**А.Ермеков атындағы жалпы орта білім беру мектебі базасындағы**

**тірек мектебі (ресурстық орталық)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ҚАРАСТЫРЫЛДЫ  Әдістемелік «Жаратылыстану» бірлестік отырысы  Хаттама №  «\_\_» \_\_\_ 2022 жыл  Әдістемелік бірлестік  жетекшісі\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Бекмаганбетова Г.О | КЕЛІСІЛДІ  директордың ҒӘЖ  бойынша орынбасары  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Абенова А.Ж  «\_\_\_» \_\_\_\_\_2022жыл | БЕКІТЕМІН  А.Ермеков атындағы ЖОББМ базасындағы тірек мектебі директорының м.а  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Адамбекова З.Қ  Бұйрық№  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_2022 жыл |

**«Микробиология»**

қолданбалы курсының

**Бағдарламасы**

11 «а» cынып, сағат саны 34

2022-2023 оқу жылы

Құрастырған:

Бекмаганбетова Г.О.

Биология пәнінің мұғалімі:

**Ақадыр кенті 2022 жыл**

**Авторы:**

Шет ауданы, Ақадыр кенті, А. Ермеков атындағы ЖОББМ базасындағы тірек мектебінің биология пәнінің мұғалімі

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Бекмаганбетова Г.О.

**Пікір жазушы:**

Тлеужанова Г.С А.Ермеков атындағы ЖОББМ базасындағы тірек мектебінің жоғарғы санатты география пәнінің мұғалімі

**Білім беру ұйымының Әдістемелік бірлестігімен ұсынылады**

Хаттама № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022ж

**Хатшы:**

Биология пәнінің мұғалімі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мадь Асем

**Білім беру ұйымының Әдістемелік кеңесімен ұсынылады**

Хаттама № \_\_\_«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022ж

**Хатшы:**

Қазақ тілі және әдебиеті пәнінің мұғалімі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шакиржанова А.Н

«Микробиология» тақырыбындағы қолданбалы курс бағдарламасына

Пікір

Бұл қолданбалы курсы бағдарламасында оқушылардың микробиология яғни ұсақ ағзаларды толығырақ танып біледі.Үнемі жүйелеп ойлау қаблеттерін,шығармашылық қиялын дамытып отыруға мүмкіндік беріледі.Биологияның білімін ғылыми негізінде толықтырып, жан-жақты мағұлматтар алып,білімдерін жоғары деңгейге көтеруге мүмкіндік алады.

Биология пәнінен ҰБТ,олимпиадалық тапсырмалар мен сұрақтарға нақты жүйелі дайындалады.

Келешекте оқушылар биология, медицина және т.б мамандықтарды таңдауына көп мүмкіндіктер мен мәліметтер алады деп ойлаймын.

А.Ермеков атындағы ЖОББМ базасындағы тірек мектебінің

жоғары санатты география

пәнінің мұғалімі: Тлеужанова Г.С

Түсінік хат

Бұл курс 11 сынып оқушыларына арналған.Курс оқушылардың көзіне көрінбейтін тірі ағзалар туралы білімдерін толықтырады,билогия таңдағандардың бейіндік қызығушылығын қанағаттандырады.Курс микроағзалардың зерттелу тарихын,тіршілігімен таралуын оқытады.Сонымен қатармикроағзалардың құрлысы,химиялық құрамы,онеы зерттеген ғалымдар жайында деректер беріледі.

Микроағзалар-тірі ағзалардың ішінде өте тез бейімделетін,шапшаң көбейетін және көптеген қатерлі ауруларды тудырады.Сондықтан осы кең таралған аурулардың қоздырғыштары жайындатүрлі ақпараттар берілді,қызықты танымдық тарихи оқиғалар баяндалды. Микроағзалар туралы деректермен жаңа зерттеулер нәтежесімен таныстырады.

Бағдарламаны меңгеу барысында оқушылар ғылыми әдебиеттермен жұмыс істейді,ізденеді өз білімдерін бекіту мақсатындасауалнама есептер, тест,зертханалық,практикалық жұмыстар атқарады.Курс әсіресе дәрігерлік,эпидемиолог,эколог,биолог мамандықтарын таңдаған оқушыларға өте пайдалы жәнеэкология,медецина,тарих ғылымдарымен тығыз байланысты.Ең бастысы оқушылар жұқпалы аурулардың таралуы,жұғуы,гигеналық шаралар жайында мағұлмат алып,өз денсаулықтарын сақтауда теориялық,практикалық білім алып шығады.

Жаратылыстану білім саласы бойынша элективті курстардың даярланып,өткізілуі заман талабынан туындап отырған үдеріс.Себебі мектеп курсы оқушылардың білімге деген талаптарын толығымен қанағаттандырмайды.Сондықтан аталған курс тек микроағзалар жайында білімді толықтырып қана қоймай оқушыларды белгілі мамандыққа бейімдейді,икемдейді.

Микробиология ғылымы қазігі кезде ең өқзекті,тіршілік тағдырын шешетін ғылымдардың санатына кіреді. Қоғамда дүбірлең туғызған құс тұмауы,рак ауруларымен және қазіргі таңда жүріп жатқан корановирус індетімен көптеген елдерде яғни дүние жүзі бойынша бітпес майдан басталды. Бұл орайда адамзат баласының ақыл ойының жеңіп шығатынына сенім мол. Курыста микробиология ғылымының орны,мақсат-міндеттері ашылу тарихы баяндалады.

2022-2023 оқу жылынан бастап 11-сыныпқа таңдау пәні ретінде «Микробиология»қолдабалы курсын оқытуға арналған.

Микробиология қолданбалы курсы мынадай тарауларды қамтиды.

Микробтар-өсімдік, әлде жануар?!

Микробтардың көбейюі және қоректенуі..

Микробтар және қоршаған ортаға әсері. .

Микробиологияны зерттеген ғалымдар. .

Микроорганизмдер селекциясы.

XXI ғасырдың індеті.

Қорытынды ғылыми-тәжірибелік конференция

**Микробиология**

**11 «а» сыныбына арналған қолданбалы курс**

**Мақсаты:**

Микроағзалар жайында оқушылардың білімдерін тереңдету, өмірде жиі айтылып жүрген микроағзалардан тарайтын індеттер жайында жан-жақты мағұлмат беру.

**Міндеттері:**

-микроағзалалардың көп түрлілігі, таралу жайында мағұлмат беру;

-құрылымдық ерекшеліктеріне тоқталу;

-эвалюциясына даму ерекшеліктеріне сипаттама беру;

-микроағзалар тудыратын аурулар және олармен күресу әдістеріне жан-жақты тоқталу;

-ғылыми-көпшілік әдебиетпен жұмыс істеу, шығармашылық, логикалық ойлау икем- дағдыларын қалыптастыру, дамыту;

-салауатты өмір сүруге тәрбиелеу;

-сабақтарға практикалық сипат беру арқылы зерттеу, сараптау икем- дағдыларын дамыту.

**Күтілетін нәтиже:**

-Салыстырады,дәлелдей алады,талдайды,қорытынды шығаруға үйренеді;

-Практикалық,танымдық,шығармашылық тапсырмаларды еркін орындай алады;

-Түрлі жұқпалы аурулардан және олардан сақтану жолдарын меңгерге алады;

-Өзіндік ой дербестігі қалыптасып,ҰБТ тапсырмаларымен жылдам жұмыс істей алады;

-Танымы, біліктілігі және білімі курс бойынша қалыптасқан тұлға тәрбиеленеді;

**Оқу әдістері мен түрлері**

Оқыту әдістері-білім беру мақсатына жетуге бағытталған,мұғаліммен оқушының бірлескен іс-әрекетінің тәсілдері.Оқушылардың өз бетінше және ойлау белсенділіктерінің көрсеткіші бойынша оқыту әдісінің екі:репродуктивтік және продуктивтік топтарын көрсетуге болады.

Репродуктивтік әдіс-оқушы мұғалімнің үлгісі бойынша жұмыс істейді;

Оған әңгіме,түсіндіру,дәріс,демонстрация,оқулықпен және компьютермен жұмыс т.б жатады.

Продуктивтік әдістердің ерекшеліктері іздеу әдісі сияқты бар оқу проблемасы болып табылады.Продуктивтік оқыту әдістерінің тобына: проблемалық мазмұндау,жартылай іздену (эвристикалық),зерттеушілік,қателер әдісі,жобалар әдісі т.б жатады.

**Оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау жүйесі:**

1.Оқу жылының соңғы тоқсанында өтілетін тақырыптарға реферат жазу;

2.Мектепішілік және аудандық биология пәні бойынша олимпиадаларға қатыстыру;

3.Реферат жоспарға сай жазылу деңгейі;

4.Теориялық білімді практикалық жұмыстарда қолдана білу деңгейі;

5.Тест тапсырмаларын орындау бойынша бағалау;

**Оқытудың көлемдері мен мерзімдері:**

-Бағдарламаның жалпы көлемі 34 сағат, I Жартыжылдықта 17 сағат, II жартыжылдықта 17 сағат оқытылады.

**« Микробиология» курсының мазмұны**

**11-сынып (34 сағат)**

.

1. **Микробтар-өсімдік, әлде жануар?! (5 сағат).** Кіріспе Микробтардың ашылу тарихы. Микробтардың жіктелуі және мөлшері.
2. **Микробтардың көбейюі және қоректенуі. (6 сағат).** Микробтардың көбейюі мен бейімделуі. Микробтардың қоректенуі мен энергия және зат алмасу процесі. Микробтардың тіршілік ерекшеліктері.
3. **Микробтар және қоршаған ортаға әсері. (4 сағат).**  Микробтардың коршаған ортаға әсері. Микробтар және қоршаған орта
4. **Микробиологияны зерттеген ғалымдар.** **. (4 сағат).**  XIX-XX ғасырдағы микробиолог ғалымдардың еңбектері. XX-XXI ғасырдағы микробиологияның дамуы
5. **Микроорганизмдер селекциясы. (9 сағат).**  Эукариотты микроағзалар, саңырауқұлақтар, прокориотты, микроағзалар, көкжасыл, балдырлар, бактериялар, бактериялардың пайдасы мен зияны.
6. **XXI ғасырдың індеті. (4 сағат).** Вирустар, ауру тудыратын вирустардың түрлері және қазіргі дүние жүзі бойынша болып жатқан індет короновирус. ЖИТС ғасыр індеті
7. **Қорытынды ғылыми-тәжірибелік конференция – 2**

**Оқу-тақырыптық жоспары**

# Қолданбалы курс тақырыбы

# «Микробиология»

**Сынып: 11«а» сынып барлығы:34 сағат**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Курс**  **бөлімдерінің атауы** | **Жалпы**  **сағат саны** | **Оның ішінде** | | **Өткізілу күні** | **Оқушылардың**  **өздігінен атқаратын жұмыстары** |
| **Барлығы** | **Теория** | **Практика** |
| 1. | Кіріспе. Микроптардың ашылу тарихы | 1 | + |  | 07.09 | Маңызын білу |
| 2. | Микроптардың ашылу тарихы | 1 | + |  | 14.09 | Дәріс |
| 3. | Микроптардың ашылу тарихы | 1 | + |  | 21.09 | Реферат |
| 4. | Семинар сабағы: Микроптардың жіктелуі және мөлшері | 1 | + |  | 28.09 | Семинар |
| 5. | ОӨЖ | 1 |  | + | 05.10 | Жеке жұмыс |
| 6. | Микроптардың көбейюі және бейімделуі | 1 | + |  | 12.10 | Дәріс |
| 7. | Микроптардың көбейюі және бейімделуі | 1 | + |  | 19.10 | Кестемен жұмыс |
| 8. | Микроптардың қоректенуі  мен энергия және зат алмасу процесі | 1 | + |  | 26.10 | Топпен жұмыс |
| 9. | Микроптардың қоректенуі  мен энергия және зат алмасу процесі | 1 | + |  | 09.11 | Топпен жұмыс |
| 10. | ОӨЖ | 1 |  | + | 16.11 | Рефлекция |
| 11. | Микроптардың тіршілік ерекшеліктері | 1 | + |  | 23.11 | ОӨЖ |
| 12. | Микроптардың қоршаған ортаға әсері | 1 | + |  | 30.11 | Дәріс |
| 13. | Микроптар мен қоршаған орта | 1 | + |  | 01.12 | Дебет |
| 14. | ОӨЖ | 1 |  | + | 08.12 | Жеке жұмыс |
| 15. | ОӨЖ | 1 |  | + | 15.12 | Жеке жұмыс |
| 16. | XIX-XX ғасырдағы микробиолог ғалымдардың еңбектері | 1 | + |  | 22.12 | Дәріс |
| 17. | XIX-XX ғасырдағы микробиолог ғалымдардың еңбектері | 1 | + |  | 11.01 | Реферат |
| 18. | XX-XIX ғасырдағы микробиологияның дамуы | 1 | + |  | 18.01 | Семинар Эссе |
| 19. | ОӨЖ | 1 |  | + | 25.01 | Жеке жұмыс |
| 20. | Эукариотты микроағзалар.Прокариоттар микроағзалар.Саңырауқұлақтардың алуан түрлілігі.Көк жасыл балдырлар.Бактериялар мен Цианабактериалар | 1 | + |  | 01.01 | Дәріс |
| 21. | Эукариотты микроағзалар.Прокариоттар микроағзалар.Саңырауқұлақтардың алуан түрлілігі.Көк жасыл балдырлар.Бактериялар мен Цианабактериалар | 1 |  | + | 08.02 | Топпен жұмыс |
| 22. | Эукариотты микроағзалар.Прокариоттар микроағзалар.Саңырауқұлақтардың алуан түрлілігі.Көк жасыл балдырлар.Бактериялар мен Цианабактериалар | 1 |  | + | 15.02 | Жеке жұмыс |
| 23. | Эукариотты микроағзалар.Прокариоттар микроағзалар.Саңырауқұлақтардың алуан түрлілігі.Көк жасыл балдырлар.Бактериялар м | 1 | + |  | 22.02 | Өткен материалды пысықтау |
| 24. | Эукариотты микроағзалар Саңырауқұлақтардың Көк жасыл балдырлар | 1 |  | + | 01.03 | Тәжірибелік сабақтар |
| 25. | Эукариотты микроағзалар Саңырауқұлақтардың Көк жасыл балдырлар | 1 |  | + | 08.03 | Тәжірибелік сабақтар |
| 26. | Эукариотты микроағзалар Саңырауқұлақтардың Көк жасыл балдырлар | 1 | + |  | 15.03 | Өткен материалды пысықтау |
| 27. | Бактериалардың пайдасы мен зияны | 1 | + |  | 05.04 | Дебет |
| 28. | ОӨЖ | 1 |  | + | 12.04 | Жеке жұмыс |
| 29. | Вирустар.ЖИТС ғасыр індеті | 1 | + |  | 19.04 | Дәріс |
| 30. | Вирустар.ЖИТС ғасыр індеті | 1 | + |  | 26.04 | Реферат |
| 31. | Ауру тудыратын вирустар | 1 |  | + | 04.04 | Дебет |
| 32. | ОӨЖ | 1 |  | + | 11.05 | Жеке жұмыс |
| 33. | Қорытынды ғылыми-тәжірибелік конференция | 1 | + |  | 18.05 | Шығармашылық жұмыс қорғау |
| 34. | Қорытынды ғылыми-тәжірибелік конференция | 1 | + |  | 25.05 | Шығармашылық жұмыс қорғау |

**Мұғалім үшін ұсынылатын әдебиеттер тізімі:**

1. Орыс тіліндегі топтама – мақалалар « Биология» газеті, « Первое сентября» баспасы, № 1 01.2006г. « Молодая гвардия», Москва 1982г.
2. Третий лик, В.А.Зуев «Знание», Москва 1985г.
3. Жалпы вирусология, Ш.Мырзабеков «Қазақстан», Алматы 1994ж.
4. Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, Алматы 2 – том. 1999ж.
5. «Вирус – друг или враг?» Д.Г.Затула, «Педагогика», Москва 1981г.
6. Шигаева М.Х. Алматы «Наука» КазССР, 1979ж.
7. Сиренко Л. А., Меницкая И. М., Козицкая В. Н. Исследование «синей жидкости», образующейся при распаде синезеленых водорослей. //В кн.: «Цветение воды». - Киев.: Наукова думка, 1968. - С. 208-216

8.Саметова Э.С., Нурашов С. Б., Абиев С.А. Видовой состав синезеленых водорослей Илийской межгорной котловины // Вестник сел.-хоз. наук Казахстана. - Алматы, 2010. - № 6. – С. 28-29.

7 Голлербах М. М. – Водоросли, их строение, жизнь и значение. М., Москва. Об-во испытателей природы, вып. 34, 1951-53.

**Оқушыларға ұсынылатын әдебиеттер, ақпарат көздері:**

Интернет ақпараттары:

Баспасөз, радио, теледидар хабарлары:

Хрестоматия

**I- бөлім бойынша өтілетін сабақтың тақырыптары**

**Мақсаты:** Микроағзалар жайында оқушылардың білімдерін тереңдету,өмірде жиі айтылып жүрген микроағзалардан тарайтын індеттер жайында жан-жақты мағұлмат беру.

**Міндеттері:**

* Микроағзалардың көптүрлілігі,таралу жайында мағлұмат беру;
* Құрылымдық ерекшеліктеріне тоқталу;
* Эволюциясына,даму ерекшеліктеріне сипаттама беру;
* Микроағзалар тудыратын аурулар және олармен куресу әдістеріне жан-жақты тоқталу;
* Ғылыми көпшілік әдебиетпен жұмыс істеу,шығармашылық логикалық ойлау икем-дағдыларын қалыптастыру,дамыту;
* Салауатты өмір сүруге тәрбиелеу;
* Сабақтарға ирактикалық сипат беру арқылы зерттеу,сараптау икем-дағдыларын дамыту.

**Күтілетін нәтижелер:**

* Қорытындылап, салыстыра білу және байланыстарды анықтай білу;
* Өз пікірін және ойын толықтай жеткізе алуы (шығарма-эссе).

