның ол ғылыми аты. Ол ауруды қойда — топалаң, сиырда — қараталақ, қарасан, жылқыда — жамандату, түйеде — ақшелек,

адамда — түйнеме деп атайды. Бірақ аурудың ғылыми аты да, оны ұоздыратын микробтары да біреу.

XVIII—XIX ғасырларда Орта Азия елдерінде оба ауруы етек алды. Тіпті сол XIX ғасырдың өзінде Ресейде, соның ішінде Волга жағалауында, Ставропольде, Одессада, Қырымда обадан бірқатар адамдар құрбан болды. 1894 жылы Гонконг қаласында өте зор оба эпидемиясы байқалады. Дәрігерлер обадан өлген адам денесін тексергенде, онда оба ауруын қоздырушы өте ұсақ микробтарды байқаған болатын. Бұл микробты бактериум пестис деп атайды. Ауру әдетте организмнің өлуімен аяқталады. Адам, кемірушілер және түйе обасының бәрінің де қоздырушысы біреу. Ол жоғарыда керсетілген микроб. 1910 жылдары араб елінде обамен ауырғау түйенің етін жеген 100-дей адам лезде қырылған. Бұл ауру өте тез таралып, шапшаң өтеді.

1896 жылдан бастап обаның етек алып таралған жері сол кездегі ағылшын колониясы Индия еді. Мұнда жыл санап мыңдаған адамдар қырылды. Обаның бір түрі өкпе обасы 1910—1911 жылдары Манчжурияда ұшқындап, бірқатар адам өмірін жойды.

Оба бактериясы — қысқа таяқшалар, кейде бір-бірден, кейде тіркесіп, ұзынша шынжыр тәрізденіп орналасады. Қоректік ортада олар капсула түзеді, спора түзбейді, қозғалмайды. Олар пастерелла туысына жатады. Оба микробы аэроб, әдеттегі қоректік ортада жақсы өседі, қолайлы температура +28, +30°. Маннит, салицил, глюкоза, мальтоза және арабиноза углеводтарын ыдырата алады. Аурудың инкубациялық кезеңі 1—5 күн шамасында. Әдетте ауырған адамдар мен малдардың барлығы дерлік өледі. Обаны таратушылар кемірушілер және олардың паразиттері — бүргелер. Ауыл шаруашылық малдарынан түйелер қауіпті. Оларда аурудың инкубациялық кезеңі 2-ден 8 күнге созылады. Обадан өлген түйе етін мүлде қолдануға болмайды.

Қазір оба микробынан жасалған, вакциналар барлық елдерде осы ауру пайда болар алдынан кеңінен қолданылып жүр. Оба микробы адам денесіне ене қалса, көбінесе олар лимфалық тамырлар арқылы бездерге ауысады, ол жерлер ісініп, іріңдейді де, төмпешіктер пайда болады. Оны бөртпе оба деп атайды. Ол көбінесе қан тамырлары арқылы таралады. Егер оба микробы өкпеге ене қалса, оба пневмониясын қоздырады.

Бұнда кәдімгі өкпе ауруы сияқты адам қан түкіреді, егерде қақырықты микроскоппен қараса миллиондаған оба микробын көруге болады. Әдетте бөртпе обамен ауырғандардың 40-тан 90%-ке дейіні қаза болса, өкпе обасынан іс жүзінде адам тірі қалмайды. Совет елінде оба түп тамырымен жойылды.

Қазір оба вакцинасы әлсіретілген оба микробынан жасалады және адамға міндетті түрде егіледі. Осының нәтижесінде обаның жеңіл түрімен адам ауырып тұрады да, онда иммунитет пайда болып, ол екінші рет ауырмайтын болады. Азиялық холера (тырысқақ). Тырысқақ ауруының отаны Индиядағы Бенгалия және Ганга өзенінің төменгі ағысынын жағалаулары. Сондықтан оны Азия тырысқағы деп те атап кеткен. Жалпы тырысқақ ауруы Индияда ертеден белгілі болған. Тарихта Александр Македонский әскерлерімен бірқатар жерлерді жаулап алып, Индияға таялғанда, онда адамдар арасында тырысқақ ауруының көп таралғанын естіп, кейін оралғаны жөнінде деректер бар. Әрине ұзақ уақыт езілуде болған Ағылшын колониясы Индияда аурудың етек алуы таңқаларлық жәй емес. Әдетте адамдар тырысқақ микробы таралған су арқылы зақымдалады. Ерте кезде Индияға көршілес Араб елдерінде де тырысқақ ауруы көп байқалған. Әрине қатынас жолдарының ұзақ уақытқа дейін болмауы және болғанның өзінде де керуеншілердің ұзақ уақыт сапар шегуі тырысқақ ауруының Еуропа елдеріне таралуын тежеген болатын. Әрине тырысқақ ауруы біліне басталған қауіп төнгенде басқа да сақтандыру шараларын қолдану қажет. Қайнатылмаған суды, жуылмаған жемістерді, овоштарды қолдануға болмайды, жеке бастың гигиенасын сақтау қажет.

Ұзақ адам баласына қауіп төндірген аурулардың бірі **дифтерия**.

*Дифтерия* таяқшалары жіңішке, кейде түзу, кейде иілген, шетінде дәншіктері бар. Бактериялар қозғалмайды, жіпшелері жоқ, капсула және спора түзбейді. Грам әдісімен боялады. Кейде олар қосақтала орналасса, кейде латынның V, O, h әріптеріне ұқсап, бірнешеуден жиналады. Дифтерия таяқшалары аэробтар, кейде олар факультативті анаэробтар да болып тіршілік етеді.

Өсуі үшін қолайлы температура 36—37°. Барлық қоректік ортада, әсіресе сарысуда, қаннан жасаған орталарда жақсы өніп-өседі. Олар глюкоза, мальтоза және галактозаны ыдырата алады. Онда газ түзілмейді де, орта қышқылданады. Дифтерия таяқшалары өскен кезде «у» түзеді. Оны алғаш рет 1888 жылы Ру мен Иерсен тапқан болатын. Дегенмен ол тұрақсыз «у», 60°-қа қыздырғанда немесе сәулемен әсер еткенде ол «у» тез ыдырап кетеді.

Дифтерия таяқшалары 30° суықта да тіршілігін жоймайды. Бірақ химиялық заттар бұл таяқшаны лезде өлтіріп жібереді. Бұл ауру, әсіресе жас балаларда көп байқалады. Сондықтан оларға алғашқы жылдың өзінде-ақ вакцинаны егіп, иммунитет туғызады. Қазіргі кезде бұл аурумен күресудің біздің елімізде дәйекті шаралары белгіленген. Сондықтан да дифтерия ауруы бізде жөнді байқалмайды.

### **Адам мен жануарлардың вирустық аурулары және оларға қарсы күрес**

*Вирустық аурулар* Вирустар адам баласының серігі десек қателеспесбіз. Өйткені олар адам туғаннан бастап оны қоршайды және онымен бірге тіршілік етеді. Олардың кейбіреулерін біз елең етпесек, қалған біреулерімен жанассақ-ақ болғаны ауырып қаламыз. Адам орга-низміне вирустар бірнеше жолдармен енеді. Көбінесе олар ауамен немесе тағамдармен, кейде насекомтаратқыштар — маса немесе кенелер көмегімен келіп енеді.

*Сібір жарасын* тырысқақ *Тұмау*. Тұмаумен ауырмаған адам жер шарында некенсаяқ болар. Бұл сырқат өте ертеден белгілі. Бұл жөнінен кейбір мәліметті ерте дүние дәрігері — Гиппократтың еңбектерінен де кездестіруге болады. Тұмау эпидемиясы адам баласына шешек пен обадан кем тимеген. 1918—1920 жылдары тұмаумен 500 миллиондай адам ауырып, оның 20 миллиондайы қаза тапқан, ал бұның өзі ірінші дүние жүзілік соғыста қаза тапқандар санынан әлдеқайда көп.

Тұмау кенеттен басталып, тез тарайды. Тұмаудың нағыз қоздырушысы 1933 жылы табылды. Осыған дейін ауруды бір кішкене ғана бактерия қоздырады делініп келді. Кейінірек ол микроб тұмау вирусының серігі екені анықталды. Қазір тұмау вирусының толып жатқан топтары бар. Сондықтан оның бір тобына жақсы әсер ететін құрал, екіншілерін мүлде зақымдамайды да. Бұлардың ішінде ішекті зақымдайтын энтеровирустар, бездерді кабындыратын аденовирустар бар.

*Сібір жарасын* тырысқақ *Тұмау Шешек*. Совет елінде балаларға шешекке қарсы вакцина егетіні баршаға аян. Бұлай егу адамдарды аса қауіпті шешек ауруынан аман сақтап қалудың басты шарты, шешек вакцинасын егу совет елінде міндетті түрде жүргізіледі. Бұл жөнінен 1919 жылы 10 ап-рельде В. И. Ленин қол қойған документ бар. Осының аркасында бірте-бірте шешек азайып ақыр аяғында мүлде жойылды. Көптеген адамдар бұның не екенін қазір білмейді де. Шешек ауруы ертеден бастап белгілі.

Біздің дәуірімізден бірнеше ғасыр бұрын шешек Африка, Индия және Қытай елдерінде болған.

*Сібір жарасын* тырысқақ *Тұмау Шешек*. *Аусыл*. Шапшаң таралатын, жұқпалы және ауыр ауру. Аусылмен мүйізді ірі қара, шошқа, түйе, қой мен ешкі ауырады. Адамдарда ол өте сирек кездеседі. Ауруды қоздырғыш — вирус. Жасан-ды қоректік ортада өспейді. Ол көбінесе тек тірі клеткада тіршілік етуге бейімделген. Вирустың А. О. С. деген үш типі анықталған. Сондықтан мал осы вирустың бірінен соң бірімен — үш типімен де ауруы мүмкін, +60, -1-70°-та вирус бірнеше минутта, ал 100°-та бірден өліп кетеді. Төменгі температураға ол төзімді. Табиғатта бұл вирус әр жерде кездеседі және 100 күнге дейін өз тіршілігін жоймай сақталады. 2—3% күйдіргіш сілті ерітіндісі оған жойқын әсер етеді.

Мал аусылмен ауырғанда оларға вакцина енгізеді және каран-тиң ережелері қатаң сақталады.

*Құтыру*, Жылы канды жануарлардың жұқпалы ауруы. Бұнда көбінесе орталық нерв жүйесі зақымдалады да ақыр аяғында жа-нуар өледі. Ауру жануардың сілекейі арқылы сауларына таралады. Бұл аурумен, әсіресе иттер және барлық үй жануарлары, құстар, жабайы жануарлар (қасқырлар, түлкілер т. б.) және адамдар ауырады. Міне құтырудың бұндай қауіп аурудың белгісі болатындығына байланысты оны зерттеуде ертеде басталған еді. Л. Пастер бұл ауруға қарсы қорғаныш вакциналарды да жасады.

Аурудың қоздырғышы сүзгіленуші вирус, Вирус саңыраулары ірі Шамберлен сүзгісінен де өтіп кетеді екен. Құтыру вирусы орга-низмге енгеннен кейін іле-сала аурудың белгілері байқалмайды. Ол үшін біраз уақыт қажет. Бұны инкубациялық кезең деп атайды. Мәселен, ауру иттердің сілекейіне енгеннен кейін 13 күннен соң біліне бастайды, ал вирус жұққан соң үй қояндары 15—20 күннен кейін ауыра бастайды.

Құтыру вирусы да басқа вирустар сияқты жасанды қоректік ортада өспейді. Ол үшін тауық жұмыртқасы аса қолайлы орта. Вирустар +50°-та бір сағаттан кейін, ал 60°-та бірнеше минуттан кейін жойылады. Құтырумен ікүресу үшін биоккомбинаттарда арнаулы антирабиттік вакциналар жасалып таратылады. Біз вирустық аурулардың тек кейбіреулерімен ғана танысып өттік, бұндай аурулар саналуан. Ғылыми эерттеулердің нәтижесінде вирустардың химиялық құрамы ен ауру қоздырғыштық іқасиеті, құрылысы біршама анықта-льш отыр. Осыған байланысты вирусологиялық анализдің өте күрделі де, нәзік әдістері жасалды.

Қазіргі кезде өлтірілген немесе шала-жансар микробтар мен вирустардан даярланған препараттарды — вакциналар деп атайтыны көпшілікке мәлім. Оларды енгізгенде адамдарда өте қауіпті жұқпалы ауруларға қарсы тұра алатындық қабілет, яғни иммуни-тет пайда болады.

Вакциналарды енгізгенде организм осы аурудың түрімен жеңіл ауырып тұрады және организмде иммунитет пайда болады. Вакцина енгізілгеннен кейін адамдардың денесінде вирустардың белокты қабықтарын байланыстырыш, артынан нейтралдайтын аитиденелер көбейеді. Мәселен, ішінде кез келген вирусқа қарсы антителасы бар сарысуды бұрын вакцина енгізілмеген адамға енгізсе, пассив иммунитет пайда болады. Ол актив иммунитетке қарағанда тұрақсыздау болғанымен организмде вирусқа қарсы бірден түзіледі. Бұл организмге енген вирустар әлі әрекет ете қоймаған кезде аса пайдалы. Бірақ та организмге, яғни оның клеткасына еніп кеткен вирус-тармен қалайша күресуге болады? Бұл жағдайда вакцина және сыворотка қолданудан ешбір пайда жоқ. Жоғарыда клеткаға вирустың тек нуклеин қышқылдары енетіндігін айтқанбыз. Олай болса алғашқы соққы осы ауруды қоздырушы және оған тікелей жауапты — нуклеин қышқылына қарсы бағытталуы тиіс.

#### Бақылау сұрақтары:

- 1. Патоген микробтар жайлы түсініктеме жасаңыз.*
- 2. Жұқпалы аурулардың қоздырғыштарына сипаттама беріңіз.*
- 3. Сібір жарасы, тырысқақ, тұмау, шешек, аусыл, құтырық аурулардың себептеріне, таралуына, болжауына, зерттеуіне және алдын алу шараларына анықтама беріңіз.*
- 4. Адам мен жануарлардың вирустық аурулары және оларға қарсы күрес шараларына сипаттама беріңіз.*

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
С.Сәдуақасов атындағы Аграрлы-экономикалық институты

А.И.Бұлашева

**«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСЫ»  
пәннің  
ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚТАРҒА  
арналған  
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР**

Пән «Аулшаруашылық жануарлар микробиологиясы»

5B080200 – «Мал өнімдерді өндіру технологиясы» мамандығы

Кокшетау 2019



Бірінші зертханалық-тәжірибе сабығы  
**МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТХАНАДА ЖҰМЫС ІСТЕУ ЕРЕЖЕЛЕРІ МЕН  
ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІК. МИКРОСКОПТАР**

**Сабақтың мақсаты.** Микробиологиялық зертхананың жұмыс істеу ережелері және қауіпсіздік техникасымен танысу. Микроскоптардың құрылысы және олармен жұмыс істеуін меңгеру.

**Жабдықтар мен материалдар.** Шыны түтіктер, микробиологиялық ілмектер, пастер шыны түтіктері, штативтер, бояғыш заттар, бал қарағай майы, зат шынылары, микроскоптар БИОЛАМ, МБР-1, МБС-1, тұрақты микропрепараттар жиынтығы және т.б.

**Жұмыс барысы:**

Микробиологиялық зертханада құрылымымен (бокс, препарат, термостат, жуу, стерильдеу, қоректі орталарды дайындау бөлмелер, жануарларды күтуге арналған виварий және басқа да бөлмелер) танысу.

Микробиологиялық зертханада жұмыс істеу кезінде, жарықтың мол болуы қажет, сондықтан жұмыс үстелдері терезеге жақын орналастырылады. Үстелдердің беті пластикпен, плексигласпен немесе қалың шынымен жабылады. Бұнда шыны түтіктерге арналған штативтер, бояулар құйылған ыдыстар немесе тамызғыштар, спирт шамдары және т.б. қойылады. Ұсақ жануарлардың өлекселерін немесе олардың мүшелерін жарып тексеруге арналған кішірек үстелше орналастырылады. Оқу барысын қамтамасыз ету үшін стерильді бокс бөлмесі, микроағзалар өсінділері, термостат, қондырғылар және жуу, стерильдеу, қоректі орталарды дайындау, препарат, жануарларды күтуге арналған виварий және басқа да бөлмелер болуы керек. Жуу бөлмесінде үстелдер, электр немесе газ плиталары, реактивтердің иістерін кетіру үшін, судың буы мен шыны ыдыстарды жууда ауа сорғыш – желдеткіштері, раковина, кептіргіш қажет. Бұл жердің едені мен қабырғалары кафельмен қапталады.

*Стерильдеу бөлмесінде* бір немесе екі бумен стерильдейтін қондырғылар мен үстелдер болады. Стерильдеу бөлмесінде стерилизаторларды ашқаннан кейінгі шығатын будың қалдықтарын кетіру үшін бөлме желдеткіштері болуы қажет. Қысымның көтерілуіне дейінгі пайда болатын бу резеңке түтік арқылы сыртқы ортаға шығарылады немесе суы бар шелекке бағытталады. Бұл бөлменің есіктері мен терезелері сыртқа қарай ашылғаны жөн.

*Қоректік орталарды дайындау* бөлмесінің қабырғалары плитамен қапталған немесе майлы бояумен сырланған, ал еденіне плита немесе линолеум төселеді. Мұнда газ немесе электр плитасы, шыны түтіктерге құйылған қоректік орталарға арналған бөліктері бар жәшіктер, үстелдер, қоректік орта компоненттерін, ет сорпасын және басқа да сұйық орталарды сақтауға арналған мұздатқыш пен шкафтар болады.

Термостат бөлмесінде әр түрлі көлемдегі термостаттар орналастырылады. Зең саңырауқұлақтарды өсіруге арналған термостаттың температурасын 20-25°C, көптеген сапрофитті микроорганизмдерге 25-30°C, жұқпалы аурулардың қоздырғыштарына 35-37°C, ал термофилді микроорганизмдерді өсіру үшін 40-45°C-ге реттелген термостаттар болады.

*Препарат бөлмесі* – зертханалық-тәжірибе сабақтарына қажетті құралдарды дайындауға арналған жұмыс орны. Бұл жерде оқу барысына керекті барлық жабдықтардың болуы тиіс (мұздатқыш, дистиллятор, таразылар, центрифуга, микроскоп және т.б.).

*Бокс бөлмесі* – стерильді жағдайда микроорганизмдер дақылдарын себу және қайта себу, сонымен қатар, кейбір ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуде қолданылатын бөлме. Бокстың жылжымалы есігі бар тамбуры болады. Бокстың терезесі сыртқы ортадан ауа кірмейтіндей әйнектеліп, қабырғалары плиткамен қапталады немесе майлы бояумен сырланады. Еденіне линолеум төселеді. Боксты натрий гидрокарбонатын (ас содасын 2-3%-ы), 3-5%-ды карбол қышқылы және басқа да дезинфекциялағыш заттардың ерітінділерімен ылғалдандырып, жуып тұрады. Бөлмені толқын ұзындығы 254 нм ултракүлгін сәулелерін тарататын бактерицидті шамдармен (БУВ-15, БУВ-30, т.б.) 30 минуттан бірнеше сағатаралығында стерилдейді. Бактерицидтік лампа іске қосылып тұрған уақытта бөлмеге кірмеген дұрыс, өйткені ультракүлгін сәулелері көздің қасаң қабығын қабындырады.

*Вивари* – ақ тышқандарды, ақ егеуқұйрықтарды, теңіз шошқаларын, үй қояндарын және басқа зертханалық жануарларды күтуге арналған бөлме. Жануарлар ғылыми-зерттеу жұмыстарында және сабақ өткізу үшін қолданылады.

Микробиологиялық зертханада студенттер микробиологиялық, серологиялық және басқа да зерттеу тәсілдерін меңгеріп, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізіп, микробиология пәні бағдарламасының мәселелерімен танысады.

**1 тапсырма.** *Микробиологиялық зертханада жұмыс істеу кезіндегі техника қауіпсіздігі бойынша қағидалармен танысу.* Микробиологиялық зертханада қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулық жүргізу.

Оқу микробиологиялық зертханада жұмыс істеу кезіндегі *қауіпсіздік техникасы жөніндегі ереже:*

1. зертханаға сыртқы киіммен кірмеу, бөтен заттарды енгізбеу;
2. арнайы халат киіп, сабаққа кірісу;
3. жұмыс кезінде тәртіп пен тазалық сақтау;
4. бекітілген құрал-жабдықтарды қолдана отырып, белгілі бір орында жұмыс істеу;
5. спирт шамын бір-біреуінің көмегімен тұтандырмау, ол үшін шақпақты немесе шырпы қолдану;
6. химиялық реактивтермен және бояғыштармен жұмыс істеу ережелерін қатаң сақтау;
7. рұқсатынсыз электр құралдарын тоққа қоспау;
8. ауруды жұқтырмау үшін Петри шыныаяқтарды, пробиркаларды, микроағзалар өсінділері бар ыдыстарды ашық қалдырмау абзал;
9. темекі шегу немесе тамақтану зертханада тыйым салынады;
10. үстел үстінде тек қана тапсырма орындауға арналған жабдықтар болуы тиіс;
11. әрбір студент өздері пайдаланатын микроскоп, басқа зертханалық жабдықтар, жұмыс орнының тазалығы үшін жауапты болады.
12. сабақ аяқталғаннан кейін, зертханадан шығар кезінде қолды спиртпен өндеп немесе сабынмен жуады.

**2 тапсырма.** *Зертханалық жабдықтармен және материалдармен танысу.* Жұмыс орнында артық ештеңе болмауы керек. Әрбір сабақта талап етілетін жабдықтар ұзақ уақытқа созылады, бұл сабаққа дайындық кезінде лаборанттың жұмысын едәуір жеңілдетеді. Осылайша, жабдықтар полиэтилен қабымен жабылған микроскоп, жарық бергіш, ең жүрісті бояғыштар жиынтығы, бактериологиялық ілмектер мен инелер, шпательдер, градуирленбеген және градуирленбеген (Пастер) пипеткалар, кәдімгі және ойысы бар зат шынылар, жабынды шынылар, препараттарды бояуға арналған ваннадағы шыны көпір, сумен шаю, дезинфекциялаушы сұйықтық, мақта, шыны қарындаш, иммерсиондық май, сүзгіш қағаз, спиртовка, шырпы болып табылады. Жабдықтың болуы мен жарамдылығын зертханашы әрбір сабақтың алдында тексереді, оған осы тақырыпты жүргізу үшін қажетті барлық қажетті заттар қосылады.

Жұмыста пайдаланылған заттарды дезинфекциялық сұйықтығы бар ыдыстарға салады (1% хлорамин ерітіндісі, 3% фенол ерітіндісі). Металл заттар (инелер, ілмектер, пинцеттер) дақылдармен әрбір жанасқаннан кейін спиртовка немесе газ жанарғыларының жалындарында күйдіріледі.

**3 тапсырма.** *Зертханалық ыдыстарды өңдеу.* Микробиологиялық тәжірибеде пайдаланылатын ыдыс мүлдем таза, жиі стерильді болуы тиіс.

Жаңа зертханалық ыдысты сабынды суда 15 мин қайнатады, содан кейін суық сумен шайылады. Егер ыдыстар таза болмаса, оны тұз қышқылының 10% ерітіндісінде 10-15 мин қайнатады, содан кейін қайтадан сумен шаяды.

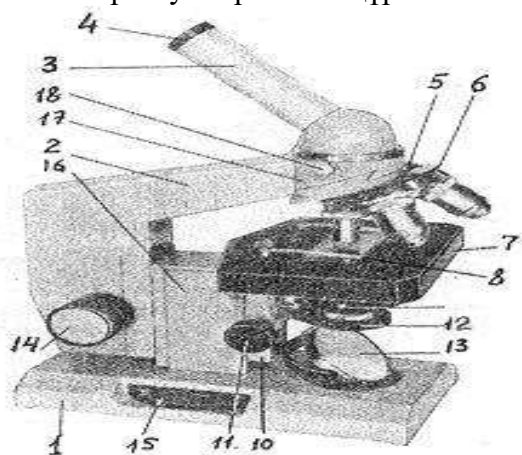
Тәжірибеде қолданылатын градуирленген тамшуырлар мүлдем майсыздандырылған болуы тиіс. Нашар майсыздандырылған пипеткалардың қабырғаларында су тамшылары қалады және бұл сұйықтықтарды өлшеу кезіндегі қателіктердің көзі болып табылады.

Бетінде майды сақтаған заттық шынылар жұмыс істеуге мүлдем жарамсыз, өйткені мұндай шыныға жағылған су тамшысы біркелкі ерімейді, ал ұсақ тамшыларға ыдырайды.

Жұғынды дайындау кезінде жеткілікті жуылмаған шынылар жұмысқа өте кедергі жасайды. Шыныны 24 сағатқа хром қоспасына салады, содан кейін ағынды сумен жақсы жуады. Содан кейін оларды соданың 5% ерітіндісінде 30 мин қайнатады, қайтадан сумен жуады және пинцетпен Никифоров қоспасына апарды (қоспаны қара), онда оларды сақтайды.

Жуылған ыдысты сүртуге болмайды, ал бөлме температурасында немесе кептіргіш шкафта 100-105 °С температурада кептіруге болады.

Микроскоптар мен микроскопия. Микроскоп – микробтарды зерттеуге арналған оптикалық құрал. Микроскопия – микроорганизмдердің морфологиялық ерекшеліктерін, тинкториалдық қасиеттерін (әр түрлі бояуларға, бояу әдістеріне қатынасы), құрылымын (ұрық, капсула), жылжымалығын зерттеуге арналған құрал.



*Сур. 1. Микроскоптың құрылғысы:*

*1 – негіз; 2-Тубус ұстаушы; 3-тубус; 4-окуляр;  
5-револьверлік саптама; 6 – объектив; 7-нәндік үстел;  
8-клеммалар, қысатын препарат; 9-конденсор; 10-кронштейндер  
11-конденсорды ауыстыру тұтқасы; 12-қайырмалы линза;  
13-айна; 14-макрвинт; 15-микровинт; 16-механизмді қорап  
микрометриялық фокус; 17-тубусты бекіту басы  
және револьверлік саптама; 18 – бастиекті бекітуге арналған бұрама*

Микроскопия оптикалық құралдардың көмегімен жарық, люминесцентті немесе электронды микроскоптардың көмегімен іске асады. Студенттер зертханасы әдетте, Биолом-1, МБР-1, МБР-3 сияқты биологиялық жарық микроскоптарымен жабдықталады. Жарық микроскоптары механикалық және оптикалық бөлімнен тұрады. Механикалық бөлімге штатив, зат үстелі, тубус, айналмалы диск (револьвер), микрометрлік және микрометрлік бұрағыштар жатады. Зат үстелінің ортасында жарық беретін саңылауы болады. Зат үстелінің бүйіріндегі бұрандалар оның оңға-солға жылжуын қамтамасыз етеді, ал клеммалар зат шынысын (препаратты) бекітуге арналған. Тубус штатив бағанасының жоғарғы бөлімінде орналасқан. Микрометрлік бұрағыш микроскопия кезінде өте қысқа қашықтыққа қозғайтын қозғалысты қамтамасыз етеді. Микрометрлік бұрағыштың толық бір айналымы тубусты 0,1 мм-ге жылжытады.

