



**ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ  
ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
Биология және биотехнология  
факультеті**



**11 ЛЕКЦИЯ**

**ТАҚЫРЫБЫ: БИОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАР. ТАБИҒИ  
ЖАҒДАЙЛАРДА МИКРООРГАНИЗМДЕР АРАСЫНДАҒЫ  
БАЙЛАНЫСТАР.**

Дайындаған: 2 курс магистранты Алиева Т.  
К.

Алматы 2015

## ЛЕКЦИЯ ЖОСПАРЫ:

- Биологиялық факторлар
- Микроорганизмдердің қоршаған ортамен қарым-қатынасы. Түрлері. Ерекшелігі
- Антагонизм.
- Метабиоз.
- Комменсализм.
- Мутуализм.
- Сателлизм.
- Синергизм.
- Жыртқыштық
- Нейтрализм.




# Биологиялық факторлар

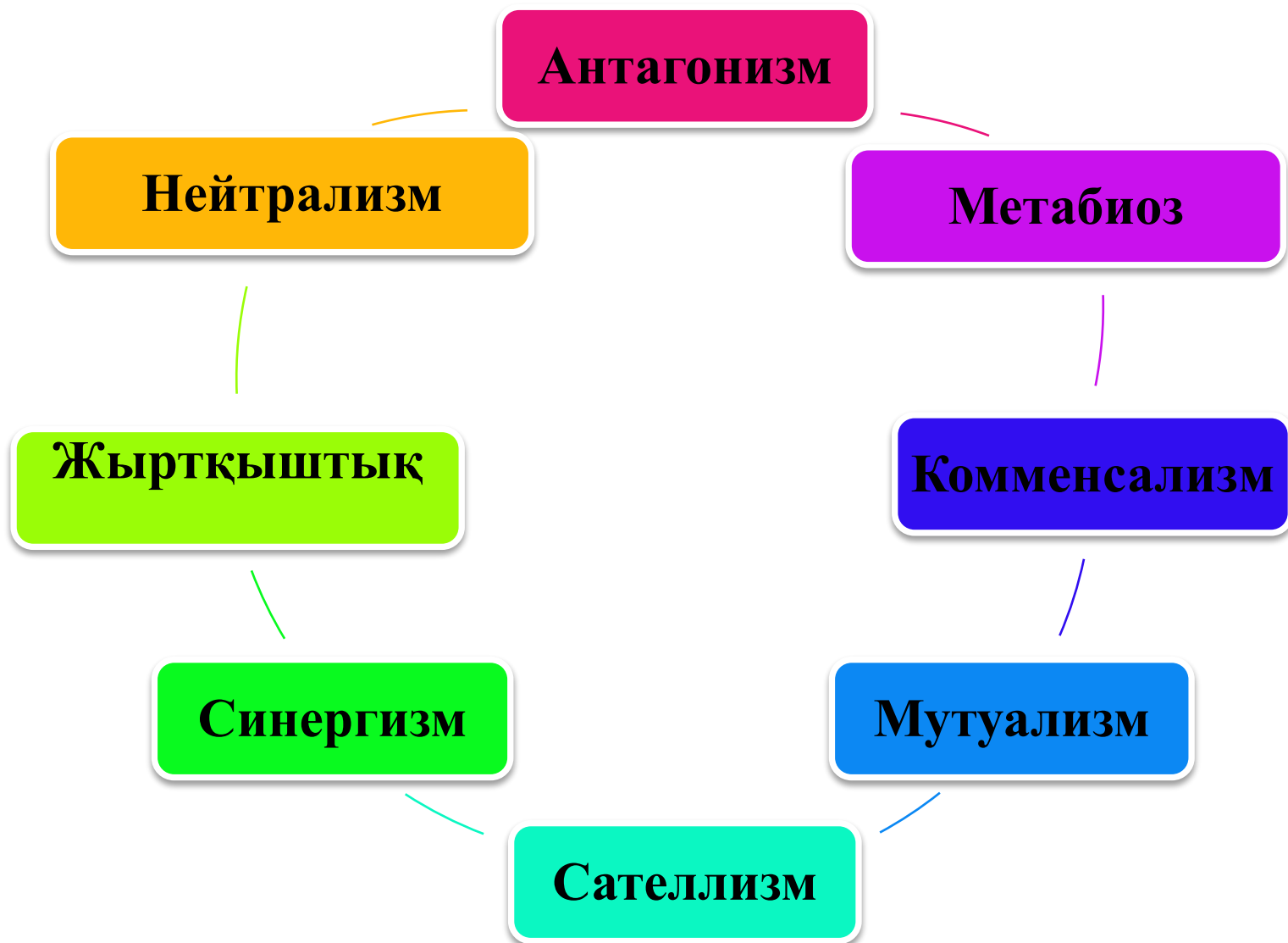
□ Микроорганизмдерге жағымсыз әсер ететін биологиялық факторларға:

1. антагонист – микроорганизмдерді;
2. антибиотиктерді;
3. пробиотиктерді;
4. бактериофагтарды;
5. организмдердің қорғаушы факторларын (клеткалық және гуморальдық) жатқызуға болады.

□ Сыртқы ортада, адамдардың және жануарлардың организмдерінде бір – біріне түрліше әсер ететін түрлі организмдердің әртүрлі саны тіршілік етеді.

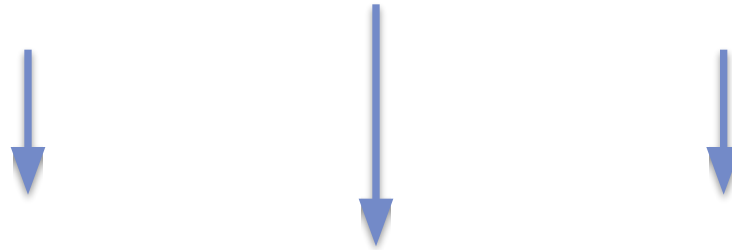


# Микроорганизмдердің қарым-қатынас түрлері



**Антагонизм** – бір түр микроорганизмдерін келесі түр арқылы басу.

## Антагонистік симбиоз



**Конкуренция**

**Паразитизм**

**Антибиоз**



**Бәсекелестік** – бір микробты түрдің сыртқы орта жағдайына бейімделушілігі жоғары және қарқынды көбею кезінде қоректік ортаның азаюын тудырады, соның нәтижесінде басқа микроорагнизмдердің өсуіне кедергі келтіреді (қорек көзі үшін бәсекелестік).

**Паразитизм** – бірігіп тіршілік етуден қожайынға зиян келтіре отырып, паразит қана пайда табады (қожайынның өлімі).

**Антибиоз** – микроорганизмнің бір түрінің басқа түр микроорганизмдерінің тіршілік әрекетіне қысым келтіре отырып, уландырғыш заттарды бөлу қабілеттілігі (антибиотиктер).

## Антогонист – бактериялардың әсер етуі арқылы:

Микроорганизмдер көбею мен өсуін тоқтатады;

Микроорганизм клеткалары лизистенеді (ериді);

Клетка ішіндегі биохимиялық процестер тоқтап, тежеледі, мысалы, тыныс алу, аминқышқылдарының синтезі.

- Антагонизм актиномицеттерде, бактерияларда, саңырауқұлақтарда айрықша қатаң байқалады: ішек таяқшасы сібір жарасы қоздырғышын тежейді, көкіріңді таяқша оба қоздырғышын активті тежейді, ал актиномицеттер ашытқы клеткаларының өсуін шектейді.
- Көп жағдайда антогонисттер зат алмасу өнімдері арқылы әсер етеді, соның ішінде антибиотиктер арқылы, олардың қарқынды көбею себебін немесе көбінесе азықты пайдалануын ығыстырады.





# Метабиоз

- Метабиоз – бір микроорганизм басқа микроорганизмнің тіршілік әрекеті өнімін пайдалана отырып, оның дамуы үшін жағдай жасайды.
- Мысалы, аммонификациялаушы бактериялар, органикалық азоты бар қосылыстар аммиакқа дейін ыдырата отырып, соған орай нитрификаторлардың дамуына қажетті субстрат болады.
- Нитрификаторлар аммиакты нитриттер мен нитраттарға дейін ыдыратып, денитификациялаушы бактериялардың энергетикалық метаболизмі үшін қажетті электрон акцепторы болып табылады. Мортмассаны (өсімдік пен жануарлар денелерін), алдымен гидролаза ферменті бар бактериялар ыдыратады, пайда болған өнімдерді басқалар пайдаланады. Сондықтан да тек микроорганизмдердің метабиотикалық қарым-қатынастары негізінде табиғатта биогенді элементтердің алмасуы жүреді.

Аммонификаторлар

аммиак

Нитрификаторлар



Целлюлозоыдыратушы  
бактериялар

Органикалық  
қышқылдар

Азотфиксатциялаушы  
бактериялар





- Ассоциациялық қатынастың бұл түрінде жоғарыда атап өткендей, өзара бірігіп тіршілік ететін микроорганизмдердің біреуі пайда табады, бірақ екіншіге зиян келтірмейді.
- Сульфат тотықсыздандырушы *Desulfovibrio* бактериялары судың оттегі жоқ терең қабаттарында тіршілік етеді. Олар энергияны сульфаттарды тотықсыздандыра отырып, анаэробты тыныс алу арқылы энергия алады. Пайда болған күкіртсутек су бетіне көтеріліп, одан соң оны фотосинтездеуші бактериялар қолданады.
- Целлюлоза ыдыратушы саңырауқұлақтар мен азот тұтқыш бактериялар бірігіп тіршілік ете отырып, өздеріне пайдалы жағдай жасайды.
- Метилотрофтар көмірсулар мен метанды тотықтыра отырып, токсинді өнімдер түзеді. Метилбактериялар осы токсинді заттарды ыдырата отырып, метан тотықтырушы бірлестіктер үшін қолайлы тұрақты жағдай жасайды.



# Мутуализм

- Мутуализм – екі түрлі микроорганизмдердің екі жақты пайда әкеле отырып әсер ету, яғни басқа микроорганизм түрлерінің болуына қарағанда, екі популяцияда да бактериялар өсіп, тірі қалып, қарқынды көбейеді. Мұндай тіршілік ету екі жаққа да оң әсер етеді (өзара тиімді симбиоз - мутуализм).
- Мутуализмнің артықшылығы түрлі болуы мүмкін. Көбінесе кем дегенде, екі серіктестің бірі екіншісін қоректену көзі ретінде қолданса, екінші антогонист – бактериялардан қорғаныс немесе өсу мен көбеюге қолайлы орта бола алады.



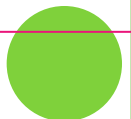
# Саттелизм

- Бір микроорганизмнің екінші бір микроорганизмді күшейтетін ассоциациялық қарым-қатынас түрі. Мысалы, ашытқы саңырауқұлақтары мен сарциналар әр түрлі аминқышқылдары мен витаминдерді түзе отырып, сүт қышқыл және сірке қышқыл бактериялардың өсуі мен дамуына өте қажетті жағдай жасайды.

*Bacillus subtilis*

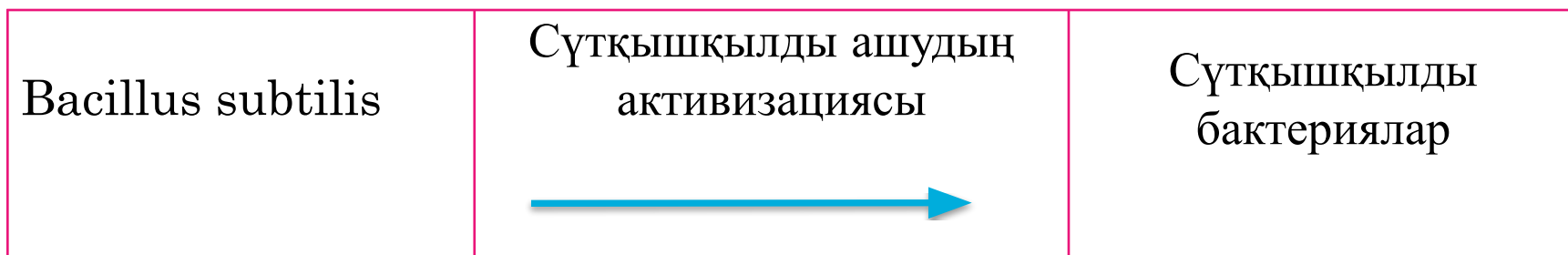
Өсу факторы –  
В тобы витамині

Гемофилді  
бактериялар



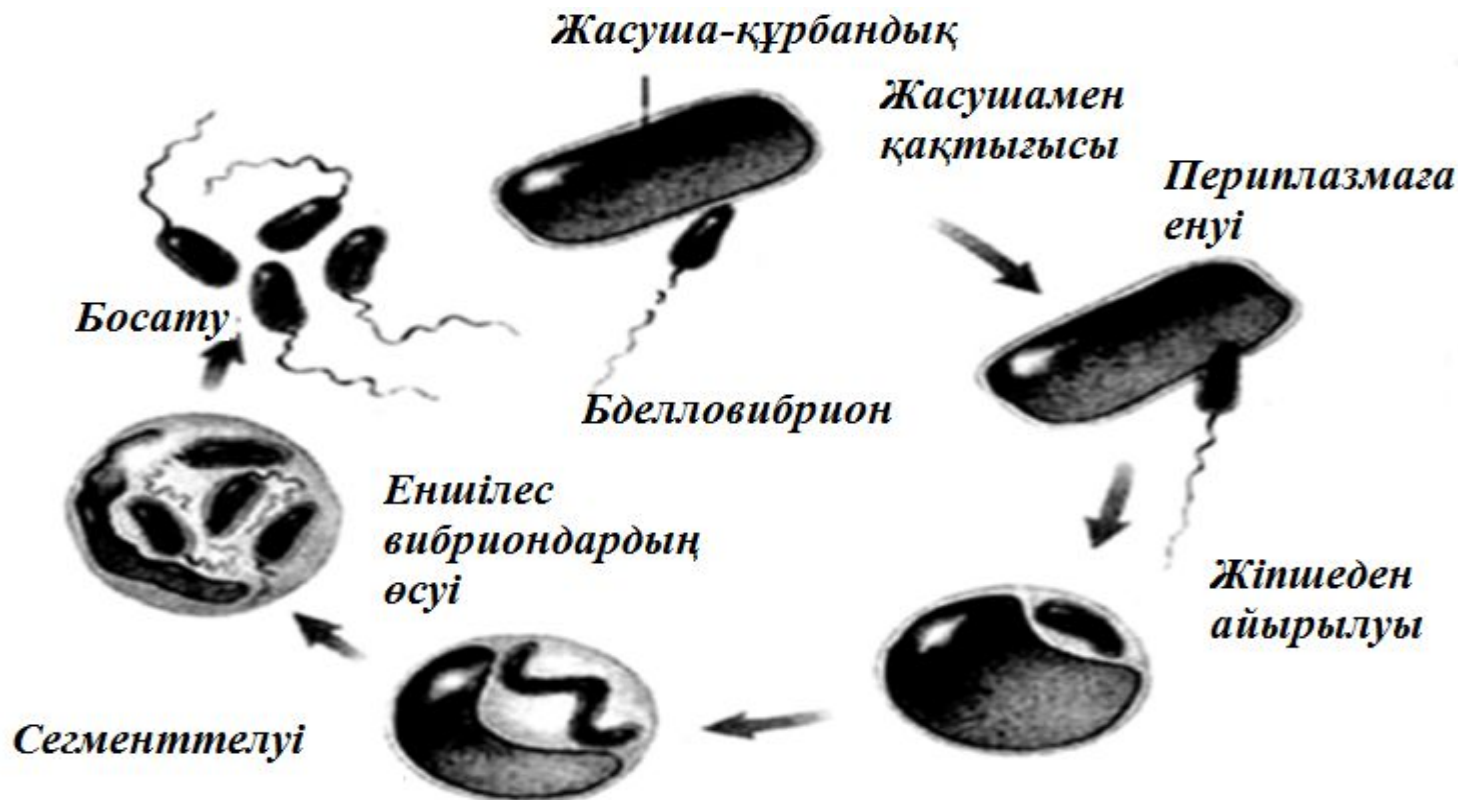
# Синергизм

- Физиологиялық үрдістері бірдей микроб бірлестіктері олардан алынатын соңғы өнімнің шығымын арттырады. Мысалы, азотобактер мен *Bac.tycooides* бірге өсірген жағдайда гетероауксин көп мөлшерде түзіледі.