**Жабдықталуы:** тірек-сызбалар,плакаттар,тест сұрақтары, презентациялы слайдтар.

**Тірек сөздер:** микроағзалар,микробиология

**Дәріс**

**Микробиологияның ашылу тарихы.**

Микробиология (грек. mіcros – ұсақ, bіos – тіршілік, logos – білім) – биологияның микроорганизмдердің ішкі және сыртқы құрылысы мен түр құрамын, көбеюі мен дамуын тектік қасиеттерін, биохимиясын, жүйеленімін, экологиясын, биосферадағы және адам өміріндегі рөлін зерттейтін қарқынды дамып келе жатқан маңызды салаларының бірі. Алғаш рет микроорганизмдерді (бактерияларды) тауып сипаттаған А.Левенгук болды (1683). Ал М-ның ғылым ретінде қалыптасуы 19 ғ-дың 2-жартысынан басталады. Оған Л.Пастердің ашқан ғыл. жаңалықтары негіз болды. Ол әр түрлі ашу процестері (шарап, сыра ашытуда) кезінде жүретін белгілі хим. процестер арнайы микроорганизмдер арқылы жүретінін дәлелдеді. Жұқпалы ауруларға қарсы тірі вакциналар алынды. Жібек құрттарының ауруы микроорганизмдер арқылы таралатыны анықталып, анаэробиоз процесі ашылды. Неміс ғалымы Р.Кохтың (1843 – 1910) бактериялардың таза дақылдарын алуы – қысқа мерзім ішінде көптеген жұқпалы аурулардың қоздырғышын анықтауға мүмкіндік берді. Бұл мед. және сан. М-ның негізін салды. Сондай-ақ, ағылшын хирургі Д.Листер (1827 – 1912) ұсынған антисептика ұғымы, орыс ғалымдары И.Мечников ашқан фагоцитоз, сүт қышқылды бактериялардың маңызы, С.Виноградский (1865 – 1953) анықтаған бактериялардың қоректенуінің жаңа литотрофты түрі, азот айналымындағы бактериялардың рөлі, Д.Ивановский (1864 – 1920) тапқан вирустар және голландық ғалым М.Бейеринк (1851 – 1931) анықтаған аэробты азоттұтқыш бактериялары М-ның одан әрі дамуына жол ашты. Сондықтан 1850 – 1914 ж. аралығы М. тарихының алтын кезеңі деп аталды. 20 ғ. М-лық маңызы бар жаңалықтарға мол болды. Антибиотиктер, бактериялар метаболизмін реттеу жолдары, мутац. өзгергіштік пен тұқым қуалаушылық, табиғи және бөгде заттарды ыдырату механизмдері ашылды, пайдалы микроорганизмдердің қасиеттерін жақсарту жолдары табылды. Сонымен қатар бактериялар мен вирустардың алуан түрлілігі анықталды; архебактериялар, литосфераның терең қабатында тіршілік ететін, өте сирек кездесетін бактериялар, жасанды қоректік ортада өспейтін зиянсыз бактериялар, вироидтар, приондар ашылды (Д.Брок, С.Прузенер, т.б.). Бактериялардың жүйеленімі одан әрі жетілдірілді. Молек.-генетик. әдістемелерді пайдаланудың нәтижесінде бактериялардың филогенетик. жүйеленімі жасалды. Сондай-ақ организмдер классификациясының ең жоғ. сатысы (патшалық үстіндегі) деңгейінде бөліну жүйесі толықтырылды. Бұрын тірі организмдерді эукариоттар (құрамында ядросы бар) және прокариоттар (ядросы жоқ) деп екі доменге бөлсе, енді оларды өздігінен дамып келе жатқан үш доменге (Eukarya, Bacterіa, Archaea) бөлу керектігі ғыл. тұрғыда дәлелденді (2000). Соңғы топқа құрылысы жағынан ерекше бактериялар – архебактериялар жатқызылды (К.Воезе, Г.Фокс, Г.А. Заварзин, Е.Н. Кондратьева). М. бірнеше салаларға бөлінеді: жалпы М. микроорганизмдерді реттеу мақсатында оларға қатысты жалпы заңдылықтарды қарастырып, жер бетіндегі зат алмасу процестеріндегі олардың пайдалы рөлін анықтау мәселесімен айналысады; тағам М-сы – әр түрлі тағам өнімдерін дайындау процестеріне қатысатын және оларды бүлдіретін микроорганизмдерді зерттейді; ауыл шаруашылық М-сы – топырақтың құнарлығы мен а. ш. дақылдарының өнімділігіндегі микроорганизмдердің қызметін зерттеп, бактериялар мен саңырауқұлақтар тудыратын аурулардан өсімдіктерді қорғау және мал азығын сүрлеу мәселелерімен айналысады; геологиялық М. – мұнай мен пайдалы кен қазбаларының пайда болуы мен ыдырауына қатысатын микробиол. процестерді, кен шығару кезінде металдарды бөліп алудың микробиол. жолдарын қарастырады; микроорганизмдер биотехнологиясы – микроорганизмдерді өндіріс жағдайында өсіріп, олар түзетін пайдалы өнімдерді (аминқышқылдар, витаминдер, ферменттер, полисахаридтер, липидтер, т.б.) алумен айналысады. Радиация және ғарыш М-сы – тірі клеткаларға радиация және ға- рыш сәулелерінің әсерін, оның молек.-генетик. механизмін, сондай-ақ көкөністерді ұзақ уақыт сақтау кезіндегі радиация сәулелерінің пайдасын зерттейді; су М-сы – су қоймаларында (көл, өзен, теңіз, мұхит) тіршілік ететін микроорганизмдер мен олардың өнімділігінің маңызын анықтап, сондай-ақ ауыз суы мен ағынды суларды тазарту, балықтардың қоректенуі, т.б. мәселелерді қарастырады; топырақ М-сы – микроорганизмдердің топырақта таралу және тіршілік ету заңдылықтарын, гумустың пайда болу мен ыдырау механизмдерін, топырақты құнарландыратын микроорганизмдерді анықтайды. М. зерттеу нысандарына қарай да бөлінеді: бактериология, микология, вирусология, альгология, протистология. Қазақстанда М-ның дамуы мед. және ветеринарлық М-дан басталды. Өткен ғасырдың 20-жылдарында Қазақ эпидемиология, микробиология және гигиена ин-ты (қазір ҚР Денсаулық сақтау мин-нің Гигиена және эпидемиология ғылыми-зерттеу орталығы) мен Алматы зооветеринарлық ин-ты (қазіргі ҚазөАгрУ) ашылды. Бұл мекемелерде Қазақстанда кең таралған зоонозды инфекцияларды қоздыратын, мал ішегіндегі пайдалы бактериялардың, уробактериялардың биологиясы егжей-тегжейлі зерттелді. (М.М. Ременцова, П.А. Матвиенко, И.В. Сайкович, Т.М. Иванова). 1931 ж. Алматы мемл. медицина ин-тында (қазіргі ҚазөМУ) микробиология кафедрасы ашылып, мед. М. дами бастады. Бұған Е.Н. Демиховский, К.А. Макиров, А.А. Котова үлкен үлес қосты. 1950 жылдардан бастап Қазақстан ұА-ның Микробиология және вирусология институты ірі ғыл. орталыққа айналып, осы саладағы ғыл.-зерт. жұмыстарын үйлестіріп отырады. Топырақ, су микробиологиясы, микроорганизмдер селекциясы мен генетикасы, микроорганизмдер физиологиясы мәселелері шешімін табуда (Д.Л. Шамис, Х.Жұматов, А.Н. Илялетдинов, Д.Н. Новогрудский). Қазір Қазақстанның микробиолог ғалымдары сүт тағамдарын дайындауға, нан пісіруге және өсімдік сүрлеуге қажетті биотехнол. маңызы бар заттарды түзетін, мұнай көмірсутектерін ыдырататын микроорганизмдерді зерттеу жұмыстарымен шұғылдануда. Осы жұмыстардың нәтижесінде жаңа антибиотиктерді анықтау шөп сүрлеуге, өсімдіктерді аурудан сақтауға арналған препараттарды алу, нан, қымыз, шұбат ашыту үшін ұйытқыларды жасау, әр түрлі топырақ түрлеріндегі, су қоймаларындағы (Арал, Каспий т-дері, Қапшағай мен Бұқтырма су бөгендері) микроорганизмдердің таралу заңдылықтары мен микробиол. процестерді анықтау, металдарды шаймалау мен байыту үшін микроорганизмдерді пайдалану сияқты жетістіктерге қол жетті. М-лық зерттеулермен Микробиология және вирусология, Ботаника және фитоинтродукция, Топырақтану, ҚазөМУ, ҚазөАгрУ, т.б. мекемелер шұғылданады.

**Микробиологияның даму тарихы.**

Микробиология – арнайы аспапсыз көзге көрінбейтін тірі организмдер туралы ғылым (грек.: micros-ұсақ; bios-тіршілік; logos-ілім).

Микробтардың мөлшері метрдің миллионнан бір, милиметрдің мыңнан бір бөлігіндей шамамен өлшенеді. Адамдардың көзі әдетте шамасы 0,08 мм артық нысандарды ажырата алады. Сондықтан, микроб жасушасын зерделеу үшін микроскоптар, яғни микробтар бейнесін ондаған-жүздеген-мыңдаған есе үлкейтетін аспаптар қажет. Ал, вирустар нанометрмен (милиметрдің миллионнан бір бөлігі) ангстреммен (метрдің он миллионнан бір бөлігі) өлшенеді, басқаша айтқанда: 1мм=1000мкм=1000000нм-10000000А; 1ммі көлемге 633 миллион микроб сиып кететіні, ал 636 миллиард микробтың салмағы 1 грамм болатыны есептелген.

«Микроб» (грекше-microbe-ұзақ өмір сүрмейтін) деген ұғымды 1878 жылы Седилло дейтін зерттеуші енгізген. Микробтарды зерттейтін ғылымды алғашқыда Пастер – «микробия», кейіннен Дюкло-«микробиология» деп атауды ұсынған.

Микроорганизмдер убиквитарлы, яғни олар жер, су, ауа кеңістіктері мен орталарының бәрінде мекендейді. Олар тіптен ғарышта да табылған. Марста да болуы мүмкін деген болжам бар. Микробтарсыз тіршілік ету мүмкін емес, өйткені олардың керемет биохимиялық белсенділігі тіршілік негізі болып табылады – табиғаттағы зат айналымын қамтамассыз етеді.

Адамдардың, әр түрлі жануарлардың организмінде, қоршаған ортада болатын, жер бетінде мекендейтін барлық микробтарды екі топқа бөлуге болады: ауру қоздырушылар – патогенділер (грек.: pathos-ауру) және сапрофиттер-патогенсіздер (грек.: sapros-шірінді, phytos-өсімдік). Біріншілері әр түрлі аурулар қоздырады, екіншілері-қауіпсіз және де адамдар үшін пайдалы болуы да мүмкін. Бірақ, соңғы 20-25 жылда үшінші топ анықталып отыр - шартты-патогенді микроорганизмдер. Олар иммунды тапшылық жағдайлардың едәуір жиілеуіне байланысты адамдардың денсаулығы үшін ерекше орын алып отыр. Адам организмінің сапрофит-микробтары әр түрлі себептерге байланысты иммунды-тапшылық жағдайда ауру қоздыру қабілеттігіне ие болуы мүмкін.

Микробтардың сан алуан «армиясы» әр түрлі типтерге, әлемге жататын мыңдаған түрлерге бөлінген:

* бактериялар (мысалы, жерше, күл, тырысқақ, оба, соз, т.б. қоздырғыштары);
* вирустар (мысалы, тұмау, сал , құтыру, ЖИТС, гепатит т.б. қоздырғыштары);
* приондар-инфекциялық агенттердің (profeinaccons infections particle) ерекше сыныбы болып есептеледі;
* ақуыз тәріздес жұқпалы бөлшектер (адамдарда куру, Крейцфельд-Якоб ауруларын; сиырларда-сиыр құтыру ауруын қоздырады);
* саңырауқұлақтар (мысалы, кандидоз, таз, шуаш, теміреткі, бластомикоз т.б.);
* қарапайымдылар (мысалы, безгек, токсоплазмоз, лейшманиоз, лямблиоз, т.б.).

Микробтардың жоғарыда аталған топтарға бөлінуіне байланысты микробиологияда арнайы тараулар айқындалды: бактериология, вирусология, микология, протозоология. Қазіргі кезде биологиялық ғылымдардың ең маңыздысы – микробиология бірнеше өзіндік пәндерге бөлінген:

* Жалпы микробиология – микробтардың дамуы мен тіршілігінің жалпы заңдылықтарын, олардың табиғаттағы рөлін зерттейді.
* Ветеринариялық микробиология – жануарлардың жұқпалы ауруларының қоздырғыштарын, диагноз қоюды, сол аурулардан сақтану шараларын зерттейді.
* Ауылшаруашылық микробиологиясы – микробтардың топырақты тыңайтудағы маңызын, жем-шөптерді консервілеуді, топырақ құру процесіндегі микробтардың рөлін, өсімдік ауруларының қоздырғыштарын, олардың профилактикасын және т.б. зерттейді.
* Өндірістік (техникалық) микробиология – тағамдық өнімдердің микробтарымен байланысты (нан пісіруде-ашытқылар, ірімшік, сүтқышқылды өнімдер, сары май, шарап дайындауда - сүт қышқылды бактериялармен); витаминдер, антибиотиктер, ферменттер өндіруде; тері, жүн өндірісмен байланысты микробиологияның өте дамыған бөлімі.
* Аса маңызды тарау - биотехнология, гендік инженерия.
* Ғарыш және теңіз микробиологиясы – соңғы кезде адамдардың ғарышқа ұшуымен байланысты дүниеге келді. Бұл сала ғарышкер денесінің микроорганизмдерін, ғарыш кемесінің микробтарын, ғарыштық сәулелердің микроорганизмдерге әсерін, ұзақ мерзімді ғарыштық ұшу кезінде микроорганизмдердің сұрыпталуын (селекциялануын) зерттейді, ғарыштық кемеге инфекция қоздырғышының еніп кетуіне жол бермеу шараларын жүргізеді, ал теңіз микробиологиясы жер бетінің көпшілік бөлігін алып жатқан теңіз суларының сан-алуан микробтарын зарттейді.
* Медициналық микробиология нені зерттейді? Қысқаша айтқанда адамдардың жұқпалы ауруларының қоздырғыштарын, жұқпалы ауруларға диагноз қою әдістерін, олармен күресу жолдарын зерттейді.Медициналық микробиология – медициналық ЖОО студенттері білім алу жолындағы кездесетін ең бірінші медициналық пән. Медициналық микробиология – клиникалық пәндерден бұрын оқытылады, ол медик-студентті жұқпалы аурулар, тері-венерологиялық аурулары, хирургия, гинекология, урология, терапия және басқа медициналық ғылымның салалары бойынша микробтар қоздыратын профильдік ауруларға диагноз қою және емдеуімен байланысты арнайы пәндерді зерделеуге дайындайды. Ол адамдар үшін патогенді микроорганизмдерді (вирустар, бактериялар, саңырауқұлақтар, ринкетсиялар, хламириялар, микоплазмалар, қарапайымдыларды) зерттейді.

Медициналық микробиология екі бөлімнен тұрады: жалпы және жеке микробиология. «Жалпы микробиология» бөлімінде патогенді микроорганизмдердің морфологиясы, физиологиясы, генетикасы туралы жалпы түсініктер беріледі. Науқастарды емдеуге қолданылатын антибиотиктер мен химия-терапиялық препараттар туралы ілімнің негіздері, жұқпалы ауруларға зертханалық диагноз қою әдістері, инфекциялар эпидемиологиясы және олардың алдын алу шаралары туралы мәліметтер баяндалады. Микробтардың табиғатта таралуы, адам организмінің қалыпты микрофлорасы және де оның дисбактериоздар дамуына дейін бұзылуы туралы мәселелерді талдайды.

**Микроорганизмдердің жіктелуі**

Халықаралық кодекстің шешімі бойынша бактерияларға келесі таксономиялық категориялар ұсынылған: класы, бөлімі, реті, туыстастығы, тұқымдастығы, түрі. Түрдің аталуы бинарлық номенклатураға сәйкес, дәлірек айтса екі сөзден тұрады. Мысалы, мерез қоздырғышы*Treponema pallidum*деп жазылады. Бірінші сөз – тұқымдастығының аталуы, бас әріппен жазылады, екінші сөз түрінің аты кіші әріппен жазылады. Түрді қайталап айтқан кезде тұқымдастығының атынан бас әріпі ғана қалдырылады, мысалы:*T. рallidum*.

Бактериялар прокариоттарға жатады, дәлірек айтқанда ядроға дейнгі организмдерге, өйткені оларда қабықшасыз, ядрошықсыз, гистонсыз арнайы ядросы болады, ал цитоплазмасында күрделі құрылымдар органеллалар (митохондриялар, Гольджи аппараты, лизосомдар және т.б) болмайды.

Берджидің ескі Нұсқауларында бактериология жүйелігі бойынша бактерияларды жасуша қабырғасының ерекшеліктеріне қарай 4 бөлімге ажыратқан: *Gracilicutes*– жасуша қабырғасы жұқа, грам теріс бактериялар;*Firmicutes****–***жасуша қабырғасы қалың, грам оң бактериялар;*Tenericutis****–***жасуша қабырғасы жоқ бактериялар;*Mendosicutis****–***жасуша қабырғасында ақауы бар археобактериялар.

**Микроорганизмдердің пішіндері**

Бактериялардың негізгі бірнеше пішіндерін ажыратады – шар (кокк) тәрізділер, таяқша тәрізділер, иректелген және бұтақтанған, жіпше тәріздес бактериялар.

*Сфера пішінді, немесе коктар*– мөлшері 0,5 - 1,0 мкм шар тәріздес бактериялар, олар бірін-біріне қатысты орналасуларына қарай микрококтар, диплококтар, стрептококтар, тетракоктар, сарциналар мен стафилококтар деп бөлінеді.

*Микрококтар*(грек тілінен аударғанда*micros –*кіші) – дара орналасқан жасушалар.