Микроскоптың оптикалық бөліміне жарық беретін аппарат, объективтер және окуляр кіреді. Жарық беру аппараты зат үстелінің астында орналасқан. Ол жарық сәлелерін бағыттайтын жазық беті, ал жасанды жарықта оның ойыс беті қолданылады. Конденсордың жоғарғы жағында жазықты-дөңес, төменгі жағында екі жағы да дөңес линзасы болады. Осы линзалардың көмегімен конденсор айнадан шағылысқан жарық, сәулелерін зерттеуге алынған заттың деңгейінде фокусқа жанады. Жарықтың күшін азайту үшін конденсорды төмен түсіреді, ал жарықты көбейту үшін көтереді. Көз шалымының жарықталғандығын реттеу үшін конденсордың төменгі бөлімінде бекітілген диафрагманы да қолданады. Ол бір-бірін жауып тұратын жартылай шеңберленген металл пластинкалардан тұрады. Бұл пластиналар арнаулы рычагтың көмегі арқылы жарықтың өтуін көбейтеді немесе азайтады. Жұмыста көбінесе Аббе конденсоры қолданылады. Қажетті жағдайларда (мысалы лептоспираларды зерттегенде) оны «қараңғы өріс» конденсорымен

ауыстырады. Бұл конденсор тек қана қия түскен жасанды жарықтың сәулелерін өткізеді, бірақ олар объективке түспейді (көз шалымы қараңғы). Конденсор арқылы өткен қия сәулелер қатты бөлшектермен кездескен соң ауытқып, барлық бағыттарда әр түрлі бұрыштарымен өрістейді. Объективке түскен бұл қия сәулелер қараңғы аяда жарқырауды қамтамасыз етеді. Жарқыраудың айқындылығы жарық көзінің күшіне (ОИ-7, ОИ-19), жарық шамдары жарықты бағыттаудың дәлдігіне байланысты. Бірнеше линзалардан тұратын объектив, тубустың төменгі бөліміндегі револьвердің бағытталған маңдай алды линзасы. Ол зерттеуге алынған объектілердің керекті мөлшерде ұлғаюын қамтамасыз етеді. Маңдай алды линза микроскоп арқылы мөлшері 0,2 мкм тең ұсақ заттарды көруге мүмкіндік туғызады. Маңдай алды линзалардан басқа металл қынабында бірнеше түзету (коррекция) линзалары бар. Олардың саны үшеуден он екіге дейін болады. Маңдай алды линзаның үлкейту дәрежесі неғұрлым көп болса, соғұрлым түзету линзалары да көп болуы керек.

Объективтер құрғақ және иммерсионды болып екіге бөлінеді. Құрғақ объективтерді қолданғанда объективтің маңдай алды линзасы мен препараттың ортасында ауа қабаты болады. Препараттың шынысы арқылы өткен жарық сәулелері ауа қабатында сынып, ауытқып, толығымен объективке түспейді. Егер объективтің линзасының диаметрі біршама үлкен болса, онда жарықтылық жеткілікті болады. Мұндай линзалар фокус аралығының үлкендігінен, шашырағыштығының аздығынан затты 10,20,40 есе ғана ұлғайтады. Иммерсионды объективтердің маңдай алды линзалары затты 80,90,100 және 120 есе ұлғайтады, демек олардың фокус аралығы қысқа, ал диаметрі үлкен емес.

Бұларды құрғақ объектив ретінде қолдансақ, көз шалымының жарықтылығы шамалы болады. Сондықтан керекті жарықтылықты тудыру үшін зерттеуге алынған препараттың үстіне жарық сәулесін сындыру коэффициентіне жақын сұйықтықты қондырады. Осы сұйықтықтың тамшысына иммерсионды объективті батырғанда біркелкі оптикалық орта құралады. Бұл жүйеде жарық сәулелері әлсіремей көз шалымын жақсы жарықтандырады. Иммерсионды сұйық ретінде бал қарағайдың майы, кейде вазелин майы қолданылады.

Окуляр тубустың жоғарғы жағында орналасқан. Ол цилиндр формалы метал қынабындағы жоғарғы көз линзасы мен төменгі жинағыш линзасынан тұрады. Окуляр тек қана объективтен алынған кескінді ұлғайтады. Окулярдың жоғарғы рамкасында көбейту таңбасы бар сан белгілері болады. Бұл окулярдың ұлғайту дәрежесінің көрсеткішін окулярдың ұлғайту дәрежесіне көбейту арқылы табады (мысалы, объектив 120 есе ұлғайтады, ал окуляр  $\times 9$ ). Объективтің жалпы ұлғайтуы  $120 \times 9 = 1080$ .

*Микроскоппен жұмыс істеу ережелері.* Микроскоппен жұмыс істер алдында конденсордың жағдайы тексеріледі. Ол зат үстелінің деңгейіне дейін көтеріліп, диафрагма ашық болуы керек. Тубусты сәл көтеріп, ең аз ұлғайтатын (8,10 есе) объективті іске қосады. Окулярға қарай айнаны айналдырып, көз шалымына жақсы жарықтылықты орнатады. Зерттеуге арналған препаратқа бал қарағай майының бір тамшысын тамызып, оны зат үстелінің үстіне қояды. Револьверді бұрай отыра иммерсионды объективті жұмысқа дайындап, микроскопқа қарай отыра объективтің маңдай алды линзасын макровинттің көмегімен абайлап иммерсионды майдың тамшысына батырады. Сонан соң окулярға қарап, тубусты препараттың көрінгеніне дейін көтереді. Микроскоптан көрінген кескіннің анықтылығын макровинтті шамалы бұрау арқылы (алға-артқа) реттейді. Жұмыс соңында тубусты макровинттің көмегімен көтереді. Револьверді бейтарап қалпына ауыстырып, линзадағы майды жұмсақ мақтадан тоқылған матамен сүртеді. Микроскопты ағаштан істелген қаптамаға салады немесе түсті шынылы қалпақтың астына қояды. Қараңғы өріспен жұмыс істегенде конденсордың жоғарғы линзасына тазартылған судың немесе иммерсионды майдың бір тамшысын тамызғаннан соң препаратты бекітіп, объективті іске қосып, конденсорды объективтің осіне дәл келтіреді. Осыдан кейін көз шалымындағы кескіннің анықтылығын винттер жүйесі арқылы реттейді.

*Люминесцентті микроскопия.* Люминесценция ұлғайтқыш оптикалық аспаптардың көмегімен байқалатын микроскопиялық объектілердің жарқырауы. Люминесцентті микроскопияда зерттеуге алынған объектілерді арнайы бояулармен (флуорохромдармен) өңдегеннен кейін пайда болатын қосымша люминесценцияның маңызы өте зор. Флуорохромдардың ұзын толқынды

ультрақұлгін және қысқа толқынды көк күлгін сәулелердің әсерінен жарқырайтын қасиеті бар. Флуорохромдардың ішінен қызғылт сары акридин, аурамин, ауорофосфин, родамин, флуоресцин және тағы басқалары жиі қолданылады. Люминесцентті микроскоптың көмегімен мөлдір емес тірі объектілерді зерттеуге болады. Олар түрлі-түсті, ірі айқын болып көрінеді.

*Электронды микроскопия.* Микроорганизмдердің, жануарлар мен өсімдіктер клеткаларының ультра құрылысын зерттеу электронды микроскоптың көмегімен іске асады. Зерттеуге алынған объектінің кескіні электрондардың тасқыны арқылы алынады. Электронды микроскоп құрылысының принципі электрондардың магнит өрісінде магнитті линзалар ауытқу қасиетін қолдануға негізделген. Объект кескіні электронды микроскоптың көмегімен 500 000-нан аса ұлғайтылады. Электронды микроскопияның ұлғайту дәрежесі ангстреммен өлшенеді. Қазіргі кезде электронды микроскоптардың отандық және шетелдік әр түрлі үлгілері бар.

Әдебиеттер:

1. Асонов Н.Р. Практикум по микробиологии // Москва, «Агропромиздат». 1988. С. 62-68.
2. Бұлашев А.Қ., Сұраншиев Ж.А., Жұмабаев Х.Ж. Жалпы микробиология пәнінен студенттердің зертханалық тәжірибе сабақтарына арналған әдістемелік нұсқауы. Астана, 2005ж. 36-39 беттер.

Бақылау сұрақтары:

1. *Стерильдеу бөлмесі?*
2. *Қоректік орталарды дайындау бөлмесі?*
3. *Препарат бөлмесі.*
4. *Термостат бөлмесі.*
5. *Бокс бөлмесі.*
6. *Вивари.*
7. *Микробиологиялық зертханада жұмыс істеу ережелері мен техника қауіпсіздігі*
8. *Микроскоптар мен микроскопия.*
9. *Люминесцентті микроскопия.*
10. *Электронды микроскопия*

Екінші зертханалық-тәжірибе сабағы

## ШАР ТӘРІЗДЕС МИКРОАҒЗАЛАР ЖӘНЕ ҚАРАПАЙЫМ ТӘСІЛМЕН ОЛАРДЫ БОЯУ

**Сабақтың мақсаты.** Микроб дақылдарынан (микрококк, стрептококк, диплококк, стафилококк) препараттарды дайындап, Пфейффер фуксинімен, мителен көгімен және т.б. бояулармен оларды бояп, дәптерге суретін салу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Қоректік орталарда өсірілген микроб дақылдары (микрококк, диплококк, стрептококк, стафилококк) бар шыны түтіктер, штативтер, микробиологиялық ілмектер, физиологиялық ерітінді. Пфейффер фуксині, метилен көгі және тағы басқа бояулардың ерітіндісі бар тамызғыштар, шайындыны төгетін ыдыстар. Жағындыларды шаюға арналған шыны ыдыстардағы дистилденген су, қолданған зат және жамылғы шыныларына арналған дезинфекциялық ерітінділер құйылған ыдыстар. Никифор сұйығындағы зат шынылары. Анатомиялық пинцеттер. Құм сағаттар. Спирт шамдары. Микроскоптар. Бал қарағай майы. Шар тәріздес микроағзалардан дайындалған көрнекті препараттар.

**Микроб дақылдарынан препараттарды дайындау.**

*Зат және жамылғы шыныларын өңдеу.* Микроскопиялық препаратты дайындау алдында зат және жамылғы шынылар өңдеуден өткізіліп, майынан тазартылуы қажет. Су тамшысының шыны бетінде біркелкі таралуы оның жақсы майсыздандырылғанының дәлелі. Қолданылмаған шыныларды әуелі суда жуып, сонан соң оларды Никифор ерітіндісінде ұстайды. Препараттарды дайындар алдында шыныларды жалынның үстінде ұстап, қыздырып алады. Жаңа шыныларды 1%-дық натрий гидрокарбонатының (соданың) ерітіндісінде 10 минут қайнатып, нейтралданған

дистилденген сумен шаяды. Қолданылып жүрген шынылар концентрленген күкірт қышқылының ерітіндісінде немесе оның 5% калий дихроматы қосылған ерітіндісімен өңделеді (ерітіндіні дайындау тәртібі: 6 г калий дихроматына 100 мл дистилденген су және 100 мл күкірт қышқылын қосып шайқаған соң бір күнге қалдырады. Ерітінді күңгірт қызғылт сары түске боялады. Хромды қоспа өте күшті тотықтырғыш болғандықтан органикалық заттармен ластанған жерлерді жақсы кетіреді).

Шыныларды аталмыш ерітіндіде 1-2 сағат ұстап, сумен жуып, 5%-дық натрий гидрокарбонатының ерітіндісінде 30 минут қайнатады. Одан кейін дистилденген сумен шайған соң кептіргіш шкафта немесе бөлме температурасында кептіреді. Өңделген зат шыныларын тығыз тығыны бар банкаларға құрғақ түрінде немесе Никифор ерітіндісінде сақтайды. Шыныларды пинцетпен алған жөн, өйткені қолдың майлы дақтары шыныны жарамсыз күйге келтіреді.

*Жағындыны дайындау.* Жағындылар (препараттар) зат шынысының бетінде микробиологиялық ілмек немесе Пастер пипеткасы көмегімен дайындалады. Материал ретінде тығыз және сұйық қоректік орталарда өсірілген микроорганизмдер шайындысы, сүт, ірің, қан және т.б. үлгілер қолданылады.

Спирт шамында бактериологиялық ілмекті қыздырады. Сосын тығыз қоректік орталарда өсірілген микроорганизмдердің дақылдары бар шыны түтіктің тығынын жалынның үстінде қолдың шынашағымен абайлап ашып, ілмекті шыны түтіктегі конденсатқа немесе қоректік ортаның себілмеген жеріне тигізу арқылы суытады да, онымен микробтар массасын іліп алып, шыны түтікті жауып, штативке қояды. Микробиологиялық ілмектегі микробтар массасын физиологиялық ерітінді тамызылған зат шынысының бетіне жұқалап жағады. Тығыз қоректік орталарда өсірілген микроорганизмдерден жағынды дайындар алдында зат шынысының бетіне бір тамшы физиологиялық ерітінді немесе су тамызады.

Пастер пипеткасының көмегімен сұйық заттардан және сұйық қоректік ортада өсіп жатқан микроорганизмдерден жағынды дайындайды. Жалынның үстінде стерильді пипетканың дәнекерлеген ұшын сындырып, микроб суспензиясынан үлгі алады да, зат шынысының бетіне жағынды жасап болған соң пипетканы дезинфекциялық ерітіндісі бар сауытқа салады. Жағындыны ауада немесе жалын бетінде кептіру арқылы бекітеді. Жағынды тым қыздырылса, клеткалардың құрылысы өзгерістерге ұшырайды, ал егер бекітілу жеткіліксіз болса, онда жағынды кейінгі өңдеулерде шайылып кетеді.

Қан жағындысын, қарапайымдылар мен спирохеттердің клеткаларының нәзік құрылымдарын және т.б. зерттеуде қыздыру арқылы бекіту әдісі қолданылмайды. Мұндай кездерде препараттарды сұйықтықтармен бекітеді. Бекіткішті (фиксаторды) жағындының үстіне құяды немесе препаратты бекіткіш сұйықтығы бар ыдысқа белгілі бір уақытқа батырғаннан соң ауада кептіреді.

Микробиологияда мынандай келесі бекіткіш сұйықтықтар қолданылады:

Этил спирті 10-15 минут

Метил спирті (метанол) 2-3 минут

Ацетон 5 минут

Этил спирті мен этилді эфирдің қоспалары 10-15 минут

Жағындыны сонымен қатар осмий қышқылы мен формалиннің буында да бекітуге болады (бірнеше секунд ішінде).

Микроорганизмдерді бояудың қарапайым тәсілі жиі қолданылады, өйткені ол микробтардың морфологиясымен тез және жақсы танысуға мүмкіндік береді. Бояудың қарапайым тәсілінде, тек бір ғана бояуды пайдаланады. Мысалы, Пфейффер фуксинінің судағы ерітіндісі немесе метилен көгі. Бекітілген жағындыға тамызғыштың көмегімен бояудың бірнеше тамшысын тамызады. Пфейффер фуксинінің судағы ерітіндісімен жағындыны 1-2 минут, ал метилен көгімен 2-3 минуттай бояғаннан кейін, оларды сумен шайып, микроскоптың иммерсонды жүйесі арқылы зерттейді.

Шар тәріздес микроағзалар (кокктар). Барлық микроағзалар ядролары мен органеллаларының құрылымына байланысты прокариоттар мен эукариоттарға бөлінеді. Прокариоттардың ядролық заттары

(генофоры) мен органеллалары цитоплазмадан арнайы қабықшамен бөлінбеген, ал эукариоттардың ядролары мен органеллалары (митохондриялары мен хлоропластары) цитоплазмадан мембрана бөліп тұрады.

Микроорганизмдердің көбі соның ішінде шар формалылар (кокктар) прокариотты жасушалардың өкілдері. Кокктар (грекше *coccus* – жидек) сыртқы түріне қарағанда шар формасын еске түсіреді. Олардың сопақ, бұршақ, ланцет тәрізділері де кездеседі. Бөліну сипаты мен клеткалардың орналасуына сәйкес кокктар микрококктарға, тетракокктарға, стафилококктарға, стрептококктарға және сарциналарға бөлінеді.

*Микрококктар* (грекше *micro-* кішкене) – зиянсыз, сапрофитті микробтар. Олар бөлінген соң бір-бірімен қосылмай жеке дара орналасады.

*Диплококктар* (грекше *diplos-* қос) – бір жазықтықта екіден қосарланып келеді.

*Стрептококктар* (грекше *streptos-* тізбек) – бір жазықтықта бөлініп, жасушалар бір-бірімен моншак тәрізді тізбектеліп орналасады.

*Стафилококктар* (грекше *staphyle-* жүзім шоғыры) – жасушалар әр түрлі жазықтықта ретсіз жүзім шоғыры тәрізді орналасады.

*Тетракокктар* (грекше *tetra-* төрт) – бір-бірімен перпендикулярлы екі жазықтықта бөліну себебінен түзіліп, төрт жасушадан орналасады.

*Сарциналар* (латынша *sarcio-* байланыстыру) – өзара үш пар перпендикулярлы жазықтықта бөлініп, сыртқы формасы кірпіш тәріздес 8-16 және одан да көп болып орналасады.

Әдебиеттер:

1. Асонов Н.Р. Практикум по микробиологии // Москва, «Агропромиздат». 1988. С. 62-68.

2. 1 Бұлашев А.К., Сұраншиев Ж.А., Жұмабаев Х.Ж. Жалпы микробиология пәнінен ветеринариялық медицина факультетінде оқитын студенттердің зертханалық тәжірибе сабақтарына арналған әдістемелік нұсқауы. Астана, 2005ж. 36-39 беттер.

Бақылау сұрақтары:

1. *Препараттарды дайындау.* 2. Жағындыны дайындау. 3. Микроорганизмдерді бояудың қарапайым тәсілі 4. Шар формалы микроорганизмдер (кокктар).

Үшінші зертханалық-тәжірибе сабағы

## МИКРОБТАРДЫҢ ТАЯҚША ТӘРІЗДЕС ФОРМАЛАРЫ. БОЯУДЫҢ КҮРДЕЛІ ТӘСІЛДЕРІ

**Сабақтың мақсаты.** Микроорганизмдердің таяқша тәріздес формалы өкілдерінің тәуліктік дақылдарынан жағындыларды жасап, оларды Грам тәсілімен бояу. Боялған препараттарды микроскоппен қарап, олардың суретін салу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Ішек таяқшасының (*Escherichia coli*) және капуста бациласының (*Bac. megaterium*) тәуліктік дақылдары – өсірілген шыны түтіктер, стерилді физиологиялық ерітінді. Микробиологиялық ілмектер. Фенолды геницианвиолет, Пфейффер фуксині, Циль фуксині және басқа бояулардың ерітінділері бар тамызғыштар. Люголь ерітіндісі. Синев тәсілі бойынша фенолды геницианвиолетпен боялған сүзгіш қағаздар. Этил спирті. Жуынды төгетін шыны аяқтар, «көпіршіктер». Жағынды бояуларын жууға арналған су. Шыныға жазатын қарындаштар. Анатомиялық пинцеттер. Спирт шамдары. Микроскоптар. Бал қарағай майы. Кестелер.

Таяқша немесе цилиндр тәріздес микроорганизмдердің формалары, ұзындығы мен жуандығы әр түрлі болады. Олардың формалары сопақ цилиндрлі, ұршық тәрізді болуы мүмкін. Таяқшалардың ұшы жұмыр немесе үшкір болып келеді.

Таяқша тәріздес микробтар екі топқа бөлінеді: спора түзушілер (бациллалар) және спора түзгіштік қабілеттері жоқ микроорганизмдер (бактериялар). Бациллалар лимонның, ракетаның, барабан таяқшасының және басқа заттардың формаларына ұқсас келеді.

Олар жеке-жеке (монобактериялар), қос-қостан (диплобактериялар мен диплобациллалар) немесе тізбектеліп (стрептобактериялар мен стрептобациллалар) орналасады. Кейбір микробтардың

ұзындығы олардың жуандығынан сәл ғана үлкен болып, формасы жағынан кокктарға ұқсас болып келеді. Мұндай микробтарды коккобактериялар деп атайды.

*Бояғыштар.* Жағындыны бояу кезінде бояулар микроб клеткасына енетіндіктен, тек сыртқы белгілерін ғана емес, сонымен қатар ішкі құрылысының кейбір ерекшеліктерін (спорасын) де байқауға болады. Микробиология практикасында негізгі және қышқылды бояғыштар қолданылады. Микроб клеткаларының ядросы негізгі бояғыштармен де боялады. (кейде нейтарльды бояғыштармен де боялады). Қышқылды бояғыштар препараттың аясын құрып, боялмаған формалардың айырмашылығын айқындата түседі.

Негізгі (ядролық) бояғыштар ретінде Циль фуксині, сафранин, нейтральды қызыл (қызыл бояғыштар); метилді күлгін, генцианвиолет, кристалды күлгін (күлгін бояғыштар); метилен көгі, азур II (көк бояғыштар): малахитті жасыл (жасыл бояғыш); везувин, хризоидин (сары-қоңыр бояғыштар), ал қышқыл бояғыштардың ішінен қышқыл фуксин, эозин, эритрозин, қызыл конго (қызыл бояғыштар), пикрин қышқылы (сары бояғыш), нитрозин (қара бояғыш) және т.б. қолданылады.

Бояғыштардың ерітінділері спиртте немесе суда дайындалады. Бояғыштардың спирттегі ерітінділері тұрақты болып келетіндіктен, олар алдын ала дайындалады. Бұл үшін бояу ұнтағына 96%-дық этил спиртіні 1:10 ара қатынасында құяды. Қаныққан бояу ерітінділерді тығыз тығыны бар ыдыстарда сақтайды. Бояғыштардың судағы ерітінділері тұрақсыз және препаратты баяу бояйды. Бояғыштардың әрекетін күшейту үшін оларға ерітінділердің тұрақтылығын ұзартатын, клетка қабығын жұмсартып, микробтардың жақсы бояуларына себебін тигізетін улағыш заттарды қосады. Улағыш заттар ретінде спирт, формалин, фенол, сілтілерді пайдаланады. Тәжірибеде көбінесе келесі бояғыштар мен ерітінділер жиі қолданылады. Циль фуксині 10 мл негізгі фуксиннің қаныққан спиртті ерітіндісі мен 100 мл 5%-дық фенол ерітіндісін араластыру арқылы дайындалады. Негізгі фуксиннің қаныққан ерітіндісін дайындау үшін 10 г негізгі фуксин ұнтағын 100 мл 96%-дық этил спиртіні қосып араластырады. Пфейффер фуксинін дайындау үшін 1 мл Циль фуксиніне 9 мл дистилденген су қосады. Бұл бояғыш тек қолданар алдында ғана дайындалады, өйткені ол тұрақсыз (тез өзгеріп немесе бұзылып кетеді).

Метилен көгі (Леффлер бойынша). 30 мл метилен көгінің 10%-дық қаныққан ерітіндісіне 1 мл 1%-ды калий гидрототяғы мен 100 мл дистилденген су қосу арқылы дайындайды. Бұл қоспаны тәулік бойы ұстағаннан кейін сүзгіден өткізеді. Бояғыш тұрақты және микробтарды жақсы бояйды.

Фенолды генцианвиолет. 1 г кристалды генцианвиолетті 10 мл 96%-дық этил спиртініде ерітіп, оған 100 мл 2%-ды фенолдың судағы ерітіндісін қосады.

Сафранин. 2 г бояу ұнтағын 96%-ды этил спирті мен дистилденген судың 1:1 ара қатынасында дайындалған қоспасында немесе қайнап жатқан судың 100 мл-інде ерітіліп, сүзіледі.

Малахитті жасыл. 1 г малахитті жасыл ұнтағын 100 мл дистилденген суда ерітіп, сүзеді.

Қызыл конго. 3г бояуға 100 мл дистилденген су қосу арқылы дайындайды. Бұл бояғыш препаратты негативті (теріс) тәсілмен бояу кезінде қолданылады.

Люголь ерітіндісі препараттарды Грам тәсілімен бояу үрдісінде қолданылады. 2 г калий йодидін 25 мл дистилденген суға ерітеді. Сонан соң ерітіндіге кристалды йодтың 1 г қосып, оның мөлшерін 300 мл-ге дейін дистилденген сумен жеткізіп, ерітіндіні сүзеді. Бояудың күрделі тәсілдері. Микробтар клеткасы қабырғасының химиялық құрамы мен құрылысы біркелкі емес, сондықтан олар бір бояғышпен әр түрлі боялып, кейін спиртпен, қышқылдармен және басқа реактивтермен әрекет еткенде бірдей түссіздендірілмейді. Микроб жасушасының бөлімдері де бояғыш ерітінділермен біркелкі боялмайды. Бояудың күрделі (дифференциалды) тәсілдері микроб клеткасының осы қасиеттеріне негізделген. Күрделі тәсілмен бояу процесінде бірнеше бояғыштар қолданылады. Зертхана тәжірибесінде Грам, Циль-Нильсен, Козловский, Меллер, Злоттогорова және басқа тәсілдер қолданылады.

*Грамм тәсілі.* Бекітілген препараттың үстінде фенолды күлгін генцианвиолет сіндірілген сүзгіш қағаздың тілімін 2-3 минут ұстайды. Сонан соң қағазды алып, жағындыны Люголь ерітіндісімен 2-3 минут өңдейді. Бояудың келесі кезеңінде жағынды 96%-дық этил спиртімен 30-40 секунд өңделеді де жақсылап сумен жуылады. Препарат Пфейффердің фуксинімен қосымша 1 минут боялады. Сумен жуылған соң, сүзгіш қағазбен кептіріліп, микроскопияланады.



Осы тәсіл бойынша бояу нәтижесінде микробтар күлгін немесе қызғылт түстерге боялады. Спирттің әрекетіне қарамастан бастапқы күлгін түсін сақтайтындар Грам оң микробтар тобына жатқызылады (топалаңның, шошқа тілмесінің, қатерлі ісіктің қоздырғыштары, стафилококктар және т.б.), ал спиртпен өңсізденіп фуксинмен қызғылт қызыл түске қосымша боялатындар Грам теріс микробтар тобына жатқызылады (ішек таяқшасы, сальмонеллалар, пастереллалар және т.б.). Зертханада Грам тәсілімен бояу үшін А.В. Синевтің модификациясы жиі қолданылады. Бұл модификация бойынша сұйық бояудың орнына алдын ала фенолды күлгін генцианфиолетпен дымқылдандырылып, кептірілген сүзгіш қағаздар қолданылады. Бояғыш бұл жағдайда мына рецепт бойынша дайындалады: 1 г генцианфиолет + 100 мл 96%-дық этил спирті. Бояғыш тұрақты және оны ұзақ уақыт бойы қолдануға болады. Сүзгіш қағаздар осы бояғышпен дымқылдандырылған соң кептіріледі де, жамылғы шыны көлемі бойынша қиылып, тығыз тығыны бар ыдыста сақталады.

Жағындыны бояу үшін осындай сүзгіш қағаздың бір тілімін зат шынысының үстіне қойып бетіне дистилденген судың бірнеше тамшысын тамызады. Бояудың кейінгі кезеңдері жоғарыда жазылғандай орындалады.

Грамм тәсілінің мәні. Бұл тәсілді 1884 жылы дат ғалымы Христиан Йоким Грамм ұсынған болатын. Грамм-теріс және Грамм-оң бактериялардың әр түрлі боялуы олардың клетка қабырғалары құрылымының өзгешеліктеріне байланысты. Грамм-оң бактериялардың клетка қабырғасы грамм-теріс микробтардікіне қарағанда қалың және көптеген пептидогликан полимерін иемденген. Сондықтан олар генцианфиолетпен тығыз байланысып, спиртпен әрекет жасағанда түссізденбейді. Грамм-теріс бактериялардың клетка қабырғасы жұқа және оның құрамында пептидогликан аз мөлшерде болады. Осы себептен олар бояумен әлсіз боялып, спиртпен өңсізденеді.