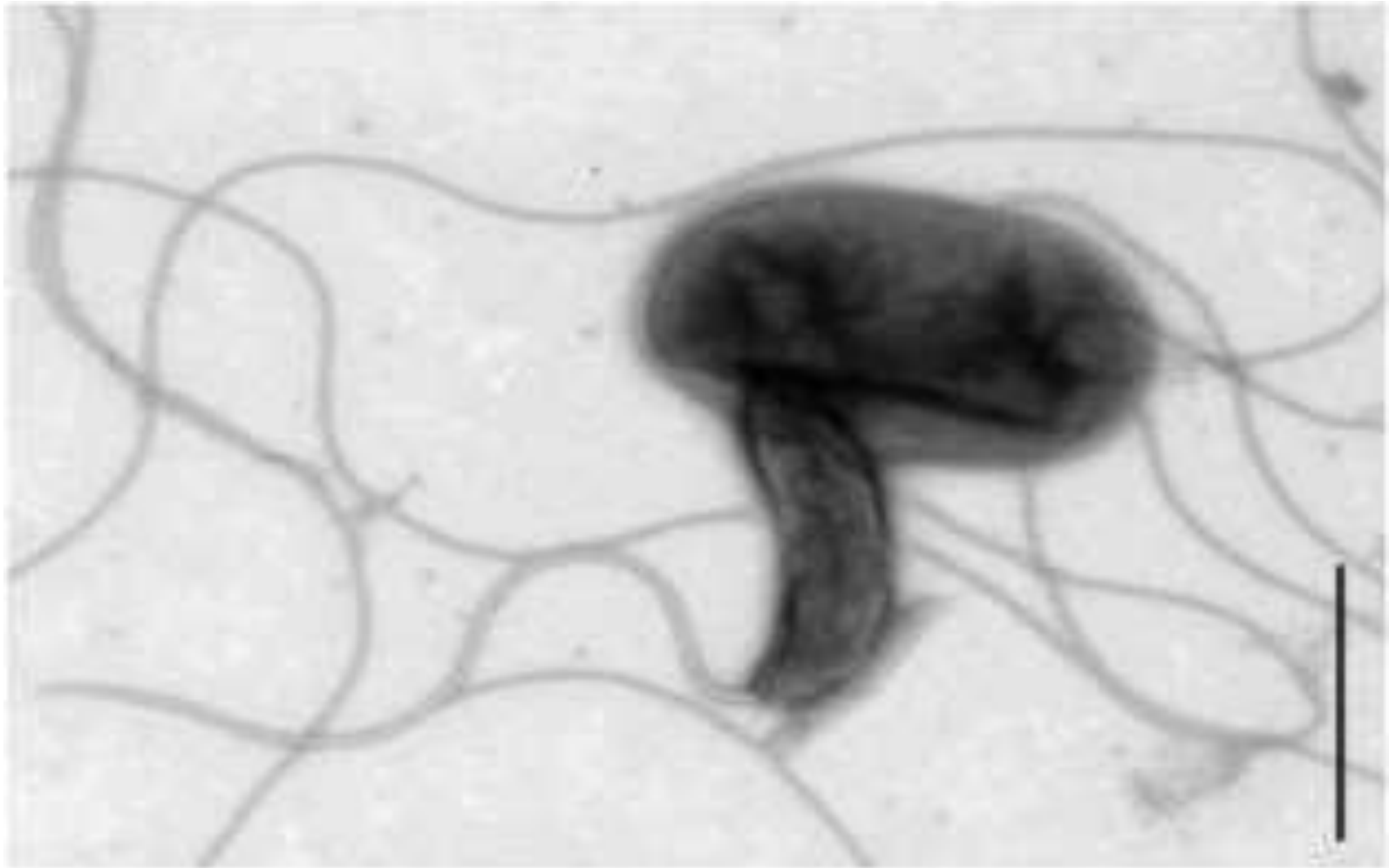
# Жыртқыштық

- 1947 жылы Б.В.Перфильев *Cyclobacter*, *Desmobacter*, *Trigonobacter*, *Teratobacter* туысына жататын жыртқыш-бактерияларды сипаттаған. Бұл бактериялардың жемтік-клеткаларды «жұтуға», «орап алуға», шабуыл жасауға «ұстауға» қабілеттіліктері бар.



1-сурет. Жыртқыш бактериялар – бделловибриондардың өмір циклі





2-сурет. *Bdellovibrio bacteriovorus* сальмонеллаға сіңеді

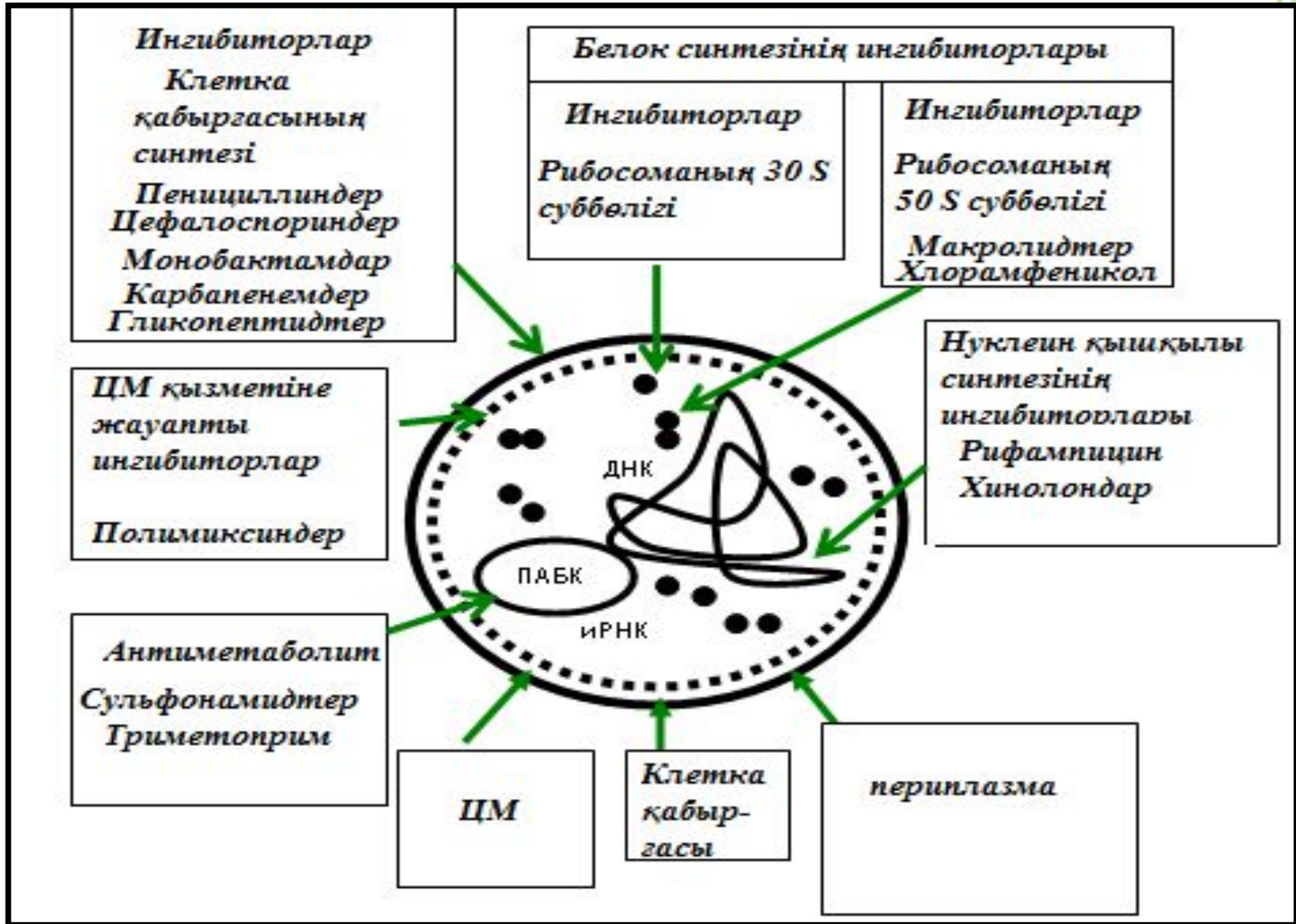
- **Нейтрализм** – бір-біріне ешбір әсер тигізбейді;
- Микроорганизмдер арасында кеңінен таралған бәсекелестік қатынастарға ***паразитизм*** жатады. Паразиттік қатынаста бір микроорганизм екінші бір микроорганизмді субстрат ретінде қолдана отырып, көбінесе оның тіршілігін тежейді.



□ Микроорганизмдер арасында кеңінен таралған бәсекелестік қатынастарға *паразитизм* жатады. Паразиттік қатынаста бір микроорганизм екінші бір микроорганизмді субстрат ретінде қолдана отырып, көбінесе оның тіршілігін тежейді. Әдетте, прокариоттар әлеміндегі қарапайым паразиттік қатынасқа мысал ретінде бактериялар мен фагтардың арасындағы қатынасты айтуға болады. 1963 жылы Г.Штольп пен М.Старро алғаш рет *Bdellovibrio bacteriovorum* паразитті бактерияны (бактерияны жейтін сүлгі-вибрион) сипаттаған. Бұл микроб көптеген грам-оң және грам-теріс бактериялардың паразиті болып табылады. Осы микроб өзінің жемтік-бактериясының клетка қабықшасын бұрғылап, ішіне еніп, 3-5 сағаттан соң бактерия клеткасының ішінде 20-50 паразит-клеткалар түзеді. Осының нәтижесінде бактерия лизиске ұшырап, паразит ұрпақтары ортаға бөлініп шығады. Бұл бактерия туысы табиғатта кеңінен таралған: топырақта, теңіз және тұщы суқоймаларда. Алайда паразитизм жағдайында әрқашанда паразит-микроб және оның жемтігі тікелей байланысқа түсе бермейді. Мысалы, миксобактериялар ортаға литикалық ферменттер бөле отырып, саңырауқұлақ мицелийін лизиске ұшыратып, одан әрі ыдыраған мицелий компоненттерімен қоректене отырып, жедел дамиды.

- **Антибиотиктер** – синтетикалық жолмен алынатын тірі организмдердің немесе оның ұқсас түрлерінің метаболизм өнімі. Олар микроорганизмдердің өсуін таңдаулы түрде тежей алады.
- «Антибиотик» терминін 1889 жылы «антибиоз» процесінің қолданыстағы агентін белгілеу үшін В. Вюимен ұсынған болатын, яғни бір тірі организм арқылы екінші бір түрге қарсылық көрсету.
- 1929 жылы А.Флеминг пенициллинді ашты,оны 1940 жылы кристалл түрінде бөлу жүзеге асты.





3-сурет. Антибиотиктердің бактерияларға әсер ету механизмдері

# Кесте 1.

## Антибиотиктердің классификациясы

Биологиялық жағынан пайда болуы	Биологиялық механизмі бойынша әсері	Биологиялық жұмысы бойынша спектрі	Химиялық құрылымы
<b>Эубактериялар</b> <u>Род <i>Pseudomonas</i>:</u> пиоцианин, вискозин.	клетка қабырғасының синтезі. (пенициллиннің, цефалоспориннің)	Қысқа спектрлі (пенициллиннің, цефалоспориннің)	Ациклді байланыс (микозамин, пирозамин)
<b>Актиномицеттер</b> <u>Род <i>Streptomyces</i>:</u> тетрациклиндер, стрептомициндер, эритромицин. <u>Род <i>Micromonospora</i>:</u> гентамициндер, сизомицин.	Мембра функциясын бұзады (нистатин, кандицидин)	Кең спектрлі (тетрациклиндер, хлорамфеникол, гентамицин, тобрамицин)	Алициклді байланыс (актидион). Тетрациклиндер
<b>Цианобактериялар</b> (малинголид)	РНК синтезін тежейді (канамицин, неомицин) және ДНК синтезі (актидион, эдеин)	Туберкулезге қарсы (стрептомицин, канамицин)	Ароматты байланыс (галловая кислота, хлорамфеникол). Хинондар



## Кесте 1 (жалғасы)

<b>Саңырауқұлақтар</b> (пенициллиндер)	Пурин мен пиримидин синтезінің ингибиторлары (азасерин)	Саңырауқұлаққа қарсы (нистатин, кандицин)	Гетероциклді оттегі сақтаушы байланыс (пеницилді қышқыл, карлинаоксид)
<b>Лишайниктер, өсімдіктер, балдырлар</b> (уснинді қышқыл, хлореллин)	Белок синтезін тежейді (канамицин, тетрациклиндер, эритромицин, хлорамфеникол)	Ісікке қарсы (адриамицин)	Макролидтер (эритромицин)
<b>Жануартекті</b> (интерферон, экмолин)	Тыныс алу ингибиторлары (уснинді қышқыл, пиоцианин). Фосфорлы қышқылдардың ингибиторы (валиномицин, олигомицин)	Амебаларға қарсы (фумагиллин)	Аминогликозидтер (тобрамицин, гентамицин, стрептомициндер). Полипептидтер (грамицидиндер)





4-сурет. «Моншақты алқа феномені»

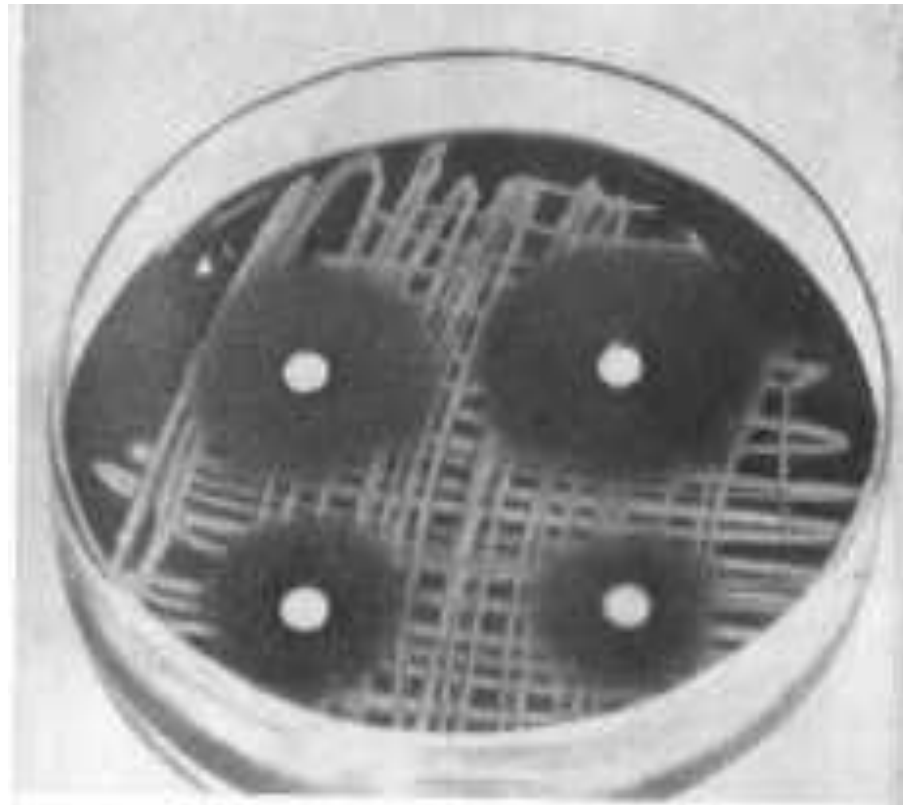
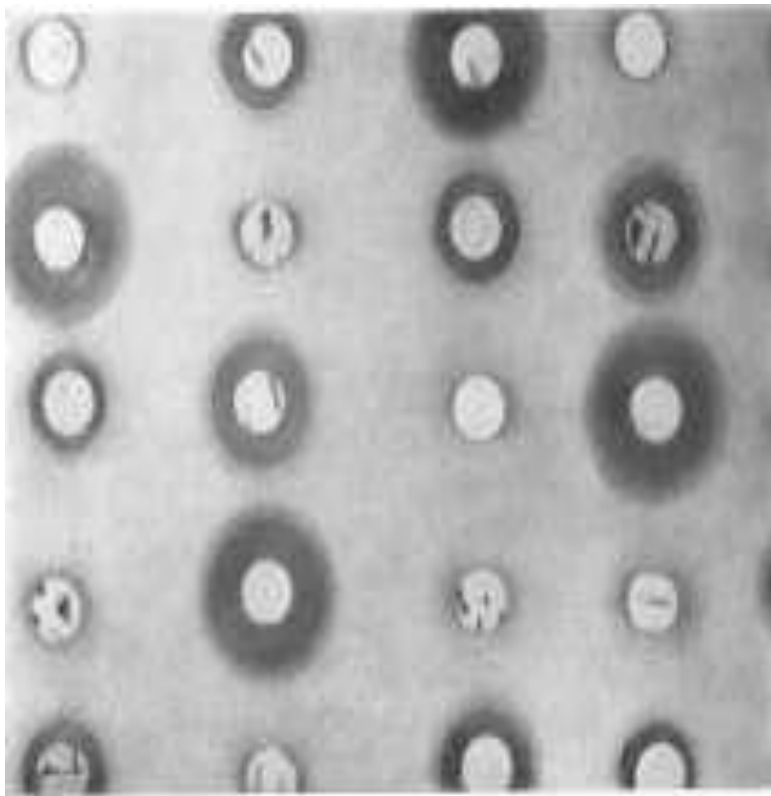
Пенициллиннің *B.anthraxis* бактериясына әсері нәтижесінде қожайында клетка қабырғасы бұзылады да, бір – бірімен моншақ жіптері сияқты байланысқан шар тәрізді протопластар түзіледі.