*Диплококтар*(грек тілінен аударғанда –*diploos*- қосарланған), немесе жұп коктар, қосарланып орналасады (пневмококтар, гонококтар, менингококтар), өйткені жасушалар бөлінгеннен кейін жұптары жазылмайды.

*Пневмококк*(пневмония қоздырғышы) екі ұшы ланцет пішіндес, ал гонококтар (гонорея қоздырғышы) мен менингококтар (эпидемиялық менингит қоздырғышы) бір-біріне ойыс беттерімен қарап орналасқан, кофе дәні пішіндесболып келеді.

*Стрептококтар*(грек тілінен аударғанда –*streptos –*тізбек) – дөңгелек немесе сәл сопақтау келген, бір жазықтықта бөлінген кезде, арасындағы бөліну орындарының ажырамай қалу салдарынан бір тізбек құрайды.

*Сарциналар*(латыншадан аударғанда –*sarcina*– бума, тең) қапшық (пакет) тәрізденіп 8 немесе одан да көп коктар болып орналасады, өйткені олар бір-біріне қатысты перпендикулярлы үш жазықтықта жасуша бөлінген кезде құралады.

*Стафилококтар*(грек тілінен аударғанда –*staphyle*– жүзім шоғыры) - әртүрлі жазықтықтарда бөліну салдарынан жүзім шоғыры тәріздес орналасатын коктар.

*Таяқша тәріздес бактериялар*мөлшеріне, жасуша ұштарының пішініне және жасушалардың орналасуына байланысты бөледі. Жасуша ұзындығы 1,0 ден 10 мкм, жуандығы - 0,5 тен 2,0 мкм аралығында. Таяқшалар дұрыс (ішек таяқшалары) және дұрыс емес (коринебактериялар) пішінді, сонымен қатар бұтақталған (мысалы, актиномицеттер) түрінде болуы мүмкін. Ең майда таяқша тәріздес бактерияларға риккетсиялар жатады.

Таяқша ұштары кесіп тастағандай (күйдіргі бацилласы), жұмырланған (ішек таяқшасы), үшкірленген (фузобактериялар) немесе жуанданған болып келеді. Соңғы жағдайда таяқша шоқпарға ұқсас болады (күл коринебактериясы).

Сәл майысып келген бактерияларды вибриондар (тырысқақ вибрионы) деп атайды. Таяқша тәріздес бактериялардың көпшілігі ретсіз орналасады, өйткені бөлінгеннен кейін жасушалар шашырап кетеді. Егер жасушалар бөлінгеннен кейін жасуша қабырғасының ортақ фрагменттерімен байланысып, шашырамай қалса, онда олар бір-біріне бұрыштап (күл коринебактериясы), немесе тізіліп (күйдіргі бацилласы) орналасады.

*Ирекше пішінділері*– спираль тәріздес бактериялар, мысалы*спириллалар*, штопор тәрізді иректелген жасушалар. Патогенді спириллаларға содоку ауруының (егеуқұйрық тістегенде қозатын ауру) қоздырғышы жатады. Иректелген бактерияларға сонымен қатар, жасушасының пішіні иілген шағала қанаты сияқты имегі бар кампилобактериялар мен хеликобактериялар жатады; бұларға спирохеталар да жақын. (1 - сурет).

*Спирохеталар*– жіңішке, ұзын, иректелген (спираль пішіндес) бактериялар, спириллалардан жасушасының иілгіштігімен, қозғалғыштығымен ерекшеленеді. Спирохеталар цитоплазматикалық мембрана мен аксиальдық жіпшесі (аксистиль) бар протоплазматикалық цилиндрді қоршап жатқан сыртқы мембранадан (жасуша қабырғасы) тұрады. Аксистиль жібі жасуша қабырғасының сыртқы мембранасының астында (периплазмада) орналасып, спирохетаның протоплазматикалық цилиндрінің айналасында ширатылып жатады, сөйтіп оған бұранда пішінін береді (спирохетаның біріншілік бұрамасы).*Аксистиль жібі*бактериялардың талшықтары тәріздес периплазматикалық фибриллалар, жиырылғыш ақуыз флагеллиннен тұрады. Фибриллалар жасушаның қарама-қарсы ұштарына бекітіліп бір-біріне бағытталып орналасады. Фибрилланың екінші ұшы бос болады. Олардың саны мен орналасуы микробтың әр түрлеріне қарай ерекшеленеді. Фибриллалар спирохетаның жылжуына қатысып, жасушаға айналмалы, иілмелі, үдемелі қозғалыс береді. Сонымен қатар спирохеталар екіншілік бұрама деп аталатын ілмектер, бұйралар мен иілімдер құрайды. Спирохеталар бояғыштарды нашар қабылдайды. Әдетте оларды Романовкий-Гимза әдісімен немесе күмістендіріп бояйды. Тірі күйінде спирохеталарды фазалы-контрастты немесе түнек айдынды микроскоппен зерттейді.

Адамға патогенді спирохеталар 3 туыстастыққа жатады: *Treponema, Borrelia, Leptospira.*

*Treponema*(*Treponema*туыстастығы) жіңішке бұранда тәріздес иректелген жіпше, 8-12 біркелкі иірімдерден тұрады. Трепонема протопластарының айналасында 3-4 фибриллалар (талшықтар) орналасқан. Цитоплазмасында цитоплазмалық филаменттер бар. Патогенді өкілдеріне*T. рallidum –*мерез қодырғышыжәне*T. pertenue*– тропикалық дерт – фрамбезия қоздырғышы жатады. Адамның ауыз қуысында және су қоймаларында кездесетін сапрофитті түрлері де болады.

*Borrelia*(*Borrelia*туыстастығы), трепонемаларға қарағанда ұзындау, 3-8 ірі иірімдері бар, 7-20 фибриллалардан тұрады. Оларға қайталама сүзек (*B. reccurentis*) пен Лайм ауруының (*B.burdorferi*және т.б.) қоздырғыштары жатады.

*Leptospira*(*Leptospira*туыстастығы) иректері жиі, таяз ширатылған жіп тәріздес. Бұл спирохеталардың ұштары жуанданып, ілгек тәрізді иіліп орналасады. Екіншілік бұрама түзіп, S немесе С әріпіне ұқсас болып келеді; 2 өстік жіптері (талшықтары) болады. Патогенді өкілі*L.interrogans*сумен немесе тамақпен организмге түскен кезде лептоспироз ауруын қоздырып, қан кетулер мен сарғаюларға әкеліп соқтырады.

*Риккетсиялар****–***ұсақ, грам-теріс таяқша тәріздес бактериялар (0,3-2,0 мкм), облигаттық (міндетті түрде) жасушаішілік паразиттер. Цитоплазмада бинарлық бөліну арқылы, ал кей жағдайларда жұқтырылған жасуша ядросында көбейеді. Егесі болып табылатын буынаяқтыларда (бит, бүрге, кенелерде) тіршілік етеді. Қоздырғыштарының біреуін ашқан американдық ғалым Х.Т Риккетстің атымен аталған (жартасты таулардың таңбалы қызбасы). Риккетсиялардың пішіні мен көлемі өсу жағдайларына байланысты өзгеріп отыруы да мүмкін (бұрыс пішінді жасушалар, жіпше тәріздес). Олардың құрлымы грам-теріс бактериялардың құрлымынан ерекшеленбейді.

Риккетсиялар егесінің метаболизміне тәуелсіз болады, бірақ көбею кезінде егесінен макроэргетикалық қосылыстарды алуы мүмкін. Жағындылар мен тіндерде оларды Романовский-Гимза, Маккиавелло-Здродовский әдістерімен бояйды (риккетсиялар қызыл түсті, жасушалар көк түске боялады).

Адамдарда риккетсиялар эпидемиялық бөрітпе сүзек (*Rickettcia provazekii*), кене риккетсиозын (*R. sibirica)*, жартасты таулардың таңбалы қызбасын (*R. rickettsii*) және де басқа риккетсиоздарды қоздырады.

*Хламидиялар*– облигаттық жасушаішілік кокктәріздес грам-теріс (кейде грам-вариабельді) бактерияларға жатады. Хламидиялар тек қана тірі жасушаларда көбейеді: оларды энергетикалық паразиттер ретінде қарастырады; олар аденозинтрифосфат (АТФ) және гуанозинтрифосфат (ГТФ) түзбейді. Жасушадан тыс хламидиялар сфера пішінді (0,3 мкм), зат алмасуы белсендірілмеген, элементарлы денешіктер деп аталады. Элементарлы денешіктердің жасуша қабырғасында сыртқы мембрананың негізгі ақуызы және цистейн қаныққан ақуыз болады. Хламидиялардың геномында ішек таяқшасының геномына қарағанда 4 есе кем генетикалық ақпарат болады.

Эпителиалдық жасушаға элементарлы денешіктер жасушаішілік вакуоль түзетін эндоцитоз арқылы енеді. Жасуша ішінде олар үлкейіп, бөлінетін ретикулярлы денешіктерге айналып, вакуольдарда (қосындылар) жинақталады. Ретикулярлы денешіктер элементарлы денешіктерге айналып , экзоцитоз немесе жасушаны ерітіп сыртқа шығады. Жасушадан шыққан элементарлы денешіктер жаңа айналымға түсіп, келесі жасушаларды зақымдайды. Адамдарда хламидиялар көзді (басыр-трахома, конъюктивит), несеп-жыныс жолдарын, өкпені зақымдайды.

*Актиномицеттер*– бұтақталған, жіп тәріздес немесе таяқша тәріздес грам-оң бактериялар. Өз атауын (грек тілінен аударғанда*actis –*сәуле,*myces*– саңырауқұлақ) олар зақымдаған тіндерде – сәуле тәріздес, тығыз шатысып қалған, орталықтан шетке қарай тартылған, ұштары колба тәріздес жуанданып аяқталатын друза түзуі арқылы иеленген. Актиномицеттер, саңырауқұлақтар сияқты жіп тәріздес өзара айқасқан жасушалар (гифалар) – мицелиилер түзеді. Олар, қоректік ортаға жасушалары кіріңкіреп өскен кезде субстратты мицелий, ал ортаның беткейінде өскенде үлпілдек түзеді. Актиномицеттер мицелилері фрагментациялану арқылы таяқшаға немесе коктарға ұқсас болып көбейеді. Олардың үлпілдек гифаларында көбеюде қызмет атқаратын споралар түзіледі. Актиномицеттердің споралары жоғары температураға шыдамайды.

Актиномицеттермен филогенетикалық жағынан ортақ нокардиотәрізді (нокардиопішінді) актиномицеттер – бұрыс пішінді, таяқша тәріздес жинақтаушы топ тұрады. Олардың кейбір өкілдері бұтақша пішінді болып келеді. Оларға *Corynebacterium, Mycobacterium, Nocardia*туыстастықтары жатады. Нокардиотәріздес актиномицеттер жасуша қабырғасында арабиноза, галактоза қанттарының, сонымен қатар микол қышқылы мен көп мөлшерде май қышқылдарының болуымен ерекшеленеді. Жасуша қабырғасындағы микол қышқылы мен майлар бактерияға қышқылға тұрақтылық қасиет береді, мысалы, туберкулез және алапес микобактериялары (Циль-Нильсен бойынша бояған кезде олар қызыл түске, ал қалған қышқылға төзбейтін бактериялар мен қақырық, тін элементтері – көк түске боялады).

Патогенді актиномицеттер – актиномикоз, нокардиялар – нокардиоз, микобактериялар – туберкулез бен алапес, коринобактериялар – күл ауруын қоздырады. Актиномицеттер мен нокардиотәріздестердің сапрофитті түрлері топырақта кеңінен таралған, олардың көпшілігі антибиотик түзушілер болып табылады.

*Микоплазмалар*– тек қана цитоплазматикалық мембранамен қоршалған, ұсақ бактериялар (0,15-1,0 мкм). Олар*Mollicutes*класына жатады, құрамында стеролдар болады. Жасуша қабырғасы болмағандықтан микоплазмалар осмосқа жоғары сезімтал. Пішіні әртүрлі: кокк, жіпше, колба тәріздес бола береді. Бұл пішіндерді микоплазмалардың таза дақылдарын фазалы-контрастты микроскоппен қарағанда ажыратуға болады. Тығыз қоректік ортада микоплазмалар қуырған жұмыртқаға ұқсас колониялар түзеді: орталық бөлімі мөлдір емес қоретік ортаға батып, ал шеттері мөлдір шеңбер тәрізденіп жатады.

Адамдарда микоплазмалар атипті пневмония қоздырады (*Mycoplasma pneumoniae*), несеп-жыныс жолдарын зақымдайды (*M.hominis*). Сонымен қатар микоплазмалар жануарлар мен өсімдіктердің де ауруларын қоздырады. Патогенді емес түрлері де кеңінен таралған.

**Микроорганизмдердің жасушасының құрылымы.**

Құрлымы электронды микроскоппен бүтін жасушаларды және олардың ультра жұқа кесінділерін көру арқылы жақсы зерттелген (2,3,4,5 – сурет). Бактерия жасушасын қабырғадан және цитоплазматикалық мембранадан тұратын қабықша қоршап жатады. Қабықша астында нуклеоид деп аталатын ядродан және қосындылардан тұратын протоплазма жатады. Бұдан басқа қосымша құрылымдар болады: капсула, микрокапсула, шырыш, талшықтар, жіпшелер. Кейбір бактериялар қолайсыз жағдайларда спора түзуге қабілетті.

*Жасуша қабырғасы***-**берік, серпілмелі жасушаға белгілі бір пішін беріп, жанындағы цитоплазматикалық мембранамен бірлесе отырып бактерия жасушасының ішіндегі жоғары осмостық қысымды «ұстап» тұратын құрылым. Ол жасушаның бөліну процесі мен метаболиттерді тасымалдауға қатысады, бактериофагтарға, бактериоциндерге, басқа да түрлі заттарға арналған рецепторлары болады. Жасуша қабырғасы грам-оң бактерияларда қалың болып келеді. Егер де грам-теріс бактериялардың жасуша қабырғасының қалыңдығы 15-20 нм болса, грам-оң бактерияларда 50 нм-ден де қалыңырақтары кездеседі.

Грам–оң бактериялардың жасуша қабырғасында аз мөлшерде полисахаридтер, липидтер, ақуыздар болады. Бұл бактериялардың жасуша қабырғасының негізгі компоненті көп қабатты пептидогликан (муреин, мукопептид), ол жасуша қабырғасы салмағының 40-90% құрайды. Грам–оң бактериялардың жасуша қабырғасының пептидогликаны мен тейхой қышқылдары ковалентті байланысқан (грекшеден*teichos*– қабырға), олардың молекулалары фосфаттық көпіршелермен қосылған, 8-50 глицерол және рибитол қалдықтарынан құралған тізбектер болып келеді. Бактерияларға мықтылық пен пішінді-көпқабатты, көлденең пептидті бекітілген, қатты талшықты құрлымы бар пептидогликан береді.

Грам–оң бактериялардың (Грамша бояған кезде) йодпен кешенделген генцианды күлгінді ұстап қалу қабілеті (бактерия көкшіл-күлгін түске боялады) көп қабатты пептидогликанның бояғыштармен қарым-қатынсына байланысты. Сонымен қатар, жағындыны спиртпен өңдеген кезде пептидогликандағы саңылаулар тарылып, жасуша қабырғасында бояғыштар ұсталынып қалады. Грам-теріс бактериялар спиртпен өңдеген кезде бояғыштан айрылып қалады, ол жасуша қабырғасында пептидогликан мөлшерінің аздығымен (жасуша қабырғасының салмағының 10-15%) байланысты; олар спиртпен түссізденіп, фуксин немесе сафранинмен өңдеген кезде қызыл түске боялады.

Грам–теріс бактериялардың жасуша қабырғасының құрамына пептидогликанның тиісті қабатымен липопротеинмен байланысқан сыртқы мембрана кіреді (6 – сурет). Бактерияның ультражұқа кесіндісін электронды микроскопта қараған кезде сыртқы мембрана толқын тәріздес үш қабатты, цитоплазматикалық деп аталатын ішкі мембранаға ұқсас болып келеді. Бұл мембрананың негізгі компоненттері липидтердің биомолекулярлы (қосарланған) қабаты болып табылады.

Сыртқы мембрана, липополисахаридтерден, фосфолипидтерден және ақуыздардан құралған, мозаикалы құрылым. Оның ішкі қабаты фосфолипидтерден, ал сыртқы қабаты липополисахаридтен (ЛПС) тұрады. Міне сондықтан, сыртқы мембрана ассиметриялы болады. Сыртқы қабаттың ЛПС-ді үш фрагменттен құралады:

* А липиді – консервативті құрылым, грам-теріс бактерияларда бірдей;
* Ядролар, немесе өзектік, коралық бөлім (лат. *сore -*ядро), консервативті олигосахаридті құрылымға қатысты;
* Полисахаридтің жоғары вариабельді О-спецификалық тізбегі, қайталанып отыратын ұқсас олигосахаридтік реттіліктерден құралған.

*Цитоплазмалық мембрана***-**ультражұқа кесінділерді электронды микроскоппен қараған кезде үш қабатты мембрана екіндігін көреміз (аралары ашық түсті қабатпен бөлінген, 2,5 нм қалыңдықтан тұратын 2 күңгірт қабаты болады). Құрамы бойынша жануарлар плазмалеммасына ұқсас, екі липидті қабаттан және мембрана құрылымын тесіп өтіп жататын интегральды ақуыздар мен беткейіне енгізілген фосфолипидтерден тұрады.Бұлардың кейбіреулері заттарды тасымалдауға қатысатын пермеазалар болып табылады.

Цитоплазмалық мембрана - компоненттері қозғалмалы динамикалық құрлым, сондықтан оны сұйық, жылжымалы зат ретінде қарастырады. Ол бактерия цитоплазмасын сыртынан қоршап, осмостық қысымды реттеуге, заттарды тасымалдауға және жасушаның энергия алмасыуна қатысады (электрондарды тасымалдайтын ферменттер тізбектері, аденозинтрифосфатаза және т.б. арқылы).