Грамм-оң микробтар дақылдан жасалған препараттарда грамм-теріс клеткалардың болуы мүмкін. Бұлар өлі немесе қабығы зақымдалған клеткалар.

Грамм тәсілі бойынша бояу үшін студенттер *Escherichia coli* және *Bac.megaterium* дақылдарының қоспасынан жағынды жасайды. Ішек таяқшасы грамм-теріс, ал капсула бациллалары грамм-оң бактериялардың өкілдері.

#### Төртінші зертханалық-тәжірибе сабағы

### **МИКРОБТАРДЫҢ БҮГІЛМЕЛІ ФОРМАЛАРЫ. МІКРООРГАНИЗМДЕРДІ НЕГАТИВТІ ЖӘНЕ БАСҚА ТӘСІЛДЕРІ**

**Сабақтың мақсаты.** Жағындыны негативті тәсілмен бояудың техникасын меңгеру. Конго қызылының 3%-ды судағы ерітіндісімен боялған тіс қаптарынан алынған жағындысын микроскоппен қарау. Микробтардың бүгілмелі формаларының суретін салу. Микроб клеткасының құрамымен танысу. *Bac.mesentericus*-тің екі тәуліктік дақылдан жағынды жасап, клетканың капсуласын және басқа элементтерін бояуды үйрену.

**Жабдықтар мен материалдар.** Картоп бациллаларының *Bac.mesentericus*-тің екі тәуліктік дақылды бар шыны түтіктер және физиологиялық ерітінді. Микробиологиялық ілмектер, метилен көгі мен 3% конго қызылының ерітінділері бар тамызғыштар. Циль фуксинімен өңделген сүзгіш қағаздары. 3%-ды күкірт қышқылының ерітіндісі, фенолдың 5%-дық судағы ерітіндісі, дисилденген су. Пипеткалар. Зат және жамылғы шынылары. Шыныға жазатын қарындаштар. Шайындыны төгетін ыдыстар. Пинцеттер, спирт шамдары. Микроскоптар. Бал қарағай майы. Кестелер.

Микробтардың бүгілмелі формалары. Бүгілмелі микроб жасушарының келесі формалары ажыратылады.

Вибриондар үтір тәріздес иілген (1). Денесінде жалғыз қыл аяғы болады.

Спириллалардың бірнеше ірі шиыршықтар 5-тен көп емес болады (2). Олар қыл аяқтарының көмегімен қозғалады.

Спирохеталар штопор тәріздес формалары бар бүгілмелі прокариотты микробтардың өкілдері (3). Олар көптеген ұсақ шиыршықтарының көмегі арқылы жиырылып, қозғала алады. Электронды микроскоптың көмегімен олардың денесінің шетінде бір шоқ қыл аяқтардың бар екендігі

анықталған. Өзінің құрылысына байланысты спирохеталар айналмалы, үдемелі және бұрылмалы қозғалыста болады.

Бояудың негативті тәсілінде ая (фон) боялып, микробтардың реңі боялмайды. Бұл тәсілде қызыл конго, колларгол, кармин және тағы басқа қышқылды бояғыштар қолданылады.

Бояу техникасы. Зат шынысының бетіне қызыл конгоның 3%-ды судағы ерітіндісінің бір тамшысын тамызады да, оның үстіне зерттеуге алынған материалды қосып, сәл ғана араластырады. Сонан соң жамылғы шынының көмегімен қоспадан зат шынысының бетінде жағынды жасайды (қаннан жағынды дайындаған тәрізді). Жағындыны ауада кептіргеннен кейін микроскоптың имерсионды жүйесі арқылы зерттейді. Боялмаған микробтардың формалары қызыл қоңыр фонда айқын көрінеді.

Бояу тәсілінде қызыл конгоның судағы ерітіндісінің орнына жақсы центрифуганың тушь алынады. Микроскоппен қарағанда препараттың қара фонында боялмаған микробтар жақсы көрінеді.

Споралары (ұрық) бояу. Спораларды күрделі тәсілдермен бояйды, өйткені олардың қабықтары тығыз болып келеді.

Бояр алдында споралардың қабығын улағыштармен (хром, тұз қышқылдары) немесе жылытылған фенолмен әсер ету арқылы жұмсартып алады. Осы жағдайда жасушалардың споралары жақсы боялып, кейін қышқылдармен қысқа уақыт ішінде әрекет еткенде түссізденбейді. Микроб жасушасының вегетативті денесі қышқылдардың күшімен түссізденіп, тек қосымша қарама-қарсы бояулармен бояғанда ғана көрінеді.

Златгоров тәсілі. Жалында бекітілген жағындыға Циль фуксині сіңдірілген құрғақ сүзгіш қағазды (жамылғы шынының мөлшеріндей) қойғаннан кейін судың бірнеше тамшысын тамызып, қыздыра отыра 5-7 минуттай боялады. Жағынды құрғап кетпес үшін оның бетіне су тамызып отыру керек. Сонан соң жағынды 3%-дық күкірт қышқылының судағы ерітіндісімен 5-10 секунд түссіздендірілгеннен кейін сумен шайылады. Препаратты қосымша 2-3 минуттай метилен көгімен бояп, сумен шайып, кептіреді. Микроскоптың көз шалымында споралар қызыл түске, ал негетативті жасушалар көк түсті болып көрінеді.

Пешков тәсілінде жалын үстінде немесе спирт пен формалиннің қоспасында бекітілген жағындыны Леффлердің метилен көгімен 15-20 секунд аралығында қыздыра отыра бояп, сумен жуады. Жағынды қосымша бейтарап (нейтралды) қызылдың 0,5%-дық судағы ерітіндісімен 30 секунд боялады. Сонан соң препарат жуылып, кептіріледі. Бұл препаратты микроскоппен қараған жағдайда ұрықтар көгілдір немесе көк, жас ұрықтар қара-көк, вегетативті формалар қызғылт, хроматинді элементтер күлгін түсті болып көрінеді.

Капсулаларды бояу. Кейбір микробтардың жасуша қабырғасының бетінде шырышты қабаты болады. Ол цитоплазмада түзіліп, клетка қабырғасының бетінде секрет ретінде шығарылып отырады. Капсулалардың химиялық құрамы әр түрлі: олардың кейбіреулері белоктар кешенінен тұрса, ал енді біреулері полисахаридтерден құралады. Капсула мен жасушаның қалған бөлігі бірдей боялмайды. Капсула қорғаныс рөлін орындап, көбінесе патогенді микроорганизмдерде кездеседі. Мұндай микробтар капсуласы жануарлар организмінде жиі, ал сирек жағдайда жасанды коректік орталарда да пайда болуы мүмкін. Капсулалар жарық сәулелерін әлсіз сындырады, сондықтан тірі боялмаған клеткада оларды байқау өте қиын. Капсулаларды бояудың бірнеше тәсілдері бар.

Ольт тәсілі. Жағындыны сафраниннің 2-3%-ды ерітіндісімен бояйды. Бояғышты қолданар алдында оның ұнтағын ыстық суда еріту арқылы дайындайды (ерітінді сүзіледі). Бояуды жалынның үстінде 1-3 минут аралығында жүргізеді де, оны тез арада сумен шаяды. Препарат кептірілмей (оның үстінде судың болуы керек) жапқыш шынымен жабылып микроскоптың иммерсионды жүйесімен зерттеледі. Су қабатынан өткен жарық сәулелері капсула мен микроб клеткасының денесінің айырмашылығын үдете түседі. Микроскоптың көз шалымында микроб клеткасының денесі қызыл, ал капсула сары түсті болып көрінеді. Михин тәсілінде бекітілген жағынды Леффлердің метилен көгімен 2-3 минуттай ысыта отыра боялады. Жағынды тез сумен шайылып, кептіріледі.

Микроскопиялық көрініс: микроб клеткасының денесі қара көк, ал капсуласы ашық қызғылт.

Микроб жасушасының элементтерін бояу. Гликогенді бояу. Микроб клеткасының цитоплазмасында гликоген-жануарлар крахмалы (полисахарид) жиі кездеседі. Оны өсінді тамшысының үстіне сол мөлшерде Люголь ерітіндісін қосу арқылы табуға болады. Люголь ерітіндісімен қосылған гликоген қызыл қоңыр түске боялады. Бұл элементтер ашытқыларда, пішен бацилласында және т.б. микробтарда кездеседі. Қоректік ортада көмірсулардың мөлшері көп болған жағдайда гликогеннің жиналуы байқалады.

Гранулезаны бояу. Гранулеза-полисахарид, крахмал тәріздес зат. Олардың көп мөлшері жасушаның ұрық түзуі алдында байқалады. Гликоген сияқты гранулеза да Люголь ерітіндісімен әрекеттескенде қара-көк түске боялады. Май қышқылды бактерияларда гранулезалар көп болады. Гранулезаны табу үшін картоп ортасында өсірілген май қышқылды микробтардың дақылдарының тамшысына сол мөлшерде Люголь ерітіндісін құйып, жамылғы шынысымен жауып, микроскоптың иммерсионды жүйесімен қарағанда көк түске боялған ұршық тәріздес жасушаларды көруге болады. Бұл жасушаларды көруге болады. Бұл жасушалардың бір шетінде боялмаған ұрықтар орналасады.

Майды бояу. Май көптеген микроорганизмдердің жасушасында (картоп бацилласы, ашытқылар) болады. Микробтардың майын судан III-тің спирттегі ерітіндісімен бояйды (0,05г судан III + 100мл 96% этил спирті). Ол үшін өсінді тамшысына бояғыш затты қосып араластырады. Май тамшылары қызыл түске боялады, ал цитоплазма түссіз болып қалады. Волютин түйіршіктерін бояу. Волютин микроб клеткасында гранула түрінде кездеседі. Бұл гранулалар полифосфаттар мен нуклеин қышқылдарына жақын заттардан тұрады. Препаратты Омелянский тәсілімен бояу арқылы волютин гранулаларын табуға болады.

Жалынның үстінде бекітілген жағындыны 30 секунд Циль фуксинімен бояйды. Препарат шайылған соң 1%-ды күкірт қышқылының ерітіндісімен 20-30 секунд түссіздіңдіріледі. Сумен қайта шайылған жағындыны метилен көгінің әлсіз ерітіндісімен (1:40) 15-20 секунд бояйды. Микроскопиялық көрініс: валютин түйіршіктері қызыл, ал цитоплазма көк түсті.

Бақылау сұрақтар:

1. бүгілмелі формалар 2. Вибриондар 3. Спирохеталар 4.Бояудың негативті тәсілінде 5. Ольт тәсілі 6. Гранулезаны бояу. 7.Майды бояу.

Бесінші зертханалық-тәжірибе сабағы

## **МИКРОБТАРДЫ ТІРІ КҮЙІНДЕ ЗЕРТТЕУ. МИКРОБТАРДЫҢ МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ**

**Сабақтың мақсаты:** Ет пептон сорпасында өсірілген топырақ микробтарының тәуліктік өсінділерінен <<аспа>> және <<қысылған>> тамшыларды дайындау. Микробтардың тірі күйіндегі қозғалыстары мен жағдайларын зерттеу. Микробтардың мөлшерін анықтау тәсілдерімен танысу. Алдыңғы сабақтарда дайындалған жағындылардағы микроб жасушаларының көлемін анықтау.

**Жабдықтар мен материалдар.** Топырақ микробтарының 12-18 сағаттық өсінділері бар шыны түтіктер. Микробиологиялық ілмектер. Физиологиялық ерітінді.Зат және жамылғы шынылары. Шұңқыршасы бар зат шынысы. Вазелин. Шыны таяқшалар. Спирт шамдары. Микробтардың көлемін анықтау үшін алдыңғы сабақтарда жасалған жағындылар. Микроскоптар. Бал қарағай майы. Объектілі және окулярлы микрометрлер. Кестелер.

**Микробтарды тірі күйінде зерттеу.** Көптеген микробтар тірі күйінде қозғала алады. Қозғалыстың жылдамдығы мен сипаттамасы өсіндінің жасына, қоршаған ортаның жағдайларына және микробтардың түріне байланысты болады. Жас микроорганизмдердің жылжымалылығы жақсы байқалса,ал ескілерінің бұл қасиеті әлсіздеген немесе тіптен байқалмайды. Микроорганизмдердің жылжымалылығы олардың тіршілік әрекетінің,өнімдерінің қоректік ортада көбейген уақытында бәсеңдейді де,кейін біржола тоқтылады. Микробтардың түрін анықтау кезінде олардың жылжымалылығы бары немесе жоғы еске алынады.

Қозғалыс органдары-қыл аяқтар микроб жасушасысының бетінде әр түрлі позицияда орналасады. Қыл аяқтарының орналасуына байланысты бактериялар төрт топқа бөлінеді:монотрихтер-бір ғана қыл аяғы бар бактериялар(1), лофотрихтер-таяқшаның бір ұшында бір шоқ қыл аяқтар орналасады (2), амфитрихтер-екі полярлы орналасқан қыл аяқтары бар

бактериялар(3,4), перитрихтер-қыл аяқтар бактерияның барлық денесінің бетінде орналасқан(5). Монотрихтер мен лофотрихтер үдемелі қозғалыспен жылжиды. Амфитрихтер мен перитрихтер ретсіз қозғалыста болады.

Микробтардың қозғалуын анықтау үшін жас өсінділер алынады(12-24 сағаттық). Зерттеуді <<аспа>> және <<қысылған>> тамшылардың препараттарын дайындау арқылы жүргізеді.

<<Аспа>> тамшысын шұңқыршасы бар зат шынысында дайындайды. Шұңқыршаның шетіне вазелинді жұқалап жағады. Микроорганизмдерді жамылғы шынысының бетіне тамызады. Егер микроорганизмдер сұйық қоретік ортада өсірілген болса, онда зерттеуге осындай өсіндінің бір тамшысы алынады. Ал егер тығыз ортада өсірілсе, жамылғы шынысының бетіне әуелі физиологиялық ерітіндінің бір тамшысын, сонан соң оған микроб өсіндісін тамызады. Зат шынысын 180 градусқа аударып, жамылғы шынысындағы тамшыны шұңқыршыны ортасына бағыттай отыра, төмен түсіреді. Сонан соң зат шынысына бастапқы қалпына келтіреді. Мұндай препаратта тамшы жамылғы шынысының ішкі бетінде асылып тұрады, басқаша айтқанда, тамшы герметикалық жабылған дымқыл камерада ілініп тұрады. Бұл препарат микробтардың жылжымалылығын көп уақыт аралығында бақылауға мүмкіндік береді. Препарат шамалы қараңғыланған көз шалымында зерттеледі. Бұл боялмаған формалардың көрінісін айқындата түседі.

<<Қысылған>> тамшыны кәдімгі зат шынысының бетінде дайындайды. Бұл үшін оның бетіне микробтардың бір тамшысын тамызып, жамылғы шынысымен жабады. Дайын препарат жоғарыда аталғандай көз шалымында тексеріледі. Микробтардың қозғалыс реакциялары(таксистері), химиялық заттармен (хемотаксис), молекулалық оттегімен(аэротаксис), жарықпен (фототаксис), электр тоғымен(электротаксис), сумен (гидротаксис) және т.б. бір жақты тітіркендіргіштерге бағытталады. теріс таксисте керісінше бағытта байқалады. Микробтардың жылжымалылығын зерттегенде нағыз қозғалысты микробтар бір орында тұрып, қоршаған ортаның молекулаларының әсерінен тербеліп тұрады немесе сұйықтықтың ағысы бойынша жылжиды.

**Микроорганизмдердің мөлшерін анықтау.** Халықаралық бірліктер жүйесі бойынша(СИ) микробтардың өлшем бірлігі ретінде микрометр(мкм) бекітілген. 1 мкм 10(-6) метрге тең. Жасушаны объектілі және окулярлы микрометрлердің көмегімен өлшейді.

Объектілі микрометр. Бұл 100 бөлшекке бөлінген 1 мм сызғышы бар зат шынысы(әр бөлік 10(-5) метрге немесе 100 мкм-ге тең). Объектілі микрометр окулярлы микрометрдің бір бөлігінің мөлшерін анықтау үшін қолданылады.

Окулярлы микрометр шкаласы бар дөңгелек табақтың формасындай болады. Шкаланың ұзындығы 5 мм. Ол 50 бөліктен тұрады. Окулярлы микрометр тікелей объектілердің мөлшерін анықтайды. Оны окулярдың линзаларының ортасына бөліктерімен төмен қарата орналастырады. Ол үшін көз линзасы бұралып алынады. Объективті микрометрді зат үстелінің үстіне орналастырады да, фокусты тауып, микрометрлердің шкалаларын бір-біріне сайма-сай келтіреді. Иммерсионды жүйемен істегенде объективті микрометрге бал қарағайдың майын тамызады.

Окулярлы микрометрдің бір бөлігінің мөлшерін анықтау. Мысал: объектілі микрометрдің 5 бөлігі окулярлы микроскоптың 30 бөлігімен сайма-сай келеді. Окулярлы микрометрдің бір бөлігінің мөлшері 1,66 мкм-ге тең болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Микробтарды тірі күйінде зерттеу
2. Қозғалыс органдары
3. <<аспа>> және <<қысылған>> тамшылардың препараттарын дайындау
4. Микроорганизмдердің мөлшерін анықтау.

Алтыншы зертханалық-тәжірибе сабағы  
**САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРДЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ.**  
**ЗЕҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАР**

**Сабақтың мақсаты.** Зең саңырауқұлақтардың кейбір өкілдерін: мукорды (x8 объектив), аспергилланы(x8;x40 объектив), пеницилланы (x40 объектив) <<қысылған>> тамшы

препараттың көмегімен зерттеу. Саңырауқұлақтардың морфологиясымен танысып, олардың суреттерін салу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Тәуліктік мукор және екі тәуліктік аспергилла мен пенцилла өсінділері бар шыны түтіктер мен Петри шынылары. Физиологиялық ерітінді. Микробиологиялық ілмектер, препарат инелері. Микроскоптар. Зат және жамылғы шынылары. Пинцеттер. Спирт шамдары. Кестелер.

**Зең саңырауқұлақтар.** Саңырауқұлақтар хлорфилсіз микроорганиздер. Олар әр түрлі субстраттардың бетінде тіршілік етеді. Саңырауқұлақтар жасушаларының дифференциалды ядросы болғандықтан олар эукариоттар тобына жатады. Зең саңырауқұлақтар қоректік ортаға талғампаз емес, бірақ олардың көп өкілдері ауада оттегінің болғанын қажет етеді. Олар төменгі температура төзімді, сондықтан тоңазытқыш камераларының ішінде де өсіп-өне береді. Саңырауқұлақтардың тобында сапрофитермен қатар паразиттер де болады. Саңырауқұлақтардың екі негізгі түрлері бар: төменгі және жоғары, бұл түрлері алты кластан тұрады.

Төменгі түрдің саңырауқұлақтарына хитридиевтар, оомицеттер, зигомицеттер кластары жатады, ал жоғары түрдің саңырауқұлақтарының құрамына *аскомицеттер*, *базидиомицеттер*, *дейтеромицеттер*, *жетілмеген саңырауқұлақтар* кіреді.

Саңырауқұлақтардың хлорофилі болмағандықтан, олар өздерінің қоректенуіне керекті көміртегін тек қана дайын органикалық қоспалардан ала алады, демек олар – гетеротрофтар. Ашытқылар мен қарапайым төменгілерден басқа саңырауқұлақтардың жіңішке бұтақталған гифттерден тұратын вегетативті денесі мицелийлері болады.

Мицелийлерінің кейбіреулері қоректік ортаның ішінде дамып жетіледі (субстратты мицелийлер), ал енді біреулері бетінде ғана өсіп өне алады (үлгілдек мицелийлер). Төменгі түрдің саңырауқұлақтарында мицелий бір жасушалы, ал жоғары түрдің өкілдерінде ол көп жасушалы болып келеді. Септалардың (қалқалардың) саңылаулары жасушалардың өзара қарым-қатынасын қамтамасыз етіп, цитоплазма және ядролармен толықтырылған гифтерден тұратын тұйық жүйені құрайды. Кейде саңырауқұлақтардың мицелийлері түбір тәріздес өсінділерді – ризоидтарды құрайды. Ризоидтардың көмегімен олар субстратқа бекіп, қажетті қоректік заттарды алады.

Склероциялар – дөңгелек немесе сопақ формалы гифтердің шиеленісуі. Олардың көлемі үлкен, тығыз болып, ортаның қолайсыз жағдайларына төзімді келеді. Склероцияларда қоректік заттардың қоры мол болады. Кейбір жоғары саңырауқұлақтарда олар мицелийлердің бүршіктену сатысы болып табылады.

Көптеген саңырауқұлақтардың мицелийлерінде қалың қабықты өсінділері бар. Сол өсінділерінің ішінде қоректік заттар жиналған. Бұл хламидоспоралар. Олар бір немесе бірнеше жасушалы болып, түрдің сақталуына мүмкіндік туғызады. Хламидоспоралар ортаның қолайсыз жағдайларына төзімді келеді.

Мукордың мицелийлерінен ұрық беретін денелер – спрангия сақтаушылары (спорангиеносцы), ал мицелийлерінің мицелийлерінен конидия сақтаушылары (конидиеносцы) таралады. Спорангиялар жарылған кезде олардан эндоспоралар босап шығады. Олар қолайлы жағдайға тап болған жағдайда жаңа зеңделу саңырауқұлақтар пайда болады. Конидия сақтаушыларда конидиялар немесе экзоспоралар орналасады.

Олардың формалары шар тәріздес, сопақша, т.б болып келеді. Конидия сақтаушылардың әр тармағында бір немесе бірнеше конидиялар түзіледі. Конидия сақтаушылар тармақталмаған және тармақталған болып екі топқа бөлінеді. Аспергиллаларда мұндай жасушалар тікенек тәрізді болып, стеригмалар деп аталады. Олар конидия сақтаушылардың ұлғайған жерінде орналасады. Пеницилланың тармақталған бұтақтарының ұшында фиалидалар деп аталатын шөлмек немесе ұршық тәріздес жасушалары бар.

**Сусло-ағарда өсуі.** Мукор- зигомицеттер класының өкілдері. Ол сусло-ағарда қоңыр түсті үлгілдек қатпар тәрізденіп, өсуі бірінші тәулікте байқалады. Аспергил – дейтеромицеттер класының өкілі. Бұл мукорға қарағанда баяу өседі. Өсуі екінші тәулікте байқалады.

Конидиялары қара (*Aspergillus niger*), сары (*Aspergillus flavus*) сары- жасыл (*Aspergillus fumigatus*) және жасылтым сары (*Aspergillus orizae*) түсті болуы мүмкін. Пеницил-дейтеромицеттер класының өкілі. Олар қоректік ортада жұмсақ сұрғылт-жасыл немесе ашық жасыл түсті үлпілдек қатпар құрайды. Қатпарлардың перифериясы ақ жиекті болып келеді.

**Препараттарды дайындау.** Зең саңырауқұлақтарын “қысылған тамшы” әдісімен препарат дайындап, зерттейді. Ол үшін материалды препарат инесінің көмегімен зат шынысының бетіндегі бір тамшы физиологиялық ерітіндіде таратады.

Мукордан препаратты бір тәуліктік есіндіден, ал пеницилдан екі тәуліктік өсіндіден дайындайды. Зерттеуге мукор мен аспергилланың өсінділерінен сұр бүршіктері, пенициланың сұр және жасыл шеңберлерінің ортасы алынады. Сұр конидиялары бар аспергилланың стеригмалары күнбағыстың жапырақшалары тәрізді болады. Мукорды микроскоптың аз ұлғайтуымен (объектив х8) қарайды аспергилланың конидия сақтаушысының ұлғайған жерін әуелі микроскоптың аз ұлғайтуымен (объектив х8) сосын оны орташа ұлғайтумен (объектив х40) жақсылап зерттейді. Пеницилаларды микроскоптың орташа ұлғайтуымен (объектив х40) табады. Зең саңырауқұлақтардың споралары арқылы көбейтенін есте ұстаған жөн. Сондықтан препарат дайындағанда материалдың шашырауының алдын алу керек. Препарат инелері жұмыс аяғында жалын үстінде мұқият зарарсыздандырылады.

**Фузариум (жетілмеген саңырауқұлақтар).** Мицелилері ақ, қызғылт немесе сары түсті болады. Олардан қысқа бұтақталған конидия сақтаушылар таралады. Олардың конидиялары орақ тәріздес (микрoконидиялар) және сопақша түрде (микрoконидиялар) болады. Микрoконидиялардың қалқалары болады, ал микрoконидиялар көбінесе қалқасыз күйінде кездеседі. Хламидоспоралар шар тәріздес, алмұрт тәріздес шоғырланып немесе тізбектеліп орналасады. Олар ескі конидия сақтаушыларының бойында, конидияларда түзіледі. Үлпілдек мицелилері жақсы жетілген.

Фузариумдар табиғатта кеңінен таралған. Олардың көбі жемістердің, көкөністердің бұзылуына себепкер болады, өсімдіктердің жапырақтары сарғайып, олардың бетінде сұрғылт қызыл түсті жұқа қабық пайда болады. Зақымдалған өсімдіктермен азықтанған малдар мен құстар уланады. Жануарлардың күйі нашарлап, қозғалуы бұзылады. Фузариумдардың микотоксині шошқалардың экстрогенизмін, аналық бездерінің дегенеративтік өзгерістерін қоздырады да, бедеулікке әкеледі. Т-2 микотоксині ішек-қарын жолын, жүрек тамыр жүйесін, сонымен қатар жілік майын, лимфа бездерін және басқа органдар мен тканьдерін зақымдайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Саңырауқұлақтардың морфологиясы
2. Препараттарды дайындау
3. Фузариумдар табиғаты

Жетінші зертханалық-тәжірибе сабағы

### **Актиномицеттер (сәулелі саңырауқұлақтар), ашытқылар**

**Сабақтың мақсаты.** Актиномицеттердің өсінділерінен дайындалған препаратты микроскоптың көмегімен зерттеп, суретін салу. Ашытқылардың өсінділерінен «қысылған тамшы» препаратын дайындап, олардың құрылысын зерттеу, суретін салу. Студенттердің микроорганизмдерінің морфологиясы бойынша алған білімдерін анықтау.

**Жабдықтар мен материалдар.** Ашытқылар өсінділері. Пфейффер фуксинімен боялған актиномицеттердің препараттары. Микробиологиялық ілмектер. Пфейффер фуксинінің, метилен көгі және т.б. бояғыштардың ерітінділері. Люголь ерітіндісі, физиологиялық ерітінді. Зат және жамылғы шынылары. Пинцеттер. Спирт шамдары. Микроскоптар. Кестелер.

**Актиномицеттер (сәулелі саңырауқұлақтар)**-бір жасушалы, грам оң микроорганизм. Олардың бойында бактериялар мен қарапайым саңырауқұлақтардың қасиеттері бар. Актиномицеттердің мицелийлерінің гифтері субстратта сәулелер тәріздес жайылып өседі (осыған байланысты олар сәулелі саңырауқұлақ) деп аталады. Актиномицеттердің бұл қасиеті

оларды саңырауқұлақтарға жақындатады. Гифтердің жуандығы бактериялардың жуандығындай, сондықтан оларды бактериялар сияқты микроскоптың иммерсионды жүйесі арқылы зерттейді. Олардың мицелийлері субстратты және үлпілдек болып келеді. Әуелі субстратты мицелийлер, сонан соң олардың колониялары барқыт тәрізді үлпілдек болады. Актиномицеттердің колониялары тығыз консистенциялы болып, қоректік ортамен берік байланысады, сондықтан препарат дайындау үшін оларды субстратпен бірге алып шығады.