Пенициллин бактериялардың көптеген түрлерінде клетка қабырғасын бұзуға қабілетті. Осы күнге дейін оған стафилококктар мен стрептококктар ерекше сезімтал болған.

Көптеген грамтеріс бактерияларда пенициллинге төзімділік пайда болды. Ол пенициллинді бұзатын пеницилиназа ферментін синтездей алу қабілеттілігімен байланысты.







**5-сурет. Бактериялардың антибиотиктермен ингибиторлық өсу аймақтары**

(стандартты қағаз дискілер әдісі)



# Пробиотиктер

- Антибиотиктермен қатар микроорганизмдерге антогонист – бактериялар жағымсыз әсер етеді. Олардың негізінде пробиотиктер деп аталатын биопрепараттар пайда болған.
- Пробиотиктер – құрамында патогенді және шартты патогенді микроорганизмдер тұрғысынан антагонистік активті, тірі, «пайдалы» бактериялар (лактобациллалар, бифидобактериялар және т.б.) бар биопрепараттар. Бұл биопрепараттар адамның және жануарлардың инфекциялық аурулары (көбінесе, асқазан - ішек) және профилактика үшін қолданылады.



- Пробиотиктер медицинада және дисбактериоз профилактикасы үшін, стресс және антибиотик терапиясы кезінде асқазан биоценозын қалпына келтіру үшін мал дәрігерлігінде кеңінен қолданылады. Түрлі пробиотиктерді қолданудың тиімділігі оның құрамына кіретін микроорганизмдер түріне байланысты.



# Пробиотиктердің мүмкін болатын әсер ету механизмдері:

1. Тірі патогенді және шартты патогенді микроорганизмдерді тежеу.
  - а) антибактериалды заттардың өнімдері – бактериоциноздар;
  - б) қорек көзі үшін бәсекелестік;
  - в) адгезия рецепторлары үшін бәсекелестік.
2. Микробты антагонизмге әсер етуі.
  - а) ферментативті активтіліктің төмендеуі;
  - б) ферментативті активтіліктің жоғарылауы;
3. Иммунитеттің стимулдануы.
  - а) антиденелер мөлшерінің жоғарылауы;
  - б) макрофагтар активлігінің жоғарылауы.



## Кесте 2. Пробиотикалық препараттар, олар Европалық Одақ ұйымының мүшесі болып келетін елдерде шығарылады және әр түрлі микроорганизмдерге қолданылады

Препарат	Микроорганизмдер түрлері
Сұйық ацидофильді сүт, йогурттар класына жататын өнімдер(барлығында)	L.acidophilus, B.bifidum, B.longum
Биоград, Бифийогурт Йога-Лайн, Лактоприв, Эугалин, Витаацидофилюс, Омнифлора Мутафлор, Коливит, Симбиофлор, Лактана-Б (Германия)	L.acidophilus, S.thermophilus, B.longum, B.bifidum, E.coli
Гефилак, Бактолак (Финляндия)	L.rhamnosum, L.casei, S.faecium
Йокульт, Бифидер, Тойоцерин, Лакрис, Грауген, Кальспорин, Миаризан, Королак, Биофермин, Балантол, Лактофед (Япония)	L.rhamnosum, L.casei, E.coli, B.cereus, L.sporo-genes, B.subtilis, B.thermophilus, C.butyricum, B.pseudolongum, S.faecalis, L.acidophilus, B.toyo

## Кесте 2 (жалғасы)

Препарат	Микроорганизмдер түрлері
Биокос (Чехия)	<i>B.bifidum</i> , <i>L.acidophilus</i> , <i>P.acidilactis</i>
Синелак, Ортобактер, Бифидиген, Лиобифидус, Пробиомин, Нормофлор, Биолакталь (Франция)	<i>L.bulgaricus</i> , <i>L.acidophilus</i> , <i>B.longum</i> <i>E.coli</i> , <i>S.thermophilus</i> , <i>B.bifidum</i>
Инфлоран (Швейцария)	<i>S.thermophilus</i> , <i>L.bulgaricus</i> , <i>L. acidophilus</i>
Пионер (Испания)	Комплекс кишечной микрофлоры
Вентракс оцидо (Швеция)	<i>L.acidophilus</i> , <i>S.faecium</i> , <i>S.thermophilus</i>
Гастрофарм, Нормофлор (Болгария)	<i>L.acidophilus</i> , <i>L.bulgaricus</i>
Био-Плюс2 (Германия, Дания)	<i>B.subtilis</i> , <i>B.licheniformis</i>
Протексин, Припалак (Голландия)	<i>L.acidophilus</i>
Бактисубтил (Югославия)	<i>B.subtilis</i>
Эсид-Пак-4-Уэй, Лакто-Сак (США)	<i>S.thermophilus</i> , <i>L.acidophilus</i>



Жоғарыда аталып өткен бактерия түрлерінен басқа, кейбір елдерде жануарларға пробиотик құрамында *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida pintolopesii*, *Aspergillus niger* және *Aspergillus oryzae* бактерияларын қолданады.

Пробиотиктерді өндіруге кеңінен қолданылатын сүтқышқыл бактерияларға сүтқышқыл стрептококктар (*S.lactis* и *S.cremoris*) және лактобактериялар (*L.acidophilum*, *L.casei*, *L.plantarum*, *L.bulgaricum*) жатады. Ресейде сүтқышқыл бактерияларының таза культураларын 1890 жылдан бастап қолданады. Таза культураларды құрғақ күйінде сақтай отырып, сүтқышқыл өнімін шығаруда дайындау әдісін әзірлеуге С.А. Северин мен И.И. Мечников үлкен үлес қосты.

## Кесте 3. Сүт қышқылды бактериялардың метаболизмдері және олардың функцияларын қадағалау

Жұмыс істеу механизмі	Биологиялық эффект
<b>Сүт қышқылы</b>	
Синергизм уксус , пропион және май қышқылдарымен бірігуі. Лактоферриннің ішкі және сыртқы синтезі.	Патогенді микроорганизмдерді өсу ингибициясы. Зең саңырауқұлақтарындағы токсиндердің синтезінің төмендеуі.
<b>Көмірқышқыл газы</b>	
Анаэробты жағдай мен парциальді яғни ішінара жоғары қысымның қалыптылығы.	Аэробты ішек бактерияларының тыныс алу потенциалының төмендеуі.
<b>Судың асқын тотығы</b>	
Бактерияларда гипотиоцинаттардың пайда болуы. Катализді микроорганизмдердің ферменттік жүйесінің әлсіреуі. Клеткалық энзимдердің инактивациясы.	Катализді микрофлорадағы токсинді іс-әрекеттер. Белок синтезінің төмендеуі, генетикалық ақпараттардың тасымалдануының шектеулілігі, грамтеріс бактерияларында адгезия факторының азаюы.



## Кесте 3 (жалғасы)

Жұмыс істеу механизмі	Биологиялық эффект
<b>Лизоцим</b>	
<p>Энтеропатогенді бактерияларда антилицозимдердің байланысы. Бактериялардың клеткалық қабықшасының лизисі.</p>	<p>Макрофагтардың фагоцитарлы белсенділігінің көбеюі. Грамтеріс бактерияларның колония түзу белсенділігінің төмендеуі. Макрофагтардың жоспарланбаған стимуляциясы.</p>
<b>Бактериоциндер</b>	
<p>Белок синтезінің төмендеуі. клеткалық мембранадағы тасымалдау процестерінің бұзылуы, ДНҚ синтезінің бәсеңдеуі, ядролық материалдың тығыздалуы, рибосома мен лизосоманың өзгеруі.</p>	<p>Бактерицидті және бактериостатикалық іс-әрекеттер. Бактериялардың бөліну процесінің тежелуі, генетикалық ақпараттардың тасымалдануының бұзылуы. Рецепторлық байланыстардың деструкциясы.</p>



# Бактериофагтар

- **Бактериофагтар** – бактерия клеткаларына енуге қабілетті, осы жерде қайта өндіріліп және бактериялардың лизисін тудыратын вирустар.
- Бактериофагтар табиғатта: суда, топырақта, адам, жануар және құстар ішегінде, ағын суларда, өсімдіктердің қатерлі ісігінде, сүтте, көкөністерде кең таралған. Патогенді микроорганизмдердің бактериофаг көзі ауру адамдар мен жануарлар, бактерия таратушылар болып саналады. Бактериофагтар асқазан, зәр арқылы бөлінеді, ол сілекейде, қақырықта, ірінде, мұрын секретінде кездеседі. Әсіресе бактериофагтардың мөлшері сауығу кезінде көп болады.



# Құрылысы бойынша бактериофагтар 5 топқа жіктеледі:


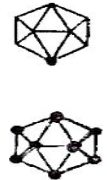

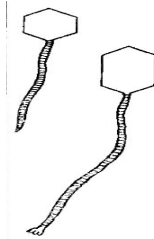
- 1. Жіп тәрізді бактериофагтар 700-850 нм ұзындықты құрайтын ұзын иілгіш таяқшалар, ол бөлек белок капсомерлерінен тұратын спиральды симметрия типі бойынша құрылған тұтқатәрізді капсидтен тұрады. Бұл жерде бір жіпшелі ДНҚ болады.
- 2. Икосаэдр пішінді, икосаэдр төбесінде дифференциацияланған өсінділері немесе оның ұқсас түрлері жоқ ұсақ сфера тәрізді бактериофагтар. Бұл топ фагтары біржіпшелі ДНҚ немесе РНҚ-дан тұрады. Бактериалы алаңда мұндай фагтар ірі (8-10мм) теріс колониялар түзеді.



- 3.Кішкене пішінді артқы өсіндісі анық көрінетін бактериофагтар. Мұндай фагтың басында базальды пластинка орналасады.
- 4.Ұзын қысқырмайтын өсіндісі бар инетәрізді пішінді бактериофагтар. Бұл түрлі ішек таяқшаларын, шошқа тілмесін және сібір жарасын тудыратын кең тараған фагтар. Мұндай фагтардың басының ұзындығы 50 –ден 100 нм-ге ауытқиды және екіжіпшелі ДНҚ –лы ұзын көп қырлы дене түрінде болады.
- 5.Инепішінді формалы құрамында ДНҚ бар фагтар күрделі құрылымның мықты бөлшегі. Ол сыртқы жиырылатын қаптан, ішкі қатты қуысты өзекшеден және анық байқалатын базальды пластинкадан тұрады. Базальды пластинка түрлі өскіндерге, шомырттарға, жіпшелерге ие. Жиырылу кезінде қап кішірейіп, ішкі өзекше соңы ашылып қалады, ол ары қарай бактериалды қабырға арқылы енуге қабілетті болады.



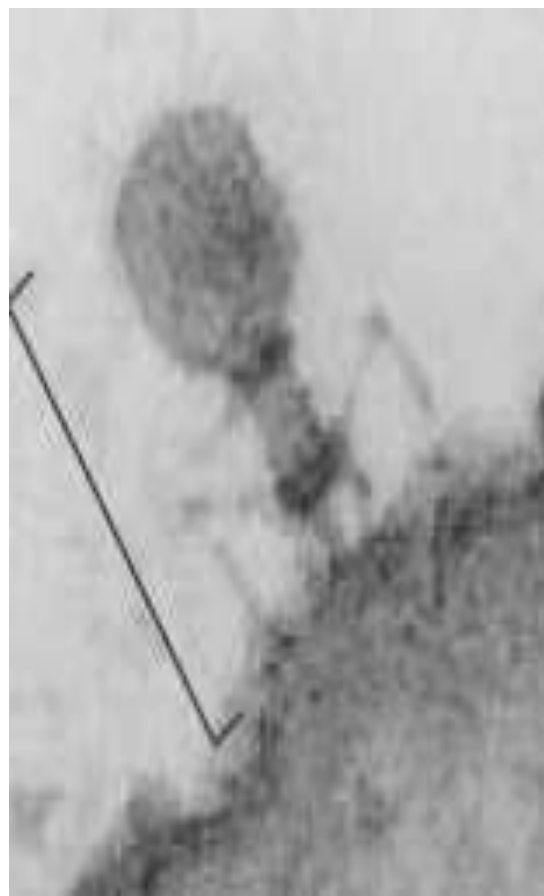
## Кесте 4. Бактериофаг топтарының өкілдерінің схема түріндегі бейнелері

<b>Бактериофаг топтары</b>				
I	II	III	IV	V
Жіп тәрізді	Сфера тәрізді икосаэдр формалы	Қысқа құйрық тәрізді өсінді	Ілгек тәрізді, ұзын құйрық тәрізді өсінді	Ілгек тәрізді, күрделі құрылымды өсінді
Бір жіпшелі ДНҚ	Бір жіпшелі ДНҚ немесе РНҚ	Қос жіпшелі ДНҚ	Қос жіпшелі ДНҚ	Қос жіпшелі ДНҚ
				

# Бактериофагтардың морфологиясы.

## Беткі қабатында адсорбцияланған фагтары бар бактериялар.

- Фагтар бакетрияларға қарағанда сыртқы ортаға төзімді. 600 атм. қысымға төзеді, радиация әсеріне тұрақты, дәнекерленген ампулада болса да, 13 жылға дейін өзерінің литикалық құрылымдарын жоғалтпайды.
- Кейбір қосындылар, мысалы, хлороформ мен ферментативті улар (цианид, флорид) фагтарға әсер етпейді, бірақ бактериялардың өлімін тудырады.
- Алайда фагтар қайнату кезінде, қышқылдардың әсері, УК – сеулелердің әсерінен тез өледі.
- Фагтар қатаң арнайылыққа ие, яғни белгілі бір микроорганизм мөлшерінде ғана паразитті бола алады. Бұдан да қатаң арнайылыққа ие фагтар сол түрдің белгілі бір түрлерін ғана паразиттей алады, яғни типтік деп аталады. Жақын түр микроорганизмдерін лизистейтін фагтар поливалентті деп аталады. Клеткамен әсер ету механизмі бойынша фагтар вирулентті және қалыпты болып бөлінеді.