*Цитоплазма*бактерия жасушасының негізгі көлемін алып жатады, ол ерігіш ақуыздардан, рибонуклеин қышқылдарынан, қосындылар мен ақуыздар түзілуіне (трансляциясына) жауап беретін - рибосома болып табылатын көптеген ұсақ гранулалардан тұрады.

Цитоплазмада басқа да көптеген қосындылар болады, олар гликоген гранулалары, полисахаридтер, бета-оксимай қышқылдары мен полифосфаттар (волютин). Волютиннің негізгі бояғыш заттарға ұқсастығы болады да арнайы бояу әдістерімен (мысалы, Нейссер бойынша) бояған кезде метахроматикалық гранулалар тәрізденіп көрінеді.Толоуидин көгімен немесе метилен көгілдірімен бояған кезде волютин қызыл-күлгін түске ал бактерия цитоплазмасы көк түске боялады. Волютин дәндерінің жасуша шеттерінде қанық түске боялып орналасуы дифтерия таяқшаларына тән қасиет.

*Нуклеоид*– бактериялардағы ядро эквиваленті. Ол бактерияның орталық аймағында орналасқан, шумақ сияқтанып тығыздалған, екі жіпшелі ДНҚ болып табылады. Бактерия ядросында эукариоттардыкімен салыстырғанда, ядро қабықшасы, ядрошықтар мен негізгі ақуыздар (гистондар) болмайды. Қалыпты жағдайда, бактерия жасушасы тұйықталған сақина күйіндегі ДНҚ молекуласы болып келеді. Бөліну бұзылыстары кезінде 4 немесе одан да көп хромосомалар боуы мүмкін. Нуклеоидты арнайы бояу әдістерімен бояп, жарықтық микроскоппен қараған кезде көруге болады. Ол: Фельген немесе Романовский-Гимзе әдістері. Бактерияның ультражұқа кесінділерінде нуклеоид фибриллярлы, жіпше тәрізді құрылымды ДНҚ-лы бар ақшыл түсті, белгілі бір жерлерімен цитоплазматикалық мембранамен немесе мезосомамен бірлесіп жатқан, хромосоманың репликациясына қатысатын аумақтар болып көрінеді.

Бір хромосомамен берілген нуклеоидтан басқа бактерия жасушасында хромосомадан тыс, ковалентті тұйықталған ДНҚ сақиналары болып табылатын, тұқымқуалаушылық факторлары – плазмидалар болады.

*Капсула, микрокапсула, шырыш*.*Капсула*– қалыңдығы 2,0 мкм-ден асатын, бактерия жасушасының қабырғасымен тығыз байланысқан, сыртқы шекаралры анық байқалатын шырышты құрылым. Патологиялық заттардан таңбалық-жағынды даярлаған кезде капсуланы ажыратуға болады. Бактериялардың таза дақылдарында капсула сирек түзіледі. Ол жағындыда капсула заттарын негативті контрасттайтын арнайы, Бурри-Гинс әдісімен бояған кезде анықталады: тушь капсула айналасында күңгірт фон тудырады.

Капсула полисахаридтерден (экзополисахаридтерден), кейде полипептидтерден тұрады; мысалы, күйдіргі бацилласында ол D-глутамин қышқылының полимерлерінен тұрады. Капсула гидрофильді, онда су көп мөлшерде болады. Ол бактериялардың фагоцитоздалуына кедергі жасайды. Капсула антигенді болады: оған қарсы антиденелер оның ұлғаюын тудырады (капсуланың ісіну реакциясы).

Көптеген бактериялар микрокапсула түзеді, ол – қалыңдығы 0,2 мкм-ден жұқа, тек қана электронды микроскоппен байқауға болатын шырышты түзілім. Капсуладан анық сыртқы шекаралары байқалмайтын, мукоидты экзополисахаридтер – шырыш ретінде ажыратуға болады. Шырыш суда ерігіш болады.

Мукоидты экзополисахаридтер, кистозды фиброзбен ауыратын науқастар қақырығында жиі кездесетін көкірің таяқшасының мукоидты штамдарына тән болып келеді. Бактериялар экзополисахаридтері адгезияға қатысады (субстраттарға жабысу); оларды тағы да гликокаликс деп те атайды.

Капсула мен шырыш бактерияларды зақымданудан, гидрофильді болғандықтан суды жақсы байланыстыра отырып, кебуден сақтандырады, макроорганизмдер мен бактериофагтардың қорғаныштық факторларының әсеріне кедергі жасайды.

*Талшықтар*- бактерия жасушасына қозғалғыштық қабілетін береді. Талшықтар өз бастауын цитоплазмалық мембранадан алатын, жасушадан ұзындау болып келетін, жіңішке жіпшелер боып келеді. Талшық қалыңдығы 12-20нм, ұзындығы 3-15 мкм болады. Олар үш бөлшектен тұрады: спираль тәріздес жіпше, ілмек және арнайы дискілерден құралған (грам-оң бактерияларда 1 жұп, грам-теріс бактерияларда 2 жұп дискілер) өзегі бар базальдық денешік. Талшықтар дискілерімен цитоплазмалық мембрана мен жасуша қабырғасына бекітіледі.

Талшықтар антиген болып табылатын, Н антиген ақуыз – флагеллиннен (*flagellum -*талшық) тұрады. Флагеллин суббірліктері спираль тәріздес ширатылған.

Бактериялардың талшықтар саны тырысқақ вибрионындағыдай біреуден (*монотрих*), ішек таяқшасы мен протейдікіндей бактерияның жан-жағында орналасқан ондаған, жүздеген (*перитрихтар*) болуы мүмкін.*Лофотрихтар -*жасушаның бір шетінде орналасқан талшықтар будасы.*Амфитрихтар -*жасушаның екі шетінде бір ғана талшықтан болады.

Талшықтарды ауыр металдармен шаңдандырылған жағындыларда электронды микроскоппен қараған кезде, немесе талшықтарды арнайы жуандандырып көрсететін, әртүрлі заттарды адсорбциялау мен сіңдіру әдістермен өңдеп, жарық арқылы микроскоппен қарауға болады.

*Қылшықтар, немесе пилилер*(фимбриялар) - талшықтарға қарағанда жіңішке (3ч10 нмЧ0,3ч10 мкм) әрі қысқа, жіпше тәріздес құрылымдар (2 – сурет). Пилилер жасуша беткейінен басталып, пилин ақуызынан тұрады. Оларда антигендік белсенділік болады. Пилидің адгезияға, яғни бактерияның зақымданушы жасушаға жабысуына, қоректенуіне, су-тұз алмасуына жауап беретін және жыныстық (F - пили), немесе конъюгациялық түрлерін ажыратады.

Қалыпты жағдайда бір жасушаға жүздеген пилиден келеді. Бірақ-та, жыныстық пилилер бір жасушада 1-3 – ден болады: олар трансмиссивті плазмидалары (*F-, R-, Col –*плазмидалар) бар, «аталық» донор – жасушалардан құралады. Жыныстық пилилердің ерекшелігі, олардың қарқынды түрде адсорбцияланатын, «аталық» деп аталатын сфералық бактериофагтармен өзара әрекеттесуінде болып табылады.

*Споралар*– жасуша қабырғасының құрылымы грам-оң бактериялар сияқты, тыныштық жағдайдағы бактериялардың өзгеше формасы.

Споралар бактерияның тіршілік етуіне қолайсыз жағдайлар (құрғату, қоректік заттар жетіспеушілігі және т.б.) туған кезде түзіледі. Бактерия жасушасының ішінде бір спора (эндоспора) түзіледі. Спораның түзілуі саңырауқұлақтардағыдай көбею тәсілі емес, бұл - түрдің сақталуына ғана көмектеседі.

Спора түзуші *Bacillus*туыстастығының бактерияларында спора диаметрі жасуша мөлшерінен аспайды, оларды бациллалар деп атайды. Спора көлемі жасуша мөлшерінен үлкен болып келетін бактериялардың пішіні ұршыққа ұқсас болып келеді, оларды клостридиялар деп атайды, мысалы,*Clostridium*туыстастығына жататын бактериялар. Споралар қышқылға төзімді, сондықтан Ауеско (Ожешко) немесе Циль-Нильсен әдісімен қызыл түске, ал вегетативті жасуша көк түске боялады.

Бактериялардың спора түзуі, пішіні мен жасушада (вегетативті) орналасуы түрлік қасиеті бола отырып, оларды бір-бірінен ажыратуға мүмкіндік береді. Спора пішіні овальды, шар тәрізді болуы мүмкін; жасушада орналасуы – териминальды, яғни таяқшаның бір шетінде (сіреспе қоздырғышында), субтерминальды – таяқша шетіне жақын (ботулизм, газды гангрена қоздырғыштарында) және ортасында болады (күйдіргі бацилласында).

*Спора түзу*процесі (споруляция) бірқатар кезеңдерде өтеді. Бірінші кезеңде проспора, содан кейін нағыз спора болады. Кейбір бактерияларда қосымша қабат –*экзоспориум*болады. Соның арқасында өткізгіштік мүмкіндігі төмен, көп қабатты қабық түзіледі. Спораның*термотөзімділігі*кальций дипиколинатының болуымен байланыстырылады.

Спора көпқабаттылығына, кальций дипиколинатына, судың аз мөлшерде болуына, зат алмасу процесінің баяу өтуіне байланысты ұзақ сақталына алады. Мысалы, күйдіргі мен сіреспе қоздырғыштары топырақта ондаған жылдарға дейін сақталына алады.

Қолайлы жағдай туған кезде споралар ретімен үш кезеңнен өтіп, өсе бастайды: белсенділену, инициациялану, өсіп шығу. Бұл кезде бір спорадан бір бактерия өсіп шығады. Белсенділену кезінде өсіп шығуға дайындық өтеді. 60-80°С температурада спора өсіп шығуға белсенденеді. Өсіп шығудың инициациясы бірнеше минутқа созылады. Өсіп шығу кезеңі қабықшасын бұзып, өсіндінің тез өсіп шығуымен сипатталады.

**Семинар сұрақтары:**

**Семинар тақырыбы: Микробтардың мөлшері және жіктелуі**

1.Миробтардың мөлшері туралы салыстырмалы түрде сипаттама беру

2.Ұсақ ағзалар туралы түсінік беру.

3.Микробтардың жіктелуінің ерекшеліктерін анықтау

4.Микроорганизмдер туралы өздеріңнің ой-пікірлеріңді айтып білдіру.

**Оқушыларға өзіндік жұмыс үшін берілетін тапсырмалар:**

1.Микробтар -өсімдік, әлде жануар?!осы сұрақтын мағанасын анықтаңдар.

2.Микроорганизмді алғаш ашқан ғалымдарды атаңдар.

3.Микробтардың пішіндерінің суретерін салып бір-бірінің ерекшеліктері мен ұқсастықтарын анықтаңдар.

4.Микробтардың жіктелуі мен мөлшерін анықтаңдар.

5.Микроорганизмдер туралы сөзжұмақтар құру.

**II- бөлім бойынша өтілетін сабақтың тақырыптары**

**Мақсаты:**

Микроорганизмдердің көбейуі және қоректенуі мен зат алмасуы процесі жайлы оқушыларға толық мағұлмат бере отырып білімдерін кеңейту.

**Міндеттері:**

-Микробтардың көбейу және бейімделу ерекшеліктерін анықтау;

-Микробтардың зат алмасу процесінің журу жолдарын анықтау;

-Сабақтарға практикалық сипат беру арқылы зерттеу,сараптау икем дағдыларын қалыптастыру;

**Күтілетін нәтижелер:**

-Өз ойларын дәлелдеп толық жеткізе білу;

-Жасаған тәжірбиелік жұмысын ұқыпты орындап оны қортындылай білу:

**Жабдықталуы:** Плакаттар,тірек-сызбалар.

**Тірек сөздер:**

**Дәріс**

# Микроорганизмдердің қоректенуі және зат алмасуы

Микроорганизмдердің қоректенуі. Микроорганизмдерде қоректік заттарды қабылдайтын арнаулы орган болмайды.   
Сондықтан олар қоректік заттарды барлық денесі арқылы қабылдайды да, олар клеткадағы керексіз заттарды сыртқа бәліп те үлгереді. Бұл екі процестің екеуі де ете тез жүреді. Қоректік заттарды қабылдау осмос құбылысына байланысты. Өйткені бактериялар клеткасының қабығы жартылай өткізгіш келеді де белгілі қоректік заттарды қажетті мөлшерде ғана еткізіп түрады. Микробтар клеткасында болатын заттар ерітіндісі оған белгілімөлшерде кысым туғызады. Оны осмос қысымы деп атайды. Оның шамасы клеткадағы еріген заттың концентрациясына тығыз бай-ланысты. Егер еріген заттың концентрациясы веғұрлым артық бол-са, қысым да соғұрлым арта түседі.  
Клеткада жүретін биохимиялық процестердің нәтижесінде жи-налған заттар осмос қысымының әсерінен клеткадан сыртқа бөлініп шығып отырады. Ортада су көп болғанда цитоплазма ісініп, клетка кабығын кереді. Мұны тургор щубылысы деп атайды. Клетка шама-даи тыс ісінсе, жарылып кетуі де ықтимал.  
Қоректік ортаның концентрациясы артқан сайын, мәселен, ас түзы немесе қант қосылғанда бактерия клеткалары сусызданады. Цитоплазма бастапқы ‘қаллындағыдан анағұрлым кішірейеді де жиырылып клетканың ішіне қарай тартылады, оны плазмолиз деп атайды. Мұнда бактерия клеткасының тіршілігі жойылады. Көптеген тағамдық заттарды са,қтау үшін түрмыста қант пен ас тұзынын, концентрлі ерітінділерін пайдалану осындай ерекшелігіне негізделген.  
Әдетте микробтар клеткасы үшін оттегі, сутегі, көміртегі, азот, минерал заттары т. б. қажет. Оттегі мен сутегінің негізгі көзі —су, ал көміртегінің сіңірілу тәсілдеріне қарай микроорганизмдер үлкен екі топқа бөлінеді.  
1) Автотрофты организмдер көміртегін ауадағы көмір қышқыл газынан сіңіреді. Сол ортадағы түрлі минерал заттардың тотығуынан бөлінетін энергия автотрофты организмдердің кеміртегін сіңіруіне көмектеседі. Сондықтан бүл қүбылысты фотосинтезге керісіше, хемосинтез деп атайды. Автотрофты микроорганизмдергеС. Н. Виноградский ашқан нитрификациялаушы бактериялар,темір бактериялары, күкірт бактериялары жатады.  
Бұлардың кейбір тобына — мәселен, күкірт бактериялары-на — жасыл есімдіктердегідей фотосинтез қүбылысы тән.  
2) Гетеретрофты организмдерге — көміртегін дайын органикйлық қосылыстардан алатын микроорганизмдер жатады. Бұларға шіріту бактериялары, әр түрлі ашу процесін қоздырушылар жэне ауру туғызушы микробтар жатады. Сонымен қатар олар зат алмасу процесінде түзілетін көмір қышіқылын да пайдалана алады, сәйтіп, бұл микроорганизмдердің табиғаттағы елі қалдықтарды ыдыратудағы ролі үлкен.  
Гетеретрофты микроорганизмдер метатрофты және паратрофты болып екіге бөлінеді.  
Метатрофтар немесе сапрофиттер есімдіктердің калдықтарымен және жануарлардың өлекселерімен қоректенеді. Бұларға топырақтағы жәие судағы әр түрлі органикальщ заттарды ыдырататын және тағамдық заттарды бүлдіретін микроорганизмдер жатады. Сонымен бірге көптеген бактериялар мен ашытқы саңырауқүлақ-тар, зең саңырауқұлактары да сапрофиттер болып есептеледі. Ал паратрофтылар тек тірі организмдер белогында ғана көбейе алады. Бұған адам мен жануарлардың ауру қоздырушы микроорганизмдері жатады.  
Көміртегінің көзі ретінде микроорганизмдер көбінесе углеводтарды; спирттерді және түрлі органикалық қышқылдарды (сүт, прогшон т. б. қышқылдарды) пайдалана алады.  
Микроорганизмдердің барлығы дерлік минералдық заттар мен витаминдерді қажет етеді. Олар минералдық заттарды көп мөлшер-де пайдаланбайды. Бұған 10 миллиард бактериялар клеткасыида 1 мг минералдық заттың болатыны анық мысал бола алады. Бірақ минералдық заттар болмаса олар қалыпты тіршілік ете алхмайды. Минералдык заттардың біразын (фосфор, күкірт, калий, магний және темір) микроорганизмдер минералдық түздардан алады да, қалған кажетті мөлшерін органикалық заттар ыдырағанда алады.  
Әр түрлі микроорганизмдердің витаминді талап етуі де түрліше. Ол қоректік ортаның қүрамына және витаминдерді микроорганизмдердің сіңіру қабілетіне тікелей байланысты. Микроорганизмдердің кейбір түрі өздерінің тіршілік еткен ортасында тіршілік әрекетінің нәтижесінде едәуір мөлшерде В2, Ві2 және Д витаминдерін өздері түзе алады. Мүндай микробтарды қазіргі кезде қажетті мөлшерде өндірістік жолмен витамин алуға пайдаланады.  
Көптеген микроорганизмдер азотты күрделі қосылыстардан әрқилы дәрежеде сіңіреді. Азот — микроорганизмдер тіршілігі үшін аса маңызды қоректік зат. Ол негізінен тірі протоплазманың тірегі. Азотсыз белок та, ал белоксыз тіршілік те болуы мүмкін емес. Азотты сіңіру қабілетіне қарай микроорганиэмдер үлкен екі топқа бөлінеді:  
1) Аминоавтотрофты микроорганизмдер. Олар белокты азоттың минералдық және органикалық қосылыстарынан түзеді.  
2) Аминогетеротрофты микроорганизмдер. Бұлардың кепшілігі жай қосылыстарда (минерал түздарда) кездесетін көміртегі мен азоттан кейбір амин кышқылдарын түзеді. Бірақ олардың калыпты тіршілігі үшін таза күйіндегі амин кышкылдары да қажет.  
Бірінші топқа азот қышқыл аммиак түздарындағы азотты және молекула күйіндегі атмосфера азотын сіңіретін микробтар жатады да екінші топқа тірі организмнің белогынан азотты сіңіретін иемесе амин қышқылдарының қосылыстарынан азот алатын түрлер жа-тады.  
Белок заттарын ыдырататын микробтарға көбінесе спора түзу-ші — пішен таяқшасы, бациллус микойдес және тағы басқалары жатады. Мүнда белок алдымен микробтар ферменттері әсерінен пептонға, одан кейін түрлі амин қышқылдарына ажырайды. Соңынд.а басқа микроорганизмдердің қатысуымен амин қышқылдары аммиакқа, органикалық қышқылдарға, спирттерге және түрлі көмірсутектеріне дейін бәлінеді. Егер амин қышқылдарының құрамында күкірт болса, онда ыдырау барысында ұнамсыз иісті күкіртті сутектері пайда болады.  
Өсуге қажетті қосымша қоректік заттар. Микроорганизмдердін, басым көпшілігі белокты заттарды, май тектес заттарды (липидтер), нуклеин қышқылдарын, витаминдерді, углеводтарды және басқа да көптеген қосылыстарды ездері синтездей алады. Бірақ та кейбір гетеротрофтардың клетка қүрамына енетін қажетті заттарды түзетін қабілеті жоқ, сондықтан оларды есіру үшін қоректік ортаға осы заттарды қолдан қосу қажет. Көбінесе бактериялар амин қышқылдарына, витаминдерге және басқа да өсуге қажетті қосымша заттарға мұқтаж болады. Оларға, кебінесе Ві — тиамин, В2—ри-бофлавин, пантотен қышқылы, холин, РР — никотин қышқылы, В6 — пиридоксин, Н — биотин, инозит, фоли қышқылы, пара-аминобензой қышқылы, Ві2 — кобаламин, К — витаминдері ка-жет. Витаминдер клеткада катализаторлық қызмет атқаратындықтан, олардың қажетті мелшері де, жартусыз, яғни олардың 1 мл қоректік ортаға қажетті мөлшері 0,2-ден 20 микрограмдай болады. Микроорганизмдерді зерттеу және практикада қолдану үшін оларды жасанды қоректік ортада өсіре білу қажет. Бүл мақсатта өндірісте немесе лабораторияда қоректік орталар даярланады. Осындай арнайы даярланған орталар көмегімен микроорганизмдердің жеке түрлерін өсіріп алып зерттеуге мүмкіндік туады. Әдетте қоректік орталардың қүрамы өсірілетін микроорганизмнің табиғатына сай болуы тиіс. Микробиологияда өте кен тараған қоректік орталардың бірі — ет сорпасынан жасалған орта. Бірақ кейбір микроорганизмдер (сүт қышқылы бактериялары) бул ортада нашар көбейеді. Сондықтан оларға арнап сүттен, овощ және же-містен жасалған бірнеше коректік орталар даярлайды. Микроор-ганизмдерді өсіру үшін қолайлы қолдан құрастырылған жасанды қоректік орталарды да пайдаланады. Мұндай орта сүйық және тығыз болуы да мүмкін. Сүйық ортаға етпептонды сорпа жатады. Ал тығыз орталарды алу үшіи сүйық ортаға тез арада қататын теңіз балдырларынан алынған агар-агар деген затты қосады.