Актиномицеттер пигмент түзіп, әр түрлі (қызғылт, қызыл, қоңыр, қара және т.б.) түстерге боялады. Актиномицеттердің түрлерін үлпілдек мицелийлерінің құрылысы арқылы анықтайды. Мицелийден споралары бар спора сақтаушылар таралады (жеміс беру органы). Актиномицеттер аэробтар, ет пептонды агарда (ЕПА), 30-35<sup>0</sup>С-та жақсы өседі.

**Препарат дайындау.** Тығыз қоректік ортадағы өсіндіні препарат инесінің көмегімен алып, зат шынысының үстіне салып, екінші зат шынысымен жабады. Материалды езе отыра, шыныларды қарама-қарсы бағыттарда жылжытып, ажыратқанда екі препарат дайын болады. Сұйық қоректік ортадағы өсінді суспензиясын зат шынысының бетіне микробиологиялық ілмектің көмегімен жағынды жасайды. Бекітілген жағындыны Пфейффер фуксинімен бояп, микроскоппен қарағанда шоқталып орналасқан жіңішке бұтақталған (тарамдалған) жіптер (гифтер) көрінеді.

**Ашытқылар**-бір жасушалы, мицелийлері жоқ, бүршіктенетін саңырауқұлақтар. Олар аскомицеттер класына жатады. Жасушаларының формасы сопақ, дөңгелек, лимон тәріздес болып келеді. Олардың жасушаларының қабығы, цитоплазмасы және боялмаған препараттарда айқын көрінетін ядросы болады. Жас жасушалардың цитоплазмасы біркелкі, ал ересектерінде вакуольдер пайда болады.

Ашытқылар микробтарға қарағанда бір шама үлкен, олардың диаметрлері 10-15 мкм-ге дейін жетеді. Ашытқы жасушасының ішінде спора түзілген соң олар сумкалар (аскалар) деп аталады. Спораларының саны 4-тен 12-ге дейін барады. Ашытқы жасушалары тынышталған немесе артроспора түрінде де кездеседі. Олар вегетативті формалардан екі қабатты қабығымен, қоректік заттарының (гликоген, май) молшылығымен және вакуольдердің жоқтығымен ажыратылады. Ашытқылар бүршектену арқылы, спора немесе жыныстық жолдарымен көбейеді.

**Препарат дайындау.** Ашытқы дақылынан алдын ала жасалған тамшыны микробиологиялық ілмектің көмегімен зат шынысының салғаннан кейін жамылғы шынысымен жауып, микроскоптың иммерсионды жүйесімен зерттейді. Ашытқы жасушалары микроскоптың кіші ұлғайтуымен (x400) көрінеді, бірақ олардың мөлшерін басқа микроорганизмдердің мөлшерімен салыстыру үшін препаратты иммерсионды жүйемен қараған жөн.

Микроскопиялық көрініс: көз шалымында дөңгелек және сопақ жасушалар көрінеді. Олардың кейбіреулері бөлшектену сатысында болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Актиномицеттер саңырауқұлақтардың морфологиясы
2. Препараттарды дайындау
3. Ашытқылар

Сегізінші зертханалық-тәжірибе сабағы

### Қоректік орталарды дайындау

**Сабақтың мақсатты:** Зертханалық ыдыстарды және мақталы тығындарды әзірлеу. Ет суын және ет-пептонды сорпасын (ЕПС), ет-петонды агарын (ЕПА) дайындау. Қоректік орталардың рН-ын колориметриялық және басқа да тәсілдермен анықтау. Стерильдеу тәсілдерімен танысып, дайындалған қоректік орталарды бу стерилизаторында стерильдеу және олардың стерильділігін термостатқа қою арқылы бақылау. Бу стерилизаторының, Кох аппаратының, кептіргіш шкафтың, Зейтц сүзгішінің және т.б. құрылысы мен істеу тәртібімен танысу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Еттің суын дайындауға арналған ыдыс, 100<sup>0</sup>С-қа дейінгі бөліктері бар термометр. Аралыстыруға арналған шыны таяқшалар. Ет тартқыш, ет, пышақ, дәке, мақта, воронка. Эрленмейердің сыймдылығы 1 литрлік екі колбасы, 500 мл-ге дейінгі бөліктері бар мензуркалар мен цилиндрлер. Электр және газ плиталары. ЕПС мен ЕПА дайындау үшін: әр студент үшін сыймдылығы 250 мл Эрленмейер колбасы, 100-200 мл-лік мензуркалар. Тығындарды дайындауға арналған мақталар. Сүзгіш қағаздар. Воронкалар. Қоректік орталарды дайындау рецептері. Екі үш таразы. Пептон, натрий хлориды (ас тұзы), агар-агар, фарфордан немесе пластиктен жасалған қасықшалар. рН метр, 10% натрий гидроокисінің ерітіндісі. Шаюға және рН анықтауға арналған дистильденген су (екі стаканда 200 мл-ден), 0,1; 1; 10 мл-лік пипеткалар. Бу стерилизаторы, Кох аппараты, кептіргіш шкаф (Пастер пеші), Зейтц сүзгіші, су стерилизаторлары және басқа жабдықтар. Студенттер ет суын, ЕПС, ЕПА дайындаған соң шыны түтіктерге құйып (3-4 мл), стерильдейді.

**Микроорганизмдердің қоректенуі.** Жасуша ішіне сыртқы ортадан енген қоректік заттардан жаңа заттардың түзілуі немесе олардың ыдырауы күрделі биохимиялық процестердің көмегімен іске асып отырады. Микроорганизмдер табиғатта қоректік заттарды өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарынан немесе тірі жасушалардан алады.

Зертханаларда микроорганизмдерді өсіру үшін арнайы әзірленген қоректік орталар қолданылады. Оларды өздерінің құрамына қарай табиғи (сүт, сарысу, жұмыртқа, ет, картоп, бұршақ, сәбіз, т.б.) және жасанды қоректік орталар деп екіге бөлінеді. Жасанды қоректік орталар арнайы рецептер бойынша дайындалады. Олар жануар текті (ЕПС, ЕПА, ЕПЖ) және өсімдік текті (сыра суслосы) болып екі топқа бөлінеді. Барлық микроорганизмдер бір ғана қоректік ортада өсе бермейді. Әр организм өзінің өсіп дамуына арнайы құрамы бар қоректік ортаны керек етеді. Берілген бір ғана микроорганизмнің түрін өсіруге арналған қоректік орталарды элективті (таңдаулы) орталар деп атайды. Дайындалған орталарды құрғақ, салқын орындарда ұстайды, қоректік орталарға арналған ыдыстарды (шыны түтіктерді) жақсылап жуып, нейтралдап, кептірген соң бу стерилизаторында немесе кептіргіш шкафта стерильдейді (160-170<sup>0</sup>С). Мақталы тығындарды қолмен немесе тығын жасағыш қондырғы көмегімен әзірлейді. Қолданылған тығындарды әуелі кептіреді, сонан соң стерильдейді. Мақталы тығындар құрғақ және шыны түтікке жақсы үйлестірілген болуы керек. Дымқыл жерде олар ылғалды тартып алып, зең саңырауқұлақтардың өсуіне жағдай туғызады. Бұл саңырауқұлақтар және басқа микроорганизмдер шыны түтіктің ішіне түседі де, қоректік ортаның стерильділігін бұзады.

**Жасанды қоректік орталар және олардың компоненттері.** Еттің суы көптеген қоректік орталардың негізгі компоненті болып саналады. Ол жылқы немесе қара малдың сапалы еттерінен дайындалады. Сүйек, сіңір, фасция және майлары аланып тасталады. Кәрі малдың етін қоректік ортаны дайындауға қолданбау керек. Етті еттартқыштан өткізіп, өлшейді, сонан соң оған ағын суының екі есе мөлшерін құяды да, 18-24 сағатқа салқын жерде қалдырады. Фаршты сығып алып, еттің экстрактын 30-40 минут әлсіз отта қайнатады. Мақталы дәке сүзгіштен экстракты өткізгеннен соң, қайта қағаз сүзгішпен сүзеді де бастапқы мөлшеріне ағын суын құю арқылы келтіреді. Ет суын шыны сауыттарға құйып 120<sup>0</sup>С-та 30 минут стерильдейді.

Ет суын дайындау процесін жеделдету үшін фаршқа екі есе мөлшерде ағын суын қосады да, бір сағат бойы 50<sup>0</sup>С-та қыздырады. Пайда болған массаны екі қабатталған дәкемен сүзіп, етті сығып, алынған сұйықтықты 30 минут қайнатады. Ұйып қалған белоктарды мақталы-дәкеден, сонан соң сүзгіш қағаздан өткізу арқылы бөліп алады. Фильтратқа оның бастапқы мөлшеріне дейін ағын суын қосып, шыны сауыттарға, шыны түтіктерге құйып, 120<sup>0</sup>С-та 30 минут стерильдейді. Дайын ет суының рН мөлшері 6,8-6,5 шамасында болады.

**Ет-пептонды сорпа (ЕПС).** Ет суына 1 % пептон мен 0,5 % натрий хлоридын қосады. Ет суын пептонның толық ерігеніне дейін араластыра отыра қайнатып, оның рН мөлшерін потенциометрдің көмегімен анықтайды. Қоректік ортаның рН-ын 10% натрий сілтісінің ерітіндісі немесе натрий гидрокарбонатының (ас содасының) қаныққан ерітіндісімен 7,4-7,6-ға жеткізеді. Сілтіні сорпаға қосқаннан кейін, оны тағы да 5-10 минут қайнатады. Сонан соң



сорпаны дистильденген сумен дымқылданған сүзгіш қағаздан өткізеді. Ет-пептонды сорпаны шыны түтіктерге құйып 120<sup>0</sup>С температурада 20 минут бойы стерильдейді.

**Ет-пептонды агарды (ЕПА)** дайындау үшін ЕПС-ға 2-3% агар-агарды қоса отыра балқытады. Балқыту кезінде қоректік ортаны агар-агардың күйіп кетпеуі үшін әлсін-әлсін араластырып отырады. Балқытылған ЕПА-ын ыстық күйінде тез сүзіп (мақталы-дәке арқылы) шыны түтіктерге құяды. «Қиғаш» қатырылған ЕПА-ды 3-4 мл-ден, ал «тік» қатырылған ЕПА-ды шыны түтіктерге 10 мл-ден құяды. Шыны түтіктер тығындармен жабылып 120<sup>0</sup>С-та 20-30 минут стерильденеді.

**Ет-пептонды желатин (ЕПЖ)** микроорганизмдердің белокты ыдырату қасиетін анықтау үшін қолданылады. ЕПЖ-ды 10-15% желатин қосу арқылы дайындайды. Әуелі желатинді 15 минут ЕПС-нда ісіндіріп алған соң су моншасында 50<sup>0</sup>С температурада балқытады. Ортаның рН-ын 7,3-ке дейін апарып, 20 минут 120<sup>0</sup>С температурада стерильдейді.

**Сусло-агар (СА)** зең саңырауқұлақтарды, ашытқыларды және басқа микроорганизмдерді өсіруге қолданылады. Сусло (сыра ашытқысы) құрамында көмірсулар, амин қышқылдары, В тобы витаминдері минералды тұздар және басқа пластикалық материалдар мен энергияның көзі болып табылатын заттардың көптеген мөлшері (20% дейін) болады. Сусло-агарды қызбаған суслоға 2-3% агар-агарды қосу арқылы әзірлейді. Қызбаған суслоны сыра қайнататын заводтан алуға немесе зертханада дайындауға болады. Жаңа дайындалған сыра ашытқысында қанттың концентрациясы 14-18<sup>0</sup>-ке дейін жетеді. Баллинг градустары (<sup>0</sup>Б) ареометрдің көмегімен анықталады. Қанттың керекті концентрациясын келтіру үшін ортаға ағын су қосады.

Зең саңырауқұлақтарды – 4-6<sup>0</sup>Б, ашытқыларды – 6-8<sup>0</sup>Б, сүт қышқылды микробтарды – 8-12<sup>0</sup>Б мөлшерінде қанттары бар ортада өсіреді.

Агар және желатин қосылған орталарды мақтасы бар дәкемен сүзу арқылы немесе тауық жұмыртқасының белогы көмегімен мөлдір етуге болады. Сарысынан ажыратылған жұмыртқаның белогын сол мөлшердегі сумен араластырып, көбіктің пайда болуына дейін араластырады. Көпіршіктелген белокты балқытып 50<sup>0</sup>С-қа дейін суытылған ортаға қосып, жақсылап араластырғаннан кейін қайнап жатқан су моншасында бір сағат бойы қыздырады. Белок ұйып, қоректік ортадағы қалқып жүрген бөлшектері өзіне тартып алады. Орта сүзілгеннен кейін мөлдірленеді.

Қоректік ортаның жоғарғы бөлігінің мөлдіреуі сонымен қатар баяу салқындату кезінде де байқалады. Бұл үшін қоректік ортаны стерильдегеннен соң оны бу стерилизаторының ішінде 10-12 сағатқа қалдырады. Қоректік орта тығыздалғанға дейін қалқып жүрген бөлшектер шыны түтіктердің немесе шыны ыдыстардың түбіне шөгеді.

**Китта-Троцци ортасы (ЕПБС)** анаэробты микроорганизмдерді өсіруге арналған. Оның құрамында қоректік сорпа, 0,5% натрий хлориды, оттегін сорып алуға қажетті бауыр немесе бұлшық ет түйіршіктері болады. Ортаның рН-ын 7,6-7,8-ге жеткізеді. Ортаның бетіне жұқалап индифферентті вазелин майын құйып 30 минут қайнатады. Микробтарды қоректік ортаға себер алдында, қоректік ортадағы ауаны кетіру үшін, ортаны қайнап жатқан су моншасында 15 минут ұстайды. Дайындалған қоректік орталардың стерильділігін тексеру үшін оларды 3 тәулікке 37<sup>0</sup>С-қа реттелген термостатқа қояды. Ешқандай микроорганизмдердің өсуінің байқалмауы ортаның жақсы стерильденгенінің дәлелі, ал өсуі бар орталар байқалса барлық партия жарамсыз деп табылады.

#### **Қоректік орта компоненттерінің қысқаша сипаттамасы.**

*Агар-агар* кейбір теңіз балдырларын сумен қосып қайнату кезінде пайда болатын экстракт. Судағы пайда болған масса сілікпе тәрізді болады. Жоғарғы сапалы агар-агар ТМД, Жапония және басқа да елдерде қызыл түсті теңіз балдырларынан дайындалады. Құрамына қарай агар-агар өте күрделі органикалық қоспа (70-80% полисахарид) болып табылады. Агар-агар әлсіз сары түсті ұнтақ, пластина және жіп тәрізді болады.

*Пептон*-қышқыл ортада ферменттердің әсерінен толық ыдырамаған белоктардың өнімі. Оның құрамы микробтардың тіршілігіне қажетті полипептидтер мен амин қышқылдарының қоспасынан тұрады. Пептонды ірі және ұсақ қара малдың үлкен қарнынан алады. Ол суда жақсы ериді, қыздырғанда ұйымайды, тұз ерітінділерін қосқанда тұнбаға түседі.

*Желатин*-белоктан тұратын жануарлар желімі. Оны шеміршектерді, сүйектерді, сіңірлерді әбден қайнату арқылы алады. Олардың сырт көрінісі ашық қоңыр түсті жапырақшалар тәрізді болып келеді. Иісі, дәмі болмайды, 32-34<sup>0</sup>С температурада балқи бастайды, 16<sup>0</sup>С-та қатады.

**Стерилизация** (лат. sterilis – ұрықсыздандыру, тұқымсыздандыру) – материалдардағы патогенді және патогенді емес микроорганизмдерді, олардың формаларын (споралары, капсулалары) өлтіреді. Бактериологиялық зертханада қоректік орталарды, шыны ыдыстарды, саймандарды, тығындарды және т.б. стерильдейді. Асептикалық жұмыстарды жүргізуге жағдай жасау үшін бокс бөлмелері мен қажетті заттарды стерильдейді. Стерилизацияда физикалық және химиялық әдістерді қолданады. Олардың механизмдік әсері әр түрлі болғандықтан екі негізгі талаптар: стерильдеуге алынған материалдардың физикалық-химиялық қасиеттерінің сақталуы және толық залалсыздануы керек.

*Физикалық әдіске* 1) ыстық құрғақ ауамен стерильдеу (жалында күйдіру, қыздырылған құрғақ ауамен), 2) ылғалды ыстық ауамен (қайнату, 100<sup>0</sup>С ыстық бумен, 100<sup>0</sup>С-тан төменгі температурада дробты стерильдеу, 100<sup>0</sup>С-тан жоғарғы температурадағы қысыммен, пастерлеу), 3) сүзу арқылы, ультракүлгін лампалармен, ультрадыбыспен стерильдеу жатады.

### **Ыстық құрғақ ауамен стерильдеу тәсілдері.**

*Жалында күйдіру* арқылы бактериологиялық инелерді, пинцеттерді және басқа да темірден жасалған заттарды стерильдейді.

*Қыздырылған құрғақ ауамен* стерильдеу жұмыстары арнайы кептіргіш шкафтарда жүргізіледі (9.1-сурет). Кептіргіш шкаф екі қабатты металдан жасалған. Оның сырты асбестпен немесе басқа ыстыққа төзімді, жылу жібермейтін материалмен қапталады. Шкаф ішіндегі ауа электр энергиясының немесе басқа жылу көзінің көмегімен қызады. Стерильдеу үрдісі 140<sup>0</sup>С-тан төменгі температурада болмау керек. Қыздырылған құрғақ ауамен бактериологиялық шыны ыдыстарды, түтіктерді, пипеткаларды және т.б. шыныдан жасалған заттарды стерильдейді. Стерильдеудің ұзақтылығы температураға байланысты. Температура жоғарылаған сайын, стерильдеу мезгілі азая береді (140<sup>0</sup>С – 2 сағат, 170<sup>0</sup>С – 45 минут). Жанғыш заттарды, қоректік орталарды, резеңкеден жасалған бұйымдарды ыстық құрғақ ауамен стерильдеуге болмайды.

### **Ылғалды ыстық ауамен стерильдеу тәсілдері.**

*Қайнату арқылы* шприц, ине, пинцет, скальпель, т.б. инструменттер мен кейбір резеңке және шыныдан жасалған заттарды арнайы стерилизаторларға салып, стерильдейді. Стерилизатордың екі қабатталған дәкесі бар торшасының бетіне саймандарды салып, қажетті мөлшерде 2%-дық натрий гидрокарбонаты қосылған су құйып, 20-30 минут қайнатады.

*Ыстық ағымды бумен стерильдеуді* Кох аппаратында 100<sup>0</sup>С температурада 30-40 минут жүргізеді. Оның қақпағының үстінде тесіктері бар (термометрге және будың шығуына арналған) цилиндр тәрізді, бір қабаттан тұратын темір ыдыс. Ыдыстың ішінде тесіктері бар, стерильденетін заттарды қоюға арналған қойғыштары болады. Стерильдену уақытын су қайнағаннан бастап есептейді. Стерильдеу жұмыстарының үш күн жүргізеді. Себебі, біріншісінде микроорганизмдердің вегетативті формалары ғана өледі. Бациллалардың споралары стерильдеу аралықтарында вегетативті формаға айналып, үшінші күні толық жойылады. Бұл тәсілмен қоректік орталарды, т.б. материалдарды стерильдейді.

*Тиндализация*–100<sup>0</sup>С-тан төменгі температурада дробты стерильдеу. Мұндай жұмысты су моншаларында жүргізеді. Стерильдеу уақыты қолданылған температураларға байланысты болады. 70-80<sup>0</sup>С – 3 күн, 60-65<sup>0</sup>С – 5 күн, 56-58<sup>0</sup>С – 6-7 күн. Бірінші күні материалды 2 сағат, қалған күндері 1 сағаттан стерильдейді.

*Автоклавтау* – қақпағы тығыз жабылған арнайы қондырғыларда (автоклапта) температурасы жоғары бу қысымымен стерильдеу (13-сурет). Автоклапта 100<sup>0</sup>С-тан жоғары температураға төзімді қоректік орталарды, физиологиялық ерітінділерді, қағазға оралған шыны ыдыстарды, метал бикске салынған таңғыш материалдарды, халаттарды, қолданылған бактерия өсінділері мен ыдыстарды 1,5 атмосферада 1 сағат стерильдейді.

Таза материалдарды 0,5 атмосферада 30-40 минут залалсыздандырады. Автоклаптағы будың қысымы көтерілгенде температурасы да көтеріледі.

0,505x10<sup>5</sup>ПА (0,5 атм)–температурада 110-112<sup>0</sup>С  
1,01x10<sup>5</sup>ПА (1 атм) – температурада 120-121<sup>0</sup>С  
1,515x10<sup>5</sup>ПА (1,5 атм) – температурада 124-126<sup>0</sup>С  
2,02x10<sup>5</sup>ПА (2 атм) – температурада 132-133<sup>0</sup>С

*Пастерлеу* тағамдардың қоректік (сүт, ет, балық, жеміс консервілері) заттарының құндылығын сақтап қалу мақсатында қолданылады. Пастерлеу кезінде өнімдерді 30 минут 80<sup>0</sup>С-қа дейінгі температураға қыздырып, сосын тез арада 4-8<sup>0</sup>С-қа суытады. Өндіріс орындарында суытқыш жүйесі бар пастеризаторлар болады.

**Сүзу арқылы стерильдеу** сұйық материалды бактериологиялық сүзгілерден өткізу арқылы жүзеге асырылады. Бұл тәсілмен қыздыруға болмайтын сұйық қоректік орталарды, қан сарысуларын, антибиотикті ерітінділерді залалсыздандырады. Сүзгілер қатты – керамикалық, асбесті және мембраналы болады.

**Ультракүлгін сәулелермен стерильдеу** зертханалардың және тағам өнімдерін ұзақ сақтау үшін залалсыздандыруға негізделген.

**Ультрадыбысты** су, сүт, тері өнімдері мен басқа да заттарды стерильдеуге қолданады. Ультрадыбыстардың әсерінен пайда болған кавитациялық көпіршіктер бактериялардың цитоплазмасына еніп, жасушаның ішкі құрылымын талқандайды.

*Химиялық заттармен стерильдеу* қоректік орталарды, вакциналарды, сонымен қатар емдік-профилактикалық қан сарысуларын химиялық заттармен консервілеу үшін қолданылады. Қоректік орталарды хлороформ, толуол, кейде эфирмен консервілейді (консерванттардан тазарту үшін ортаны 56<sup>0</sup>С-қа дейін қыздырады). Вакциналар мен емдік қан сарысуларды 0,25-0,5% фенол, 0,05% формалин немесе мертиолатпен консервілейді. Агглютинирлеуші қан сарысуларын бор қышқылы, толуол немесе глицеринмен консервілейді.

Химиялық заттарды зертхананы дезинфекциялау үшін қолданады (1-3%-ды хлорамин, 3-5%-ды фенол, 70%-ды спирт, т.б.).

Бақылау сұрақтары:

1. Микроорганизмдердің қоректенуі.
2. Жасанды қоректік орталар және олардың компоненттері.
3. Ет-пептонды сорпа (ЕПС)
4. Ет-пептонды агарды (ЕПА)
5. Сусло-агар (СА)
6. Қоректік орта компоненттерінің қысқаша сипаттамасы.

Тоғызыншы зертханалық-тәжірибе сабағы

### **Қоректік орталарда микроорганизмдерді өсіру тәсілдері мен техникасы**

**Сабақтың мақсатты.** Микроорганизмдерді қоректік орталарға себу және қайта себу тәсілдермен танысу. Микроорганизмдерді шыны түтіктердегі ЕПС мен ЕПА-на себу. Микроб өсінділерін Петри шынысындағы ЕПА-на себу. Микроорганизмдерді өсіруге арналған аппараттың, термостаттың құрылысы мен жұмыс істеу тәртібімен танысу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Шыны түтіктердегі апатогенді микробтар өсінділері, физиологиялық ерітіндідегі микробтардың суспензиясы. ЕПС мен ЕПА бар шыны түтіктер. Стерильденген, қағазға оралған Петри шынылары. Балқытылған ЕПА бар шыны түтіктер. Микробиологиялық ілмектер мен инелер. Стерильді пастер пипеткалары, шпательдер, шыныға жазатын қарындаштар. Спирт шамдары. Кестелер.

**Микроорганизмдерді қоректік орталарға себу мен қайта себу тәсілдері.** Қоректік орталар микробтарды өсіру үшін қолданылады. Патологиялық материалдарды немесе микроб өсінділерін қоректік орталарға микробиологиялық ілмектер мен инелердің немесе пастер пипеткаларының көмегімен себеді. Қолданар алдында пипеткалар бу стерилизаторларында стерильденеді. Олардың жіңішке ұшы дәнекерленген болуы керек. Пипетканың екінші ұшында мақтаның кішкене кесегі болады. Ол материалды ауызбен сорып алу кезінде зерттеушінің ауыз қуысына микробтардың

өтуіне кедергі болады. Пипеткаларды арнайы сауыттарға салып немесе оралған түрінде стерильдейді де, сол күйінде сақтайды. Қағазды пипеткалардың дәнекерленген жағынан ашады.

*Себу техникасы.* 10.1-суретте көрсетілгендей ілмекті немесе пипетканы оң қолда, ал шыны түтіккі сол қолда ұстайды. Тығынды оң қолдың шынашағымен ұстап, себетін материалды ілмек немесе пипетканың көмегімен шыны түтіктен шығарады. Ілмекті стерильді қоректік орта құйылған шыны түтіккі ішіне енгізеді. *Қиғаш қатырылған тығыз қоректік ортаға* материалды ирек қозғалыспен таратады. Бір шыны түтіккі екіінші шыны түтіккіге себер кезінде ілмекті қайта қыздырып алғаннан кейін шыны түтіккі ішінде суытады, сонан соң микроб өсіндісінен үлгіні алып, ілмекті сыртқа шығарады. Ілмектегі микробтардың массасын жалынның әсерінен сақтау қажет. Егер ілмек вольфрам сымнан немесе басқа баяу суыйтын материалдардан жасалса, онда ең әуелі ілмекті стерильді қоректік ортаға тигізіп, сонан соң ғана микроб дақылын алу керек. Ілмектегі қоректік ортаның жұқа қабаты, тек оны суытып қана қоймайды, сонымен қатар микробтар клеткаларының зақымдалуының да алдын алады.

Шыны түтіккітердегі *тік қатырылған ЕПА-ға* шаншу арқылы микробтарды себу үшін микробиологиялық ине қолданылады. Ол қоректік ортаға ешқандай кедергісіз өтуге тиісті. Микроорганизмдер қоректік ортада иненің шаншу жолында өседі. Микробтарды *ЕПС-на* себу үшін ілмекті шыны түтіккі түбіне дейін түсіреді де, ирек қозғалыспен ілмекті сыртқа алып шығады. Пастер пипеткасымен сұйық материалды немесе сұйық ортада өсірілген микроорганизмдерді алуға болады. Материалды алар алдында пипетканы жалынның үстінен өткізіп, оның дәнекерленген ұшын стерильді пинцетпен сындырғаннан кейін материалды алып, оны қоректік ортаға себеді. Шыны түтіккі жалынның үстінде жауып, пипетканы дезинфекциялық ерітіндіге салады. Шыны түтіккітерге, Петри шыныларына себу жасалған күнді, мекеме атын немесе микроб өсіндісінің атын жазып, оларды термостатқа орналастырады (патогенді микробтардың көбі 37<sup>0</sup>С-та өседі). Таза дақылды бөліп алу үшін микробтардың қоспасынан немесе басқа материалдардан ертінділері дайындайды. Ол үшін натрий хлоридінің 0,85%-дық ерітіндісі қолданылады. Дайындалған ерітінділердің үлгісін тығыз қоректік орталарға себеді. Ілмектің немесе пипетканың көмегімен Петри шынысындағы қоректік ортаға материалдың бір тамшысын тамызып, оны шпательмен таратады.