**6-сурет. Бактериофаг морфологиясы**

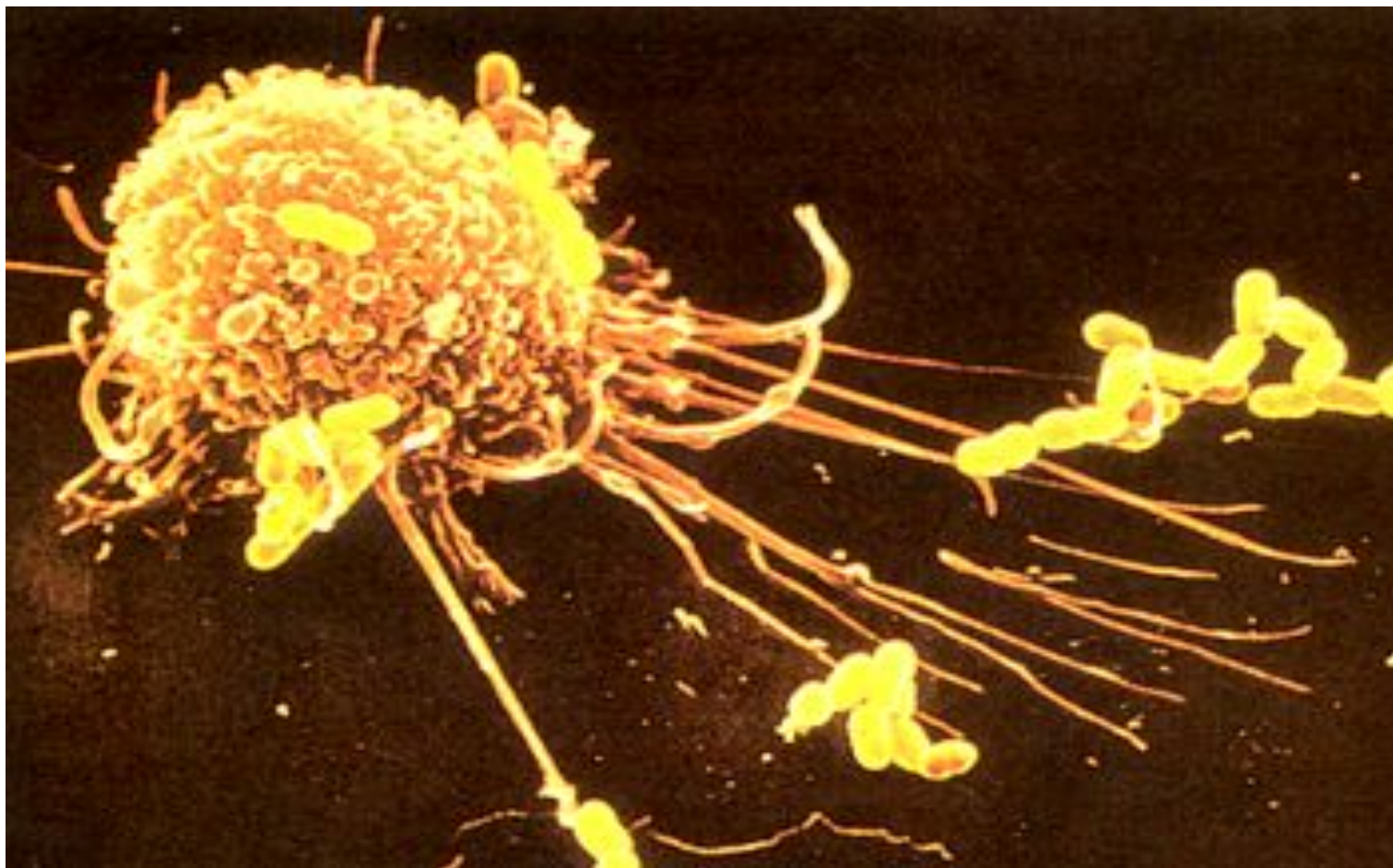


- Вирулентті фагтар арқылы туатын бактериофаг феномені 5 фазадан тұрады: 1) адсорбция – артқы өсінді жіпшелері арқылы; 2) клекаға ену; 3) клека ішіндегі белоктың және нуклеин ұышұылының репродукциясы; 4) ересек фагтарды құру және қалыптастыру; 5) клетка лизисі, фагтың клеткадан шығуы.
- Қалыпты фагтар барлық клеткаларды лизистемейді, кебіреулерімен симбиозға түседі. Клетка тірі қалады. Қалыпты фаг литикалық қызметке ие емес профагқа айналады. Бактериялар лизогинезациясы олардың морфологиялық, культуралық, ферментативтік, антигендік, биологиялық ерекшеліктерінің өзгеруімен қатар жүреді.



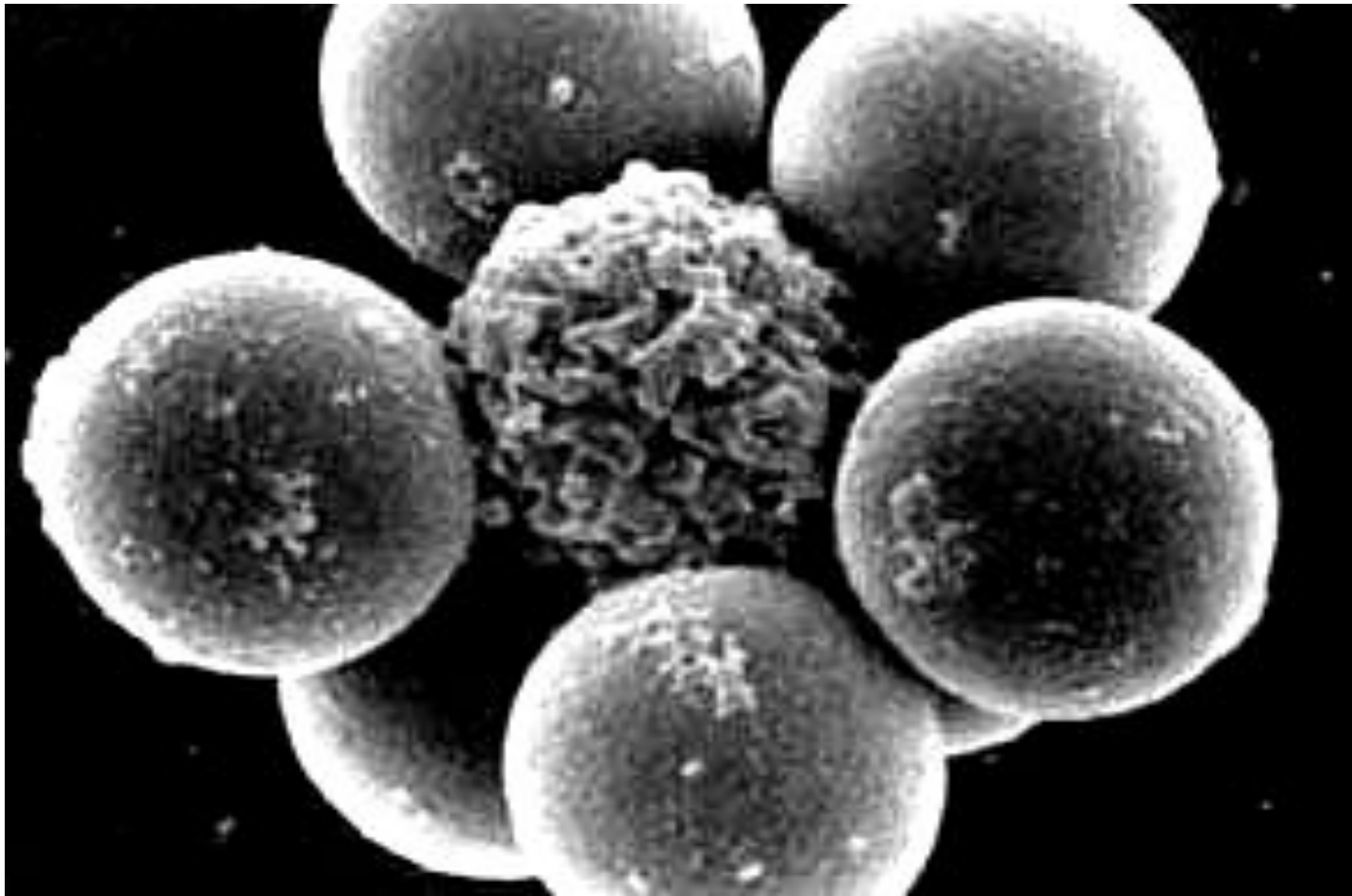
- Иммуниеттің клеткалық факторлары – жануар немесе адам организміне түскен қоздырушы жоятын фагоциттер мен макрофагтар.
- Иммуниеттің гуморальды факторлары – микроорганизмдермен арнайы байланысатын антиденелер (В – лимфоциттері арқылы синтезделетін белоктар) «антиген - антидене» жиынтығын түзеді, ол микроорганизмнің өліміне әкеледі.
- Микробиологияда лабораториялық ыдыс, қоректік орта, ерітінділер, кейбір жабдықтар мен құрал түрлері стерильді болуы керек.






7-сурет. Бактерия макрофагпен ұсталуы





**8-сурет. «Антиген-антидене» кешені**  
(бактерия ортасында, оны қоршай орналасқан антидене)



A photograph of two scientists in a laboratory. They are wearing white lab coats and white hairnets. The scientist on the left is looking through a microscope, while the scientist on the right is also looking through a microscope. There are two petri dishes on the table in front of them. The background shows laboratory equipment and a window.

**ӘРТҮРЛІ ҚОРШАҒАН ОРТА  
ОБЪЕКТІЛЕРІНЕН  
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІ БӨЛІП АЛУ**

# Микроорганизмдердің мекен ету орталары



Топырақ



Ауа



Су

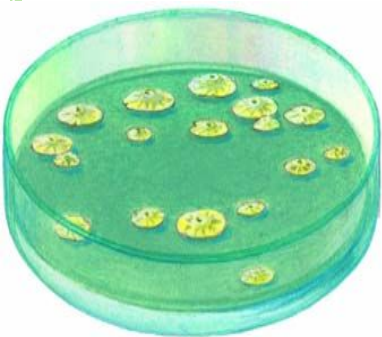
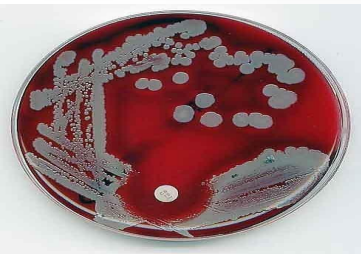
A close-up photograph of soil, showing a mix of fine particles and small clumps. The soil is a light brown or tan color. Overlaid on the center of the image is the text "Топырак" in a large, bold, pink font, and "Үөрүбүк" in a smaller, semi-transparent pink font below it.

# Топырак

Үөрүбүк

# ТОПЫРАҚ МИКРООРГАНИЗМДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

- Микроорганизмдер топырақ түзілу процесінде айтарлықтай қызмет атқарады. Олардың санына қарап топырақтың құнарлылық дәрежесін анықтауға мүмкіндік бар. Осы процесте басты рөл атқаратын бактериялардан басқа топырақ микроскоптық саңырауқұлақтарға, қарапайымдарға және балдырларға бай келеді және оларда топырақ құнарлылығын құрауда белсене қатысады.
- Минералдар мен тау жыныстарының бұліну процесі кезінде топырақтың түзілуіне тірі организмдер айтарлықтай үлес қосады.
- Топырақтағы микроорганизмдерді зерттеп білуде, олардың атқаратын рөлін анықтауда топырақ үлгісін таңдап алу мен тексерудің мәні зор. Үлгіні алар алдынан зерттеу жүргізілетін ауданның өсімдіктеріне, жер бедерлеріне және өсу агротехникасына қысқаша мәліметтер мен топырақтың түріне және басқа да белгілеріне егжей – тегжей сипаттама беру керек.





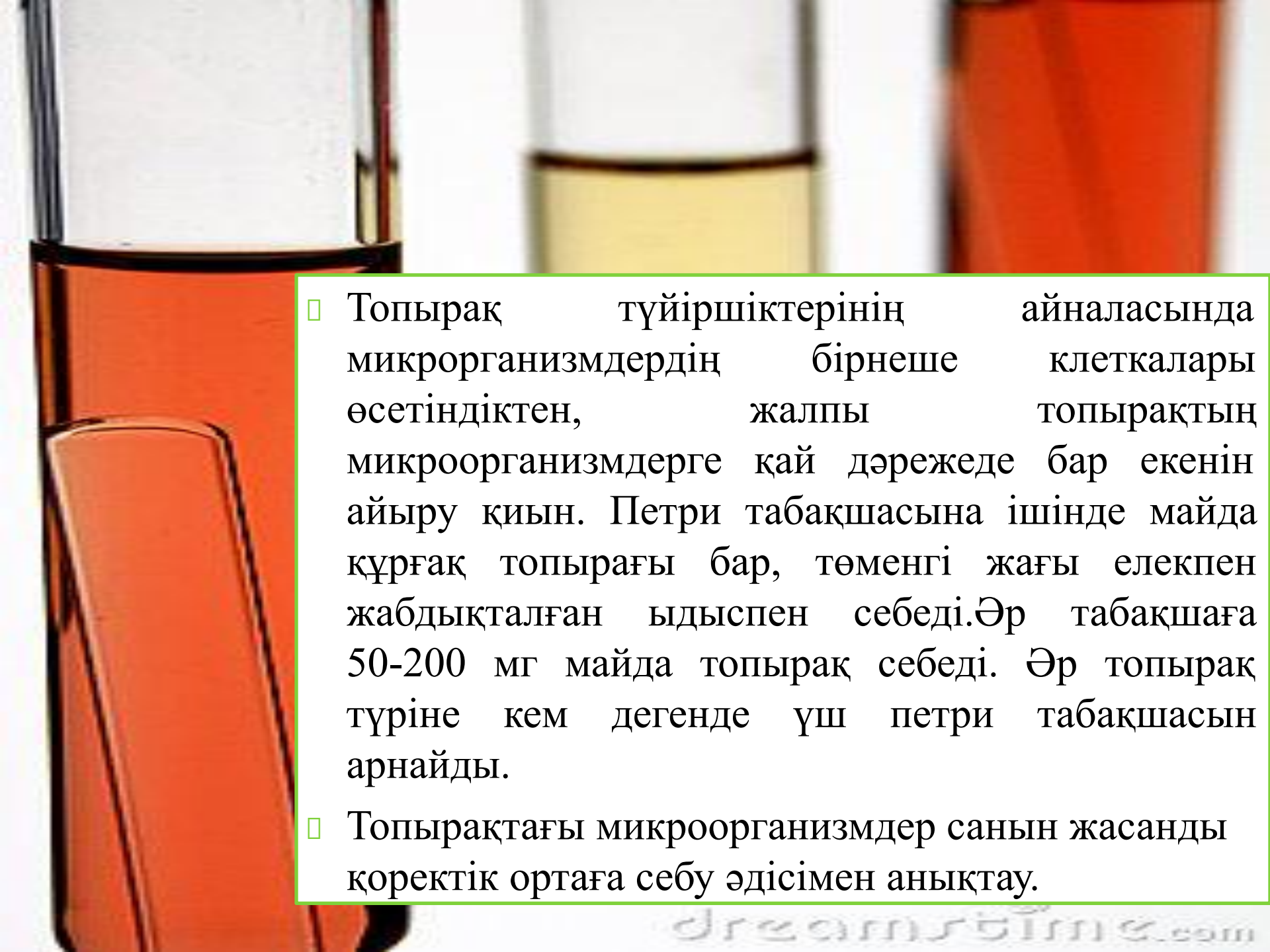
# Зерттеу тәсілдері

- Лабораториялық жағдайда топырақ микроорганизмдерін зерттеу үшін әр түрлі әдістер қолданылады. Олардың әр қайсысының өзіндік артықшылығы мен кемшілігі болады.
- Топырақтағы микробтар ұрықтарының санын дәлдеп анықтау үшін микроскоптық жолмен клеткаларды бірден санау әдісімен қолданған жөн. Микробтар ұрықтарын санау үшін препаратты бекітеді және бояйды. Топырақ суспензиясын сұйық қоректік ортаға сепкенде өсіп шығатын микробтар ұрықтары жоғарыда көрсетілген әдіске қарағанда аз болады. Бірақ бұл өте қарапайым қолайлы әдіс болып саналады.
- Топырақ микроорганизмдерін есептеуге қоректік пластинкалар әдісін пайдаланады. Бұл әдіс микробтардың тірі ұрығын бақылап, олардың сапалық құрамын анықтап, культураларды таза күйінде бөліп алуға көмектеседі. Бұл әдіспен сұйық ортада шектеп сұйылтуға қарағанда микробтар ұрықтарын көбірек табуға мүмкіндік береді.