**Семинар сұрақтары**

**Семинар тақырыбы: Микробтардың тіршілік ерекшеліктері**

1.Микроорганизмдер қандай жерлерде тіршілік ететінін анықтаңдар.

**III- бөлім бойынша өтілетін сабақтың тақырыптары**

**ДӘРІС**

**МИКРОБТАР ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА**

*Микроорганизмдер экологиясы*(oikos-грек сөзінен аударғанда –үй, тіршілік ету орны)-микроорганизмдердің бір-бірімен және қоршаған ортамен өзара арақатынасын зерттейді.

Микроорганизмдер топырақта, суда, ауада, өсімдіктерде, адам организмінде және жануарларда, тіптен космоста да табылады.

Микроорганизмдер-биоценоздың құрамды бөлшегі, яғни тіршіліктің біркелкі жағдайындағы суқойма немесе құрғақ аймақта орналасатын биотоп-жануарлар, өсімдіктер мен микроорганизмдер жиынтығы. Ортаның белгілі аймағында мекендейтін микроорганизмдер жиынтығын микробиоценоз деп атайды.

**Қоршаған ортада микробтардың таралуы***.*

Қоршаған ортаның көптеген организмдері табиғатта заттардың айналым процесіне қатысады, тіршілігін жойған жануарлар мен өсімдіктердің қалдықтарын жояды, топырақтың өнімділігін арттырып, биосферада тепе-теңдікті ұстап тұруға қатысады. Олар адам организмінде қалыпты микрофлора ретінде бірқатар пайдалы қызметтер атқарады.

**Топырақ микрофлорасы**

Топырақта топырақ түзу және топырақтың өзін-өзі тазарту процестеріне қатысатын, табиғатта азот, көміртегі және т.б. элементтер айналымына қатысатын әртүрлі микроорганизмдер тіршілік етеді. Топырақта бактериалар, саңырауқұлақтар, мүктер (саңырауқұлақ пен цианобактерия симбиозы) және қарапайымдар мекендейді. Топырақтың 1 грамында бактерия саны -10 млрд. жасушаға жетеді. Топырақ беткейінде УК-сәулелері, құрғақшылық т.б. факторлардың әсерінен микроорганизмдер салыстырмалы түрде азайып отырады.

Микроорганизмдердің көпшілігі 10 см қалыңдықтағы топырақтың жоғарғы қабатында кездеседі. Тереңдеген сайын микроорганизмдер мөлшері азайып, 3 - 4 метр тереңдікте олар мүлдем кездеспейді.

Топырақ микрофлорасының құрамы оның типіне және жағдайына, *өсімдік*құрамына, температурасына, ылғалдығына және т.б. байланысты.Топырақ микроорганизмдерінің көпшілігінің рН-ы бейтарап, салыстырмалы жоғары ылғалдықта, 25-450С температурада дамуға қабілетті.

Топырақта азотбекіткіш молекулалы азотты сіңіруге қабілетті бактериялар (Azotobacter, Azomonas, Mycobacterium және т.б.) тіршілік етеді. Азотбекіткіш цианобактериялар түрлерін немесе көк –жасыл балдырларды, күріш алқаптарының өнімділігін арттыру үшін қолданады.

Топырақ - Bacillus және Clostriclium туыстастығының спора түзетін таяқшаларының тіршілік ету ортасы болып табылады. Патогенді емес бациллалар (Bac. мegaterium, Bac. subtilis және т.б.), псевдомонадалармен қатар, протей және кейбір бактериялар аммонифицирлейтін, шіріткіш бактериялар тобын құрап, органикалық заттардың минералдануына қатысады. Патогенді спора түзетін таяқшалар (күйдіргі, ботулизм, сіреспе, газды гангрена қоздырғыштары) ұзақ уақыт сақталып, кейбіреуі топырақта көбеюге қабілетті (Clostridium botulinum ).

Ішек бактериялары (тұқ. Enterobacteriaceae) – ішек таяқшасы, іш сүзегі, сальмонеллез, дизентерия (жерше) қоздырғыштары – нәжіспен топыраққа түсуі мүмкін. Бірақ мұнда көбеюге қолайлы жағдай болмағандықтан, олар біртіндеп жойылады. Таза топырақта ішек таяқшасы және протей сирек кездеседі, олардың көлемді мөлшерде анықталуы топырақтың адамның және жануарлардың нәжісімен ластану көрсеткіші болып, оның санитарлық- эпидемиологиялық қолайсыздығын дәлелдейді (ішек жұқпалары қоздырғыштарының берілу тұрғысында) .

Топырақта көптеген саңырауқұлақтар болады. Олар топырақ түзу процесіне, азот қосындыларының айналымдарына қатысады, биологиялық белсенді заттар бөледі, сонымен бірге антибиотиктер және токсиндер бөледі. Токсин түзуші саңырауқұлақтар тағамдық азықтарға түсіп, микотоксикоздар және афлотоксикоздар сияқты уланулар шақырады.

Қарапайымдылар мөлшері 1г топырақта 500-500000-ға дейін жетеді. Бактериялармен және органикалық қалдықтармен қөректене отырып, қарапайымдылар топырақтың органикалық заттарының құрамын өзгертеді.

**Су микрофлорасы**

Су микрофлорасы топырақтың микробтық құрамы сияқты, себебі микроорганизмдер топырақ бөлшектерімен суға түседі.Суда сол жердің физикалық- химиялық, жарық жағдайына, көміртегінің қос тотығы мен оттегінің еру дәрежесіне, органикалық және минералды заттар болуына бейімделген тиісті биоценоздар құрылады.

Ауыз су қоймасының суында әртүрлі бактериялар: таяқша тәрізді (псевдомонадалар, аэромонадалар және т.б.) кокк тәрізді (микрококктар) және ирекше тәрізділер табылады. Судың органикалық заттармен ластануы анаэробты және аэробты бактериялардың, саңырауқұлақтардың артуымен бірге жүреді.Әсіресе анаэробтар суқоймалардың түбінде (тұнығында) көп кездеседі. Су микрофлорасы микроорганизмдермен өңделетін, органикалық қалдықтардан өзін-өзі тазарту процесінде белсенді рөл атқарады. Адам мен жануарлардың қалыпты микрофлора өкілдері (ішек таяқшасы, цитробактер, энтеробактер, энтерококк, клостридии) және ішек жұқпасының қоздырғыштары (іш сүзегі, парасүзек, жерше, тырысқақ, лептоспироз,энтеровирустар және т.б.) ластанған ағынды сулармен қар еріген кездегі және жауын-шашын сулармен өзен, көлдерге түседі. Олай болса, су көптеген жұқпалы аурулар қоздырғышының берілу факторы болып табылады. Кейбір қоздырғыштар суда көбейе алады (тырысқақ вибрионы, легионеллалар). Мұхит және теңіз суының микрофлорасының құрамында әртүлі, жарқырауық және галофильді (тұз жақсы көретін ) микроорганизмдер болады, мысалы галофильді вибриондар молюскалар мен кейбір балық түрлерін зақымдайды, оларды тамаққа қолданғанда тағамдық токсиноинфекция дамиды. Микроорганизмдер топырақтың жоғарғы қабатында болатындықтан, артезиан скважинасының суында микроорганизмдер болмайды.

**Ауа микрофлорасы.**

Ауа микрофлорасы топырақ және су микрофлорасымен өзара байланысты.

Адамдар мен жануарлардың сілекей тамшыларымен және тыныс жолдарынан микроорганизмдер ауаға түседі. Мұнда шартәрізді, және таяқша бактериялар, клостридиялар, актиномицеттер, саңырауқұлақтар мен вирустар табылады. Күн сәулесі және басқа факторлар ауа микрофлорасының жойылуына әкеледі. Үлкен қалаларда ауада микроорганизмдер мөлшері көп, ал ауылды жерлерде аз кездеседі. Әсіресе орман, тау, теңіз үстінің ауасында микроорганизмдер өте аз. Микроорганизмдердің көпшілігі жабық бөлмелер ауасында болады, ондағы микроб тығыздығы бөлменің уақтылы тазаланып жиналуына, жарықтану деңгейіне, бөлмедегі адамдар санына, желдету жиілігіне және т.б. байланысты болады.

Ауадағы микроб тығыздығын азайту мақсатында бөлменің ылғалды жиналуын желдетумен және түсетін ауаны тазалаумен (фильтрлеу) бірге жүргізеді. Сонымен бірге аэрозольді дезинфекция және УК сәулемен бөлмені өңдеу (мысалы микробиологиялық зертханаларда, операциялық блоктарда т.б.) қолданылады.

**Тағам өнімдерінің микрофлорасы***.*

Тағам өнімдері әртүрлі микроорганизмдермен ластануы мүмкін. Жануар текті өнімдерде *біріншілік ластану*(өмір сүру барысында – жануардың өзінің микрофлорасымен) және*екіншілік ластану (*малды сою, сиыр сауу, балық аулау, өнімдерді сақтау мен өңдеу) кезінде микроорганизмдер түсу нәтижесінде дамиды.

Тірі кезінде жануардың органдары мен тіндерінің өзінің микрофлорасымен және патогенді микроорганизмдермен ластануы-сол жануардың жарақат алуы, ауырған немесе қолайсыз жағдайда ұстау организмнің қорғаныс күштерін бұзуға және микроорганизмдердің стерильді тіндер мен органдарға транслокациялануына (тасымалдануына) әкеледі. Нәтижесінде жаңа сойылған мал ұшасында стафилококтар, энтерококтар, ішек таяқшалары, протей, клостридиялар, сальмонеллалар және т.б. табылады. Осылай еттің сальмонеллалар және клостридиялармен т.б. бактериялармен ластануы болады, мастит кезінде сүтке стафилококтар мен стрептококтар түседі.

Тағам өнімдерінде микроорганизмдердің екіншілік таралу жағдайында ластану көзі болып қоршаған орта обьектілері (топырақ, су, транспорт және т.б.), науқас адамдар , бактерия тасымалдаушылар болады. Ет және ет өнімдерін төменгі температурада сақтағанның өзінде, тіптен мұздатылған етте де психрофильді жағдайда көбеюге қабілетті микробтар (псевдомонада, протей, аспергиллалар, пенициллалар және т.б.) кездеседі. Етте мекендейтін микробтар еттің шырыштануын (протей және т.б.), саңырауқұлақ, клостридии, протей, псевдомонадалар етте шіру, ашу процестерінің дамуына себепкер болады.

Микроорганизмдермен ластанған тағам өнімдері әртүрлі тағамдық токсикоинфекциялар және уланулар, сонымен қатар жұқпалы аурулар (күйдіргі, сарып, туберкулез және т.б.) туғызады.

Сальмонелла, шигелла, энтеропатогенді ішек таяқшасы, протей, стафилококтың энтеротоксигенді штамдары, энтерококтар, Cl.рerfringens және Bac.cereus сияқты микробтардың көбеюіне байланысты ет тағамдары (ет фаршынан дайындалған тағам, салаттар, сілікпелер) ауру себебі болуы мүмкін.

Сүт және сүт өнімдері- бруцеллез, туберкулез және шигеллез қоздырғыштарының берілу факторы бола алады. Сүт өнімдерінде сальмонелла, шигелла және стафилококтар көбеюі нәтижесінде тағамдық уланулар дамуы мүмкін.

Жұмыртқа, жұмыртқа ұнтағы және мелланж - жұмыртқаның (әсіресе үйрек жұмыртқасы) эндогенді біріншілік инфицирленуіне байланысты , сальмонеллезді токсикоинфекция қоздыруға себепекер болады.

Балық және балық өнімдері жиі тағамдық токсикоинфекция қоздырғыштарымен –Vibrio parahaemolyticus-пен, Clostriolium botulinum бактерияларымен ластанады. Балық өнімдері көп мөлшерде сальмонелла, протей, Bacillus cereus, Clostridium perfingens – пен ластанған кезде де осындай аурулар болады.

Көкөніс және жеміс- жидектер әдетте ішек таяқшасы, шигелла, стафилококтың энтеропатогенді штамдарымен ластанады. Тұздалған қияр - Vibrio parahaemolyticus қоздыратын токсикоинфекция себепкері болуы мүмкін.

Дәнді дақылдар, жаңғақтар жоғары ылғалдылықта саңырауқұлақтармен (аспергилла, пинициллиум, фузариум т.б. ) ластанып, тағамдық микотоксикоз дамуының себебі бола алады.

**Өсімдіктекті дәрі-дәрмектік шикізат микрофлорасы, фитопатогенді микробтар***.*

Өсімдіктекті дәрілік шикізаттар өндіру барысында микроорганизмдермен ластануы мүмкін: су арқылы, стерильді емес дәріханалық ыдыс арқылы, өндірістік бөлмелердің ауасы және медициналық қызметкер қолы арқылы. Өсімдіктердің қалыпты микрофлорасы және өсімдіктер ауруларының қоздырғыштары – фитопатогенді микроорганизмдермен *ластануы*мүмкін. Фитопатогенді микроорганизмдер өсімдіктердің көпшілігін зақымдап, таралуға қабілетті.

Қалыпты жағдайда өсімдіктердің бетінде дамитын микроорганизмдер эпифиттерге (грек сөзінен *ері-*үстінде, phyton - өсімдік) жатады. Олар өсімдіктерге зияндылық көрсетпейді, кейбір фитопатогенді микроорганизмдердің антагонисі болып табылатын өсімдікткрдің әдеттегі бөлімдері және өсімдік беткейіндегі органикалық ластанулар есебінен өседі.Эпифитті микрофлора фитопатогенді микроорганизмдердің өсімдік тініне енуіне кедергі жасап өсімдік иммунитетін күшейтеді. Эпифитті микрофлораның көпшілігін Грам теріс таяқша тәрізді бактериялар Erwinia herbicola (1989ж ұсынылған жаңа аты - Pantoea agglomerans)құрайды, ЕПА-да алтынды-сарылы колониялар түзіп тұрады. Бұл бактериялар жемістердің жұмсақ щірінді қоздырғышының антагонисі болып табылады. Қалыпты жағдайда басқа да бактериялар Pseudomonas fluorecsens, Bacillus mesentericus сияқты бактериялар және саңырауқұлақтардың аздаған мөлшері сирек табылады.

Микроорганизмдер өсімдіктердің жапырақтары, сабақтарында ғана емес, тұқымдарында да кездеседі. Өсімдіктердің беткейі мен тұқымының бұзылуы, онда көп мөлшерде шаңдар мен микроорганизмдер жиналуы себепкер болады. Өсімдік микрофлорасының құрамы өсімдіктің түріне, жасына, топырақ типі мен қоршаған орта температурасына байланысты. Ылғалдылық жоғарылағанда эпифитті микроорганизмдер саны өседі, ылғалдылық төмендегенде – азаяды.