Жекеленген микробтардың колонияларын алу үшін материалдың тамшысын бір шпательдің көмегімен бірнеше Петри шынысындағы қоректік орталардың бетіне таратады. Осылай кейінгі шыныларда жекеленген микробтардың мекендерін бөліп алуға болады. Шпательді шыны таяқшалардан жасайды. Олардың бір ұшы үш бұрышты болып келеді. Петри шыны аяғының қақпағы себу кезінде жалын бағытында ашылады. Себуді аяқтағаннан соң шпатель күйдіріліп, штативке қойылады. Петри шынысы термостатқа аударылып қойылады. Аударылып қойылған шыныларда микробтың колониялары бір–бірімен қосылмай өседі. Студенттер шыны түтіккітердегі және Петри шыныларындағы ЕПС мен ЕПА-ға микробтардың қос-қоспасынан себінді жасайды.

1. Шыны түтіккітердегі ЕПА су моншасында балқытылып, Петри шыныларына құйылады. Қоректік ортаны жалын үстінде құйып, баяу қозғалыспен шыны ішінде біркелкі таратады.

2. Бір студент бір Петри шынысындағы қоректік ортаны үш бөлікке бөліп (I, II, III), осы бөліктерге микробтарды себеді. Ол үшін бірінші бөлікке пипеткамен микроб суспензиясының бір тамшысын тамызады, сонан соң тамшыны шпательмен осы бөлікке таратып, шпательді екінші және үшінші бөліктерге ауыстырады. Келесі бір студент екі Петри шыныдағы қоректік ортаға себінді жасайды. Микробтар суспензиясы бірінші шыныда таратылғаннан соң екіншісіне ауыстырылады. Барлық Петри шынылары термостатқа аударылып қойылады. Осылай жекелеген микроб колонияларын алуға, демек, таза дақылдарды бөлуге мүмкіндік бар.

Бақылау сұрақтары:

1. Микроорганизмдерді қоректік орталарға себу және қайта себу тәсілдер
2. Себу техникасы

Оныншы зертханалық сабақ

## **МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ТАЗА ӨСІНДІЛЕРІН БӨЛІП АЛУ ТӘСІЛДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КОЛОНИЯЛАРЫНЫҢ ФОРМАСЫН ЗЕРТТЕУ**

**Сабақтың мақсаты:** Микробтардың жекеленіп алынған колонияларын шыны түтіктердегі ЕПС мен қиғаш қатырылған ЕПА-ға қайта сеуіп, өсіндінің тазалығын тексеру. Колониялардың формасын, мөлшерін, консистенциясын, бетін және тағы басқа белгілерін анықтауды үйрену. Микроорганизмдердің сұйық және тығыз қоректік орталарда өсу ерекшеліктерімен танысу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Алдыңғы сабақтардағы микробтар қоспасы себілген тығыз қоректік ортасы бар Петри шынылары. ЕПС мен қиғаш қатырылған ЕПА бар шыны түтіктер. Микробиологиялық ілмектер. Пинцеттер. Бояғыштар: Пфейффердің фуксині, метилен көгі, генциафиолет. Люголь ерітіндісі. Тамызғыштардағы спирт. Зат және жамылғы шынылары. Қарындаштар (шыныға жазатын). Жағынды жасап, препарат дайындауға арналған құрал-жабдықтар. Спирт шамдары. Шыны түтіктердегі және Петри шыныларындағы және басқа микробтардың кеі тәуліктік өсінділері. Кестелер.

**Микроорганизмнің таза өсіндісін бөліп алу.** Әдетте, зерттеуге алынған материалда микробтардың бір ғана түрі емес, көптеген түрлері кездеседі. Солардың ішінен керекті микробтардың бір түрін бөліп алу үшін бірнеше тәсілдер қолданылады.

Сұйылту тәсілі. Зерттеуге алынған материал ас тұзының изотониялық ерітіндісінде сұйытылады. Материалдың түрі мен ондағы микробтардың мөлшеріне байланысты сұйылту 10-2; 10-3; 10-4; 10-5 және т.б. болады. Сұйылту көбейген сайын микробтар саны азая түседі. Бұл жағдай микробтардың жекеленген жасушаларын бөліп алуға, демек таза дақыл алуға мүмкіндік береді. Бұл үшін кейінгі сұйылтулардан тығыз қоректік орталарға себінді жасайды. Осы тәсіл әр микроб жасушасынан жекеленген колониялар басқа қоректік орталарға қайта себіледі. Олар таза өсіндінің негізін құрайды.

Ыдырата себу. Петри шынысындағы ЕПА-ға зерттеуге алынған материалдың бір тамшысын тамызып, стерильді шпательмен біркелкі таратады. Сонан соң шпательдегі микробтардың қалдығын, екінші шыныдағы ортаның бетіне таратады. Осылайша шпательді бірнеше қоректік орталардың бетінен өткізеді. Кейінгі шыны аяқтарға микробтар аз түседі, санаулы колониялар пайда болады. Бұл колониялардан микробтардың таза өсінділерін өсіруге болады.

Элективті орталардың көмегімен өсінділерді алу. Барлық микробтар қарапайым қоректік орталарда өсе бермейді. Белгілі бір түрдің микробтарын өсіруге арналған қоректік орталарды элективті немесе таңдаулы деп атайды. Бұл орталарды орыс микробиологы С.Н. Виноградский ұсынған (1888-1890жж). Нитрифицирлеуші бактерияларды зерттей отыра, С.Н. Виноградский олардың қоректік орталарға органикалық заттарды қосқанда өспеуін байқайды, ол минералды орталарды қолдана отырып, нитрификаторлардың өсінділерін алды. Сүт қышқылды бактериялардың элективті ортасы – сүт. Лактозаны ашыта отырып, олар қышқыл түзіп алкалофилдердің (аммонификаторлар мен басқа микроорганизмдердің) өсіп-өнуіне қолайлы жағдай туғызды.

Туберкулез микобактерияларын бөліп алу үшін глицеринді ет-пептонды, глицеринді-крахмалды, белокты және басқа қоректік орталарды қолданады. Мұндай орталарға (Петраньяни, Левенштейн-Ненсен) бөгде микробтардың өсуін тежеу үшін әр түрлі бояғыштарды (малахитты жасыл, көгілдір генцианфиолет) қосады. Зең саңырауқұлақтар мен ашытқыларды көмірсулары бар қоректік орталарда өсіреді (қызбаған сыра ашытқысы және т.б.). мұндай орталарда қанттың мөлшері 6-80Б шамасында болуы керек. Бұл орталарға актидион антибиотигін қосып, трихофитонды өсіруге арналған элективті ортаны дайындауға болады. Актидион басқа саңырауқұлақтардың өсуін тежеп дерматофиттердің өсуіне қолайлы жағдай жасайды. Бұл ортадан басқа да элективті орталар бар.

Бациллаларды бөліп алудың тәсілі. Зерттеуге алынған материалда микробтардың споралы және спорасыз формаларының болуы мүмкін. Оларды материалдан 70-800С температурада 10-15 минут ішінде қыздыру арқылы бір-бірінен бөліп алуға болады. Мұндай температурада микробтардың вегетативті формалары бөлініп, тек қана спора түзетін түрлері (бациллалар) ғана тірі қалады.

Дақылды биологиялық әдіспен тазарту тәсілі. Патологиялық материалдардан ауру қоздырғышын бөліп алу үшін зертханалық жануарларға осы материалды жұқтырады. Егер жорамалданған өсімді ұрық түзетін болса, материалды су моншасында қыздырады. Осындай суспензияны сезімтал жануарлардың организміне енгізгенде (мысалы, қарасан ауруына күдіктегенде теңіз шошқасына егеді), тәжірибедегі жануар 18-36 сағаттан соң өледі. Элективті ортаны қолдана отыра, өлген жануардың органдарынан ауру қоздырғышын бөліп алуға болады (мысалы, Китта-Тароцци ортасында). Пастереллез ауруының қоздырғышын ішек таяқшалар мен стафилококктардан және басқа микробтардан бөліп алу үшін ауруға сезімтал үй қоянын жұқтырады. Егер қоспада пастереллалар болса, онда бір тәуліктен соң олар жануардың өлуіне себепкер болады. Өлген үй қояндарының органдарынан қоректік орталарға себінді жасайды. ЕПА-нда пастереллалар ұсақ мөлдір колония құрайды, ал ЕПС біркелкі лайланып, шыны түтік түбінде тұнба пайда болады. Бұл тұнба шыны түтікті шайқаған кезде бұрымша ретінде жоғары көтеріледі.

**Микроорганизмдердің тығыз және сұйық қоректік орталарда өсуі.** Әр микробтар өсімділері қоректік орталарда өздеріне тән колонияларды құрайды. Соған байланысты тығыз қоректік орталарда өскен колониялардың мынадай белгілері болады: **Формасы:** дөңгелек, сопақ, тармақталған және т.б. **Мөлшері:** нүкте тәріздес, шық тәріздес, диаметрлері 1 мм-ден аспайтын, ұсақ ( $d$  1-2 мм), орташа (2-4 мм), ірі (4мм-ден көп) колониялар. **Беті:** тегіс немесе қатпарлы, күңгірт немесе жылтыр және т.б. **Мөлдірлігі:** мөлдір және мөлдірлігі әр деңгейде. **Консистенциясы:** шырышты, ұнтақты, тығыз және т.б. **Пигмент:** қызыл, сары, қара, көк және т.б. Қызыл пигментті кейбір актиномицеттер, ашытқылар, бактериялар түзеді. Қызыл пигменттерді ғажап таяқшалар, көк пигментті көк ірің таяқшасы түзеді. Сары түсті пигменттер стафилококктар мен сарцина жасушаларында кездеседі. Қара немесе қоңыр пигменттерді кейбір саңырауқұлақтар түзеді.

**Микробтардың сұйық ортада өсуі.** Кейбір микроорганизмдер қоректік орта бетінде жұқа қабық құрса, ал кейбіреулері қатпарлы, жылтыр қабықтар құрап өседі. Бірнеше микроорганизмдердің өкілдері қоректік ортаның бетінде сақина тәріздес форма құрайды. Ортаның түсі микробтардың шығаратын пигменттерінің түсіне байланысты болады. Қоректік ортаның лайлануы да микроорганизмдердің түрлеріне байланысты. Тұнба түйіршікті, мақта тәріздес болып келеді.

Микробтардың етті-пептонды желатинде өскен микроорганизмдер келесі колонияларды құрайды: **Формасы:** дөңгелек, сопақ, бұтақталған.

**Мөлшері:** нүкте тәріздес (ұсақ), орта, ірі. **Мөлдірлігі:** мөлдір және мөлдір емес. **Шеті:** тегіс, жыртылған, қалақ тәріздес, тісті доңғалақ тәріздес. **Беті:** күңгірт, жылтыр, тегіс немесе қатпарлы. **Желатинді ыдыратуы:** тез, баяу.

Микроорганизмдердің шаншу бойында өсуі. Қоректік ортаның үстіңгі жағында аэробтар өседі, ал төменгі жағында анаэробтар өседі.

**Шаншу сызығы:** жаппай, тізбек тәріздес, шырша тәріздес (тік немесе аударылған), қауырсын сықылды және т.б.

**Сұйылтуы:** жаппай воронка тәріздес, кратер сықылды, шұлық тәріздес және т.б.

**Газ түзуі:** газ көпіршіктері түзіледі немесе олар болмайды. Жоғарғы температурада желатин өздігінен сұйылады. **Бақылау сұрақтары:**

1 Микроорганизмдердің таза өсімдісін бөліп алу тәсілдері және олардың мақсаты. 2 Микроорганизмдердің тығыз және сұйық қоректік орталарда өсуі.

## Он бірінші зертханалық сабақ **МИКРОБТАРДЫҢ ТҮРІН АНЫҚТАУ. КӨМІРСУЛАРДЫҢ АШУЫ МЕН БЕЛОКТАРДЫҢ ЫДЫРАУЫ**

**Сабақтың мақсаты.** Микроорганизмдер өсімділерін май қышқылды ашу және белокты заттардың аммонификациясына тексеру.

**Жабдықтар мен материалдар:** микроорганизмдер өсінділерін қайтара себуге қажетті шыны түтіктердегі ЕПА және ЕПС. Микробиологиялық ілмектер. Пинцеттер. Зат және жапқыш шынылар. Физиологиялық ерітінді. Генцианфиолетпен боялған сүзгіш қағаздар. Люголь ерітіндісі. Этил спирті. Пфейффер фуксині. Құм сағат. Спирт шамы.

Микроорганизмдер өсінділерінің аммонификациясына тексеруге қажетті заттар: Көлемі 150 мл болатын Эрленмейер колбасы. Әрбір колбаға 50 мл-ден құйылған 3% пептоны бар ет сорпасы. Қызғылт лакмус қағазы. Күкіртсутек пен индолды анықтауға арналған сүзгіш қағаз жолақтары. Пергамент қағазы. Колбалар мен шыны түтіктерге пергамент қағаздарын бекітуге арналған резеңкелер.

Микроорганизмдер өсінділерін май қышқылды ашуға тексеруге қажетті заттар: Шыны түтіктер немесе көлемі 100 мл болатын колбалар. Шикі, тазартылмаған картоп. Скальпель. Петри шынылары. Бор. Электр немесе газ плита. Су моншасы. Термометр.

**Өсінділерді май қышқылды ашуға тексеру.** Май қышқылды ашуды тудыратын микробтар (*Cl. butyricum*, *Cl. pasteurianum*, *Cl. rectinovorum* және т.б.) облигатты анаэробтарға жатады. Олар топырақта, қида және түрлі заттарда кездеседі. Май қышқылды микроорганизмдердің әсерінен қант май қышқылы мен газға ыдырайды.



Май қышқылды ашуды анықтау үшін картоп қосылған қоректік орта қолданылады. Ол үшін шикі, тазартылмаған картопты ұсақтап турағаннан кейін микробиологиялық шыны түтікке (1/4 көлемінде) салады. Оған шай қасықтың 1/3 бөлігіндегі бор мен 2/3 бөлігінде құбыр суын құйып, 10 минут бойы +800С-та су моншасында ұстайды. Жуылған және тазартылған картопты қолданған жағдайда шай қасықтың ұшымен (1/4 бөлігінде) топырақ қосады. Сосын шыны түтіктерді термостатқа (+350) қояды. 2-3 тәуліктен кейін онда май қышқылды бациллалар дамиды. Ашу процесі кезінде көмір қышқыл газы мен сутегі түзіліп, картоп кесінділерімен бірге сұйықтықтың бетіне қалқып шығады. Микроскопиялау кезінде Люголь ерітіндісімен өңделген май қышқылды бациллалар көк түсті болып көрінеді. Картоп ортасында өсірілген микробтардың денесінде крахмал тәрізді зат – гранулеза жиналады. Ондай микробтар йод ерітіндісімен әрекеттескен жағдайда көк түсті болып көрінеді. Ұршық тәрізді жасушаларының бір ұшында орналасқан түссіз споралары жақсы көрінеді.

**Өсінділерді белокты заттардың аммонификациясына тексеру.** Ұйыған жұмыртқа белогы қосылған ет пептон сорпасынан шіріткіш микроорганизмдердің әсерін анық байқауға болады. Мұндай микробтардың ферменттері ұйытылған жұмыртқа белогын ыдыратып, қорытып жібереді. Ол үшін құрамында 3% пептоны бар ет пептон сорпасын Эрленмейер колбаларына немесе үлкен шыны түтіктерге 30-50 мл-ден құйып, топырақ үлгілерін қосады. Микробтардың тіршілік әрекетінен пайда болған өнімдерді анықтау үшін колба мен қақпақша арасына дистильденген сумен ылғалдандырылған қызғылт лакмус қағазын (аммиакты анықтау үшін), сірке қышқылды қорғасын ерітіндісімен қанықтырылған (күкіртсутекті анықтауға) және 12% қаныққан қымыздық қышқылымен өңделген сүзгіш қағаздарды (индолды анықтауға) қыстырады. Дайын болған колбаларды немесе шын түтіктердің қақпақшаларын пергамент қағазымен жауып, жіппен байлағаннан кейін термостатқа (2-3 тәулікке) қояды. Микробтар аммиак түзген жағдайда қызғылт лакмус қағазы көгереді, күкіртсутек болғанда сірке қышқылды қорғасынмен өңделген қағаз қараяды, ал индол болған жағдайда қымыздық қышқылы батырылған сүзгіш қағаз қызғылт түске боялады.

Микробтардың өсінділік қасиеттері зерттеу микроскопия арқылы іске асырылады. Ол үшін өсінді сұйықтығынан жағынды жасап, Пфейффер фуксинімен бояйды. Аммонификация процесінің қоздырғыштары түрлі формада және көлемдерде көрінеді.

**Микробтардың түрін анықтау.** Бөлініп алынған микробтарды ЕПА мен ЕПС-на қайтара себінді жасағаннан кейін микробтардың түрін анықтайды. Ол үшін дайындалған жағындыны Грам әдісімен бояп, микробтардың формасын, капсуласын және спораларын, ал жас таяқша тәрізді микробтардың жылжымалы қасиеттерін зерттейді. Макроскопиялық зерттеу арқылы

олардың колонияларына сипаттама береді. Сосын микробтардың биохимиялық (сахаролиттік, протеолиттік және т.б.) қасиеттері зерттеледі.

Микробтардың тыныс алуы. Басқа организмдер тәрізді микробтардың тіршілігіне де энергия үздіксіз жұмсалып отырады. Микробтар химиялық реакциялардың нәтижесінде пайда болған энергияның бір бөлігін пайдаланса, қалғандары сыртқы ортаға бөлініп шығып, орта температурасының жоғарылауына себепші болады. Тыныс алу түрлеріне байланысты барлық микроорганизмдер аэробты және анаэробты болып екі топқа бөлінеді. Аэробты микроорганизмдер тіршілігі үшін ауадағы оттегін пайдаланады, ал анаэробтылардың тіршілігі оттегінің қатысуынсыз жүреді.

Анаэробтарды өсіру. Анаэробты микроорганизмдер сутегінің асқын тотығын ыдыратуға қатысы бар каталаза ферментін түзбейтіндіктен оттегі жоқ ортада өсіп-өнеді. Ондай микробтардың өсіп-өнуіне қолайлы жағдайлар жасаудың бірнеше тәсілдері бар.

Физикалық әдісте анаэроббиоз вакуумдық насос арқылы іске асырылады. Ол үшін микроорганизмдер себінділері бар эксикатордағы ауаны манометрі бар насоспен сорып алып, оны анаэробты өсіруге арналған термостатқа қояды.

Химиялық әдісте оттегін химиялық заттардың көмегімен жояды. Құрамында пирогаллол және 10%-натрий гидроксиді бар өсінділерді герметикалық жабылатын ыдысқа салып, термостатта өсіреді.

Биологиялық әдісте аэробтар мен анаэробтарды бірге өсіреді. Ол үшін Петри шынысындағы ЕПА-ын екіге бөліп, бір бөлігіне аэробтыларды ал екінші бөлігіне анаэробты микроорганизмдерді себеді де Петри шыныларының айналасын парафинмен бекіткеннен кейін термостатқа қояды. Бастапқы кезде аэробтар өсіп, оттегі таусылғаннан кейін анаэробтардың өсіп-өнуіне қолайлы жағдай пайда болады.

Аралас (комбинирленген) әдісте анаэроббиоз бірнеше әдістерді қатар үйлестіру арқылы іске асырылады. Ол үшін Китта-Тароци (ЕПБС) ортасының бетіне индиферентті вазелин майын құйып, газдар мен оттегін жою үшін су моншасында қайнағанға дейін қыздырады.

Әдебиеттер:

1 Асонов Н.Р. Практикум по микробиологии // Москва, «Агропромиздат». 1988. С. 68-72.

Бақылау сұрақтары: 1 Май қышқылды ашуды қоздыратын микробтар. 2 Өсінділерді белокты заттардың аммонификациясына тексеру әдістері. 3 Микробтардың түрін қалай анықтайды? 4 Анаэробтарды өсіруге арналған түрлі әдістер.

Он екінші зертханалық сабақ

## СУДЫ, АУАНЫ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫ БАКТЕРИОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРМЕН ЗЕРТТЕУ

**Сабақтың мақсаты.** Суды, сүтті, ауаны және топырақты бактериологиялық зерттеу әдістері мен олардан үлгілерді алу ережелерімен танысу. Су мен сүттің микрофлорасын анықтау тәсілдерін меңгеру. Ауа мен топыраққа санитарлық-микробиологиялық баға беру. Ауаны седиментациялық және аспирациялық тәсілдермен зерттеу.

**Жабдықтар мен материалдар.** Су құбырлары, ашық су қоймаларынан алынған су және топырақ үлгілері. Стерильденген су. Петри шыныларында өсірілген ішек таяқшалары. Микроб колонияларын санайтын камералар. Стерильді шыны түтіктер, Петри шынылары, стерильді пипеткалар. Қоректік орталар (ЕПА, ЕПС, Эндо ортасы) құйылған шыны түтіктер мен Петри шынылары. Микробиологиялық ілмектер. Зат және жамылғы шынылар. Люголь ерітіндісі. Бал қарағай майы. Спирт шамдары. Ауаны микробиологиялық тұрғыдан зерттеуге арналған Кротов приборы. Батометр. Кестелер.

Суды санитарлық-бактериологиялық зерттеу кезінде, оның микробтармен жалпы ластануын, патогенді өкілдерінің барын немесе жоқтығын, сонымен қатар ішек таяқшасының белгілі бір



көлемдегі санын анықтайды. Зерттеуге суды суаттардан, су құбырларынан және құдықтардан алады.

**Ашық суаттардан үлгілерді** 10-15 см тереңдіктен және су түбінен 10-15 см биіктіктен батометрдің көмегімен алады.

Су құбырларынан үлгілерді алардан бұрын жалынмен кйдіріп, 10-15 минут бойы ағызып қойғаннан кейін тығыны бар стерильді ыдыстарға құйып алады. Ал құдықтардан суды су алардың алдында немесе су алып болғаннан кейін 10-12 сағат өткен соң алады. Хлорланған суды зерттерден бұрын күкірт қышқылды натриймен нейтралдайды (1 л суға 10 мл ерітінді қосады).

**Судағы бактериялардың жалпы** санын анықтау үшін суаттардан алынған су үлгілерді жалпы тәсіл бойынша сұйылтады. Ол үшін 2 мл үлгіні алып, 1 мл-ін бірінші стерильді суы бар бірінші шыны түтікке құйып, араластырғаннан кейін, ерітіндінің 1 мл-ін екінші 9 мл стерильді суы бар шыны түтікке құйып, жақсылап араластырған соң келесі пробиркаға 1 мл құяды. Осындай жолмен небары 3-7 сұйылтым дайындайды. Сонан соң осы шыны түтіктердегі су үлгілерін 1 мл-ден стерильді Петри шыныларына құяды. Олардың әрқайсысына 10-12 мл-ден 450С-қа дейін салқындатылған ЕПА-ын құйып, айналмалы қозғау арқылы су үлгілерімен араластырады. Петри шыныларына қараданпен себу жасалған уақыты, су үлгілермен сұйылтымның дәрежесі және басқа керекті мәліметтерді жазғаннан кейін аударып, 35-370С-қа дәлденген термостатқа, 24-48сағатқа қойылады. Өсіп шыққан микроб колонияларының санын су үлгісінің сұйылту дәрежесін еске ала отыра, микроорганизмдердің 1 мл-дегі мөлшерін лупамен санау арқылы анықталады. 1 мл құбыр судағы бактериялардың жалпы саны 100-ден, ал ашық су қоймаларыныңкі 1000-нан аспауы керек. 1 мл суда 0-ден 100-ге дейін колониялар кездесе – таза, ішуге жарамды, 100-ден 1000-ға дейін колониялар болса – күдікті, ал 1000-нан жоғарылары – ластанған деп есептеледі.

**Судың коли-титрін және коли-индексін анықтау.** Судағы ішек таяқшаларының шамадан артық болуы, олардың нәжістермен және патогенді микроорганизмдермен ластанғандығын көрсетеді. Судың ішек таяқшаларымен ластану дәрежесі – коли-титр және коли-индекспен көрсетіледі. Коли-титр – 1 ғана ішек таяқшасы кедесетін судың ең аз мөлшері. Коли-индекс – 1 литр судағы ішек таяқшаларының жалпы саны. Практикада бұл көрсеткіштерді анықтауда мембраналық сүзгіштермен сүзу әдісі жиі қолданылады. Ол үшін құбыр мен құдық суларының 300 және 500 мл-ін №3 нитроцеллюлозалық мембраналық сүзгіден өткізіп, сүзгіні Петри шыныларындағы стерильді Эндо ортасының бетіне (тегіс емес жағымен) аударып, 18-24 сағат бойы термостатта (370С) ұстайды. Сонан соң мембраналық сүзгі бетіне өсіп шыққан колонияларды санау арқылы олардың коли-титрі мен коли-индексін анықтайды. Ашық суаттардағы таза суды 100; 10; 1; 0,1 мл-ден (ластанған суды алдын ала стерильді сумен араластырады) алып, сүзгіден өткізеді. Бір сүзгіден өткізеді.

**Ауаны санитарлық-бактериологиялық зерттеу.** Ауаның микробтармен ластану дәрежесін анықтауға арналған бірнеше тәсілдер бар. Солардың ішіндегі ең қарапайым седиментациялық тәсіл. Бұл тәсіл Кох тәсілі деп те аталады. Қоректік орталары бар Петри шыныларын 5 минутқа бөлме ішінде ашық қалдырғаннан кейін оларды жауып, 30-350С-қа дәлденген термостатқа 2-3 тәулікке қойылады. Петри шыныларындағы қоректік орта бетіне өсіп шыққан колониялар саналынады. Бұл тәсілде қоректік ортаның 100 см<sup>2</sup> көлеміне 5 минут аралығында ауаның 10 литрлік мөлшерінен микробтар қонады деп есептеледі. Сонымен қатар, ауаның ластану дәрежесін Кротов приборының көмегімен де зерттеуге болады. Бұл тәсіл аспирациялық тәсілдердің бірі болып табылады. Бұл тәсілдің нәтижелері седиментациялық тәсілдердің нәтижелеріне қарағанда дәлірек болып келеді.