- Топырақ үлгісін алу үшін күрек, металл қалақ, пышақ, кейде топырақ бұрғысын пайдаланады. Бұл заттардың топырақ үлгісін алардан бұрын жақсылап тазартылуы керек, олар спиртпен сүртіліп, артынан жалында қарылуылары тиіс.
- Топырақтың даяр үлгісін микробиологиялық жолмен зерттегенде бірден оның ылғалдылығын тексеруге арнап 5 – 10 г және рН дәрежесін анықтауға арнап бір үлгі алады.
- Микробиологиялық анализжасау ерекше ұқыптылықты және жұмыста дәлдікті, айқындықты талап етеді. Топырақ үлгісін аларда керекті құрал – саймандарды тексеріп шығуымыз керек. Үлгі алғанда барлық қимылдарды жазатын үлкен журнал болуы керек. Бұнда :
  1. Үлгінің алынған уақыты
  2. Оның алынған жері
  3. Үлгі алынған жердің рельефін және ондағы өсімдіктерді жақсылап баяндап баяндап жазу
  4. Топырақ өзгешелігі және оның пішінін жазу
  5. Өңделген топырақта үлгі алғанда ондағы жүргізілген шараларды(тыңайтқыштар төгу, т. б.) көрсету
  6. Үлгінің алу тереңдігін,
  7. Метереологиялық көрсеткіштерді жазу керек

- Топырақтағы бактериялар , саңырауқұлақтар және актиномициттердің санын анықтауды ең қарапайым әдісін Д.М. Новогрудский ұсынған. Бұл әдіс бойынша майдаланған топырақты агарланған суда себеді. Алдын ала петри табақшасына агарланған суды құйып қатырады да, оның бетіне топырақ бөлшектерін орналастырады. Сонда топырақ бөліктерінің айналасында жарғақшалар пайда болады, онда микроорганизмдер өседі. Бұл орта қоректік заттарға өте кедей, сондықтан микроорганизмдер топырақ түйіршіктерінің айналасында ғана орналасады. Саңырауқұлақтар алғашқы күндері топырақ түйірінің айналасынан ғана көрінсе, кейін бүкіл Петри табақшасын қаптайды



- 
- Топырақ түйіршіктерінің айналасында микроорганизмдердің бірнеше клеткалары өсетіндіктен, жалпы топырақтың микроорганизмдерге қай дәрежеде бар екенін айыру қиын. Петри табақшасына ішінде майда құрғақ топырағы бар, төменгі жағы елекпен жабдықталған ыдыспен себеді. Әр табақшаға 50-200 мг майда топырақ себеді. Әр топырақ түріне кем дегенде үш петри табақшасын арнайды.
  - Топырақтағы микроорганизмдер санын жасанды қоректік ортаға себу әдісімен анықтау.

# Топырақтағы микроорганизмдердің санын жасанды қоректік ортаға себу әдісімен анықтау.

- **Топырақ суспензиясын дайындау.** Бұл үшін ішіндегі залалсыздандырылған 9 мл суы бар бірнеше пробиркаларды, залалсыздандырылған 90 мл суы бар колбаны және сыйымдылығы 250 мл болатын залалсыздандырылған құрғақ екінші колбаны дайындайды.
- Зерттелетін топырақты залалсыздандырылған әйнек бетіне салады. Әйнекті алдын ала спиртпен сүртіп, спиртовка жалынында қарып алады. Топырақты шпательмен жақсылап араластырады, механикалық қоспалардан тазартады. Әйнек залалсыздандыру ережесін сақтай отырып, әйнек бетіне 15 г топырақ салады, одан соң залалсыздандырылған кәрден тостағаншаға 10 г топырақты өлшеп салады. Бұға алғашқы колбадан залалсыздандырылған судан 1-2 мл су қосып, 5 минуттай езеді. Тостағаншада езілген топырақты екінші құрғақ колбаға салады. Сонда 1/10-ға тең бірінші сұйылтуды алады. Колбадағы топырақ суспензиясын 5 минут бойынша шайқап, 30 минуттай тұндырады да залалсыздандырылған пипеткамен 1 мл алып, ішінде 9 мл залалсыздандырылған суы бар бірінші пробиркаға салады. Сонда 1:100 сұйылту алынады. Дәл осылайша бірнеше сұйылтуды -1:100; 1:1000; 1:10000; 1:100000 жүргізеді. Сұйылту дәрежесі топырақтағы микроорганизмдер санына, топырақтың типіне, топырақ үлгісінің ылғалына байланысты болады. Әрбір жаңа сұйылтуды атқару үшін жаңа, залалсыздандырылған пипетканы қолданады.



# Топырақ микроорганизмдерін бөліп алу

- Топырақ микроорганизмдерін бөліп алу үшін топырақ суспензиясын қоректік ортаның бетіне себеді. Алдымен пипеткамен 1 мл сұйылтудан суспензия алынады. Әр сұйылтуды ортаға енгізер алдында залалсыздандырылға жаңа пипетка және шпатель алынуы тиіс.
- Залалсыздандырылған пипеткамен тиісті сұйылтудан 1 мл топырақ суспензиясын алып Петри табақшасындағы қатты қоректік ортаның дәл ортасына құяды. Шпательмен осы тамшыны агар бетіне жақсылап жаяды. Топырақ суспензиясын себу үшін әдетте 0,1-0,2 мл-лік микропипеткаларды қолданады. Себілген Петри табақшасын қақпағын төмен қаратып, 28-37<sup>0</sup>С температурада термостатқа қояды. Петри табақшасындағы бактериялар колониясын 3-5, саңырауқұлақтар мен ашытқыларды 5-7, актиномициттерді 7-15 тәуліктен кейін санайды. Егерде Петри табақшасынан 50-200 колония бактериялар мен актиномициттер, 30-50 колония саңырауқұлақтар табылса ең нақты нәтиже деп есептейді.



## Топырақ микроорганизмдерін экологиялық әдістермен зерттеу

- Табиғатта таралған микроорганизмдер берекетсіз емес, қайта өзара белгілі бір байланыста тіршілік етеді. Топырақтың типіне байланысты микроорганизмдердің орналасуында белгілі бір заңдылық болады. Ал микроорганизмдерді зерттеудің жалпы қолданылып жүрген әдістері пайдаланылса, топырақ горизонттарында таралған олардың топтарының барлығын бірдей зерттеуге мүмкіндік болмайды. Бұл жағдайды болдырмау үшін микробтар биоценозын толық зерттеудің бірнеше әдістері қолданылады.



# Топырақтағы микробтар ценозын Б.В. Перфильев және Д.Р.Габенің әдісі арқылы зерттеу



- Табиғи жағдайда микроорганизмдер негізінен топырақ түйірлерінен тұратын капиллярларда өсіп өнеді. Ол жұқа шытырлы бес жолды капилляр ұяшықтардан тұрады. Олардың барлығы әйнек қорапта орналасқан. Бұндай қорапқа 5-7 ұяшықты орналастыруға болады.



## **Е.3. ТЕРШЕР ӘДІСІМЕН ГУМУС ЗАТТАРЫНЫҢ ЫДЫРАУЫНА ҚАТЫНАСАТЫН МИКРООРГАНИЗМДЕРДІ ТАБУ**

- Гумус, яғни топырақ қарашірігі бірнеше фракциядан тұрады. Микроорганизмдердің осы тобын анықтау үшін 25 г топырақ үлгісін азоты мен көміртегі жоқ Виноградскийдің минералды ортасана қанықтырылған гель пластинкасына салады.



Aya

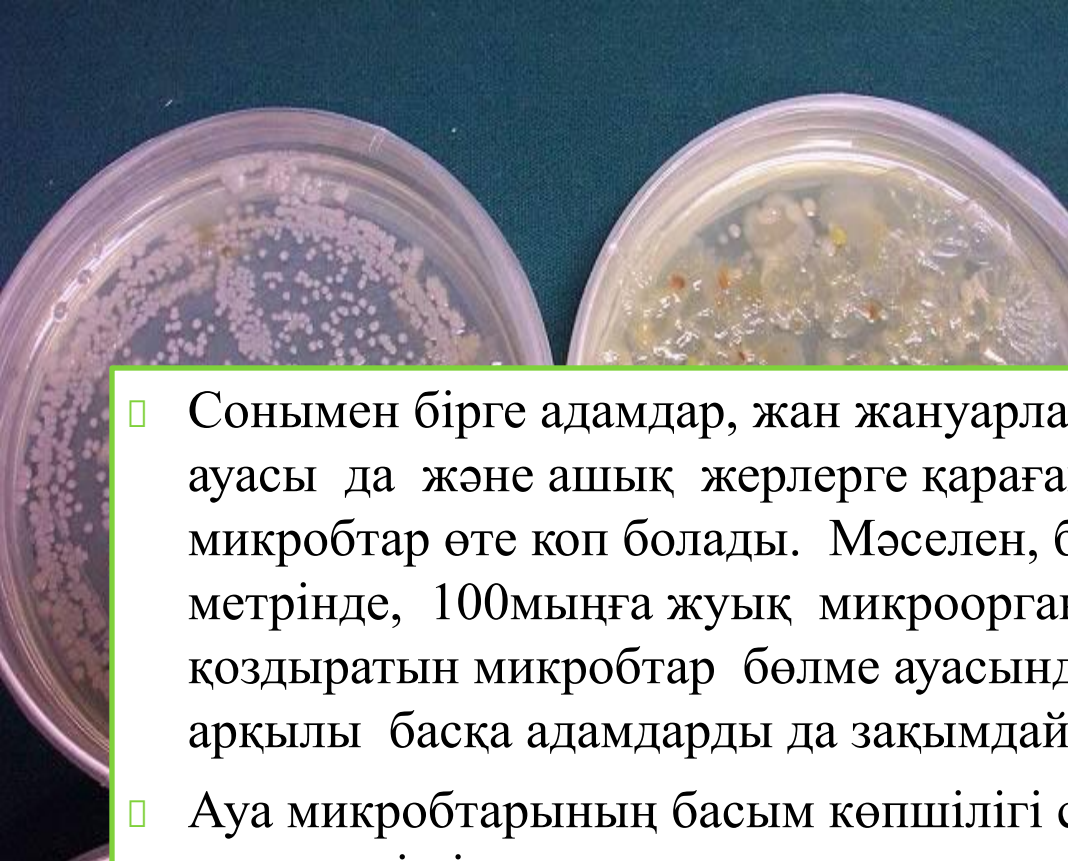
අයා

# Ауа микрофлорасын зерттеу

## ▣ *Ауа микрофлорасын сипаттау*

- ▣ Ауа микроорганизмдер өніп өсу үшін қолайсыз орта деп есептелінеді. Онда қоректік заттар және қажетті мөлшерде ылғал жоқ, күн сәулесінің ультракүлгін бөлігі оларға жойқын әсер етеді. Сондықтан болса керек ауа микрофлорасының саны жағынан аз да, көпшілігі кездейсоқ өкілдер. Микрофлораның түрлік құрамы сол зерттелетін территорияның жағдайына байланысты. Микроорганизмдер ауаға топырықтан ұшқан шаң тозандармен түрлі өсімдіктерден, жануарлар мен адамнан тарайды. Жел көтерген шаң тозаң демалғанда жөтелгенде бөлінетін ылғалдың тамшылары микробтарды өзімен бірге ауаға көтереді. Атмосфераның шаңымен жанасқан бөлігінде микробтар мол болады. Сонымен бірге қалалы жердің ауасында да олар жеткілікті. Мәселен, Москваның 500 м биіктігіндегі ауаның бір текше метрінде 2000-3000 микроб болса, бір шақырымдағы биіктіктегі ауада 1500-2000 м биікте, баржоғы 500 микроб клеткасы табылған. Кейде тіпті атмосфераның өте жоғары қабатынан да (33000 м) бацилдердің және зең саңырауқұлақтарының споралары кездесетіні анықталған. Ауылдық жерден қашықтаған сайын ауада микробтар азы бастайды. Қыс кезінде топырақ беті қарға көмулі болғандықтан оның үстіндегі ауада да микробтар аз, ал жазда, әсіресе қуңшылық жылдары, шаң тозаң молаюымен байланысты көптеп кездеседі





- Сонымен бірге адамдар, жан жануарлар көп жиналған жерлердің ауасы да және ашық жерлерге қарағанда бөлме немесе үй ауасында микробтар өте көп болады. Мәселен, бөлме ауасының бір текше метрінде, 100мыңға жуық микроорганизмдер кездеседі. Кейбір ауру қоздыратын микробтар бөлме ауасында таралса, тыныс алу жолдары арқылы басқа адамдарды да зақымдайтыны белгілі.
- Ауа микробтарының басым көпшілігі сапрофиттер. Сонымен бірге олардың ішінде адам, жануарлар және өсімдіктер үшін зиянды түрлері де болуы мүмкін.
- Ауадағы микробтарды анықтау үшін бірнеше әдістер ұсынылған. Олардың ішінде тек жалпы саны ғана емес микробтардың түрін анықтауға мүмкіндік беретін әдістер бар.

# Коктың егу әдісі

- Ең қарапайым тәсіл. Ол бір түйір шаң тозаң немесе ұсақ тамшылардың өз салмағының әсерінен Петри табақшасындағы агар бетіне қонуына негізделген.
- **Жұмыс барысы:**
- Залалсыздандыру талабын ескере отырып балқытылған ЕПА-ны жұқа қабатпен жайып, құяды. Петри табақшасын тегіс үстел бетіне ептеп дөңгелте айналдырып, табақша түбіне агардың біркелкі жайылып қатуын қадағалайды. Петри табақшасы қақпағыны сыртына тәжірибе вариантын жазып қояды.
- Бұдан соң ауа микробын қамау үшін Петри табақшасын бөлмеге қойып, қақпағын ашылған күйінде 10 мин. – 1 сағ. қалдырады. Уақыт мерзімі біткен соң табақша қақпағын жауып, оны 37<sup>0</sup> температурасы бар термостатқа орналастырды. Одан соң табақшаны алып, 25<sup>0</sup> температураға ауыстырады. Бұндағы мақсат төменгі температурада өсетін микроорганизмдерге жағдай тудыру. Тәжірибе екі рет қайталанатын.
- Тәжірибе уақыты біткеннен кейін табақшадағы сол мерзім ішінде өсіп шыққан микробтар колониясын санайды. әдетте сапрофит микробтардан ет пептонды қоректік орталарда әртүрлі коккалар, соның ішінде сары сарцина, споралары бар таяқшалар және әртүрлі зең саңырауқұлақтары өсетінін анықтауға болады. Петри табақшасында өскен микробтардың бір шаршы дм ауданында өскен колониясын санайды. Төменгі таблицада тәжірибе варианттарындағы микробтар санының шамамен алынған үлгісі келтірілген.