Топырақта, өсімдіктер тамырының маңайында микроорганизмдердің маңызды мөлшері орналасады. Бұл аймақ ризосфера (грек тілінен rhiza-тамыр, sphaira -шар)деп аталады. Ризосферада жиі спора түзбейтін бактериялар (псевдомонадалар, микобактериялар және т.б.)және де актиномицеттер, спора түзетін бактериялар мен саңырауқұлақтар кездеседі. Ризосфера микроорганизмдері әртүрлі субстраттарды өсімдіктерге тиімді қосындыларға айналдырады, биологиялық белсенді қосындылар (витаминдер, антибиотиктер т.б.) синтездеп, өсімдіктермен өзара симбионтты қатынасқа түседі және фитопатогенді бактерияларға қарсы антагонистік қасиетке ие болады.

**Табиғаттың заттар айналымындағы микробтар рөлі**

Өсімдік текті және жануар текті органикалық қосылыстар микроорганизмдермен көміртегі, азот, күкірт, фосфор, темір және т.б. элементерге дейін минералданады.

*Көміртегі айналымы.*Көміртегі айналымына фотосинтез процесінде көмірқышқыл газын сіңіретін цианобактериялар, балдырлар және өсімдіктер белсенді қатысады. Сонымен бірге, өлі өсімдіктер мен жануарлардың органикалық затын көмірқышқыл газын бөліп ыдырататын микроорганизмдер қатысады.Органикалық заттар аэробты ыдырағанда көмірқышқыл газы және су түзілсе, анаэробты ашытуда- қышқылдар, спирттер, көмірқышқыл газы түзіледі. Спирттік ашытуда микроорганизмдер (ашытқылық және т.б. ) көмірсуларды этил спирті мен көміртегінің қос тотығына дейін ыдыратады. Сүт қышқылды ашыту- сүтқышқылды бактериялар сүт қышқылын, сірке қышқылын және көміртегінің қос тотығын бөлумен сипатталады.

*Азот айналымы.*Атмосфералық азотты түйнекті бактериялар мен топырақтың еркін тіршілік ететін микроорганизмдері байланыстырады. Өсімдік, жануар және микроб қалдықтарының органикалақ қосылыстары микроорганизмдермен топырақта аммонии қосылыстарына айналып минералданады. Микроорганизмдермен ақуыз ыдырау процесінде аммиактың түзілуі аммониификация немесе азоттың минералдануы деп аталады. Псевдомонадалар, протейлер, бациллалар және клостридиялар ақуызды бұзады. Ақуыз аэробты ыдырағанда: аммиак, сульфат, көміртегі диоксиді және су түзілсе, анаэробтыда – аммиак, аминдер, көміртегі қос тотығы, органикалық қышқылдар, индол, скатол, күкіртті сутек түзіледі. Уробактериялар зәрмен бөлінетін мочевинаны аммиак, көміртегінің қос тотығына және суға дейін ыдыратады. Бактерияның органикалық қосылыстарды ферменттеуінен түзілген аммонии тұздарын жасыл өсімдіктер пайдалануы мүмкін. Өсімдіктерге жақсы сіңірілетін нитраттар-азот қышқылды тұздар болып табылады. Бұл тұздар органикалық заттар ыдыраған кезде, аммиактың азотты, әрі қарай азот қышқылына дейін тотығу процесінде түзіледі. Бұл процесс-нитрификация, ал оны тудыратын микроорганизмдер –нитрифицирлеуші деп аталады. Нитрифицирлеуші бактерияларды орыс ғалымы С.Н. Виноградский (1890-1892) бөліп алып сипаттаған. Нитрификация 2 фазада жүреді: бірінші фаза-Nitrosomonas туыстастығының бактериялары арқылы атқарылады, бұл кезде аммиак азотты қышқылға дейін тотығып, нитриттер түзіледі. Екінші фазасында Nitrobacter туыстастығының бактериялары қатысады, бұл кезде азотты қышқыл тотығы нитратқа айналады.

Нитраттар топырақ өнімділігін арттырады, бірақ кері процесс- денитрификация процесі нәтижесінде нитраттар бос азотқа дейін қайта қалыптасып, топырақтағы оның тұз түріндегі қорын азайтып, топырақтың өнімділігін төмендетеді.

**Адам организмінің микрофлорасының маңыздылығы***.*

Организмнің қалыпты микрофлорасы өзіндік «экстракорпоральді орган» ретінде,адам өмірінде маңызды рөль атқарады. Қалыпты микрофлораның қызметі мен маңыздылығы әрқилы болып келеді:

Организмнің бейспецификалық төзімділік (резистенттілік) факторы.

Қалыпты микрофлора патогенді және шіріткіш микрофлораға қарсы антагонистік қасиетке ие, ол сүт қышқылы, сірке қышқылы, антибиотиктер, бактериоциндер өндіріп әсер етеді; аса жоғары биологиялық потенциалы есебінен бөтен микрофлорамен бәсекелеседі.

Тұз-су алмасуына қатысады, ішектің газдық құрамын, ақуыз, көмірсу, май қышқылдары, холестерин, нуклеин қышқылының алмасуын реттеуге, сонымен бірге антибиотик, витамин (К,В тобы) т.б. сияқты биологиялық белсенді қосылыстарды өндіруге қатысады.

Экзогенді субстраттар мен метаболиттерді усыздандыру (детоксификациялау) мен қорытуға қатысады, оны бауыр қызметімен салыстыруға болады.

Стериодты гормондар мен өт тұздарының рециркуляциясына,бауырдан ішекке метаболиттерді экскрециялау және оған қайтару нәтижесінде қатысады.

Организмнің әртүрлі ағзалары мен жүйелері дамуында морфокинетикалық рөл атқарып, шырышты қабықтардың физиологиялық қабынуы мен эпителий алмасуына қатысады.

Ішекте канцерогенді заттарды бұзып, антимутагенді қызмет атқарады. Соған қарамастан кейбір бактериялар күшті мутагендер өндіруі мүмкін. Ішек бактерияларының ферменттері жасанды қанттаушы цикломатты қуық үшін белсенді канцерогенге (циклогексаминге ) айналдырады.

Биологиялық үлбір құрамына енетін микроорганизм экзополисахаридтері (гликокаликс) микроб жасушаларын әртүлі физикалық- химиялық әсерлерден қорғайды. Ішектің шырышты қабығы биологиялық үлбір астында орналасады деп есептеледі.

Иммунитетті құруға және демеуге маңызды. Ішекте 1,5 кг микроорганизмдер бар, олардың антигендері иммундық жүйені ынталандырады. Иммуногенездің жасанды бейспецификалық ынталандырушысы – мураминдипептит, ол ішектегі лизоцим және литикалық ферменттер әсерінен бактериялар пептидогликанынан түзіледі. Нәтижесінде ішек тіні лимфоциттермен, макрофактармен қанығады, яғни ішек қалыпты кезде созылмалы қабыну жағдайында болады.

Микроорганизмдер жоқ ортада өсірілген жануар гнотобионттар, әдеттегі жануарлардан лимфоидты тіні әлсіз дамуымен ерекшеленеді. Әсіресе жұқа пластинка-propria ерекшеленеді. Гнотобионттардың ішек тіні лимфоциттермен макрофагтармен әлсіз қаныққан, нәтижесінде бұндай жануарар жұқпаға төзімсіз келеді.

Колонизациялық резистенттілікке қатысу қалыпты микрофлораның маңызды функциясы.

*Колонизациялық резистенттілік***–**организімнің қорғаныс факторларының және ішектің қалыпты микрофлорасының бәсекелестік, антагонистік және тағы басқа қасиеттерінің жиынтығы. Олар микрофлораға тұрақтылық және шырышты қабықта бөгде микроорганизімдердің, сонымен бірге, потогенділердің колонизациялануына жол бермейді. Колонизациялық резистенттілік төмендегенде аэробты шартты – потогенді микробтардың саны мен спектрі артады. Олардың шырышты қабық арқылы жылжуы (трансиокациялануы) эндогенді іріңді – қабыну процесі дамуына әкеледі.

Организімнің қарсыласу күші төмендеп және аутоинфекция болу мүмкіндігі жоғарылағанда (жарақат, күйік, иммундыдепрессивті терапия, органдардың және тіндердің трансплантациясы және т.б.) инфекциялық асқынуларды болдырмау үшін, деконтаминация көмегімен селективті колонизациялық резистенттілікті қалпына келтіру немесе сақтау тиімді.

*Селективті деконтаминация*–инфекциялық агенттерге организмнің қарсы тұру қабілеттілігін жоғарылату үшін, асқорыту жолынан аэробты бактериялар мен саңырауқұлақтарды таңдамалы түрде жою. Селективті деконтаминацияны аз адсорбцияланатын химиопрепараттарды (мысалы: ванкомицинді, гентамицинді және нистатинді кешенді тағайындау) ішке қабылдау жолымен жүргізеді. Олар микрофлораның аэробты бөлігін тежеп анаэробтарға әсер етпейді.

Организмнің қарсыласу күші әлсірегенде, қалыпты микрофлора өкілдері іріңді – қабыну процестерін қоздырады, яғни, қалыпты микрофлора аутоинфекцияның немесе эндогенді инфекцияның көзі болуы мүмкін. Комменсал – микробтар үйреншікті емес мекен ортасына ауысып шоғырланғанда (транслокацияланғанда), олар әр түрлі бұзылыстар тудырады. Мысалы:қалыпты жағдайда ішекте мекендейтін бактероидтар хирургиялық операция немесе жарақат алу нәтижесінде әр түрлі тіндерге өте отырып, абсцесстер қоздыруы мүмкін. Қалыпты жағдайда теріде жиі кездесетін эпидермалды стафилококтың тамырішілік катетрлерде мекендеп жайылып, қан айналымын бұзуға бейімділігі бар.

Ішек таяқшасы сияқты, ішектің комменсалдары зәр шығару жүйесін зақымдайды (цистит және т.б). Микробтық липополисахаридтердің және декарбоксилазалардың әсерінен қосымша гистамин пайда болып аллергия тудыруы мүмкін. Қалыпты микрофлора хромосомалық және плазмидалық гендердің, соның ішінде антибиотиктерге дәрілік төзімділік гендерінің көзі және сақтаушы қоймасы болып табылады. Қалыпты микрофлораның жеке өкілдерін, қоршаған ортаның (су,топырақ, ауа, азық- түлік т.б) адам бөлінділерімен ластанғанын, олардың эпидемиологиялық қауіптілігін дәлелдейтін санитарлық- көрсеткіш микроорганизмдер ретінде пайдаланады.

**Қоршаған орта факторларының микробтарға әсері**

Қоршаған ортаның физикалық, химиялық және биологиялық факторлары микроорганизмдерге әртүрлі әсер етеді: бактериоцидті – жасуша өліміне әкелуші; бактериостатикалық – микроорганизмдер көбеюін тежеуші; мутагенді – микробтардың тұқым қуалаушылық қасиетін өзгертуші.

**Физикалық факторлардың әсері.***Температура әсері*. Әртүрлі микроорганизмдер топтарының өкілдері температураның белгілі диапазонында дамиды. Төменгі температурада өсетін бактерияларды-психрофильдер; орташа температурада өсетіндерді(370С) – мезофилдер; жоғары температурада өсетіндерді– термофилдер деп атайды.

*Психрофильді*микроорганизмдер –10 нан –400С-қа дейінгі температурада өседі; температуралық оптимумы 15 тен – 400С-қа дейін ауытқиды.Психрофилділерге –– топырақта, теңізде, ауыз суда және сарқын суда мекендейтін сапрофиттердің үлкен тобы (темірбактериялар, псевдомонадалар, жарқырауық бактериялар, бациллалар) жатады. Кейбір психрофилділер азық – түлікті суық жағдайда бұзуы мүмкін. Төменгі температурада кейбір патогенді бактериялардың да өсу қабілеттілігі бар (псевдотуберкулез қоздырғышы 40С-та, , өсу оптимумы 250С оба қоздырғышы 0-ден 400С диапазонда көбейеді). Дақылдандыру температурасына байланысты бактерия қасиеттері өзгереді. Мысалы, Serratia marcescens 370 С қарағанда 20-250 С температурада үлкен мөлшерде қызыл пигмент (продигиозан) түзеді. Оба қоздырғышының 370С-қа қарағанда 250С-та өсірілгені вируллентті болады. Полисахаридтердің (соның ішінде капсулалықтары) синтезделуі төменгі температурада дақылдандырғанда күшейеді.

*Мезофилдер*10-470С температура диапазонында өседі, өсу оптимумы –370С. Олар шартты – потогенді және потогенді бактериялардың негізгі тобын құрайды.

*Термофилді бактериялар*- өте жоғары (40 –900С) температурада дамиды. Мұхит түбіндегі ыстық сульфидті суда 250-3000С-та 265 атм қысымда дамитын бактериялар мекендейді. Термофилдер ыстық су көздерінде мекендейді, тезектің, дән, шөптің өзін - өзі қыздыру процесіне қатысады.

Топырақта термофилдің көп кездесуі – оның тезек және көңмен (компостпен) ластануын дәлелдейді. Тезекте термофилдер көп болғандықтан оны топырақтың ластану көрсеткіші ретінде қарайды.

##### **Стерилизация кезінде температуралық фактор ескеріледі. Бактерияның вегетативті түрлері 600С-та 20-30 мин өледі, споралары – автоклавта 1200С-та қысыммен әсер еткенде өледі. Микроорганизмдер төменгі температурада жақсы сақталады. Сондықтан оларды мұздатылған күйде соның ішінде сұйық азот температурасында-1790С ұзақ сақтауға болады.**

*Кептіру.*Сусыздану көпшілік микробтардың қызметтерін бұзады. Соз, менингит, тырысқақ, іш сүзегі, жерше және т.б. қоздырғыштары- патогенді микроорганизмдер кептіруге өте сезімтал. Қақырық кілегейімен қорғалған микроорганимздер төзімдірек келеді. Туберкулез бактериясы қақырықта 90 күнге дейін кептіруге шыдайды. Кейбір капсула және кілегей түзетін бактериялар кептіруге төзімді. Ерекше төзімділікке бактерия споралары ие. Мысалы, күйдіргі қоздырғышының споралары топырақта жүз жылдап сақталады.

Микробтарды консервілегенде тіршілігін сақтау қабілетін жою үшін, лиофилизациялауды – мұздатылған жағдайда вакууммен құрғатуды қолданады. Микробтардың лиофилденген дақылдары және иммунобиологиялық препараттар ұзақ (бірнеше жыл бойы) алғашқы қасиеттерін жоғалтпай сақталады.

*Сәуленің әсері.*Бір рет қолданылатын пластикалық микробиологиялық ыдыс, қоректік орталар, таңу материалдары, дәрілік препараттарды және т.б. стерильдеуге иондаушы сәулелерді қолданады. Бірақ, иондаушы сәулеге төзімді, мысалы Micrococcus radiodurans сияқты бактериялар болады. Иондамайтын сәулелер – ультракүлгін және күн сәулесінің инфрақызыл сәулесі, ал иондаушы сәулелер радиоактивті заттардың гамма – сәулесі және жоғарғы энергияның электрондары қысқа уақытта микроорганизмдерді жояды. Жер беткейіндегі ультракүлгін сәулелердің толқын ұзындығы 290 нм жетеді. УК-сәулесін ауруханалар, перзентханалар және микробиологиялық зертханаларда әртүрлі заттар мен ауаны залалсыздандыруға қолданады. Осы мақсатпен толқын ұзындығы 200-400 нм УК-сәулесінің бактерицидті шамын пайдаланады (10-сурет).

**Химиялық заттардың әсері.**Химиялық заттар микроорганизмдерге әртүрлі әсер етеді: қорек көзі ретінде бола алады; ешқандай әсер етпеуі мүмкін; өсуін ынталандыруы немесе тежеуі, жоюы мүмкін. Антимикробты химиялық заттардың бактериоцидті, вирулицидті, фунгицидті қасиеті болғандықтан, оларды антисептикалық және залалсыздандырушы заттар ретінде пайдаланады.

Дезинфекцияда кеңінен қолданылатын химиялық заттарға хлор-, йод- және бромы бар қосылыстар мен тотықтырғыштар жатады.

**Биологиялық факторлардың әсері*.***Микроорганизмдер бір-бірімен өзара әртүрлі қатынастарда болады. Әртүрлі екі организмдердің бірге тіршілік етуі-*симбиоз* (грек тілінде symbiosis –бірге тіршілік ету) деп аталады. Пайдалы өзара қатынастардың бірнеше варианты бар:метабиоз, мутуализм, комменсализм, сателлизм (15 - сурет).

*Метабиоз-*біреуі екіншісінің тіршілік өнімін пайдаланатын микроорганизмдердің өзара қатынасы. Метабиозға нитрифицирлеуші бактериялар өздеріне қажетті аммиакты-аммонифицирлеуші топырақтық бактерияның тіршілік өнімін алатын симбиоз жатады.

*Мутуализм -*әртүрлі организмдердің өзара пайдалы арақатынасы. Мутуалистік симбиозға мүктер- саңырауқұлақ пен көк-жасыл балдырлар симбиозы мысал бола алады. Балдыр жасушасынан органикалық заттарды алып, саңырауқұлақ балдырларға минералды тұздарды жеткізіп, оларды кеуіп кетуден қорғайды.

*Комменсализм*(лат.-kommensalis –бірге тамақтанушы)әртүрлі даралардың бірге тіршілік етуі, мұндай симбиозда бір түр басқасына зиянын тигізбей өзіне пайда түсіреді. Адамның қалыпты микрофлорасының өкілдері - бактериялар комменсал болып табылады.

*Сателлизм-*бір микробтың әсерінен екінші микробтың өсуінің күшеюі. Мысалы, ашытқы мен сарцина колониялары қоректік ортаға метаболиттер бөліп, басқа микробтардың өсуін ынталандырады. Микроорганизмдердің бірнеше түрлері бірге өскенде, олардың физиологиялық функциялары мен қасиеттері белсендірленіп, олардың субстратқа әсер етуі жылдамдайды.