Ауаның ластану дәрежесін Дьяковтың фильтрациялық тәсілімен де анықтауға болады. Мұнда ауаның белгілі бір көлемі стерильденген қоректік орта (ет-пептонды сорпа) немесе стерильді физиологиялық ерітінді арқылы өткізіледі. Ауаның үлгісі өткізілген орта мұқият араластырылып, оның 1 мл-і стерильді Петри шынысына құйылады. Шыныларға 40-450С-қа дейін суытылған ет-пептонды агарды құяды да, айналмалы қозғалыспен біркелкі таратады. Қоректік орта тығыздалған соң, термостатқа 35-370С қойылады. 2-3 тәуліктен соң өсіп шыққан микроб колонияларының саны анықталады. Қоректік орта арқылы өткізілген ауаның көлемін еске ала отыра, ауаның 1 м<sup>3</sup> көлеміндегі микробтардың саны айқындалады. Микробтардың ауадағы санын анықтау үшін

сусылмалы заттар да, қант ұнтағы т.б. қолданылады. Олармен стерильденген шыны түтіктер толтырылып, ауаның белгілі бір көлемі шыны түтіктер арқылы өткізілгеннен соң, қант ұнтағы стерильді судың 5 мл-де ерітіледі де, 1 мл-і ЕПА бар Петри шынысына себіледі. Ауаның 1 м<sup>3</sup> мөлшеріндегі микробтар саны зерттеуге алынған ауаның көлемін сусылмалы ұнтақтың ерітілу дәрежесін және себуге алынған ерітіндінің көлемін ескеру арқылы анықталады.

**Топырақтағы микробтардың санын анықтау.** Микроорганизмдер топырақта біркелкі орналаспайды. Сондықтан олардың санын анықтау үшін алынған үлгілер стерильді шыны сауытта араластырады. Осы ерітіндінің 1 мл-і 9 мл стерильді суы бар шыны түтікке құйылады.

Ерітінділерді дайындау схемасы:

1 г топырақ + 99 мл стерильді су – 10-2

1 мл 10-2 ерітінді + 9 мл стерильді су – 10-3

1 мл 10-3 ерітінді + 9 мл стерильді су – 10-4

1 мл 10-4 ерітінді + 9 мл стерильді су – 10-5

Кейінгі ерітінділердің 1 мл-ін стерильді Петри шыныларына құйып, 450С температураға дейінгі суытылған ЕПА мен араластырады да, тегіс жазықтықтың бетінде қалдырады. Қоректік орталар тығыздалғаннан кейін термостатқа қойылады. 3-4 тәуліктен соң өсіп шыққан микробтар колонияларының саны анықталады. Алынған топырақ санын сұйылту дәрежесіне көбейту арқылы 1 г топырақ үлгісіндегі микробтар саны анықталады.

Бақылау сұрақтары:

1 Судың коли-титрі мен коли-индексі дегеніміз не, оларды қалай анықтайды? 2 Бактериологиялық зерттеуге су үлгілерін алу тәсілдері. 3 Судағы патогенді микроорганизмдерді қалай анықтайды? 4 Ауа мен топырақты санитарлақ-бактериологиялық бағалауда қандай көрсеткіштерді ескереді? 5 Ауадағы жалпы микробтардың санын анықтау тәсілдері.

Он үшінші зертханалық сабақ

### **Ет консервілері мен шұжық, тартылған ет және басқа да ет өнімдерін шығаруға арналған шикізатты бактериологиялық зерттеу**

**Сабақтың мақсаты:** Ет консервілері мен шұжық, тартылған ет және басқа да ет өнімдері бактериологиялық зерттеу тәсілдерін меңгеру.

**Материалдар мен жабдықтар.** индикаторы бар қоймалжың ЕПА, ЕПС немесе Гиссаның сұйық қоректік орталары бар шыны түтіктер. Эндо немесе Левин агары құйылған Петри шынылары. Күкірт сутекті, индолды, аммиакты анықтауға арналған индикаторлық қағаздар бар ЕПС. Стерильді пинцеттер. Спирт шамдары. Кестелер.

Студенттер алдыңғы сабақта себілген микроб өсінділерінен жағынды жасап, оны Грам тәсілі бойынша бояйды және олардың өсінділік қасиеттерімен танысады. Студенттер микроорганизмдер өсінділерінен қасиеттерін анықтайды. **Микробиологиялық зерттеуге дайындық**

Банкалар жылы сумен мұқият жуылады және сүртіледі. Содан кейін банка қақпағын спиртке батырылған тампонмен сүртеді, отпен шарпады және консерві пышағымен ашады. Органолептикалық зерттеулер жүргізіледі: сыртқы түрі, түсі, иісі және құрамы анықталады. Органолептикалық белгілер консервілердің әр түріне тән, олар стандарттар мен техникалық шарттардың талаптарына сәйкес келуі керек.

Тікелей егу және зерттеудің барлық түрлерін өткізугеретті ерітінділерді дайындауға арналған бір немесе бірнеше үлгілер әр банкадан алынады. Егуге арналған үлгілер **микробты ластанудың болуын болдырмайтын жағдайларда** банка ашылғаннан кейін **салмақтық немесе көлемдік әдіспен** алынады. Алынған сынамада барлық компоненттер өнімдегідей арақатынаста болуы тиіс.

**Консервілердің стерильділігі** олар арнайы тапсырыс бойынша дайындалған және экспедицияларға, космонавтика мен емдеу мекемелеріне жеткізілген кезде анықталады. Консервілердің стерильділігі деп консервіленген өнімде өміршең микроағзалардың болмауы түсініледі. Консервіленген тағамның **стерильділігін** анықтаған кезде **ерітіндісіз бастапқы өнімнің** 1 мл (г) екі Петри табақшасына параллель енгізіледі, ерітілген және

+50С температурасына дейін салқындатылған ЕПА құяды, табақшаның құрамы жақсылап араластырылады, салқындатылады және + 37\_С температурада термостатқа салынады. 72 сағаттан кейін өсірілген колониялардың саны есептеледі және 1 см<sup>3</sup> немесе 1 г өнімдегі микроағзалар саны анықталады.

#### **Консервілерде ботулин токсинін анықтау**

**Әдістеме.** Өнімді ұсақтайды, 1:1 байланысқа дейін физерітіндіні қоса отырып стерильді үккіште біртекті консистенцияға дейін үгеді. Алынған қоспаны 2 сағат ішінде тоңазытқышта бөліп алады. Содан кейін мақта-дәке сүзгісі арқылы сүзеді. Алынған сүзіндіні екі 3 мл түтікке, үшіншісіне – 2,7 мл сүзінді, оған 0,3 мл трипсин ерітіндісін қосады, рН 6,0 орнатады және мезгіл-мезгіл араластырып термостатқа 1 сағатқа салады.

Бірінші түтіктің құрамынөндеусіз қалтырады, екіншісін ботулин токсинін жою үшін су моншасында 10 минут қайнатады және бөлме температурасына дейін салқындатылады. Биосынама салмағы 15-20 г ақ тышқандарға салынады, оларға 0,5 мл зерттелетін сүзінділерді ішке енгізеді. Жануарларды бақылау 1, 2, 4, 12 сағаттан кейін, содан кейін күніне 2 рет 3 тәулік ішінде жүргізіледі.

Ботулин интоксикациясының клиникалық белгілері 10-12 сағаттан кейін, токсиннің Е түрімен 2-4 сағаттан кейін. Бұл кезде тышқандарыңжүні үрпиген, тынысы қиын, құрсақ бұлшықеттері әлсіреген және ішке кіргендігі, сіңір тартуы, артқы аяқтарының салдығы байқалады. Жануарлардың өлімі 4-6 сағаттан кейін, ал токсиндердің жоғары концентрациясында - сипаттамалық белгілерсіз 1-2 сағат ішінде, бұл жағдайларда биосынаманьбастапқы сұйықтықты 1:10–1:100 сұйылтуымен қайталайды.

Материалда ботулин токсиндері болған кезде, жылытылмаған бастапқы сұйықтық енгізілген немесе протеолитикалық ферментпен өңделген жануарлар бірінші ауырады және өледі. Қайнатылған сұйықтықты енгізгеннен кейін, тышқандар тәжірибе барысында сау болып қалады.

**Алтын стафилококк мөлшерін индикациялау және анықтау үшін** зерттелетін консервілерге келесі схема бойынша таңдамалы-диагностикалық орталарды қолдануменегу өткізіледі: үлгілерді егу; стафилококкқа тән белгілері бар колонияларды санау; бөлінген культураларды сәйкестендіру. Егер егулерде қан плазмасын коагуляциялауға, каталазаны құруға, анаэробты жағдайларда мальтозаны ферменттеуге қабілетті грам-позитивті кокктаранықталсы, онда анықталған микроағзалар *Staph. aureus* жатқызылады. Бөлінген *Staph. aureus* культураларының әлеуетті энтероуыттылығын анықтау кезінде ыстыққа төзімді нуклеазанықалыптастыру мүмкіндігін келесі әдістемеге сәйкес анықтайды:

- зерттелетін стафилококк тәуіліктік культурасын ЕПС-те дайындайды және оны қайнаған моншада 15 минут жылытады;

- құрамында ДНҚ бар Петритабақшасын дайындайды, болатын бір-бірінен 7-8 мм қашықтықта диаметрі 4 мм «құдықтарды» асептикалық кесіп алады;

- осы құдықтарға *Staph. aureus* қыздырылған сорпа культурасының 1-2 тамшысын енгізеді;

- табақшаларды термостатқа орналастырады, нәтижелерді 1, 2 және 5 сағаттан кейін ескереді. **Термотұрақты нуклеаза** бар болған жағдайда «құдықтардың» айналасында ортаның көгілдір фонында ашық қызғылт аймақ пайда болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Консервілердің стерильділігіне анықтама беріңіз

2. Консервілерде ботулин токсинін анықтау әдістеріне интерпритация жасаңыз.

3. Алтын стафилококк мөлшерін индикациялау және анықтау үшін қандай схема бойынша өткізіледі?

Он төртінші зертханалық сабақ

Тақырып. **Жұмыртқа мен жұмыртқа өнімдерін бактериологиялық зерттеу және сапасын бағалау**

**Сабақтың мақсаты:** Жұмыртқа мен жұмыртқа өнімдерін бактериологиялық зерттеу тәсілдерін меңгеру.

**Материалдар мен жабдықтар.** индикаторы бар қоймалжың ЕПА, ЕПС немесе Гиссаның сұйық қоректік орталары бар шыны түтіктер. Эндо немесе Левин агары құйылған Петри шынылары. Күкірт сутекті, индолды, аммиакты анықтауға арналған индикаторлық қағаздар бар ЕПС. Стерильді пинцеттер. Спирт шамдары. Кестелер.

Микробиологиялық бақылауға келіп түсетін шикізат (тауық жұмыртқасы), дайын өнім: жұмыртқа меланжі, жұмыртқа ұнтағы жатады. Жұмыртқа өнімдерін өндірудің технологиялық және санитариялық-гигиеналық режимдерін сақтауға бақылау жүзеге асырылады.

Микробиологиялық талдауға арналған жұмыртқалар партияның әртүрлі жерлерінен 30 дана мөлшерде кездейсоқ іріктеу арқылы таңдалады. Таңдалған үлгі таза ыдысқа салынады және олардың зақымдалуын және қайталама контаминациялануын (ластануын) болдырмайтын жағдайларда тасымалданады.

Жұмыртқаларды және олардың өңделген өнімдерін санитариялық-микробиологиялық зерттеудің ерекшелігі - қабықтың беткі қабатындағы және жұмыртқа құрамындағы микрофлораны бір уақытта зерттеу болып табылады.

**Жұмыртқа қабығының бетін** микробиологиялық зерттеу кезінде тампон пайдалану әдісі, шаю әдісі немесе ұнтақтау әдісі арқылы алынған шайындылар жасайды.

**Тампонды қолдану арқылы** шайынды алынған кезде, жұмыртқа 10 мл стерильденген физерітіндісі бар үккішке батырылады және жұмыртқаның беті 2-3 минут ішінде стерильді тампонмен жуылады да, алынған шайынды зерттеледі.

Шайындыны **шаю әдісімен** алу кезінде стерильді ыдысқа немесе полиэтилен пакетке 10 мл стерильді сұйықтық құяды, оған жұмыртқаны салады және 5 мин шайқайды. Алынған шайынды зерттеледі.

**Ұнтақтау арқылы** шайынды алынған кезде, үш жұмыртқаның қабығы мен қабық астындағы қабықша бөлініп алынады және стерильді үккіштерге салынады. Құрамы келсаппен үгіледі, 90 мл стерильді сұйықтық құйылады. 3-5 мин тұндырудан кейін тұнба үстіндегі сұйықтық сұйылтусыз зерттеледі немесе қабықтың беткі қабатының ластану дәрежесіне байланысты 10\_ есе ерітінді дайындалады.

Математикалық түрде жұмыртқаның беті формула бойынша есептеледі

$$S = n \cdot V \cdot P / 2$$

мұндағы  $S$ - бетінің ауданы;  $V$ - жұмыртқаның ені, см;  $P$ - шеңберінің ұзындығы, см;  $n$ - 3,14.

**Жұмыртқа бетінің** жалпы бактериялық **ластануы** (МАФАНМ саны) балқытылған және +50С температурасына дейін салқындатылған ЕПА-ның 15 мл құйылатын екі Петри табақшасына параллельді түрде 1 мл шайынды немесе 10 еселенген ерітінді егу арқылы жалпы қабылданған тәсілдер арқылы анықталады, олар термостатта +30С температурасында 48-72 сағат ішінде өңделеді. Тереңдікте және тығыз қоректік ортаның бетінде өскен барлық колониялар есептеледі, бір сұйылтудың екі табақшасы бойынша колониялардың орташа арифметикалық мөлшері анықталады, сұйылту мөлшеріне көбейтеді және жұмыртқа қабығының беткі аймағына бөледі. Нәтижесінде жұмыртқа қабығының 1 см<sup>2</sup>-не келетін микроағзалар санын (КҚБ/см<sup>2</sup>) алады.

Жұмыртқалардың құрамын микробиологиялық тексеруден бұрын қабықтың бетін 2 минут ішінде 0,2% каустикалық сода немесе 0,5% сода ерітіндісімен жуады. Жуғаннан кейін жұмыртқаны ағынды сумен шайады, ағуға мүмкіндік береді және 10 минутқа 70% спиртке батырады, содан кейін отқа жағады.

Жұмыртқаның өткір ұшында диаметрі шамамен 1 см тесік жасалып, қайтадан отқа жағылады. Бір немесе бірнеше жұмыртқаның құрамы колбаға құйылады және біркелкі консистенцияға дейін моншақ немесе тамшуырмен гомогенизацияланады. Зерттеу дереу жүргізіледі, ол үшін 10 мл жұмыртқа массасын 90 мл стерильденген физерітіндісі бар түтікке құяды (алғашқы ерітінді 1:10), одан 1 мл-ді 1:100, 1:1000 және әрі қарай қажетті сұйылтуға дейін 9 мл физертіндімен түтікке құяды.

Жұмыртқа құрамына микробиологиялық сараптама МАФАНМ, ІТТБ, алтын стафилококк, протей, сальмонелла және кейбір жағдайларда *B. cereus* анықтауға жатады.

**МАФАНМ** (КҚБ/г немесе КҚБ/мл) анықтау үшін алынған сұйылтулардың 1 мл бір мезгілде Петри табақшаларына енгізеді (әр сұйылту үшін екі табақша), балқытылған +50С температурасына дейін салқындатылған ЕПАқұяды. Мұқият араластырады, қатайғаннан кейін +30С температурада 72 сағат инкубациялайды. Барлық өскен колонияларды есептейді. Есептеу нәтижелері бойынша бір сұйылтудың барлық егулерінен колониялардың орташа арифметикалық мәні анықталады.

1 г жұмыртқа өнімдеріндегі КҚБ саны формула бойынша анықталады

$$X = a \cdot 10^n / V$$

мұндағы а - табақшадағы колония санының арифметикалық орташа мәні;

n - өнімнің 10\_ еселенген сұйылту дәрежесі;

V - Табақшаға енгізілген егілген материалдың көлемі.

Зерттеу нәтижелері келесідей жазылады: мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалардың саны 1,0\_10 КҚБ/г.

**ІТТБ анықтау үшін** 1 мл-ден табиғи өнім және Кесслер ортасына 1:10, 1:100 ерітінділерінен егіледі; егулерді 24 сағат термостатта +37С температурада өсіреді. Өсім белгілері бар түтіктерден Эндо ортасына егу жасалады және 24 сағат бойы +37С температурада ұстайды. Содан кейін егулер тексеріледі ІТТБ-ге тән колониялардың өсуін байқайды. Кем дегенде үш тән колониялардан препараттар дайындайды, оларды Грам бойынша бояйды және микроскопиялайды. Нәтижелер әр сынама бойынша жеке бағаланады. Эндо ортасында тән өсу белгілерімен колонияларды анықтау, жағындыларда лактозаны ашытатын гармтеріс таяқшалардың болуы, өнімде ІТТБ болуын көрсетеді.

Нәтиже келесі түрде жазылады: 0,1 мл сұйық (0,1 г құрғақ) жұмыртқа өнімдерінде ІТТБ анықталды (немесе анықталған жоқ).

**Салмонелланы индикациялау үшін** 25 мл табиғи өнім 225 мл байыту ортасы (Кауфман, магний немесе селенит) бар колбаға енгізіледі, шайқалады, 20 сағат бойы +37С температурасында термостатталады. Содан кейін байыту ортасынан бактериологиялық үлмекпен ВСА-мен (немесе Плоскирев, Левин ортасымен) Петри табақшаларына егуді өткізеді, термостатта ұстайды. Нәтижелер ВСА-да 48 сағаттан кейін, ал Плоскирев және Левин орталарында - 24 сағаттан кейін ескеріледі. Сальмонеллаларға тән колониялардан үштен кем емес іріктеледі, оларды ЕПА, ЕПС-пен түтіктерге және Крумвиде-Олькеницкий немесе Клиглер дифференциалды ортасына ауыстырады, содан кейін оларды көлбеу бет бойынша штрихпен, одан кейін баған терендігіне егумен егіледі. Егулерді термостатта +37С температурада 24 сағат бойы термостаттайды.

Дифференциалды ортаның бетінен өсірілген колониялар АР қою және жағынды дайындау үшін қолданылады.

Алынған культуралардың морфологиялық, тинкториялық, ферментативті қасиеттерін, күкіртті сутек түзу қабілеті және *Salmonella* тұқымдас бактерияларға тән басқа қасиеттерді зерттейді.

#### **Жұмыртқа өнімдерін бактериологиялық зерттеу**

Мұздатылған жұмыртқа өнімдерін (меланж, ақуыз, сарысы) микробиологиялық зерттеу кезінде олардың сапасының қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес келуіне тексеру үшін топтаманың әр түрлі орындарынан 3 қораптар, бірақ 6 данадан кем емес іріктеледі. Әр қораптан бір пакет/банкенен алынады. Әрбір пакет/банкенің әр түрлі орындарынан стерильді майлы сүңгімен стерильді ыдысқа өнімнің кем дегенде 4 бағанын алады. Микробиологиялық зерттеуді өткізудің алдында сынаманың ішіндегі температура +1...+5 С-тан аспайтын шартпен өнімдерді су моншасында +45С-тан аспайтын температурада ерітеді.

Іріктелген сынамалар біріктіріліп, мұқият араластырылады және салмағы 0,5 кг аспайтын біріккен сынама алады, оны берік кептелген тығынмен стерильді ыдысқа салады. Біріккен сынамадан 100 г өнім микробиологиялық талдау үшін алынады, қалғаны органолептикалық және физика-химиялық талдаулар үшін қолданылады.

Құрғақ жұмыртқа өнімдерінің санитариялық-микробиологиялық сапасын бағалау үшін зерттелетін топтаманың әр түрлі жерлерінен 3% қаптама бірліктері, бірақ кемінде 3 дана таңдалады. Үлгіге таңдалған қаптама бірліктерінің әр түрлі жерлерінен тең мөлшерде алынған кемінде 3 нүктелік сынама алынады.

Сынамаларды алу сүңгімен, ожаумен, қасықпен, металл түтікпен, қалақшамен немесе басқа алдын ала әрбір пайдалану алдында автоклавданған немесе отпен шарпумен стерильденетін құралмен жүзеге асырылады.

Әр бөшкеден, қаптан, қораптан немесе банкеден алынған сынаманың массасы кем дегенде 200 г болуы керек. Пакеттерге оралған құрғақ жұмыртқа өнімінің топтамасынан әр таңдалған қораптың әр жерінен 3 пакет алынады. Сынамалар біріктіріліп, мұқият араластырылады, ширектеледі және салмағы 0,5 кг біріккен сынама алынады.

Жұмыртқа ұнтағының біріккенсынамасы екі тең бөлікке бөлінеді, олар берік кептелген тығынмен стерильді ыдысқа немесе полиэтилен пакеттерге салынады.

Сынаманың бір бөлігі зертханаға зерттеу үшін жіберіледі, ал екінші бөлігі пломбланады, затбелгі қойылады және бір ай ішінде + 20С-тан аспайтын температурада және салыстырмалы ылғалдылығы 65–75% құрғақ жұмыртқа өнімінің сапасын анықтауда келіспеген жағдайға сақталады.

Затбелгіде: өндіруші кәсіпорынның атауы, өнімнің атауы, шығарылған күні, топтаманың нөмірі мен мөлшері, сынаманы алу күні мен орны, сынаманы алған адамдардың аты-жөні, қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттың атауы көрсетіледі.

Біріккен сынамадан 100 г құрғақ жұмыртқа өнімі талдау үшін стерильді ыдысқа алынады, қалған бөлігі органолептикалық және физика-химиялық талдаулар үшін қолданылады.

Ерітіндіні дайындау үшін салмағы 10 г құрғақ жұмыртқа өнімдерінің бөліктері асептикалық ережелерді сақтай отырып, 90 мл стерильденген физерітінді бар түтікке енгізіледі, және өнімнің болжалды егілуіне қарай жұмыртқа өнімдерінің 10 еселенген ерітінділерінің сериясы дайындалады.

Егер жұмыртқа мен жұмыртқа өнімдерінің сапасы микробиологиялық көрсеткіштер бойынша сәйкес болмаса, олар термиялық өңделген өнімдер өндірісіне жіберіледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Жұмыртқаларды және олардың өңделген өнімдерін микробиологиялық зерттеу тәсілдеріне сипаттама беріңіз.

2. Салмонелланы индикациялау тәсіліне интерпритация жасаңыз.

3. Жұмыртқа өнімдерін бактериологиялық зерттеу тәсіліне анықтама беріңіз.

Он бесінші зертханалық сабақ

Тақырып. Сүтті бактериологиялық зерттеу

**Сабақтың мақсаты:** Сүттің және сүт өнімдерін бактериологиялық зерттеу тәсілдерін меңгеру.

**Материалдар мен жабдықтар.** индикаторы бар қоймалжың ЕПА, ЕПС немесе Гиссаның сұйық қоректік орталары бар шыны түтіктер. Эндо немесе Левин ағары құйылған Петри шынылары. Күкірт сутекті, индолды, аммиакты анықтауға арналған индикаторлық қағаздар бар ЕПС. Стерильді пинцеттер. Спирт шамдары. Кестелер.

Сүттің сұрышы 1 мл сүтте МАФАНМ санына байланысты, санитариялық қағидалар және нормалар (СанҚЖН) бойынша (СанҚЖМ 2.3.2.1078\_01) шикі сүт төмендегілерге бөлінеді:

- шикі сүт, жоғарғы сұрып - 1 мл-де 300 мың бактериядан аспайды;
- шикі сүт, I сұрып - 1 мл-де 500 мың бактериядан аспайды;
- шикі сүт, II сұрып - 1 мл-де 4 миллион бактериядан аспайды.

Бақылау сұрақтары:

Сүттегі бактериялардың санын анықтау үшін бактериологиялық зерттеу келесі әдістеме бойынша жүргізіледі: 1 : 10 (10–1) алғашқы сұйылту алу үшін 1 мл шикі сүт 9 мл стерильді сумен түтікке енгізіледі, оның ішінен 1 мл-ді 9 мл стерильденген суы бар екінші түтікке ауыстырады - 1: 100 (1-2) ерітіндісі алынады және т.с.с. 1:10–6 сұйылтуға дейін.

Соңғы екі сұйылтудан (10–5 және 10–6) екі Петри табақшасына 1 мл енгізіледі, әрқайсысы 15 мл балқытылған және +50С температураға дейін салқындатылған ЕПА-мен құйылады, жеңіл айналмалы шайқау арқылы араластырылады және агар қатайғаннан кейін олар 24-48 сағатқа +37С температурасында термостатқа орналастырылады. Содан кейін әр табақшада өскен колониялардың саны есептеледі, орташа арифметикалық саны анықталады. Бұл кезде санау үшін 30-дан кем емес және 500-ден аспайтын колониялардың саны бар табақшалар алынады.

Әр табақшада өскен колониялардың саны сұйылтуды ескере отырып, 1 мл немесе 1 г өнімге есептеледі және зерттелетін сүттің 1 мл бактериялардың саны анықталады. Сондықтан, бактериологиялық әдіспен сүттің сұрыпын оны сүт зауытында қабылдағаннан кейін бір тәуліктен кейін ғана анықтауға болады. **Ешқандай өндіріс бұған жол бере алмайды.** Сондықтан сүт зауытында сүттің сұрыпы тез, бірақ жанама жолмен анықталады. Бұл үшін сүтті қабылдау кезінде келесі белгілер кешені ескеріледі (14-кесте): сүт қышқылдығы, редуктаза сынамасы және эталон бойынша тазалық деңгейі, соматикалық жасушалардың болуы.

Қабылданатын сүттің сапасын бақылау үшін өткізілетін барлық көрсеткіштерге назар аудару керек, өйткені бағалау сүтті тапсыру кезінде олардың ең нашарларының негізінде жүзеге асырылады. Мысалы, егер редуктаза сынамасы бойынша сүт I классқа жатса, тазалық деңгейі бойынша I тобқа, ал бұл кезде қышқылдығы 20 Т дейін жоғарылаған болса, онда сүт II сұрыпқа жатқызылады.

**Сүттің қышқылдығы**—қабылданған кезде сүтті сұрыптау жүзеге асырылатын санитариялық сапаның негізгі көрсеткіштерінің бірі. Ол бактериялық ластанумен тікелей байланысты. Жаңа сүтте бейтарап реакция болады және құрамында сүт қышқылы жоқ.

Сүттің қышқылдығы Тернер (Т) шартты градустарында көрсетіледі. Шартты градустар бойынша фенолфталеин индикаторы болған кезде екі рет дистилденген сумен сұйылтылған 100 мл сүтті бейтараптандыру үшін қажет 0,1 М ащы натр (калий) ерітіндісінің мөлшері түсініледі.

Титрленетін қышқылдық көрсеткіші лактозаны сүт қышқылына дейін ашытатын сүт қышқылды бактериялардың көбеюі нәтижесінде қышқылдықтың жоғарылауын анықтауға мүмкіндік береді.

**Сүт салқындатылмаған күйде +10С жоғары температурада неғұрлым ұзақ сақталса, соғұрлым онда сүт қышқылды бактериялар көп көбейеді және оның қышқылдығы жоғары болады.**

Жаңа сүттің қалыпты қышқылдығы 16 мен 18 Т аралығында болады. 21 Т-тен жоғары қышқылдық кезінде сүттің бүлінуінің бірінші кезеңі - ашу басталады. Мұндай сүт жылумен өңдеуге шыдамайды және стандартты сүт өнімдерін өндіру үшін шикізат бола алмайды.

**Тазалық деңгейін анықтау.** Сүтті алудың санитариялық жағдайларының көрсеткіші механикалық қоспалардың бар болуымен сипатталатын оның тазалық деңгейін анықтау болып табылады.

**Әдістеме.** Арнайы сүзгі арқылы сүттің 250 мл сүзіледі және алынған сүзгідегі тұнбаны 1, 2 және 3 топ эталондарымен салыстырады.