- Мәселен, ауа тыныш кезде 5 мин ішінде  $100\text{см}^2$  ауданға қонатын микробтар саны, шамамен 10м ауадағы микробтар санына тең болады. Петри табақшасындағы қоректік орта ауданын есептеп, ондағы өсіп шыққан микробтар санын анықтауға болады. Мәселен, диаметрі 10см Петри табақшасындағы қоректік ортада бактериялардың 25 колониясы өсіп шықты делік.
- Онда қоректік орта ауданы  $\pi r^2$  тең.
- 
- $3.14 \times 5^2 = 78.5 \text{ см}^2$
- 
- Егерде  $78.5 \text{ см}^2$  ауданда бес минут ішінде 25 микроб клеткасы шөксе, онда осы уақыт ішінде  $100 \text{ см}^2$  ауданға шөгетін микроб саны:

□  $78.5 \text{ см}^2 \text{ -----} 25$

□  $100 \text{ см}^2 \text{ -----} x$

□

□  $X = 32 \times 100 / 10 = 3200$  ге теңболады.

□ Сонымен көлемі 10литр аудан бес минут ішінде 100минут ішінде  $100 \text{ см}^2$  ауданға бактериялардың 32клеткасы шөгеді.

□ Ал  $1 \text{ м}^2$  гі микробтар санын анықтау үшін пропорция құрамыз.

□

□  $10 \text{ л} \text{ -----} 32$

□  $1000 \text{ -----} x$

□

□  $X = 32 \times 1000 / 10 = 32000$  бактерия.

□ Олай болса  $1 \text{ м}^2$  ауада 32000 бактерия болады.

□ Ауа микробтарын анықтаудың Кротов ұсынған әдісі де бар. Ол тексерілетін ауа ағынының жапсыра соғу әсерінен негізделген. Аспаптың жалпы көрінісі суретте келтірілген. Онымен жұмыс істеу принципі аспаппен бірге жіберілетін нұсқауда баяндалған. Бұнда микробтар саны  $1 \text{ м}^2$  көлемде анықталады. Бұл аспап шаң тозаңдағы микробтар санын есептегенде өте жақсы нәтиже береді.

□ **Материалдар мен құрал жабдықтар:**

□ Залалсыздандырылған Петри табақшасы, ЕПА(пробиркада) суу моншасы және препараттар жасауға арналған қоректік заттар.

# Кротов аспабы



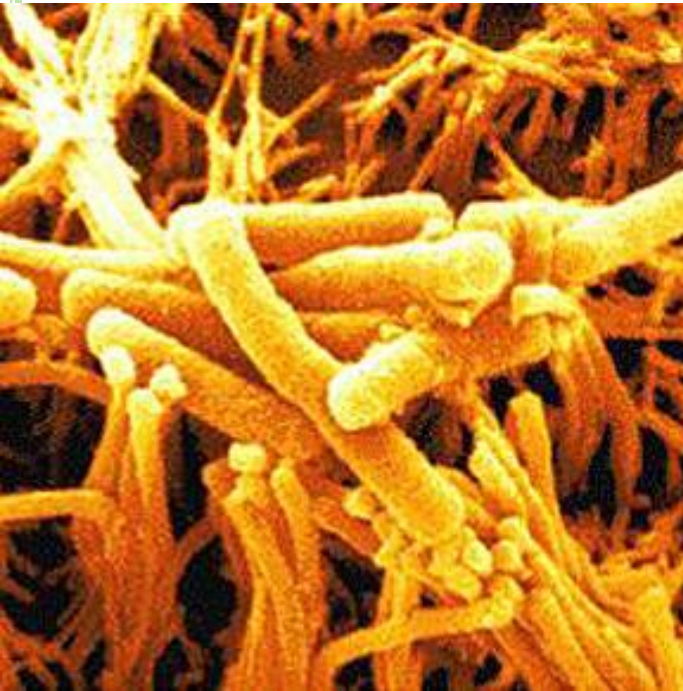


cy





*Pseudomonas*

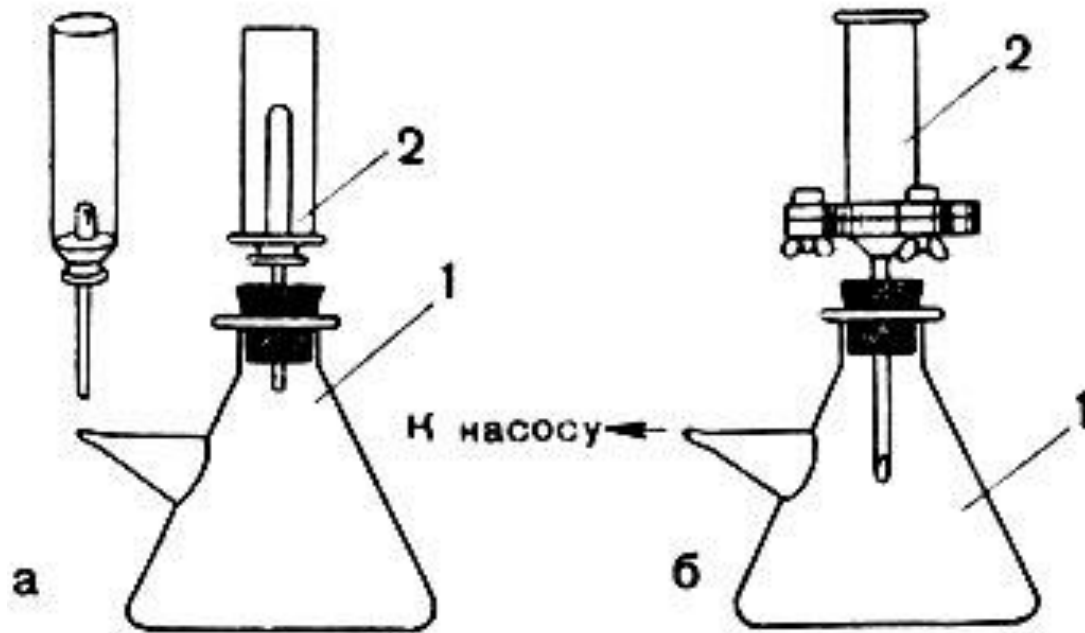


## Су микрофлорасын тексеру

- Әртүрлі су қоймаларының сулары көптеген микроорганизмдер (бактериялар, санрауқұлақтар, қарапайымдар және т.б.) тіршілігі ететін табиғи ортасы болып табылады. Судағы микроорганизмдердің дамуын көрсететін фактор — ондағы қоректік заттардың мөлшері деп есептеуіміз керек. Су неғұрлым органикалық заттарға бай болса, соғұрлым микробтар да көп болады. Суда микробтардың өніп өсуіне қарап оның тазалық нәтижесін де алуға болады.



# Зейц аспабы



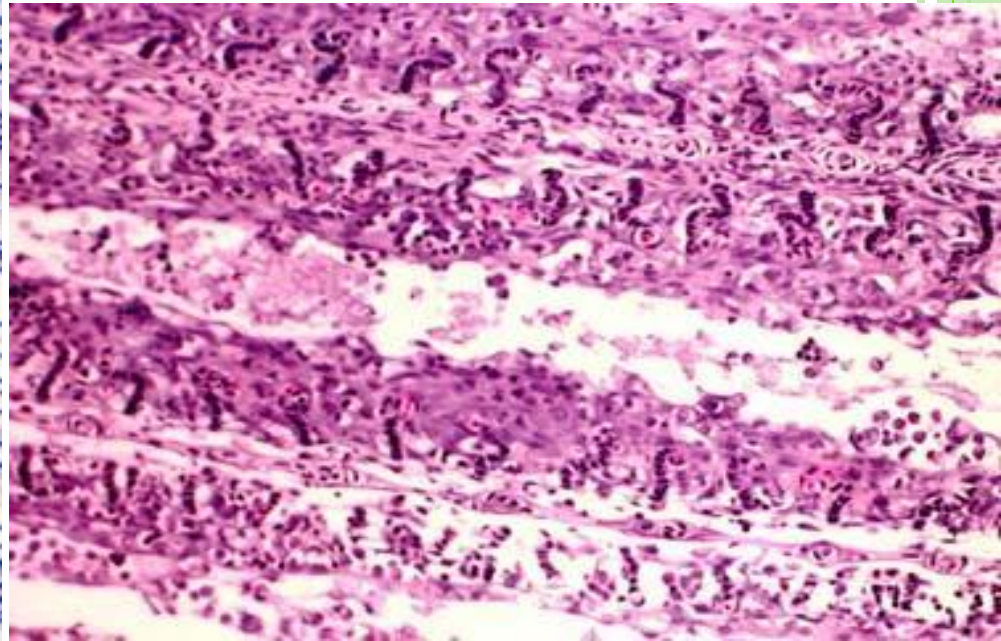
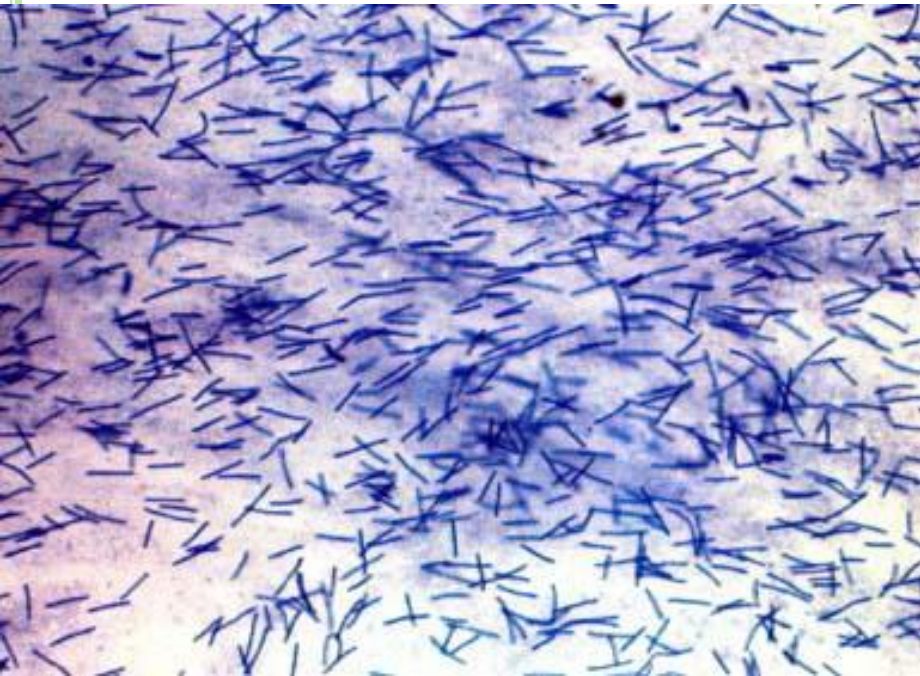
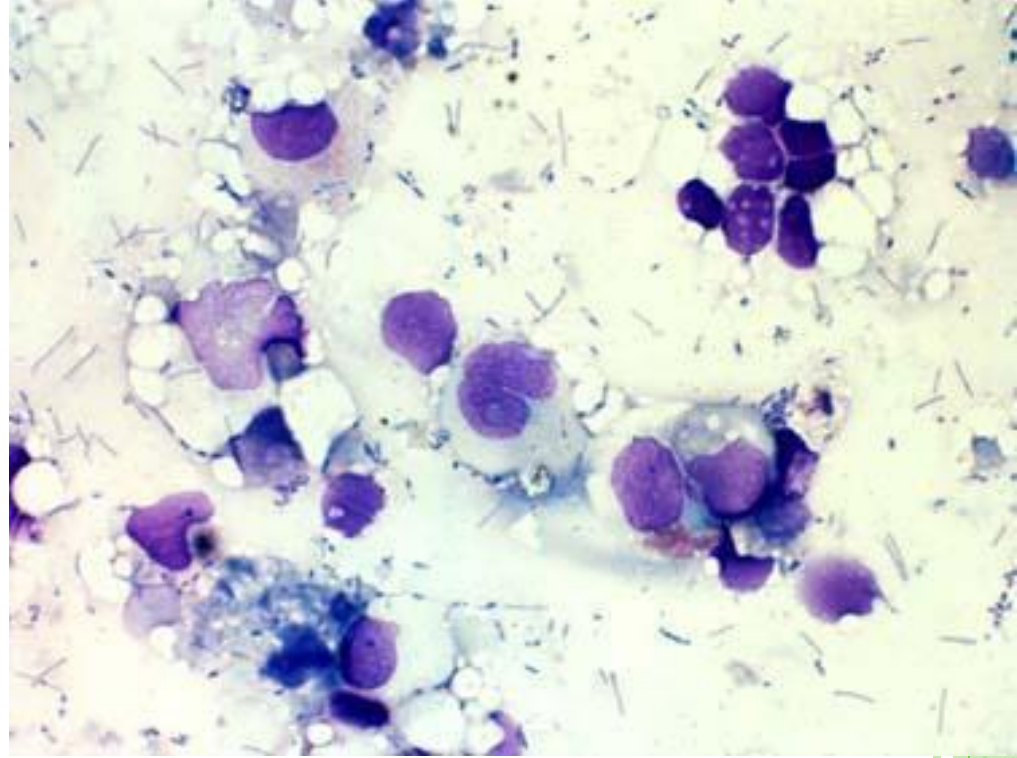
Бактериальные фильтры: 1 - приемник; 2 - фильтр; а - пористые фильтры - 'свечи'; б - фильтр Зейца



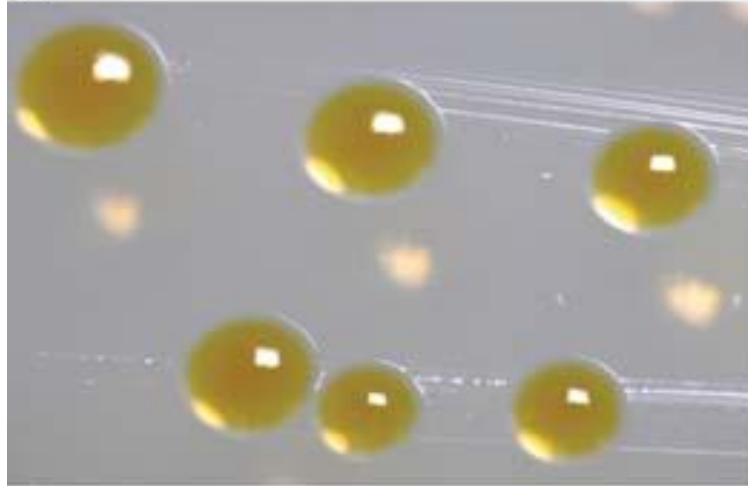
- Суда әртүрлі топырақ сапрофиттері мен суда тіршілік етуге бейімделген ерекше микроорганизмдер, сонымен бірге түрлі ауру қоздырғыш микробтар да тіршілік етуі мүмкін. Түрлі жұқпалы аурулардың таралуы қоздырғыштардың ауру адам мен жануар бөліп шығаратын заттарымен бірге келіп түсуіне байланысты. Бұлардың ішінде эндобактериялар (әш сүзегі, салмонеллалар, дизентерия таяқшасы, т.б.) оба вибриондары, бруцеллалар, өкпе аурулары т.б. қоздырғыштар аса қауіпті. Белгілі бір қолайсыз жағдайлар әсерімен суға түскен микробтар біраздан кейін қырылып қалып судың өздігінен тазаруы мүмкін. Бірақ азғантай уақыт ішінде микробтар орны толмас зиян келтіреді. Сондықтан су адамдар, жануарлар және өсімдіктер арасында инфекцияны жаппай таратушы фактор болуы мүмкін. Санитарлық тұрғыдан тек патогендік микробтар бар су ғана емес, сапрофит бактериялары көп жиналған су да қауіпті болып есептелінеді.