Антагонистік өзара қатынас немесе антагонистік симбиоз, бір микроб басқасына қолайсыз әсер етіп, оның зақымдаулына, тіпті жойылуына әкеледі. Антагонист –микроорганизмдер топырақта, суда және адам организмі мен жануарларда кең таралған. Адамның тоқ ішегінің қалыпты микрофлорасының өкілдері-бифидобактериялар, лактобактериялар, ішек таяқшаларының және т.б. бөгде және шіріткіш микрофлораға қарсы антагонистік белсенділігі жоғары. Антогонистік өзара қатынастың механизмі әртүрлі. Антагонизмнің кең таралған түрі-микроорганизмдердің арнайы зат алмасу өнімдері-антибиотиктер түзуі, ол басқа микроорганизмнің дамуын тежейді. Антагонизмнің басқа көріністері де бар, мысалы, жылдам көбею, бактериоциндер, соның ішінде колициндер өндіру, органикалық қышқылдар өндіру және ортаның рН-ын өзгертетін өнімдерді түзу т.б.Антагонизм негізінде қорек көзіне *бәсекелестік*түрінде дамуы мүмкін: антагонист микроорганизм үдемелі дамып, қоректік заттарды азайту арқылы басқа микробтардың өсуін тежейді. Микроорганизм басқа организмді қорек көзі ретінде пайдаланса,*паразитизм*деп аталады. Паразитизмге мысал ретінде, бактериофаг пен бактерияның арақатынасын, сол сияқты бделловибриондардың (ұсақ бактериялар, әдеттегі грам теріс бактериялардың паразиттері ) өзара қатынастарын жатқызуға болады.

**Қоршаған ортада микробтарды жою**

Медицинада, тұрмыста, тағам өндірісінде қолданылатын әртүрлі заттар мен материалдардағы микробтарды (бактерия, вирус, саңырауқұлақ, қарапайымдарды) жою үшін 2 әдіс қолданылады: стерилизация және дезинфекция.

**IV- бөлім бойыншы өтілетін сабақтың тақырыптары**

**ДӘРІС**

Микробиология ғылымының даму тарихында негізгі бес кезеңдерді байқауға болады – эвристік, морфологиялық, физиологиялық, иммунологиялық және молекулалы-генетикалық.

Бұл кезеңдер бірін-бірі кезегімен алмастырып отырды деп қарастыруға болмайды. Мысалы, қазіргі кезде микробтарды зерттеуде молекулалық-генетикалық технология серпінді дамып келеді, сонымен бірге осы кезде бактериялардың, вирустардың, саңырауқұлақтардың жаңа түрлері ашылып жатыр; және де жаңа иммундық-диагностикалық препараттар, қоректік орталар, дифференцирлейтін тесттер т.б. пайдалануға ұсынылып отыр.

Микробиологияның бірінші даму кезеңінде нақты ауру қоздырғыштарының ашылуы болған жоқ. Дегенмен, адамзат тіршілік ете бастағаннан жұқпалы аурулардан адамдардың сүйектерінде осы індеттер процесінің із қалдырғаны дәлелдейді. Археологиялық мәліметтер – ерте заманғы суреттер, жазулар, мүсіншелер (статуетки)- бойынша тұрғындардың, кейде бүкіл бір елдің белгісіз «жабысқақ» аурулардан қырылғаны анықталған. Осындай індеттердің себебін түсінбеген. Адамдар құдайдан қорғаныс іздеумен қатар, өздерін өздері қорғап, өлімнен құтылу жолдарын іздеген. Олар көп ойланған және байқап отырған.

Алғашқы рет жұқпалы аурулардың не себеппен болатынын қандай халықтар түсіндіре бастағанын дәл айту қиын. Дегенмен, көне дүниенің әйгілі дәрігері Гиппократ (б.д.д. 260-377жж.) жаңа дәуірге дейінгі IV-ғасырда жұқпалы аурулардың (шешек, оба, тырысқақ, т.б.) себепкері «миазмалар» деп жорамалдағаны белгілі, яғни ауаны, суды, топырақты ластайтын жұқпалы булар адам организміне түсіп, ауру қоздырады деп есептеген.

Мыңжылдықтың басында өмір сүрген атақты ғалым Әбу Әли Ибн-сина-Авиценна (980-1037жж.) жұқпалы аурулардың пайда болуы қоршаған ортадағы көзге көрінбейтін тірі жәндіктердің адам ағзасына енуімен байланысты деп есептеген.

Падуан университетінің профессоры Д.Фракастро (1478-1553жж.) өзінше пайымдап, адамдарда және қоршаған ортада көзге көрінбейтін ерекше белсенді «тірі контагиялар» (contagium vivium) бар, олар тұрмыстық заттар және ауа арқылы, және де тікелей жанасқанда науқастан дені сау адамдарға беріліп, жұқпалы аурулар қоздырады деген қорытындыға келген. Бұл теориясын ол «Жұқпалар және жұқпалы аурулар, және де оларды емдеу» (1546ж.) деген еңбегінде жан-жақты баяндаған.

Ерте заманғы ғалымдардың тамаша жорамалдарын голландиялық табиғаттанушы Антони ван Левенгук (1632-1723жж.) XVII ғасырда ғана дәлелдеді, оны микроорганизмдерді алғашқы ашқан зерттеуші деп есептейді. Ол өз қолымен дайындаған, 50-300 есе үлкейтетін аспаптың көмегімен 1686 жылы алғашқы рет «анималькулюстерді» - «тірі хайуандарды» (animalculus viva) тапты. Оларды жауын суында, шөп тұндырмасында, тіс өңезінде, сілекейде, нәжісте тауып, алғашқы рет қарапайымдылардың, балдырлардың, ашытқы саңырауқұлақтардың және бактериялардың сипаттамасын берді, олардың керемет көп түрлі болатынын анықтады. Левенгук өзінің бір хатында ауыз қуысының микрофлорасы туралы былай деп жазған: «Менің үйімде бірнеше ханымдар болды, сірке қышқылы ерітіндісіндегі «өте ұсақ құрттарды» қызыға қарады, бірақ олардың кейбіреулерінде бұл көрініс жеркенісу туғызғаны сонша, олар бұдан былай ешқашанда сірке қышқылы ерітіндісін пайдаланбаймыз деп ант берді. Ал егер де оларға адам тінінің өңезінде мұндай жәндіктер бүткіл карольдіктегі адамдардан көп деп айтсам не болар еді?»

Левенгуктың замандастары оның жаңалығына таң қалады. Англияның корольдік қоғамы оны өзінің мүшесі етіп сайлайды. 50 жыл бойы ол өзінің ашқан жаңалықтары туралы есеп беріп, хат жазып отырады. Өзінің микробтарын Ресей патшасы I-Петрге де көрсетеді.

Өзінің барлық жаңалықтарын және байқауларын 1695 жылы «Антони Левенгук ашқан табиғат құпиясы» деген кітабында жариялайды.

Сонымен, өте ұсақ тірі организмдер ашылды... Бірақ, оларға микроорганизмдер деген ат берілмеді, олардың классификациясы жасалмады, биологиялық қасиеттері зерттелмеді, олардың жұқпалы аурулар қоздырудағы себепші фактор ретіндегі рөлі дәлелденбеді. Мұның барлығы ойда болатын. Көптеген сұрақтарға микроскоптар жетілдіріліп, әр түрлі зерттеу әдістерінің енгізілуі нәтижесінде 1,5-2 ғасырдан кейін ғана жауап алынды. Осылардың бәрін анықтау үшін көптеген елдерде XVII-XVIII ғасырларда Гук, Кирхер, Спалланцина, Пленчиц, Дженнер, Басси, Шенлейн, Груби, Эйкштедт, Лангебек, Поллендер, Давен, Рейэ, Генле, Холмс, Зельмельвейс, Самойлович, Каньяр-Латур, Шванн, Кютцинг, Беркли, Шредер, Аппер және басқа да ғалымдар мен дәрігерлер жұмыс атқарды.

Сонымен, 1,5-2 ғасыр бойы бактериялар мен саңырауқұлақтардың негізгі түрлері ашылып, сипатталды. Морфологиялық жаңалықтар бірінен соң бірі ашылып жатты.

Осымен қатар, микробтардың таза дақылдарын бөліп алу, олардың қасиеттерін зерттеу, түрлерін ажыратып-анықтау мүмкіндіктерінің әдістемелері жинақталды. Бұл адамдар мен жануарлардың негізгі жұқпалы ауруларының қоздырғыштары ашылған ең жарқын физиологиялық кезең болды; иммунитет құбылысы т.б. айқындала бастады.

Микробиология қызықты байқаудан практикалық маңызы бар жетекші ғылым саласының біріне айналды.

Медициналық микробиологияның, иммунологияның, биотехнологияның шын мәнінде негізін қалаушы Луи Пастер (1822-1895жж.) болды, оның еңбектері микробиологиялық ғылымның негізін қалады. Ол алғаш рет ашыту және шіру процесін микроорганизмдер қоздыратынын; тірі организмнің өзінше пайда болуының мүмкін еместігін, микробтардың аэробты тыныс алуынан басқа анаэробты жағдайда да тыныс алуы болатынын дәлелдеді. Л.Пастер асептика, антисептика, залалсыздандыру тәсілдерінің дамуына әсер етті; практикалық иммунологияның негізін қалады, құтыру ауруына, күйдіргі, тауық тырысқағына қарсы вакцина жасап шығарды. Бірқатар аурулардың алдын алу үшін әлсіздендірілген штамдардан тірі вакцина жасап, алғашқы рет Л.Пастер «аттенуациялау» деген терминді ұсынды. Пастер өзінің вакциналарын осындай аттенуацияланған микробтардан дайындады.

Ол жұқпалы аурулар патологиясында микроорганизмдердің рөлін ғылыми тұрғыдан алғашқы рет дәлелдеді, жұқпалы аурулар қоздырғыштарын зерттеудің негізгі әдістерін енгізді; стафилококтарды, стрептококтарды, шошқа тілмесінің, тауық тырысқағының қоздырғыштарын ашты. Аса жарқын тәжірибе қоюшы ретінде ол теориямен практиканың рөлін өте көрегендікпен бағалай білді, және де өз еңбектерімен «Ғылымдар және ғылымға қосымшалар бар; олар жеміс беретін ағаш сияқты өзара байланысты» болатынын дәлелдеді.

Бактериологиялық зерттеу әдістерін жетілдіруде және бірқатар аурулардың қоздырғыштарын ашуда неміс ғалымы Роберт Кохтың (1843-1910) еңбегі зор. Ашқан жаңалықтар тобы үшін Швеция академиясы 1905 жылы желтоқсанда медицина саласы бойынша оны Нобель сыйлығымен марапаттады.

Р.Кох көп жылдар бойы жұқпалы ауруларды қоздырудағы микробтардың маңызы туралы көзқарасты дамытты, тәжірибе жүзінде микробтардың этиологиялық рөлін дәлелдеу мүмкіндігін қарастыруды қолдады. Ол зертханалық микробиологиялық техниканың дамуына зор үлес қосты: тығыз орталарда (картопты, желатинді, ұйытылған сары суды, т.б.) микробтардың таза дақылын бөліп алудың сенімді әдісін енгізді. Дегенмен, агар-агарды алғашқы рет неміс зерттеушісі Гессе 1884 жылы қолданған болатын; микроскопта қарау үшін иммерсиялық жүйе және конденсор (Аббемен бірге) қолдануды, микрофотографиялық әдісті ұсынды.

Күйдіргі ауруына шалдыққан малдардың қанынан 1849 жылы Поллендер тапқан таяқшалардың сол аурудың қоздырғышы екенін Р.Кох 1876 жылы толық дәлелдеді. 1882 жылы ол туберкулез таяқшасын бөліп алды және жан-жақты зерттеді. 1883 жылы – тырысқақ вибрионын тапты; 1886 жылы – туберкулин препаратын жасады.

Микробиологияның дамуына және оның бір саласы – иммунология ғылымының қалыптасуында Ресей ғалымы И.И. Мечниковтың (1845-1916 жж.) еңбегі ерекше. Ол көптеген ағзалар жасушаларының фагоцитарлық белсенділігі болатынын, яғни, бөгде заттарды, соның ішінде микроорганизмдерді қорытып, организмді індеттен қорғайтынын дәлелдеді. Ол қабыну реакциясының механизмін ашты. Осындай байқаулардың нәтижесінде иммунитеттің жасушалық теориясының негізін жасады, сол үшін 1908 жылы (П.Эрлихпен бірге – ол иммунитеттің гуморалдық теориясын ашқан) Нобель сыйлығын алды. Иммунитет туралы көзқарасты «Қабылдамаушылық және жұқпалы аурулар» туралы кітабында 1901 жылы жарияланған болатын.

И.И. Мечниковтың микроорганизмдер антагонизмі туралы жұмысы осы кезге дейін классикалық еңбек болып табылады, жұқпалы ауруларды антибиотиктермен емдеуді дамытудың негізі ретінде қызмет етеді. Мерез ауруының тәжірибелік моделін қояндарда жасау тәсілін ұсынды. Оның тамаша ұйымдастырушылық таланты болды, 1886 жылы Ресейдегі ең бірінші бактериологиялық зертхананы Одессада ашты, ал 1888 жылы Л.Пастердің шақыруымен Париж институтында көп жылдар бойы (28 жыл) қызмет етті, соның ішінде институт директорлығын да атқарды. Оның зертханасында Ресейдің көптеген зерттеушілері оқыды және ғылыми жұмыстар жасады, өйткені кезінде И.Мечников оларға жазған болатын “Жұмыс істегісі келетін және зерттеу қабілеттілігі бар орыс ғалымдарына менің зертханамның есігі ашық, бұл жер олар үшін өз үйіндей”.

Л.Пастер, Р.Кох, И.М.Мечников тамаша зерттеушілер , ойшылдар ғана емес, олар көптеген жас табиғаттанушыларды, дәрігерлерді микробиологияның теориясы мен практикасына жұмылдыра білді және де бірнеше елдерде өздерінің пікірлес ізбасарларының мектебін қалыптастырды, олардың көпшілігі инфектология саласына қомақты үлес қосты.

Микроб әлемінің жаңа түрін- вирустарды (vira) Ресей ғалымы Д.И.Ивановский (1864-1920) ашты. Ботаник-маман ретінде темекі ауруын зерттеу барысында "темекі теңбіліне" («табачная мозаика) шалдыққан жапырақтың сөлін бактериялық сүзгіден өткізіп жаңа жапыраққа жұқтырғанда оның сол аурумен зардаптанатынын анықтады. Бес жылдан кейін, 1897 жылы Ф.Леффлер және П.Форш аусыл вирусын ашты. Бұл жаңалық Ивановский әдісінің көмегімен ашылған болатын. 1901 жылы У.Рид сары қызба (желтая лихорадка) ауруының вирусын ашты.

Микробиологияның физиологиялық даму кезеңінде кең тараған жұқпалы аурулардың қоздырғыштары ашылды (1.1-кесте) және де микробиология бойынша көптеген жұмыстар Нобель сыйлығымен аталып өтті (1.2-кесте).

1.1-кестедегі мәліметтер бойынша ауру қоздырғыштары – бактериялар ашылуының ең көп саны 19-ғасырдың 70-80 жылдарына келеді. Вирустардың ашылуы 19-ғасырдың аяғында басталса, 20-ғасырдың басынан ортасына дейін инфекциялар қоздыратын көптеген вирустар ашылды.

Нобель сыйлығы иегерлерінің қатарында тамаша зерттеушілер – микробиологтардың, иммунологтардың, генетиктердің аттары бар. Осы жұмыстардың барлығын микробиологияның иммунологиялық, молекулалық-генетикалық даму кезеңіне жатқызуға болады.

Микробиологияның Қазақстандағы дамуына келетін болсақ, қазіргі кезде медициналық, ветеринариялық, ауыл шаруашылық университеттері мен академияларында 15-тен астам микробиология кафедралары бар; бірнеше профильдік ғылыми зерттеу институттары, орталықтар, республикалық, облыстық, қалалық, аудандық санитариялық-эпидемиологиялық бекеттердің құрамында микробиологиялық зертханалар жұмыс атқарады.

Қазақстандық микробиологияның тарихы 1925 жылдан басталды деуге болады. Сол жылы Қызылорда қаласында ҚазОАК (КазЦИК) атындағы Өлкелік санитариялық-бактериологиялық институт ашылды. Алғашқыда 34 адам жұмыс атқарған бұл мекеменің негізгі міндеті вакциналар өндіру, безгек ауруын және ішек құрттары қоздыратын инвазияларды зерттеу болды. 1928 жылы күзде Өлкелік санитариялық-бактериологиялық институт Қызылордадан Алматы қаласына көшіп келді және кәсіби зияндылықтардың, аса қауіпті инфекциялардың әсерімен байланысты жаңа ғылыми бағыттар қолға алынып, зерттеулер жүргізіле бастады.

1934 жылы жоғарыды аталған институт Қазақ эпидемиология, микробиология, гигиена институты /КИЭМГ/ деген жаңа атпен қайта құрылды. Жаңа міндеттер қойылды, оларды жүзеге асыру үшін жоғарғы біліктілікті мамандар қажет болды. Бұл мәселені іске асыруға 1930 жылы Алматыда Қазақ Мемлекеттік Медицина институтының /КазГМИ/ ашылуы едәуір жәрдемін тигізді, ол институт қазіргі кезде С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Үлттық Медицина Университеті деп аталады. 1932 жылы институтта микробиология кафедрасы ашылды, оны әр жылдары бірнеше профессорлар басқарды: П.Ф Беликов.(1932), И.А. Сутин (1933-1937), Н.А.Буланов (1938-1939), Е.И.Демиховский (1939-1947), Д.Ф.Цимбалист (1948-1953), доцент Ю.С. Линецкая (1953-1957), профессор И.Э. Штиккель (1953-1963), профессор К.А.Макиров (1963-1986) және т.б.

Медицина институтының педагогтарының микробиология, жұқпалы аурулар, эпидемиология бойынша ғылыми зерттеулерін жүргізуде КЭМИ- ның зертханалары көп жылдар бойы базасы болды. Қазақстанда бурцеллезді, оның ошақтарын, бұл инфекциямен күресу жолдарын кешенді зерттеудегі маңызын ерекше атап өту керек. Осындай кешенді зерттеулердің нәтижелері ҚазМИ-ның бірнеше педагогтарына Н.Д.Беклемишев, И.К. Каракулов, В.Г. Галузо 1949 жылы Алматыда болған КСРО /СССР/ Медицина ғылымдары Академиясының көшпелі сессиясында жоғарғы дәрежеде баяндама жасауға мүмкіндік берді.