Ластану дәрежесі бойынша сүт келесі топтарға бөлінеді:

- 1 - сүзгіде механикалық қоспаның бөлшектері жоқ;
- 2 - сүзгіде механикалық қоспаның жеке бөлшектері;
- 3 - сүзгіде елеулі тұнба (түктер, пішен, құм бөлшектері).

**Редуктазаға сынама** - бұл өнімнің биохимиялық көрсеткіштерінің өзгеруіне негізделген сүттің жалпы микробтық ластануын анықтаудың жанама әдісі болып табылады. Бұл әдістің артықшылығы - бактериологиялық зерттеулерге қарағанда **талдаудың қарапайымдылығы мен жылдамдығы.**

Әдістің мәні сүттің құрамына енген микроағзалар тіршілік әрекетінің процессінде қоршаған ортаға, басқа тотығу-тотықсыздану ферменттерімен қатар, ескі классификацияға сәйкес редуктаза деп аталатын анаэробты дегидраздарды бөледі. Сүттегі бактериялардың жалпы саны мен ондағы редуктазалардың құрамы арасында тікелей байланыс бар (бактериялар

көбірек болса, редуктазалар көп болады), бұл шикі сүттің бактериялық ластану деңгейінің жанама көрсеткіші ретінде редуктаза сынағын қолдануға мүмкіндік береді.

Редуктаза ферменті анық түссізденетін метилен көгін қалпына келтіруге қабілетті.

**Әдістеме.**Түтікке зерттелетін сүттің 20 мл мен 1 мл метилен көк ерітіндісі құйылады, резеңке тығынмен жабады, түтіктерді үш рет аудару арқылы араластырады (сүт көк түске боялады).

Әрі қарай түтіктер +40С температурада су моншасына орналастырылады (зертханалық сабақтарда өзгеріс енгізуге болады: 10 мл зерттелетін сүтті құйып, 0,5 мл метилен көгінқосады).

Түс өзгерісінің көрсеткіштері 20 минуттан кейін, 2 сағаттан кейін, талдау басталғаннан кейін 5 сағат 30 минут өткен соң жазылады. Бактериалды таза сүтте редуктаза ферменті өте аз болады, сондықтан ол баяу түссізденеді.

Метилен көгінің түссіздену уақытына байланысты сүт МЕМСТ сәйкес төрт класстың біріне жатқызылады.

### **Сүтте тежеуші заттардың болуын анықтау**

Сүт кәсіпорындары құрамында антибиотиктер мен басқа тежеуші заттар бар бейтараптандыратын, консервілеуші заттар бар сүтті қабылдамайды, себебі олар ашытқан сүт өнімдерін өндіруге пайдаланылатын сүт қышқылды микроағзалардың дамуын кешіктіреді немесе тежейді.

Сүт құрамындағы антибиотиктердің, формалиннің, сутегі асқын тотығының және басқа тежегіштердің болуын анықтау үшін резазурин сынағы ұсынылады. Әдістің мәні –*Str. thermophiles*сүт қышқылды микроағзалар (тежеуші заттарға өте сезімтал), көбейіп, резазуринді қалпына келтіретін сүт қышқылын бөледі.

### **Сүттегі антибиотиктерді анықтау әдісі.**

10 мл сүтке 1 млрезазуриннің жұмыс ерітіндісін және 3-4 тамшы антибиотиктерге сезімталтермофильді стрептококк (*Str. thermophiles*) қосады. Түтіктердің құрамын араластырады, сүт күлгін түске боялады. Түтіктер +40С температурасында 45 минутқа су моншасына қойылады.

Сүттің сапасы туралы қорытынды келесі өзгерістер бойынша жасалады:

- түтіктегі сүттің көк-болат немесе күлгін түсі онда антибиотиктердің (тежеуіш заттар) болуын көрсетеді. Сүт стрептококкының көбеюінің тежелуі байқалады, сондықтан сүт қышқылы бөлінбейді және индикатордың түсі өзгермейді;

- түтіктің құрамы ақ немесе қызғылт түске боялуы сүтте антибиотиктердің жоқтығын көрсетеді, мұндай тәсілмен сүт қышқылды стрептококк кедергісіз көбейеді, сондықтан қалыптасқан сүт қышқылы резазуринді түссіздендіреді.

### **Пастерлеудің тиімділігін анықтау**

Сауда жүйесіне сүт пастерленген түрде түседі. Пастерлеудің мақсаты - сүттің сақтау мерзімін ұзарту үшін шіру және сүт қышқылды бактерияларын жою. Сүт өнеркәсібінде қабылданған пастерлеу режимдері туберкулез, бруцеллез, шартты патогендік микроағзалардың және ішек таяқшасы қоздырғыштарының толығымен жойылуын қамтамасыз етеді. Өндірісте сүтті пастерлеудің бірнеше режимі қолданылады:

- қысқа мерзімді - +74...+ 76С температурасында 20 с;

- жедел - +85...+90С температурасында ұстаусыз.

Пастерлеуден кейін сүт пен кілегейді +4С температураға дейін салқындату керек, өйткені бұл споралардың өсуіне және қалған термофильді микрофлораның дамуына жол бермейді. Сүтті пастерлеудің тиімділігін микробиологиялық бақылау қолданыстағы нұсқаулыққа сәйкес жүргізеді, бұл кезде анықтайды:

- 1 мл-де микробтардың жалпы саны(МАФАНМ);

- коли титрі және ашу титрі.

МАФАНМ саны 1 мл зерттелетін сүтте немесе сүт өнімдерінде анықталады. Бұл үшін шикі сүттің 10-6-ға дейін және пастерленген сүттің стерильді суда 10-15 дейін жүйелі ерітінділерін дайындайды.



Соңғы 3-4 ерітіндіден 1 мл-ден стерильді Петри табақшаларына енгізіледі және балқытылған және +50С температураға дейін салқындатылған қоректік агармен құйылады (әр сұйылтудан 2-3 табақшаға қатарынан себілу жасалады). Табақшалардың құрамы жеңіл айналмалы шайқау арқылы мұқият араластырылады. Орта қатайғаннан кейін табақшалар +30С температурасында 48 сағатқа термостатқа орналастырылады, содан кейін әр табақшада өскен колониялардың саны есептеледі, соңғы сұйылтулар бойынша орташа арифметикалық мәні анықталады. Бұл кезде, санау үшін колониялар саны 30-дан кем емес және 300-ден аспайтын табақшалар алынады. 1 мл сүтте микробтардың жалпы саны колониялардың санын сұйылту дәрежесіне көбейту арқылы анықталады.

Қолданыстағы Санитариялық қағидалар және нормалардың (СанҚжН) стандартына сәйкес сүттің микробиологиялық көрсеткіштері 16 кестеде келтірілген. Ашытылған сүт өнімдерінде МАФАНМ санын оларды дайындау үшін қолданылатын арнайы флораның болуына байланысты анықтамайды, бірақ міндетті түрде сүт қышқылды микрофлораның құрамын бақылайды.

Сүттегі санитариялық-көрсеткішті микроағзаларды анықтау кезінде ішек таяқшасы (ІТТБ) тобына жататын бактериялардың болуы және саны ескеріледі. ІТТБ - бұл адамдар мен жануарлардың асқазан-ішек жолдарының тұрақты тұрғындары, олар сонымен қатар жануардың терісінде, жем мен төсемде орналасады, сондықтан ішек таяқшасы жоқ сүт алу өте қиын. Сүтке түскен кезде бұл бактериялар түрлі ақаулар тудырады, оның дәмін, иісі мен құрылымын өзгертеді. Олар сонымен қатар сүтте патогендік бактериялардың болуы мүмкін екендігін куәландыратын фекальды ластанудың көрсеткіші болып табылады.

Сүтті өндірудің және сатудың санитариялық-гигиеналық жағдайларын сипаттау үшін өнімді ішек таяқшасы тобының бактерияларымен ластану дәрежесі анықталды, яғни коли титрі анықталды.

**Титр - бұл ІТТБ анықталған мл (г)-де көрсетілген өнімнің ең аз мөлшері.** МЕМСТ сәйкес сүт пен сүт өнімдеріндегі ішек таяқшасының титрі үш сатылы ашыту әдісімен анықталады. Бұл кезде Козер немесе Симонсон ортасында өспейтін ішек таяқшасының цитрат-теріс түрлері ескеріледі.

*Бірінші кезең* - алғашқы ашыту сынамасын қою, Кеслер ортасына зерттелетін өнімді егуден тұрады.

**Ескерту.** Кеслер ортасының құрамына келесі компоненттер кіреді: 5% өт, 1% пептон, 0,25% глюкоза, грам-оң микрофлораның (ішек таяқшасы грам-теріс) таралуын тежейтін генцианвиолет бояғышын ингибитор ретінде қосады. Кеслер ортасын 5 мл-ден қалтқылар бар түтіктерге құйады. Дайын орта күлгін түске боялады (ІТТБ өсуінің нәтижесінде орта бұлдыр болады, ал қалтқыларда газ пайда болады). Ашытылған сүт өнімі бірдей схема бойынша зерттеледі, бірақ егу алдында бейтараптандырылады. Мұны істеу үшін стерильді түтікке стерильді тамшуырман 10 мл зерттелетін өнім енгізіледі және 1 мл 10% ас содасының ерітіндісін қосады.

Коли-титрді анықтау үшін сүтті егуді алты түтікке 3,3 мл көлемінде бөлшектеп өткізеді. Ол үшін Кеслер ортасы бар үш түтікке 1 мл сүт, ал қалған үшеуіне 0,1 мл сүт қосылады. Егулер +43С температурасында 24 сағатқа термостатқа орналастырылады (осы температурада тек жылы қандылардың ішек таяқшасы ғана өседі).

Егулер бар түтіктер қаралады, өзгерістер байқалды: ортаның бұлдырлануы мен қалтқыларда газдың пайда болуы. Белгілер сомасы бойынша ашу титрі, яғни ІТТБ анықталған өнімнің ең аз көлемі анықталады.

*Екінші кезең.* Әрбір ашыған түтіктен олардың ІТТБ-ға тиесілігін растау үшін оқшауланған колониялар алу есебімен Эндо ортасына егу өткізеді, ол үшін ілмекпен егу материалының ең аз мөлшері алынады және жиі штрихпен егуді өткізеді.

Егу алдында Эндо агарымен табақшаның түбін төрт секторға бөледі. Кеслер ортасымен әр ашыған түтіктен егу бөлек секторда жүзеге асырылады. Егулер бар табақшалар термостатқа +37С температурасында 24 сағатқа орналастырылады.

*Үшінші кезең.* Эндо ортасында ІТТБ-ға тән колониялар (металл жылтырлығы бар қызыл, қызғылт) болмаған жағдайда өнім ішек таяқшасымен ластанбаған болып саналады.

Эндо ортасында ИТБ-ға тән, сондай-ақ түссіз колониялар болған жағдайда оларды келесі жолмен зерттейді: оқшауланған колониялардан препарат дайындайды, Грам бойынша бояйды және микроскопиялайды. Препаратта грам-теріс таяқшалар анықталса екінші ашу сынамасын қояды.

**Екінші ашу сынамасы.** Оны өткізу үшін Эндо агарының әр секторынан сыналған және іріктелген колонияларды Симмонс цитрат ортасына және глюкоза пептон ортасына (ГПО) егеді.

Бактериялар 24 сағат бойы Симмонс ортасында термостатта +37 С температурасында, ал ГПО-да - +43С температурасында өсіріледі.

Дайын өнімнің сапасын бактериологиялық зерттеудің нәтижелері сүт өнімдерін өндіруді кідірту үшін қолданыла алмайды, өйткені оларды өткізуге көп уақыт кетеді, бірақ олар кәсіпорынның санитариялық-гигиеналық жағдайын бағалау үшін қолданылады.

#### Бақылау сұрақтары:

1. Сүттегі бактериялардың санын анықтау үшін бактериологиялық зерттеу қандай әдістеме бойынша жүргізіледі?
2. Салқындатылмаған күйдегі сүтке сипаттама беріңіз.
3. Сүттің тазалық деңгейін анықтау әдістеріне сипаттама беріңіз.
4. Сүттегі антибиотиктерді анықтау әдісіне интерпритация жасаңыз.
5. Пастерлеудің тиімділігін анықтау қалай жүргізіледі?
6. Сүт титріне анықтама беріңіз.

### **Қолданылатын Әдебиет (негізгі және қосымша)**

1. Құлдыбаев М. Ауыл шаруашылығы микробиология. Алматы қ. 1994
2. Темірбеков Ж. Микробиология Кокшетау, 2012
3. Бакулов В.Т. Индеттану және микробиология негіздері. Алматы, 1993
4. А.Қ.Бұлашев, Ж.Ә.Сұраншиев. Жалпы микробиология. Әдістемелік нұсқауы. 2005. 50б.
5. Шоканов Н. Микробиология. Оқулық. 4-басылуы-Алматы. «Санат», 1997-320 бет.
6. Толыспаев Б.Т. - Микробиология және иммунологиясы - Алматы, 2006 -497б.
7. Толысбаев Б.Т., Шоканов Н.К., Бияшев К.Б. Малдәрігерлік микробиология. Алматы, 1999. – 390б.
8. Бакулов В.Т. Индеттану және микробиология негіздері, Алма-Ата А, 1993
9. Темірбеков Ж. Микробиология Кокшетау, 2012
10. Туякова Р.К., Ошакбаева Н.М. - Вет.микробиология және вирусология (I) пәні бойынша зертханалық сабақтарына арналған әдістемелік нұсқаулығы – Қостанай, 2010. – 80 б.
11. Елеусизова А.Т. – Вет.микробиология және вирусология (II) пәні бойынша зертханалық сабақтарына арналған оқу құралы – Қостанай, 2016. – 99 б
12. Хожамұратова С.Ш., Ет микробиологиясы. Астана, 200

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
С.Сәдуақасов атындағы Аграрлы-экономикалық институты

А.И.Бұлашева

**«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСЫ»**  
пәннің  
**СТУДЕНТТІҢ ОҚЫТУШЫМЕН ӨЗІНДІК ЖҰМЫС САБАҚТАРҒА**  
арналған  
**ӘДІСТЕМЕЛІК НҮСҚАУЛАР**

Пән «Аулшаруашылық жануарлар микробиологиясы»

5B080200 – «Мал өнімдерді өндеу технологиясы» мамандығы

Кокшетау 2019

## Студенттердің өздік жұмысы аясындағы сабақтар жоспары

№	Сабақ тақырыбы	СӨЖ тапсырмасы	Әдеб	Бақылаутүр	апта№
1	2	3	4	5	6
1	Бактериялардың генетикалық материалы.	Микроб жасуша туралы түсінік. Жасуша құрылымдары. Құрылысы мен қызметтері.	Н.Ә.- 1,3,4,5	сұрау	1- жұма
2	Колониялар түзілу және оның маңызы.	Микроб өсіндісінің даму туралы түсінік. Олардың құрылысы мен пішіні.	Н.Ә.-5	Сұрау	1- жұма
3	Тропизм принципі және оның МҰ әрбір түрі үшін маңыздылығы	Микробтардың тропизмы дамуы туралы білу.	Н.Ә.- 1,2,5	Баяндама	2- жұма
4	Тірі тіршілік жүйесіндегі микроорганизмдердің жағдайы.	Тіршілік жүйесіндегі микроорганизмдердің жағдайы. ерекшеліктерің білу. Даму сатылары.	Н.Ә.- 1,3,4,5	Баяндама	2- жұма
5	Жіктеу критерийлері. Экологиялық принцип.	Экологиялық принцип. түрлерін білу. Байланыс түрлері.	Н.Ә.- 2,5	Реферат	3- жұма
6	Микроорганизмдердің басқа жіктелуі.	Микроорганизмдердің Берджи анықтама бойынша жіктелуі. Анықтамасын беру..	Н.Ә.- 1,5	Реферат	3- жұма
7	МО морфологиясы және жалпы құрылымы.	МО морфологиясы және жалпы құрылымы мен қызметін білу. Оның дамуы.	Н.Ә.- 2,4,5	Дискуссия	3- жұма
8	МО Бейорганикалық заты.	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,2 Қ.Ә.-1	Баяндама	4-- жұма
9	Қоректік орталарды стерильдеу әдістері.	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,3,4,5 Қ.Ә.-1	Баяндама	4-- жұма
10	Таза мәдениетпен жұмыс істеу ережесі	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,3,4,5 Қ.Ә.-1	Баяндама	5- жұма
11	Өсу фазалары. Бояу әдістері	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,3,4,5	Баяндама	5- жұма
12	Прокариот генетикасы.	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,2	Талқылау	6- жұма
13	Бактериялардың өсуі және көбеюі.	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,3,4,5	дискуссия	6- жұма
14	Шырынды мал азығын даярлау үшін сүрлеу әдісін	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 2,5 Қ.Ә.- 2,	дискуссия	7- жұма
15	Микроорганизмдерді мал азығын даярлауда қолдану.	1. Негізгі ұғымы 2. Ұстанымдары, міндеттері	Н.Ә.- 1,2 Қ.Ә.- 1,2	Дискуссия	8- жұма

Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым министрлігі  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

БЕКІТІЛДІ  
Кафедра отырысы шешімімен  
Кафедра меңгерушісі  
\_\_\_\_\_ Какабаев Н.А

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУ МАТЕРИАЛДАРЫ**

(билеттер мен тест тапсырмалары)

**«Ауылшаруашылық жануарлар микробиологиясы»**

5В080200– «Мал өнімдерін өндіру технологиясы» мамандығы

Аграрлық-техникалық институты  
2 курс, 3 семестр  
Оқыту түрі: күндізгі

Кафедра отырысында бекітілген  
Хаттама № 20 ж

Аграрлық-техникалық институтының оқу-әдістемелік  
кеңесімен келісілген  
Хаттама № 20 ж

## №1 МОДУЛЬ

### "Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»

#### №1 Тест

1. Микроорганизмдердің негізгі (төменгі) уытты бірлігі: а) тұқымдас; б) сынып; в) отряд; г) түрі; д) жынысы,
2. Микробтың фенотиптік өзгерістеріне жатады:  
а) мутация б) конъюгация в) трансдукция г) трансформация д) модификация
3. Стрептококктар-шар тәрізді микроорганизмдер, орналасқан:  
а) жүзім түріндегі найзағайлар; б) буланып в) жеке, бумен немесе ретсіз г) 8-16 клеткадан пакеттер түрінде д) тізбек түрінде
4. Сарциналар-коккалар, орналасқан: а) қосарлы б) тізбек түрінде; в) жеке немесе ретсіз; г) төрт тордан; д) 8-16 тордан және одан көп пакеттер түрінде;
5. Коринебактериялар-нысаны бар микробтар:  
а) 3-5 орамды шиыршықталған таяқшалар; б) жіп тәрізді; в) негізгі жіптен тұратын, көп орамалы шиыршықталған таяқшалар; г) ұшында түйреуіш тәрізді қалыңдықтағы түзу немесе иілген таяқшалар; д) үтірлі иілген тәрізді иілген цилиндр.,
6. Прокариоттар-жоқ микроорганизм ....
7. Бактериялардың өлшемдері в өлшенеді .....
8. Бір клеткалы, безмицелиальные саңырауқұлақтар деп аталады.....
9. Қатты қоректік ортада микробтар .....тәрізді өседі.
10. Микробтар s-формада колониялардың қатты қоректік ортасында қалыптасады .....

## №1 МОДУЛЬ

### "Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»

#### №2 Тест

1. Генотиптік өзгергіштіктің комбинативті (рекомбинативті) түрлерінің бірі болып табылады: а) индукцияланған мутация; б) конъюгация в) бейімделу г) спонтанды мутация д) модификация
2. Стафилококктар-шар тәрізді микроағзалар: а) төрт тордан; б) тізбек түрінде в) жүзім түрінде; г) қосарлы д) жеке немесе ретсіз
3. Б) саңырауқұлақтар в) спирохеттер г) микоплазмалар д) вирустар.
4. Монотрихтер-микробтар: а) соңында бір жгутікпен; б) жгутіктер шоғырымен; в) қарама-қарсы ұшында бір немесе бірнеше жгутіктермен; г) жасушаның барлық бетінде орналасқан жгутіктермен; д) жгутіктерсіз
5. Миксобактериялар-микробтар: а) олардың жылжымалдылығы сілекей бөлінуіне байланысты; б) үтірге ұқсайтын; в) 4-6 орамды шиыршықталған таяқшалар түрінде; г) осьтік жіппен шиыршықталған ұзын жасушалар түрінде; д) ұшында түйреуіш тәрізді қалыңдықтармен .
6. Жасанды қоректік орта: микробтардың белгілі бір тобын өсіруге арналған деп аталады:  
а) қарапайым б) дифференциалды в) арнайы г) элективтік немесе сайлау д) консервілеуші.
7. Эукариотты микроорганизмдерге жатады .....
8. Вирустар өлшенеді .....
9. Егер микроб жасушаға қарағанда заттардың жоғары концентрациясы бар ортаға түссе, онда цитоплазманың мыжрайып, шайылуы және оның қабығынан бөлінуі пайда болады. Бұл құбылыс ..... атау алды.
10. Фаг көмегімен донор жасушадан реципиент жасушасына ДНҚ фрагменттерін беру ... .

## №1 МОДУЛЬ

### "Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»

#### №3 Тест

1. Аспергилл және пеницилл сынып өкілдері болып табылады: а)аскомицет; б)базидиомицет; в)зигомицет; г) хитридиемицет; д) дейтеромицет
2. Пептидогликандарды синтездеу қабілетін ішінара немесе толық жоғалтқан микроб мутанттарын бактериялар деп атайды: а) S; б) R; в) O; г) M ; д) L
3. Микробтық жасушаның органикалық құрамындағы көміртегі, оттегі, азот және сутегі құрамы ... жетеді: а)20-30% б)30-40% г)60-80% д) 90-97%
4. Органикалық заттарды жасау үшін микроорганизмдердің қандай тобын көміртекті диоксидтен және күн энергиясынан қолданады а)хемолитрофттар; б)фотолитрофалар в)хемоорганотрафтар г)фотоорганотрофтар д) гетеротрофтар
5. Атмосфералық оттегіде өзінің өсуі мен дамуын қажет ететін микробтар: а)аэробтар б)анаэробтар в)факультативті анаэробтар г)микроаэрофилдер д) сапрофиттер
6. Оттегінің төмен концентрациясы кезінде дамитын микроорганизмдер ... аталады: а)аэробтар б)анаэробтар в)факультативті анаэробтар г)микроаэрофилдер д) сапрофиттер
7. Микроорганизмдердің негізгі (төмен) уыттылық бірлігі болып ..... табылады.
8. Микробтардың тинкториялық қасиеттері бойынша екі топқа бөлінеді..Г+иГ-
9. Нуклеин қышқылының типі, сондай-ақ биологиялық, химиялық, физикалық қасиеттері бойынша вирустар бөлінеді....және .....
10. Микробтардың комбинативті өзгерістері трансформация, трансдукция және ... .

## №1 МОДУЛЬ

### "Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»

#### № 4 Тест

1. Жасанды қоректік орта: микробтардың көптеген түрлерін өсіруге арналған деп аталады: а) қарапайым б)дифференциалды в)арнайы г)элективтік немесе сайлау д) консервілеуші.
2. Микробтық жасушаның органикалық заттарының құрамында ең көп үлеске келеді: а)көміртегі б)оттегі в)азот г)сутегі д) натрий
3. Микроорганизмдердің генотиптік өзгергіштігінің комбинативті (рекомбинативтік) түріне жатады: а)спонтанды мутация б)трансдукция в)адаптация г) модификация д) индукцияланған мутация;
4. Микроорганизмдердің генетикалық өзгергіштігінің қандай түрі аталықпен аналық жасушаларының тікелей байланысы және олардың ДНҚ молекулаларының арасындағы алмасуы есебінен жүзеге асырылады: а)трансдукция б)трансформация в)адаптация г)конъюгация д) модификация
5. Бір жасушалы, септелмеген мицелий қандай саңырауқұлақтар класс үшін тән: а)дейтеромицеттер б)базидиомицеттер в)аскомицеттер г)зигомицеттер д) жетілмеген саңырауқұлақтар
6. Жалпы шығу тегі мен генотипі, морфологиялық, физиологиялық және т. б. белгілері бар микробтар популяциясының жиынтығы ...
7. Микробтар қатты қоректік ортада R– формада ... колониялар қалыптастырады.



8. Вирустар жасанды қоректік ортада өсе алмайды, сондықтан оларды өсіру үшін..... пайдаланылады.
9. Қоректік заттар микробтық жасушаның ішіне аталған тасымалдаушылардың ақуыздары ..... арқылы түседі.
10. Микробтардың фенотиптік өзгерістеріне ... , .....жатады

## **№1 МОДУЛЬ**

### **"Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»**

#### **№5 Тест**

1. Дипломкокки-шар тәрізді микроағзалар: а) төрт тордан; б) тізбек түрінде в) жүзім түрінде; г) торлы немесе ретсіз д) қосарланған
2. Микроорганизмдердің генотиптік өзгергіштігінің комбинативті (рекомбинативті) түріне жатады: а) индуцирленген мутация; б) трансформация в) адаптация г) спонтанды мутация д) модификация
3. Бактериялардың лопотрихтары: а) Бір жгутікпен; б) жгутіктер шоғырымен; в) қарама-қарсы ұшында бір немесе бірнеше жгутіктермен; г) жасушаның барлық бетінде орналасқан жгутіктермен; д) жгутіктерсіз
4. Микробтық жасушаның органикалық заттарының құрамында ең аз мөлшері үлеске келеді: а) көміртегі б) оттегі в) азот г) сутегі д) натрий
5. Микробтық жасушаның ақуызы синтезделеді: а) мезосомада б) нуклеоидта в) вакуолада г) рибосомада д) цитоплазиялық мембранада
6. Жануардан, адамнан, өсімдіктерден және сыртқы ортаның басқа да субстраттарынан алынған және қоректік ортада өсірілген микробтар .....деп аталынады.
7. Кейбір бактериялардың жасушаларының бетінде арнайы пилин ақуызынан тұратын жіп тәрізді түзілімдер бар. .... деп аталады.
8. Микробтардың органикалық заттарының құрамына нуклеин қышқылы, көміртегі, липидтер және .....кіреді.
9. Микробтардың метаболизмі ферменттің көмегімен жасушадан қоршаған ортаға .....шығарылады.
10. Қатты қоректік ортада микробтар – мекендер (колониялар) құрайды, ал сұйық ортада микробтар - ... , ....., .....өседі.

## **№1 МОДУЛЬ**

### **"Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»**

#### **№6 Тест**

1. Тетракокки-шар тәрізді микроағзалар орналасқан : а) тізбек түрінде б) төрттен в) жеке немесе ретсіз г) қосарланған д) симметриялы емес бумалар.
2. Микробтардың қайсысы қабылдағыш ағза жасушаларының ішінде немесе ұлпалардың өсіндісінде ғана көбейе алады : а) актиноциет б) ашытқы в) микоплазм г) вирустар д) саңырауқұлақтар
3. Микробтық жасушаның ақуызының негізгі массасын құрайды: а) липопротеидтер б) глюкопротеидтер в) нуклеопротеидтер г) ферменттер д) хромопротеидтер
4. Микроорганизмдердің өзгергіштігінің қандай түрі фаг көмегімен жүзеге асырылады а) трансформация б) конъюгация в) трансдукция г) мутация д) адаптация
5. Оттегіге қол жеткізгенде де, болмаса да көбейетін микробтар ... аталады: а) аэробтар б) анаэробтар в) факультативті анаэробтар г) микроаэрофилдер д) паразиттер
6. Микроорганизмдердің бір түрінен тұратын дақылдарды - .....дақылдар деп аталады.