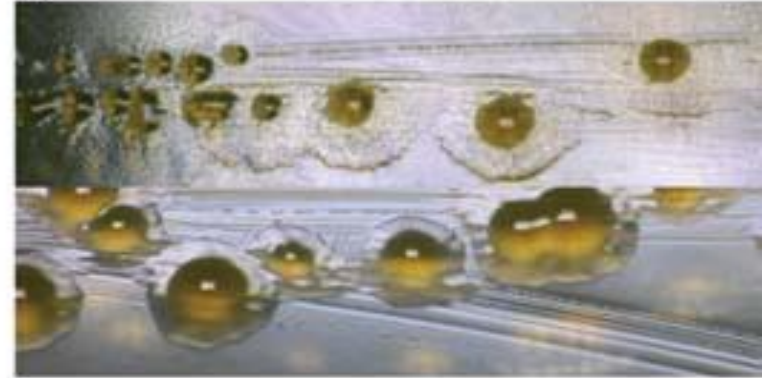
# *Flavobacterium*



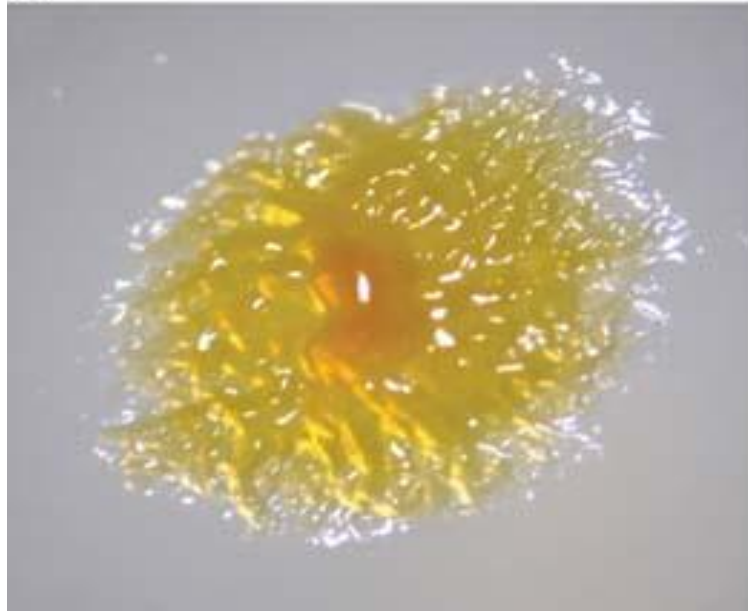
A



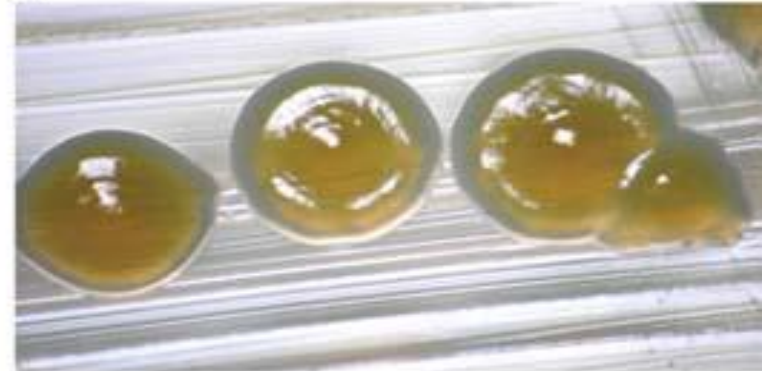
B



C



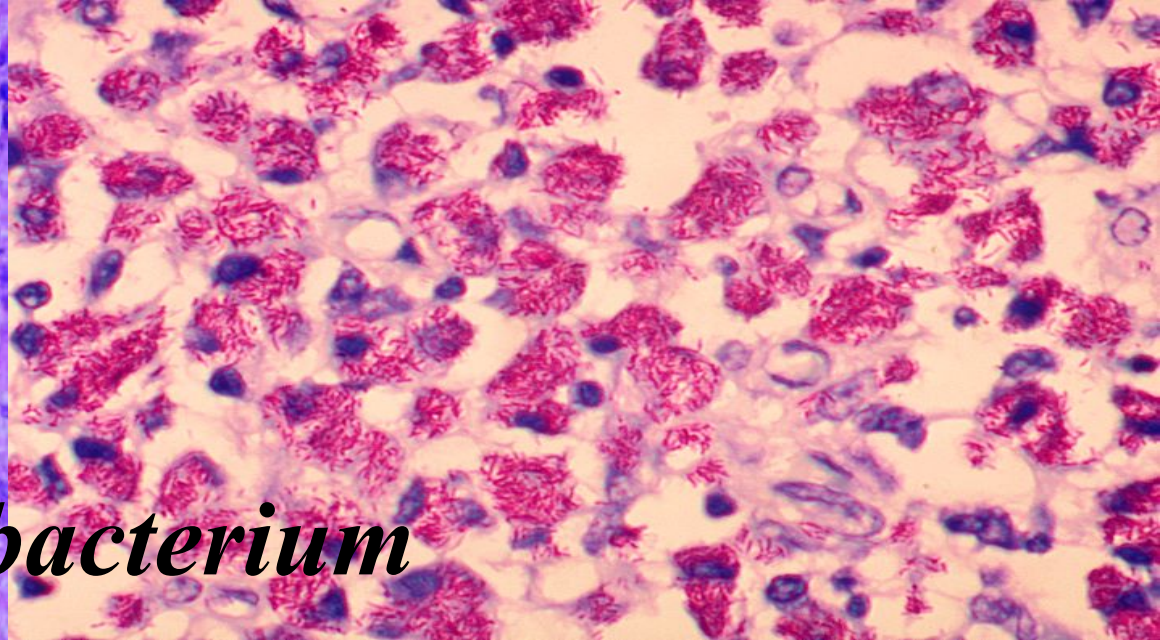
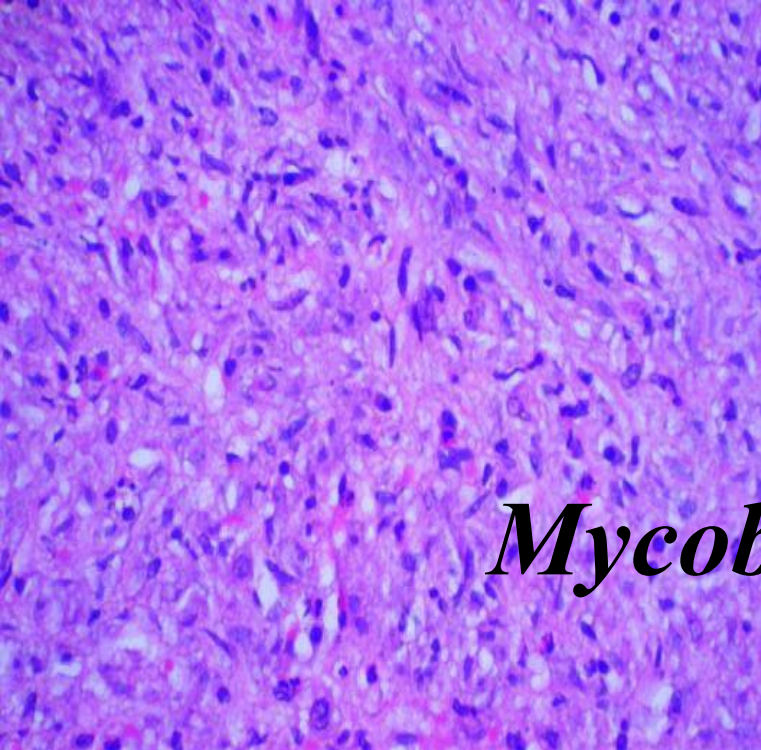
D



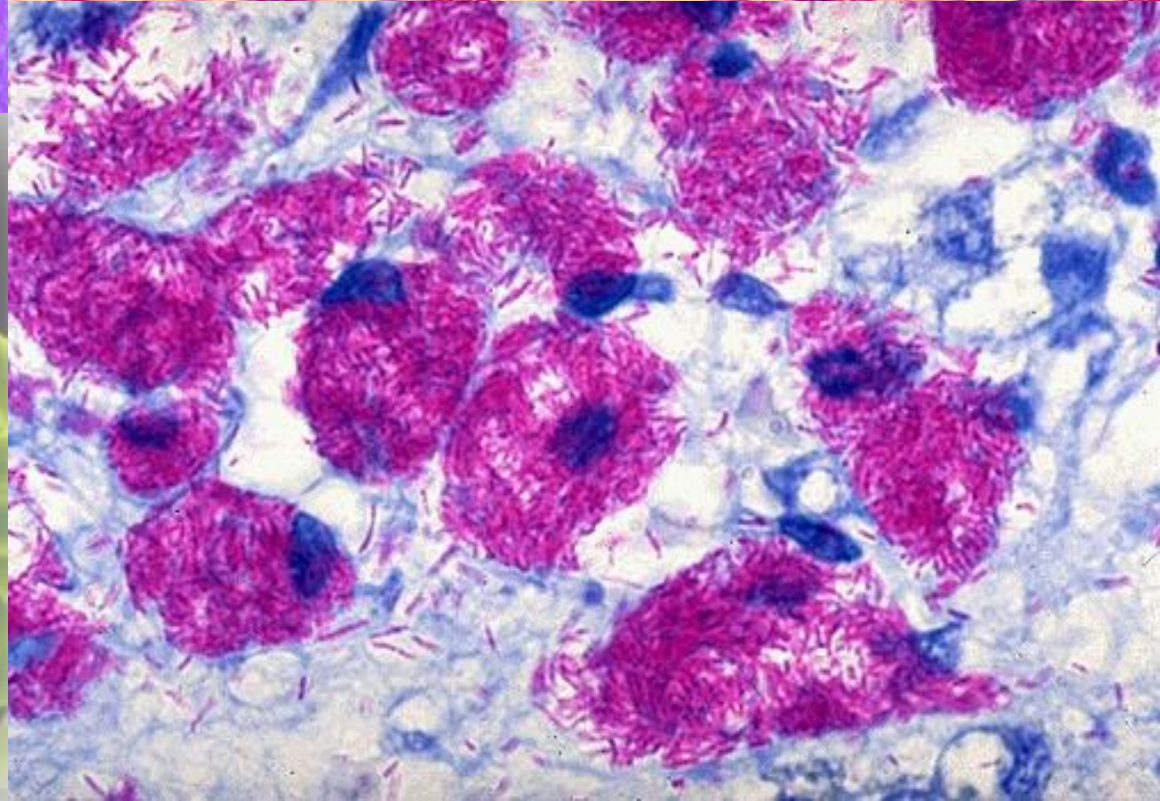
- Судың 1 миллилитрінде сапрофит микроорганизмдер саны бірнеше миллионға дейін барады. Жерасты суларына қарағанда жер беті суларында, ал ашық суларға қарағанда су асты балшықтарда микробтар көп. Су асты балшығында аэробты және анаэробты бактериялар, солардың ішінде клетчатка ыдыратушы, аммониландырушы, нитрлендіруші бактериялар, күкірт бактериялары, темір бактериялары кездеседі.
- Судың бактериялогиялық жолмен тексергенде белгілі бір көлемін қатты қоректік отаға себеді. Су бактерияларын бірден санау әдісі өте сирек қолданылады. Дегенімен бұл әдіс дәлдігі жағынан басқа әдістерден едәуір артық.
- Суды бактериялогиялық тәсілмен тексеруді, оның оның бір мл микробтың жалпы санын, судың нәжістерімен ластануын, яғни санитарлық көрсеткішін анықтау, суда түрлі патоген микробтар және олардың бөлетін уларын, бактериофагтарды анықтау мақсатында жүзеге асырады.

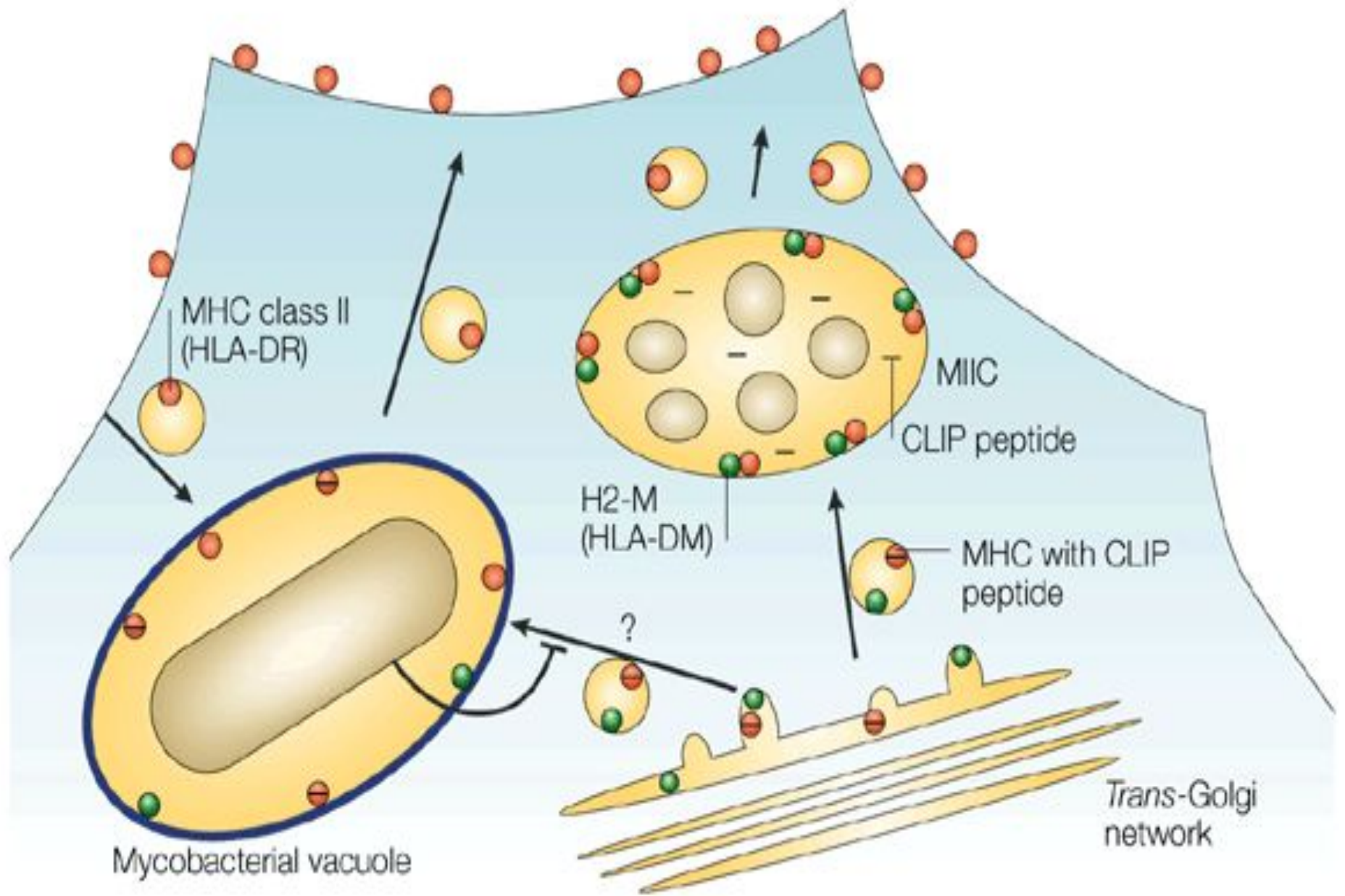






*Mycobacterium*





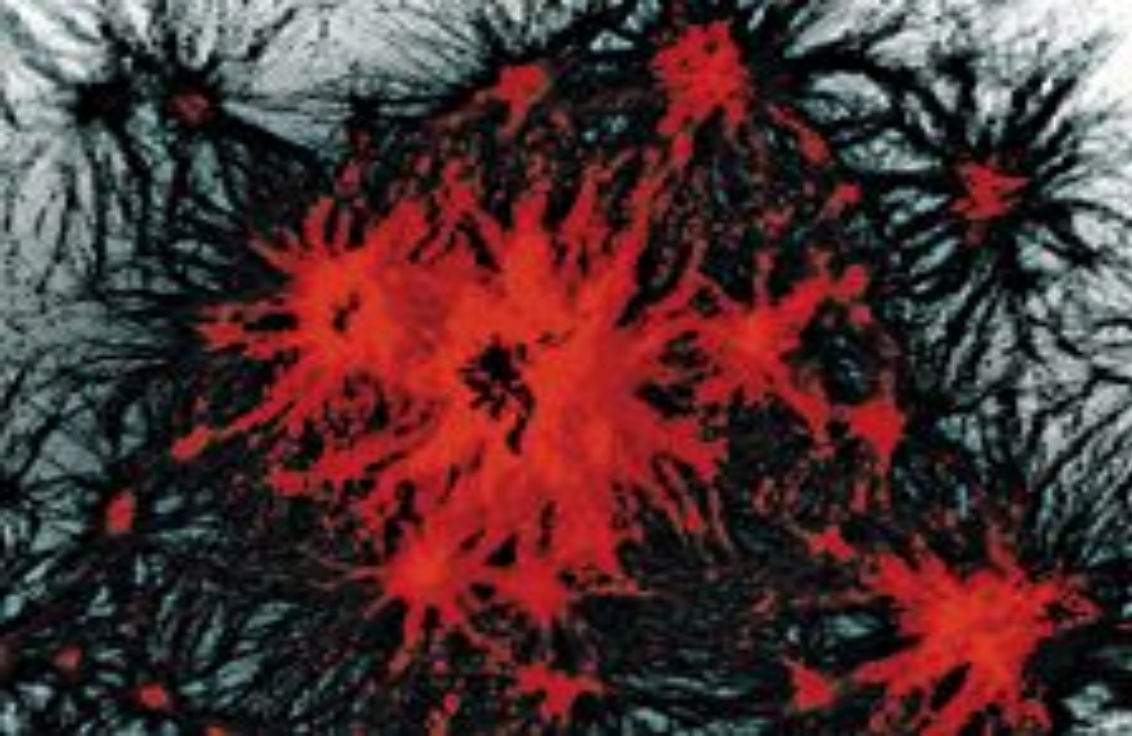
# Суды тексеру

- Қатты қоректік орта ретінде ет-пептонды агарды пайдаланады. Тексеру мақсатында ашық бөгеннен және құбыр суынан 5-10 мл залалсыздандырылған мақта тығынмен тығындайды. Тәжірибелік үлгіні 4С температурада үш сағаттай сақтайды. Микроорганизмдер санын анықтағанда тексерілетін суды сұйылту керек. Бұны былай жүргізеді: ішінде 9 мл залалсыздандырылған суы бар бірнеше пробиркаларды дайындайды. Пробиркаларды нөмірлейді. Залалсыздандырылған пипеткамен тексерілетін судың бір миллилитрін алып ішінде 9 мл залалсыздандырылған суы бар пробиркаға құяды. Бұл жұмысты спиртовка жалынында жүргізу шарт. Сонда сұйылту 1:10 болады. Пробирка ішіндегі суды сол пипеткамен үрілеп, араластырады да, жаңа залалсыздандырылған пипеткамен оның 1мл алып №2 пробиркаға құяды, сонда сұйылту 1:100 тең болады. Жұмысты осылай жүргізе отырып, жалпы сұйылту санын №10 пробиркаға дейін жеткізеді. Ашық сулардың сұйылту дәрежесін 1:1000 кем жасамау керек. Соңғы, яғни бұл жағдайда №3 пробиркадан залалсыздандырылған пипеткамен 1 мл алып, Петри табақшасына тамызады да, үстіне су моншасында балқытылған ет пептонды агардың (ЕПА) 10 мл құйып, табақшаны жауып, сыртына тиісті тәжірибені жазып, 22-25 °С термостатқа қояды. Тәжірибе үш рет қайталануы тиіс.

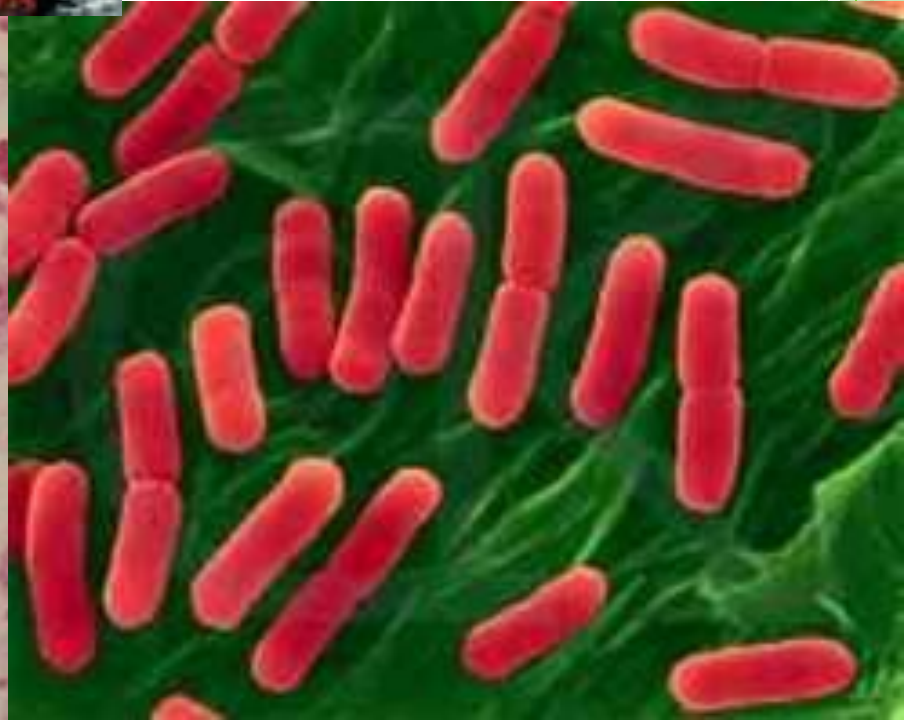
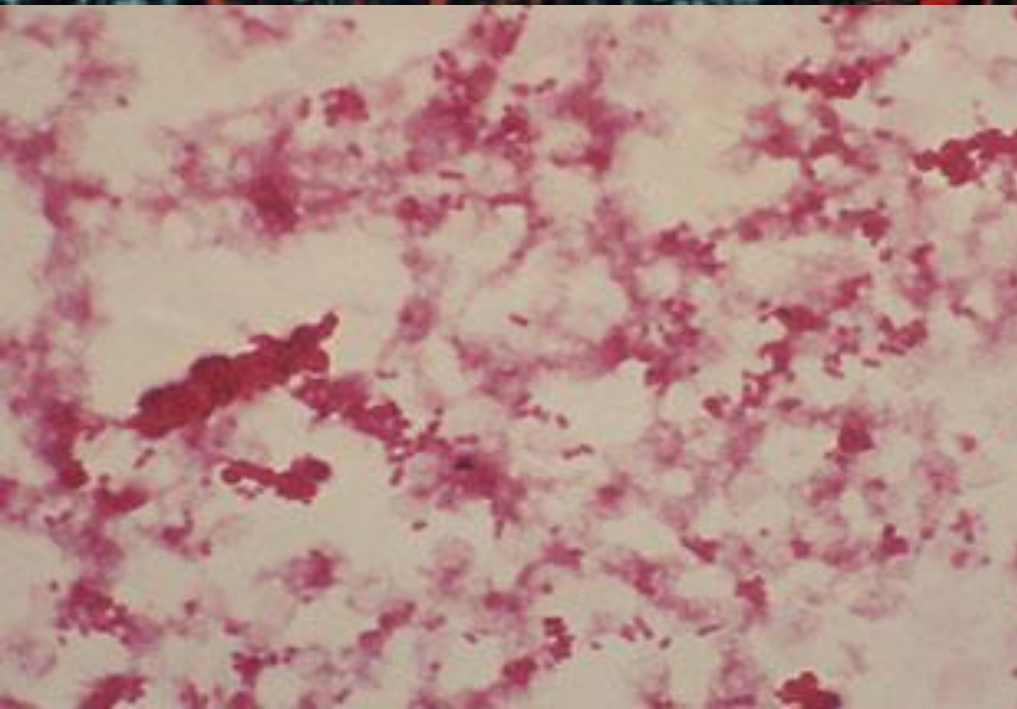


- 4-5 тәуліктен соң Петри табақшасындағы өскен бактериялар колониясын санап, оның 1 мл судағы санын анықтайды.
- Жалпы қала маңындағы судың 1мл 460000, ал тоған сулардың бір миллилитрінде 1350000 микробкездесетіні анықталды.
- 1мл тексерілген судағы бактериялар санын анықтау үшін екі параллель Петри табақшасындағы колониясын санап, сол тостағанша сыртында жазылған сұйылту дәрежесіне көбейтеді. Мәселен сұйылту дәрежесі 1:100, 1 мл петри табақшасына құйылған тексеруге арналған суда орта есеппен 160 колония өсіп шықты дейік. Сонда тексерілмекші 1 суда  $160 \times 100 = 16000$  бактерия болғаны.
- *Материалдар мен құрал-жабдықтар.* Микроскоп ішінде ЕПА бар залалсыздандырылған пробиркалар, Петри табақшалары, 1 мл.лік пипеткалар, ішінде 9 мл залалсыздандырылған суы бар пробиркалар, су моншасы, электроплитка, термометр, құбыр суы (колбада немесе пробиркада), ашық жерден алынған су, спиртовка, сірінке, залалсыздандырылған шпательдер, микробиологиялық ілмешектер, заттық әйнектер, бояулар және тушь.





*Achromobacter*



# Судағы ішек таяқшасын және оның индексін анықтау

- Суда ішек таяқшасы бактерияларының кездесуі судың түрлі нәтижелерімен ластануынан болады. Ішек таяқшасының өзі сапрофит микроорганизм болғанымен оның кездесуі суда түрлі ауру қоздырғыш микроорганизмдердің өсіп өнгендігін байқайды. Оларға сүзек, пара сүзек, дизентерия, оба т.б жатады. Сондықтан ішек таяқшасының титрі мен индексінің көрсеткіші арқылы судың санитарлық сапасын анықтайды.
- Судың ең азған көлемінде ішек таяқшасының бір клеткасы кездесе оның титрі деп есептеледі. Мәселен, 500 мл суда ішек таяқшасының бір клеткасы кездесе ол судың колититрі 500 ге тең болады. Ал колиндекс деп судың 1 литрінде ішек таяқшасының санын айтады. Жоғарыда келтірілген мысалда колиндекс 2 ге тең.
- Колититр мен колиндекс арнаулы практикум кезінде анықтайды. Міне енді осы жұмыстың атқарылу әдісінің екі түріне тоқталып өтейік



# Мембранды сүзгіш әдісі

- . Бұл әдіспен түтік және артезиян құдығының суларын тексереді. Сүзгіні ыстық суға ( 50-60°C) салып 15 минуттан үш рет қайнатады. Әр ретте суды ауыстырып тұрады.
- Сүзгіні залалсыздандырылған Зейц аспабында орналастырады да су қысымы сораппен зерттелетін суды сүзеді.
- Тазалық дәрежесіне байланысты сүзілетін судың мөлшері 300-500 мл шамасында болғаны жөн. Сүзіп болғаннан соң сүзгіні залалсыздандырылған пинцетпен ішінде Эндо қоректік ортасы бар Петри табақшасына салады. Табақшаны 43°C температурасы бар термостатқа бір тәулік қояды да, одан соң өскен бактериялар колониясын тексереді. Бұл ортада ішек таяқшасының колониясы металша жұқарып тұрады, ал оның айналасы бактериялардың қышқылтүзуіне байланысты қызыл түске боялады. Колониялардың бірнешеуінен жұғынды жасап, Грамм әдісімен бояйды. Ішек таяқшасы Грамм теріс. Эндо қоректік ортасын жасау үшін мына заттарды алады:
- ЕПА ...100мл
- Химиялық таза лактоза ...1г
- Негізгі фуксиннің қаныққан спирті ерітіндісі ...2-3 мл
- Сульфат натрийдің 10% сулы ерітіндісі ...10мл
- Орта рН ... 7,4-7,5
- 



# Бактериялардың дәл ішек таяқшасы екенін анықтау

- **Бактериялардың дәл ішек таяқшасы екенін анықтау үшін** пробиркадағы Эйкман ортасын қолданады. Оны да 43 °С температурада бір тәулікке қалдырады. Бұнда ішек таяқшасы ортаны лайландырады да өте көп мөлшерде газ бөледі. Эйкман ортасын былайша дайындайды:

□ Пептон	...10
□ NaCl	...5
□ Глюкоза	...5
□ Орта рН	...7,4-7,6
- Ортаны қайнатып ,сүзіп, оған глюкоза қосады. Агарды балқытып, одан соң 70 °С дейін салқындатып, лактоза қосады. Залалсыздандырылған пробиркаға 1 мл фуксин ерітіндісін және онда солғын қызыл түс пайда болғанша натрий сульфатының ерітіндісін қосады. Алынған ерітіндіні ыстық агарға құяды, жақсылап араластырады, залалсыздандыру тәсілін сақтай отырып, Петри табақшасына құяды. Қатқан орта түссіз болуы керек және оны тәжірибе жасалатын күні дайындайды. Осы ортада өсіп шыққан колониялар бойынша колититрді анықтайды.
- Мәселен, сүзгі арқылы 300 мл су сүзілсе, одан қоректік ортада ішек таяқшасына тән бір ақ колония өсіп шықты делік. Сонда колититр  $300: 1 = 300$ ге, ал Колиндекс  $1000: 300 = 1,3$ ке тең болған.





## Екінші әдіс

- Екі сатылы ашу әдісімен жұмыс жасағанда тексеруге арналатын су көлемі оның ласстану дәрежесімен анықталады. Алынған суды залалсыздандырылған сумен бірнеше ондаған есе сұйылтады. Сұйылту әдісі жоғарыда келтірілген .10 мл Эйкман ортасына әр сұйылтудан 1 мл судан қосады да 43ӘС температурада термостатта жеті сағаттай ұстайды. Содан кейін барлық пробиркадан розолды дифференциалды агарға (РДА) себеді. РДА былайша даярланады:
- Агар- агар ...15
- Өт ...50мл
- Глюкоза ...1
- Лактоза ...10
- Ортаға 2 мл бромтиол көктің спиртті ерітіндісін және 2 мл розол қышқылының 5 процентті спиртті ерітіндісін қосады.
- Эйкман ортасын және РДА тиндализациялау тәсілімен залалсыздандырылады. Эйкман ортасы құылған пробиркадағы материалды ілмещекпен алып, конденсацияланған суда езеді, пробиркадағы РДА ортасының қалың қабатына инемен тесіп, себеді. Дәл осындай етіп қиғаштала қатырылған РДА ортасына иректей сыза береді. Пробиркаларды 37 °С температурада термостатта бір тәулік ұстайды да, тексереді. Ішек таяқшасы бар жерде конденсацияланған су көбіктенеді, сарғаяды, РДА агарында тәулік ішінде газ көпіршіктері пайда болады.
- Колититр және колииндексті төмендегі кестемен анықтайды. Бұнда 1мл судың бастапқы көлемімен 0,001 сұйылту дәрежесіне байланысты көрсеткіштер келтірілген.

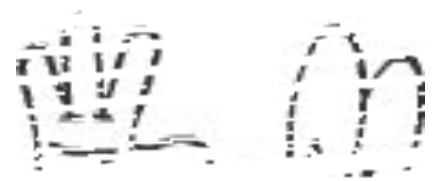


▣ *Материалдар мен құрал жабдықтар.* 3 мембраналық сүзгілер, Зейц аспабы, су ағынды сорап, ішінде Эндо ортасы бар Петри табақшалары, спиртовка, пробиркалар, электр плитасы, пробиркадағы залалсыздандырылған су, Эйкман ортасы, пробиркадағы розолды дифференциалды агар, микробиологиялық ілмешектер.





*Назар аударғандарыңызға*



*Рахмет!!!*