7. Микоплазмалардың полиморфизмы - бұл олардың ..... болмауымен түсіндіріледі.
8. Микробтық жасушаның органикалық заттарының құрамында ең өкілді ..... химиялық элементі болып табылады.
9. Микробтар тыныс алу типі бойынша үш негізгі топқа бөлінеді : .....
10. Эндогенді немесе экзогенді факторлардың әсерінен микроорганизмдердің тұқым қуалаушылық белгілері мен қасиеттерінің кенеттен, секіру тәрізді өзгерістері.....ретіде белгіленеді.

## **№1 МОДУЛЬ**

### **"Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»**

#### **№7 Тест**

1. Ашытқы - мицелийсіз, хлорофилл құрмайтын бір жасушалы саңырауқұлақтар: а)хитридиомицеттер б) базидиомицеттер в) дейтеромицеттер г)аскомицеттер д) зигомицеттер .....класқа жататын.
2. Микробтық жасушаның бір клеткалы грам-оң макроэлементтері: а) хламидий б) реккетсиялар в) микоплазмалар г) спириллалар д) актиномицеттер
3. Микробтық жасушаның ең көрнекті макроэлементтері : а)фосфор және натрий б)күкірт және кальций в)калий және магний г) темір және хлор
4. Микробтардың қандай топтары көміртекті ауа диоксид көміртегінен алады және минералдық қосылыстардың тотығуы процесінде босаған энергияның көмегімен органикалық заттарды жасайды: а)паразиттер б)фотолитотрофтар в)хемоорганотрофтар г)фотоорганотрофтар д) гетеротрофтар
5. Қандай класс саңырауқұлақтарында нағыз мицелиялар жоқ: а) дейтромицет б) аскомицет в) базидиомицет г) хитридиомицет д) зигомицет
6. Әр түрлі түрлерден тұратын микроорганизмдер дақылдары - ..... деп аталады.
7. Түрі мен өлшемі бойынша бактерияларға, дақылдық және биологиялық қасиеттері бойынша вирустарға ұқсайды - бұл.....
8. Микробтар органикалық емес немесе органикалық заттардан көміртекті алады, осыған байланысты оларды екі топқа бөледі: .....
9. Көміртекті органикалық заттардың анаэробты жағдайларда қарапайым қосылыстарға ыдырауы деп аталады..ашыту
10. Тікелей жыныстық қатынас жолымен донор – жасушадан реципиентке микроорганизмдердің генетикалық материалын беру ретінде белгіленеді .....

## **№1 МОДУЛЬ**

### **"Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»**

#### **№8 Тест**

1. Вибрион-микробтар, формасы бар: а) иілген таяқшалар үтірге ұқсайды б)3-5 орамды шиыршықты бұралған таяқшалардың в)осьтік жіппен шиыршықты ұзын жасушалардың г) ұштарында түйреуіш тәрізді қалыңдықтағы тік немесе иілген таяқшалардың д) ұзын қалың таяқшалардың ұштары үшкірленген таяқшалардың
2. Микробтардың фенотиптік өзгергіштігінің бір түрі: а) мутация б) трансформация в) адаптация г) трансдукция д) конъюгация
3. Бациллалар қоршаған ортаның қолайсыз факторларынан жасушаның ішінде: а) мезосоманы б)рибосоманы в) вакуоль г)спора д) нуклеоидтар
4. Төменгі саңырауқұлақтарға мыналар жатады: а) жетілдірілмеген саңырауқұлақтар б)дейтеромицеттер в)базидиомицеттер г)зигомицеттер д) аскомицеттер

5. Перитрихи-бактерия: а) Бір жгутикпен б) жгутиктер шоғырымен в) қарама-қарсы ұшында бір немесе бірнеше жгутикамен г) жасушаның барлық бетінде орналасқан жгутикамен д) жгутиксіз
6. Саңырауқұлақтар мен бактериялардың белгілерін біріктіретін микробтар.....
7. Әр түрлі ортадан бөлінген бір түрдің мәдениеті сияқты белгіленеді ..штамм
8. Қоршаған ортадағы тұздардың аз шоғырлануы жағдайында микробтық жасушаның ішіне енеді, соның салдарынан ол шар формасын алады және процесс оның үзілуімен аяқталуы мүмкін. Бұл құбылыс ..... деп аталады.з
9. Гетеротрофтар-өз қоректену үшін көміртекті пайдаланатын микроорганизмдер ..дайын органикалық қосылыстар.
10. Тығыз қоректік ортаны дайындау үшін ЕПА-дың сұйық ортасына 2-3% ....., ал ЕПЖ сұйық ортасына 10-15 % ..... қосылады.

## **№1 МОДУЛЬ**

### **"Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»**

#### **№9 Тест**

1. Микрококктар-шар тәрізді микроорганизмдер, орналасқан: а) 8-16 жасушадан және одан да көп дұрыс пакеттер түрінде; б) жеке немесе ретсіз; в) қосарланған ; г) симметриялы емес найзағайлар түрінде ; д) тізбек түрінде.
2. Микробты жасушаның Энергиялық орталығы: а) рибосома; б) вакуоль; в) нуклеоид г) мезосома; д) цитоплазмалық мембрана
3. Амфитрихтер-бактерия: а) бір жгутикпен б) жгутиктер шоғырымен в) қарама-қарсы ұшында бір немесе бірнеше жгутикамен г) жасушаның барлық бетінде орналасқан жгутикамен д) жгутиксіз
4. Қоршаған ортада оттегі болмаған кезде ғана көбейетін микроорганизмдер ... деп аталады: а) аэробтар б) анаэробтар в) факультативті анаэробтар г) микроаэрофилдер д) сапрофиттер
5. Микробты жасушаның тұқым қуалайтын белгілері мен қасиеттері туралы ақпарат ... бар: а) мезосомада б) рибосомада в) вакуоли г) цитоплазмалық мембранада д) нуклеоидта
6. Бір жасушадан алынған микроорганизмдер дақылы .... деп аталады.
7. Саңырауқұлақтар үш жолмен көбейтілуі мүмкін.....
8. Автотрофтар – бұл микроорганизмдер, өзінің қоректенуі үшін көміртекті ..... пайдаланады?
9. Қарапайым қоректік ортаға жатады.....және .....
10. Микробтардың комбинативті өзгерістері трансдукция , конъюгация және .....жүзеге асырылады

## **№1 МОДУЛЬ**

### **"Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»**

#### **№ 10 Тест**

1. Шынайы жасушалық қабырғасы жоқ микроорганизмдер, оның орнына үш қабатты цитоплазмалық мембрана бар:
  - а) актиномицет б) микоплазм в) спирохет г) риккетсия д) хламидия
2. Спириллалар-микроорганизмдер: а) осьтік жіппен шиыршықты ұзын клеткалар түрінде б) таяқшалардың ұшында түйреуіш тәрізді қалыңдатылған; в) жіп тәрізді клеткалар түрінде г) 4-6 ораммен шиыршықты оралған таяқша түрінде д) үтірді еске түсіретін
3. Қоректендіруге арналған микроорганизмдер топтарының қайсысы дайын органикалық қосылыстардан көміртект алады, ал органикалық заттардың тотығуы кезінде энергия

- алады: а) хемолитотрофтар; б) фотолитотрофтар; в) хемоорганотрофтар; г) фотоорганотрофтар; д) автотрофтар
4. Мукор – қандай саңырауқұлақтар класының өкілі: а) аскомицеты б) базидиомицеты; в) зигомицеты; г) хитридиомицеты; д) дейтеромицеты
5. Нуклеотидтердің бір жұбынан тұратын ДНҚ генетикалық материалының учаскелерін бір микробтық жасушадан екіншісіне (реципиентке) ауыстыру процесі ... деп аталады : а) конъюгация б) модификация в) трансформация г) трансдукция д) адаптация
6. Спора тудыратын таяқ тәрізді микробтар ....деп аталады. 7. Микробтардың көптеген түрлерін өсіру үшін, оларды әртүрлі субстраттардан бастапқы бөлу үшін ... қарапайым жасанды орта пайдаланылады
8. Микробтардың комбинативті өзгерістері конъюгация, трансформация және ...
9. Саңырауқұлақтардың вегетативті денесі ... деп аталынады.
10. Қоректік заттар жасушаның ішіне.....түседі.

Тақырыбы: "Микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы және генетикасы»

#### Тест 11

1. Адам, жануарлар және сүтқоректілердің торларында паразиттік тірі табиғаттың қарапайым жасушасыз объектілері нанометрлермен өлшенетін кіші мөлшерден Жарық микроскоп астында а) риккетсиялар б) микоплазмалар в) хламидиялар г) актиномицеттер г) вирустар
2. Спирохет-микробтар: а) жіп тәрізді; Б) үтірге ұқсайтын; в) 3-5 орамды спиральді алынған таяқша түрінде; г) осьтік жіппен спираль тәрізді ұзын жасушалар түрінде; д) таяқшалардың ұшында түйреуіш тәрізді қалыңдықтармен
3. Жасушалардың ішінде қандай микробтар паразит бола алады: а) саңырауқұлақтар б) микоплазмалар в) риккетсиялар г) актиномицеттер д) ашытқы
4. Өзінің қоректенуі үшін микроорганизмдердің қандай тобын дайын органикалық қосылыстардан көміртек алады, ал энергияны – күннен немесе органикалық заттардың тотығуы кезінде алады: а) хемолитотрофтар; Б) фотолитотрофтар в) хемоорганотрофтар г) фотоорганотрофтар д) автотрофтар
5. Саңырауқұлақтардың түрлері : а) хитридиомицет б) зигомицет в) аскомицет г) дейтеромицет немесе жетілмеген саңырауқұлақтар д) базидиомицет
6. Дау туғызбайтын таяқ тәрізді микробтар деп аталады ..бактериялар
7. Саңырауқұлақтар түрі Мукар-сынып өкілдері ... зигомицеттер
8. Гетеротрофты микробтарды өсіру үшін қолданылатын қарапайым қоректік ортаға жатады. мпа және мпб
9. Белгілі бір түрдегі микробтарды өсіруге арналған қоректік орта деп аталады.элективті
10. Нуклеотидтердің бір жұбынан тұратын ДНҚ генетикалық материалының бір микробтық жасушадан екіншісіне берілуі ... трансформация

### Микробиология пәнінен емтихан тест сұрақтары

1. Қандай клетка үшін екі қабатты мембранамен қоршалған ядросы және хромосомасы бар құрылым тән:
  1. Прокариотты (бактериялар, микоплазмалар)
  2. Эукариотты (саңырауқұлақтар, балдырлар)
  3. Клеткаға дейінгі ағзаларға (вирустар, бактериофагтар)
  4. Клеткалық ағзаларға
  5. Плазмидаларға
2. Төменде берілген қай микроорганизм тобына эукариотты клеткалық құрылыс тән?
  1. Актиномицеттерге
  2. Ашытқыш саңырауқұлақтарға
  3. Бактерияларға
  4. Бактериофагтарға
  5. Вирустарға
3. Төменде берілген қай микроорганизм тобына прокариотты клеткалық құрылыс тән?
  1. ІҚарапайымдылырға
  2. Ашытқыш саңырауқұлақтарға
  3. Бактерияларға
  4. Бактериофагтарға
  5. Вирустарға
4. Қандай микроорганизм тобында қатты клеткалық қабықшы болмайды?
  1. Бактерияларда
  2. Микоплазмаларда
  3. Бактериофагтарда
  4. Спирохеталарда
  5. Вирустарда
5. Бактерия клеткасының қандай құрылымдық элементтері созылмалы және ультра дыбыс ферментінің әсерінен ыдырауға қабілетті?
  1. Протопласт
  2. Клетка қабықшасы
  3. Рибосома
  4. Цитоплазмалық мембрана
  5. Мезосома
6. Төменде көрсетілген қандай бактерия клеткасының екі шетінде жіпшесі бар?
  1. Клетка қабықшасында
  2. Амфитрихта
  3. Монотрихта
  4. Перитрихта
  5. Лофотрихта
7. Төменде көрсетілген қандай бактерияда тек қана бір жіпше болады?
  1. Лофотрихта
  2. Амфитрихта
  3. Монотрихта
  4. Перитрихта
  5. Дұрыс жауабы жоқ

8. Қандай бактерия клеткасының бір шетінде бірнеше жіпшелері болады?
  1. Лофотрихта
  2. Амфитрихта
  3. Монотрихта
  4. Перитрихта
  5. Дұрыс жауабы жоқ
9. Төменде көрсетілген қандай бактериялардың жіпшелері клетканың жан-жағында орналасады?
  1. Лофотрихта
  2. Амфитрихта
  3. Монотрихта
  4. Перитрихта
  5. Дұрыс жауабы жоқ
10. Бір жіпшесі бар бактерияның атауы?
  1. Лофотрих
  2. Амфитрих
  3. Монотрих
  4. Перитрих
  5. Дұрыс жауабы жоқ
11. Қандай микроорганизмдер топтарына келесідей ерекшеліктер тән: клетка құрылысы мен зат алмасу жүйесінің болмауы, өзінің белоктарын түзу үшін тері клеткасының рибосомаларын пайдалану құбылысы?
  1. Микоплазмаларға
  2. Актиномицеттерге
  3. Ашытқыш саңырауқұлақтарға
  4. Вирустарға
  5. Зең саңырауқұлақтарға
12. Төмендегі бактериялардың қайсысында хлорофилл және каротиноидтары бар фотосинтездеуші мембраналық құрылымдары бар?
  1. Цианобактерияларда
  2. Түссіз бактерияларда
  3. Күкірт бактерияларында
  4. Тион бактерияларда
  5. Қара қошқыл бактерияларда
13. Клетка ішінде облигатты тіршілік ететін, клеткалық құрылымы жоқ, ультрамикроскопиялық организм қалай аталады?
  1. Бактерия
  2. Сарцина
  3. Бактериофаг
  4. Микоплазма
  5. Спирохета
14. Төменде көрсетілген бактериялар топтарының қайсысы шар тәрізділерге жатады?
  1. Сарциналар
  2. Коккобактериялар
  3. Вибриондар

4. Спириллалар
5. Spiрохеталар
15. Төменде көрсетілген бактериялар топтарының қайсысы таяқша тәрізділерге жатады?
  1. Сарциналар
  2. Коккобактериялар
  3. Вибриондар
  4. Спириллалар
  5. Spiрохеталар
16. Төменде көрсетілген бактериялар топтарының қайсысы спираль тәрізділерге жатады?
  1. Сарциналар
  2. Вибриондар
  3. Спириллалар
  4. Spiрохеталар
  5. Дұрыс жауабы жоқ
17. Төменде көрсетілген бактериялар топтарының қайсысы жіп тәрізділерге жатады?
  1. Сарциналар
  2. Коккобактериялар
  3. Вибриондар
  4. Күкірт бактериялары
  5. Spiрохеталар
18. Қандай кокко тәрізді бактериялардың клеткалары бір жазықтықта жұбымен орналасады?
  1. Сарциналар
  2. Стафилококкалар
  3. Тетракоккалар
  4. Диплококкалар
  5. Монококкалар
19. Қандай кокко тәрізді бактериялардың клеткалары бөлінуден кейін бір-бірден орналасады?
  1. Сарциналар
  2. Стафилококкалар
  3. Тетракоккалар
  4. Диплококкалар
  5. Монококкалар
20. Қандай кокко тәрізді бактериялардың клеткалары өзара перпендикулярлы үш жазықтықта бөлініп, куб тәрізді орналасады?
  1. Сарциналар
  2. Стафилококкалар
  3. Тетракоккалар
  4. Диплококкалар
  5. Монококкалар
21. Қандай кокко тәрізді бактериялардың клеткалары бөліну кезінде жүзім тәрізді шоғыр түзеді?
  1. Сарциналар
  2. Стафилококкалар

3. Тетракоккалар
  4. Диплококкалар
  5. Монококкалар
22. Қай бактерия клеткасы өзара екі перпендикулярлы жазықтықта бөлінгеннен кейін, төрт кокктың бірігуінен тұрады?
1. Сарциналар
  2. Стафилококкалар
  3. Тетракоккалар
  4. Диплококкалар
  5. Монококкалар
23. Қай микроорганизмдерге, конъюгация, бүршіктену және бөліну жолдарымен көбею тән?
1. Вирустарға
  2. Бактерияларға
  3. Ашытқы саңырауқұлақтарына
  4. Актиномицеттерге
  5. Зең саңырауқұлақтарына
24. Бактерия клеткасының даму айналымының қандай кезеңінде бактериялар саны 1-2 сағат ішінде көбеймейді және өспейді?
1. Лаг кезеңі
  2. Өлу кезеңі
  3. Стационарлы кезең
  4. Даму кезеңі
  5. Дұрыс жауабы жоқ
25. Бактерия клеткасының даму айналымының қандай кезеңінде микроорганизмдерді жаңа қоректік ортаға көшіргенде олар қарқынды көбейе бастайды?
1. Лаг кезеңі
  2. Өлу кезеңі
  3. Стационарлы кезең
  4. Даму кезеңі
  5. Бастапқы стационарлық кезең
26. Тек минералды заттармен қоректенетін микроорганизмдерді атаңыз?
1. Сапрофиттер
  2. Паразиттер
  3. Автотрофтар
  4. Гетеротрофтар
  5. Олиготрофтар
27. Органикалық заттарды синтездеу үшін қуат көзі ретінде күн сәулесін пайдаланатын микроорганизмдерді атаңыз?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Хемоавтотрофтар
  4. Фотоавтотрофтар
  5. Сапрофиттер
28. Дайын органикалық заттармен қоректенетін микроорганизмдерді атаңыз?



1. Автотрофтар
  2. Фотоавтотрофтар
  3. Хемоавтотрофтар
  4. Гетеротрофтар
  5. Олиготрофтар
29. Тек тірі организмнің күрделі органикалық заттармен қоректенетін микроорганизмдерді атаңыз?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Сапрофиттер
  4. Паразиттер
  5. Олиготрофтар
30. Органикалық заттарды синтездеу үшін қуат көзі ретінде минералды заттардың химиялық тотығу реакциясындағы қуатты пайдаланатын микроорганизмдерді атаңыз?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Хемоавтотрофтар
  4. Фотоавтотрофтар
  5. Сапрофиттер
31. Органикалық заттарға бай ортада тіршілік ететін микроорганизмдерді атаңыз?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Кониотрофтар
  4. Олиготрофтар
  5. Галотровтар
32. Органикалық заттарға кедей ортада тіршілік ететін микроорганизмдерді атаңыз?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Кониотрофтар
  4. Олиготрофтар
  5. Паратрофтар
33. Органикалық заттармен қоректенетін микроорганизмдерді атаңыз?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Сапрофиттер
  4. Паразиттер
  5. Олиготрофтар
34. Қантты қосыныстардың аэробты жағдайда толық ыдырауы нәтижесінде қандай соңғы өнімдер бөлінеді?
1. Көмірқышқыл газы мен су
  2. Май қышқылы
  3. Этил спирті
  4. Сүт қышқылы
  5. Дұрыс жауабы жоқ

35. Қантты қосыныстардың анаэробты жағдайда толық ыдырауы нәтижесінде қандай соңғы өнімдер түзіледі?
1. Көмірқышқыл газы мен су
  2. Органикалық қышқылдар
  3. Бейорганикалық қышқылдар
  4. Нуклеин қышқылдар
  5. Дұрыс жауабы жоқ
36. Аэробты жағдайда бір молекула қанттың тотығуынан қанша килокалорий қуат бөлінеді?
1. 15
  2. 18
  3. 27
  4. 36
  5. 674
37. Спирттік ашу процесі нәтижесінде бір молекула қанттың тотығуынан қанша килокалорий қуат бөлінеді?
1. 15
  2. 18
  3. 27
  4. 36
  5. 674
38. Май қышқылы ашу процесі нәтижесінде бір молекула қанттың тотығуынан қанша килокалорий қуат бөлінеді?
1. 15
  2. 18
  3. 27
  4. 36
  5. 674
39. Сүт қышқылы ашу процесі нәтижесінде бір молекула қанттың тотығуынан қанша килокалорий қуат бөлінеді?
1. 15
  2. 18
  3. 27
  4. 36
  5. 674
40. Бейорганикалық қосылыстардың тотығуы кезінде пайда болған қуатты, ал клетка компоненттерінің синтезі үшін көміртегін көмірқышқылынан алатын микроорганизмдерге тән қоректену типі қалай аталады?
1. Фотолитоавтотрофия
  2. Хемоорганогетеротрофия
  3. Фотоорганогетеротрофия
  4. Фототрофия
  5. Хемолитоавтотрофия
41. Қажетті қуат пен көміртегін өлі материалдардан алатын микроорганизмдердің қоректену типі қалай аталады?

1. Хемолитоавтотрофтар
  2. Фотолитоавтотрофтар
  3. Фотоорганогетеротрофтар
  4. Хемоорганотрофты паратрофтар
  5. Хемоорганотрофты сапрофиттер
42. Спирттік ашу процесінің қоздырғышын атаңыз:
1. *Lactobacillus casei*
  2. *Saccharomyces cerevisiae*
  3. *Saccharomyces vini*
  4. *Candida lusitana*
  5. *Streptococcus lactis*
43. Спирттік ашу процесінің жылдамдығы қай температурада өте жоғары болады?
1. 0°C
  2. 20°C
  3. 30°C
  4. 40°C
  5. 50°C
44. Микроорганизмдер көмегімен қантты қосылыстардың сүт қышқылына дейін тотығу процесін атаңыз?
1. Спирттік ашу процесі
  2. Май қышқылы ашу процесі
  3. Сүт қышқылы ашу процесі
  4. Сірке қышқылы ашу процесі
  5. Пронион қышқылы ашу процесі
45. Сүт қышқылы ашу процесінің қоздырғышын атаңыз?
1. *Pseudomonas fluorescens*
  2. *Saccharomyces cerevisiae*
  3. *Saccharomyces vini*
  4. *Candida*
  5. *Streptococcus lactis*
46. Сүт қышқылы ашу процесі қай микроорганизмдер тобымен жүзеге асады?
1. Аэробтар
  2. Анаэробтар
  3. Факультативті анаэробтар
  4. Облигатты анаэробтар
  5. Облигатты аэробтар
47. Май қышқылы ашу процесі қай микроорганизмдер тобымен жүзеге асады?
1. Аэробтар
  2. Анаэробтар
  3. Факультативті анаэробтар
  4. Облигатты анаэробтар
  5. Облигатты аэробтар
48. Клетканың анаэробты жағдайда ашуын жүргізетін қоздырғыштарды атаңыз?
1. *Clostridium*
  2. *Saccharomyces*

3. *Pseudomonas*
  4. *Candida*
  5. *Streptococcus*
49. Сірке қышқылы ашу процесінің қоздырғышын атаңыз?
1. *Aspergillus niger*
  2. *Acetobacter pasteurianum*
  3. *Saccharomyces cerevisiae*
  4. *Pseudomonas fluorescens*
  5. *Bacillus subtilis*
50. Белоктардың микроорганизмдер көмегімен толық ыдырау процесі қалай аталады?
1. Азотфиксация
  2. Аммонификация
  3. Нитрификация
  4. Денитрификация
  5. Дефолиация
51. Анаэробты жағдайда белоктың шіру процесін қоздырушы микроорганизмді атаңыз:
1. *Bacillus subtilis*
  2. *Proteus vulgaris*
  3. *Pseudomonas fluorescens*
  4. *Clostridium putrificum*
  5. *Saccharomyces cerevisiae*
52. Аэробты жағдайда белоктың шіру процесін қоздырушы микроорганизмді атаңыз:
1. *Bacillus subtilis*
  2. *Aspergillus niger*
  3. *Acetobacter aceti*
  4. *Clostridium putrificum*
  5. *Saccharomyces cerevisiae*
53. Микроорганизмдер көмегімен аммиактың азот қышқылдарының тұздарына дейін тотығу процесін атаңыз?
1. Азотфиксация
  2. Аммонификация
  3. Нитрификация
  4. Денитрификация
  5. Дефолиация
54. Нитрификация процесінің бірінші сатысын, яғни аммиактың азотты қышқылға (нитритқа) дейін тотығуының қоздырушысын атаңыз:
1. *Nocardia*
  2. *Nitrosomonas*
  3. *Nitrobacter*
  4. *Clostridium*
  5. *Pseudomonas*
55. Нитрификация процесінің екінші сатысын, яғни азотты қышқылды (нитритті) азот қышқылының тұздарына (нитритқа) дейін тотығуын қоздырушы бактерияны атаңыз:
1. *Nocardia*
  2. *Nitrosomonas*
  3. *Nitrobacter*
  4. *Clostridium*

5. *Pseudomonas*
56. Нитраттардың молекулалық азотқа дейін тотығу процесін атаңыз:
  1. Азотфиксация
  2. Аммонификация
  3. Нитрификация
  4. Денитрификация
  5. Дефолиация
57. Денитрификация процесін атқаратын микроорганизмді атаңыз:
  1. *Rhizobium japonicum*
  2. *Saccharomices cerevisiac*
  3. *Azotobacter chroococum*
  4. *Clostridium pasteurianum*
  5. *Pseudomonas fluorescens*
78. Ацидофилдер үшін орта қышқылдығының қай көрсеткіші қолайлы болып табылады?
  1. 2-6
  2. 6-8
  3. 8-12
  4. 1-9
  5. 2-11
79. Алкалофилдер үшін орта қышқылдығының қай көрсеткіші қолайлы болып табылады?
  1. 2-6
  2. 6-8
  3. 8-12
  4. 1-9
  5. 2-11
80. Нейтрофилдер үшін орта қышқылдығының қай көрсеткіші қолайлы болып табылады?
  1. 2-6
  2. 6-8
  3. 8-12
  4. 1-9
  5. 2-11
81. Оттегі жоқ ортада өмір сүре алмайтын микроорганизмдер қай топқа жатады?
  1. Аэробты
  2. Анаэробты
  3. Паратрофты
  4. Галафилді
  5. Сапрофитті
82. Оттегі жоқ ортада өмір сүре алатын микроорганизмдер қай топқа жатады?
  1. Аэробты
  2. Анаэробты
  3. Паратрофты
  4. Галафилді
  5. Сапрофитті
83. Алкалофилдер үшін орта қышқылдығы қандай болуы тиіс?
  1. Нейтралды
  2. Сілтілі
  3. Қышқылды
  4. Бейтарап
  5. Аса қышқылды
84. Ацидофилдер үшін орта қышқылдығы қандай болуы тиіс?
  1. Нейтралды
  2. Сілтілі

3. Қышқылды
  4. Бейтарап
  5. Аса сілтілі
85. Нейтрофилдер үшін орта қышқылдығы қандай болуы тиіс?
1. Қышқылды
  2. Сілтілі
  3. Бейтарап
  4. Аса сілтілі
  5. Аса қышқылды
86. Адамды, жануарларды және өсімдіктерді зақымдайтын микроорганизмдер қай топқа жатады?
1. Автотрофтар
  2. Гетеротрофтар
  3. Сапрофиттер
  4. Паразиттер
  5. Олиготрофтар

**А.И.Бұлашева**

**«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСЫ»**

**пәнінің**

**ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

5B080200 – «Мал өнімдерді өндеу технологиясы»

мамандығы бойынша жоғары оқу орындарының  
студенттеріне арналған

Теруге жіберілді  
Пішіні 60 x 84 <sup>1/16</sup>  
Шартты баспа табағы 6,56

Басуға қол қойылды  
Тапсырыс №  
Таралымы 50 дана

---

© С Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау Мемлекеттік университетінің баспаханасы, 2019 ж.010000, Көкшетау қ., Абай к.