Микробиология кафедрасында 1932-1933 жылдарға арналған ғылыми жұмыстарының жоспарына келесі тақырыптар енгізілді:

1. Алматы қаласындағы геморрагиялық колиттің этиологиясы және эпидемиологиясы;
2. Алматы қаласында бруцеллез инфекциясын зерттеу;
3. Бруцеллез және сүзек инфекциялары бойынша зертханалық диагноз қоюдың салыстырмалы тәсілдері.

Өткен ғасырдың 30-жылдары ашылған Қазақ Мемлекеттік туберкулез институтының ғылыми тақырыптары әр түрлі болды. Профессор В.М.Зюзин Туберкулез институтының директоры ҚазМИ-да туберкулез аурулары кафедрасын ашуға бастама болды. Институт және кафедра бірлесе отырып, бұл инфекцияның клиникалық-әлеуметтік аспектілерін зерттеумен қатар оған микробиологиялық диагноз қоюдың тиімділігін арттырумен шұғылданды.

1945 жылы Алматыда КСРО ДМ-не қарасты Обаға қарсы Орта Азиялық ғылыми зерттеу институттары ұйымдастырылды, оның негізгі мақсаты Орта Азияда оба ауруының алдын алу шараларын жүргізу болды. Бұл институттың ең бірінші директоры болып М.Р.Тілеуғабылов тағайындалды. Оба індетінің таралу қаупі және оба ауруымен шұғылданатын дәрігер мамандардың біліктілігін арттыру қажеттілігіне байланысты 1952 жылы осы институтың базасында арнайы оқу бөлімі ұйымдастырылды, ол қазіргі кезге дейін табысты жұмыс атқарып келеді. 1961 жылдан 1985 жылға дейін профессор М.А.Айқымбаев осы институттың директоры қызметін атқарды. Бұл кезде биопрепараттар,соның ішінде туляремияға қарсы /өте тиімді вакцина/ және обаға қарсы вакциналар, басқа да диагностикалық препараттар шығару жолға қойылды. Әсіресе 1962-1963 жылдары өндірістік бөлім ұйымдастырылуына байланысты бұндай жұмыстар үдемелі үрдіске ие болды. 1966 жылы Орта азиялық обаға қарсы күресу ғылыми зерттееу институты /қазіргі кезде Мақсот Айқымбаев/ атындағы Қазақ карантиндік және зоонозды инфекциялар ғылыми Орталығы деп аталады /ДДҰ /ВОЗ/ -ның оба ауруы бойынша орталығына айналды.

1941-1945 жылдардағы Ұлы Отан соғысы Қазақстанның ғылыми ұжымдарының жұмыстарына тиісті өзгерістер енгізді. Дегенмен, соғыс жылдарында және соғыстан кейіңгі жылдарда көптеген кешенді жұмыстар атқарылды, ғылымның жаңа бағыттары пайда болды. 1951 жылы ҚЭМИ /КИЭМ/ базасында жаңа бөлім – вирусология бөлімі ұйымдастырылды. Оны Х.Ж.Жұматов ұйымдастырды және басшылық етті. Ол ҚазМИ түлегі, микробиология кафедрасының аспиранты, ассистетенті қызметін атқарды / кейіннен ҚазКСР ҰҒА-ның академигі - қазақстандық вирусологтар мектебінің негізін қалаушы/. Зерттеу жұмыстарының негізгі мәселелері полиомиелит, грипп, вирустық гепатиттер, аденовирустық инфекциялардың қоздырғыштарымен байланысты болды.

Бірнеше жылдар бойы иммунологтар мектебін ұйымдастырушы және көшбасшысы ҚазКСР ҰҒА академигі Н.Д.Беклемишев болды. Бірқатар инфекциялар /әсіресе бруцеллез/ кезіндегі иммунитеті бойынша атқарған оның еңбегі классикалық ғылыми жұмыс үлгісі болды.

1946 жылы маусымда Қазақстанда Республикалық ғылыми президиумының қаулысы негізінде Қаз КСР ҒА- жанынан «Микробиология және вирусология ғылыми зерттеу институты» ашылды. Институттың ғылыми зерттеу жұмысы микроорганизмдер құрылымының іргелі негізін және функциясын, олардың биологиялық әртүрлілігін, метаболизмін басқару және бақылауға, патогенділіктің және иммуногенділіктің молекулалық негізін зерттеуге бағытталды. Бұл институтта қазақстандық микробиологтар мектебінің негізін қалаушылардың бірегейі Қаз КСР ҒА корреспондет мүшесі Д.Л.Шамис еңбек етті.

Кесте 1.1.

**Микроорганизмдердің ашылуы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ашылу жылы** | **Автор(лары)** | **Қоздырғышы-микроб** |
| 1839 | Шенлейн И. | Таз (парша) |
| 1843 | Груби Д. | Трихофиптон |
| 1849-1854 | Поллендер А.,Давен К., Брауелл Ф. | Күйдіргі қоздырғышы |
| 1857 | Мальстем К. | Дизентерия инфузориясы |
| 1859 | Лямбль Д.Ф. | Лямблиоз қоздырғышы |
| 1868-1873 | Обермейер О. | Қайталама сүзек боррелиясы |
| 1873 | Хансен Г., Нейссер А. | Алапес микобактериясы |
| 1875 | Леш Ф. | Дизентириялық амеба |
| 1876 | Уйтмер Л. | Мелиоидоз қоздырғышы |
| 1877-1917 | Пастер Л., Жубер К., Кох Р.,Нови Ф.,Неттил Г., Вейнберг М.В., Сакс Х., Уэлч У., Сэгэн К. | Газды гангрена қоздырғышы |
| 1878-1884 | Кох Р., Пастер Л.,Огюстон А., Розенбах Ф. | Стафилококтар, стрептококтар |
| 1879 | Рингер С. | Парагонимоз қоздырғышы |
| 1879 | Нейссер А. | Гонококк |
| 1880-1922 | Лаверан А., Грассив, Уэлч У., Стивенсон Ж. | Безгек қоздырғыштары |
| 1880-1884 | Эберт К., Гаффки Г. | Іш сүзек сальмонелласы |
| 1882 | Кох Р. | Туберкулез микобактериясы |
| 1882 | Фриш С., Волкович Н. | Риносклерома клебсиелласы |
| 1882 | Фридлендер К. | Пневмококк клебсиелласы |
| 1882 | Леффлер Ф., Шютц Х. | Маңқа (сап) қоздырғышы |
| 1883-1884 | Клебс Э., Леффлер Ф. | Күл (дифтерия таяқшасы) |
| 1883 | Кох Р. | Тырысқақ вибрионы |
| 1883 | Малассе Л., Виньяль В. | Псевдотуберкулез иерсиниясы |
| 1883 | Кох Р., Уйкс Д. | Мысырлық /египет/ конъюктивит қоздырғышы |
| 1883-1889 | Монастырский Н.Д., Николайер А., Китазато С. | Сіреспе клостридясы |
| 1884 | Розенбах Ф.. Леффлер Ф. | Эризопелоид қоздырғышы |
| 1885 | Эшерих Г. | Ішек таяқшасы |
| 1885-1898 | Сальмен Д., Смидт Т., Гертнер А., Кенше К., Нобель Ж., Мережековский С.С. | Сальмонеллалар-тағамдық токсикоинфекция қоздырғыштары |
| 1885-1914 | Вианна О. | Жыныстық гранулема қоздырғышы |
| 1885 | Нокар Э. | Нокардиялар |
| 1885 | Френкель К. | Крупозды пневмония қоздырғыштары |
| 1886 | Брюс Д., Банг Б., Траум Д. | Бруцеллез қоздырғыштары |
| 1887 | Вейксельбаум А. | Менингококк. |
| 1887-1891 | Израэль Д., Гарц К. | Актиномикоз қоздырғышы |
| 1888 | Хофман Г.,Велленхоф Г. | Псевдодифтерия таяқшасы |
| 1888 | Картер В. | Содоку қоздырғышы |
| 1891 | Афанасьев М.И., Пфеффер Р. | Гемофильдік таяқша |
| 1891 | Музер Х., Нейл | Музер риккетсиясы |
| 1892 | Ивановский Д.Н. | Вирстардың ашылуы |
| 1892-1898 | Дюкрей А., Унна Р. | Жұмсақ шанкр қоздырғышы |
| 1893 | Абель Р. | Озена клебсиелласы |
| 1894 | Иерсен А.,Китазато С. | Оба иерсиниясы |
| 1894 | Брюс Д. | Нагана қоздырғышы |
| 1894 | Буссе О. | Крипитококтар |
| 1896 | Аксенфельд К., Моракс | Конъюктивит диплобактериясы |
| 1896 | Эрменгем Э. | Ботулизм клостридиясы |
| 1896-1900 | Шотмюллер Г., Брион А., Ашар Ш., Бадсон Д. | Парасүзек А және В сальмонеллалары |
| 1897-1915 | Шига К., Штуцер М., Шмитц Р., Флекснер С. | Дизентеия қоздырғыштары |
| 1897 | Леффлер Ф., Фрош П. | Аусыл /ящур/ вирусы |
| 1897 | Фрош П., Леффлер Ф. | Маңқа вирусы |
| 1898-1903 | Бабеш В., Негри А. | Құтыру /бешенство/ вирусы |
| 1898-1903 | Боровский П.Ф.,Лейшман У., Донован Ч. | Лейшманиялар |
| 1901 | Рид У. | Сары қызба вирусы |
| 1902 | Кастеллани А., Даттон Д., Стивенс Ж. | Ұйқылы ауру трипаносомасы |
| 1904-1913 | Росс Р., Джунковский Е. | Кенелі қайталама сүзек боррелиясы |
| 1905 | Кастеллани А. | Фрамбезия трепонемасы |
| 1905 | Шаудин Т. | Мерез трепонемасы |
| 1906 | Риккетс Х. | Құзды таулар қызбасының қоздырғышы |
| 1906 | Пашен Э. | Шешек вирусы |
| 1906 | Баншар Р., Плаут Х. | Венсан трепонемасы |
| 1906 | Жангу О., Борде Ж. | Көкжөтел таяқшасы |
| 1906 | Ф. және У.Готшлихтар | Эль-тор вибрионы |
| 1907 | Провачек С., Хальбергштедт Л. | Бөсір /трахома/ қоздырғышы |
| 1908 | Мансо Л., Николь Ш. | Токсоплазмоз қоздырғышы |
| 1908 | Эллерман В., Банг О. | Тауық лейкозының вирусы |
| 1908-1909 | Ландштейнер К., Поппер Э. | Полиомиелит вирусы |
| 1910-1916 | Риккетс Г., Провачек С. | Бөртпе сүзек риккетсиясы |
| 1911 | Раус Ғ. | Тауық саркомасының вирусы |
| 1911 | Маккот Д., Чепин Ч. | Туляремия таяқшасы |
| 1911-1917 | Арагао Х., Пашен Э. | Нағыз шешек /оспа/ вирусы |
| 1914 | Инадо Р., Идо И. | Лептоспира |
| 1915 | Уленгут П., Фромм Е. | Сарғыш лептоспироз қоздырғышы |
| 1926 | Миррей Э. | Листериялар |
| 1930 | Бедсон С., Уестерн , Симпсон . | Пситтакоз хламдиясы |
| 1931 | Гарднер Х. | Гарднерелла |
| 1933 | Смидт У., Эндрюс К., Лейдлоу П. | Грипп вирусы |
| 1933 | Мейер К. | Орнитоз хламидиясы |
| 1934 | Джонсон К., Чудпасчур Э. | Мысқыл /паротит/ вирусы |
| 1934-1938 | Хаяши М., Смородинцев А.С. | Жапон энцефалитінің вирусы |
| 1937 | Зильбер Л.А., Чумаков М.П.,Соловьев В.Д., Левкович В.Н. | Кенелік энцефалит вирусы |
| 1938 | Плоти Х. | Қызылша вирусы |
| 1939 | Шлейфстейн Д., Колеман М. | Ішек иерсиниозының қоздырғышы |
| 1940-1946 | Смородинцев А.А., Чумаков П.П | Қанкетпе /геморрологиялық/ қызбасының вирусы |
| 1944 | Финдли Ф., Мак Колум Ф., Хавенс В., Камерон Д. | Гепатит вирустары |
| 1944 | Итон М. | Пневмония микоплазмасы |
| 1948-1950 | Доллдорф Г., Сиклес Г., Эндерс Д.Ф., Мельник Д.Ф. | Коксаки, ЕСНО вирустары |
| 1953 | Роу У. | Аденовирус |
| 1954 | Эндерс Д., Пиблз Т. | Қызылша вирусы |
| 1957 | Стюарт С., Эдди Б. | Полиома вирусы |
| 1961 | Д. Хиро , С.Тасака | Қызамық вирусы |
| 1963 | Саказаки Р. | Парагемолитикалық вибрион |
| 1964 | Эпстайн М., Барр И. | Ұшық вирусы |
| 1970 | Дейн Д., Камерон Д. | Ласса қызбасының вирусы |
| 1970 | Спир Р. | В гепатит вирусы |
| 1973-1974 | Файнстоун С. | А гепатит вирусы |
| 1973 | Бишоп М. | Ротавирустар |
| 1977 | Ризетто М., Канезе М. | Дельта вирус /антиген/ гепатит Д. |
| 1977 | Макдейд Д., Шепард С. | Легионелла |
| 1983 | Галло Р., Монтанье Л. | Иммундық тапшылық вирусы |
| 1997 | Прузинер С. | Прион-Кройтцфельд-Якоб ауруның қоздырғышы |
| 2003 | К. Урбани | Корановирус - атипті пневмония вирусы |

Кесте 1.2.

**Микробиология, вирусология және иммунология бойынша**

**Нобель сыйлығы иегерлерінің тізімі.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жылы | Лауреаттың аты –жөні | Сыйлық тағайындаудың негіздері |
| 1901 | Беринг Г.Э., Ру Э. | Практикаға сарысумен емдеуді енгізді |
| 1902 | Росс Р. | Безгек патогенезін анықтады /ол емдеу мүмкіндігіне қол жеткізді/ |
| 1905 | Кох Р. | Туберкулез қоздырғышын ашты |
| 1907 | Лаверан Ш. | Қарапайымдылардың этиологиялық рөлін дәлелдеді /безгек плазмодиясы/ |
| 1908 | Мечников И.И | Иммунитеттің жасушалық теориясын түжырымдады |
| 1908 | Эрлих П. | Иммунитеттің гуморальдық теорясын ұсынды |
| 1913 | Рише Ш. | Анафилаксия үрдісін зерттеп дәлелдеді |
| 1928 | Николь Ш. | Бөртпе сүзектің эпидемиологиялық ерекшеліктерін анықтады |
| 1931 | Варбург О. | Ферменттердің әсер етуімен болатын жасушалық тыныс алудың негізін ашты |
| 1939 | Домагк Х. | Пронтозилдің /сульфаниламидпен емдеу/ антибактериялық әсерін ашты |
| 1945 | Флеминг А., Флори Х., Чейн Э. | Пенициллин препаратын ашты және оның инфекцияға қарсы әсер ету тиімділігін дәлелдеді |
| 1951 | Тейлер М. | Сары қызба қоздырғышын ашты және оған қарсы вакцина жасап шығарды |
| 1952 | Ваксман С. | Стрептоминді ойлап тапты /туберкулезге қарсы тиімділігі бар ең бірінші препарат/ |
| 1958 | Ледерберг Д. | Бактерияларда болатын транскрипция және рекомбинация құбылысын ашты |
| 1958 | Тейтем Э. | Бір ген –бір фермент концепциясын ұсынды |
| 1960 | Бернет Ф., Медавор П. | Жүре пайда болатын иммунологиялық толеранттылық феноменін ашты |
| 1965 | Львофф А. | Ферменттер мен вирус бөлшектерінің синтезделуі генетикалық бақылакда болатынын анықтады |
| 1966 | Раус Ф. | Онкогенді вирустарды ашты |
| 1969 | Херши А. | Вирустардың репликациялануы және генетикалық құрылысын ашты |
| 1972 | Портер Р. | Антиденелердің химиялық құрылымын анықтады |
| 1976 | Блюмберг Б., Гайдушек Д. | Жұқпалы аурулардың патогенетикалық механизмдері |
| 1984 | Йерне Н. | Иммунды жүйе бақылаудың теориясын және моноккональды антиденелердің пайда болу принципін ашты |
| 1987 | Тонегава С. | Полиморфты антиденелер пайда болуының генетикалық негіздерін ұсынды |
| 1989 | Бишоп М. | Ретровирустық онкогендердің жасушалық шығу тегін дәлелдеді |
| 1996 | Дохерти П. | Жасуша тәуелді иммунологиялық қорғаныстың спецификалығын дәлелдеді |
| 1997 | Прузинер С. | Инфицирленудің жаңа принципі ретінде приондарды ашты |
| 2008 | Харальд Цур Хаузен | Жатыр мойнының қатерлі ісігін қоздыратын адам папилломасының вирусын ашты |
| 2008 | Ф. Барресинуеси, Л.Монтанье | Иммунды тапшылық вирусын /АИВ ВИЧ/ ашты |

**V- бөлім бойынша өтілетін сабақтың тақырыптары**

**ДӘРІС**

**Саңырауқұлақтардың жалпы сипаттамасы.**

Микоздар-кең таралған жұқпалы аурулар, олардың қоздырғыштары микроскопиялық организмдер-саңырауқұлақтар (Fungi, Mycota, Mycetes). Саңырауқұлақтар хлорофилы жоқ, цитоплазмасында оқшауланған ядросы (немесе бірнеше ядросы), серпінді (ригидты) жасуша қабаты, көптеген вакоульдері, рибосомалары және басқа органеллалары бар біржасушалық немесе көпжасушалық эукариоттық микроорганизмдерге жатады (7 – сурет). Олардың өсімдіктерге үлкен ұқсастығы бар, дегенмен кейбір метоболизмдік үрдістері жануарлар жасушасына жақындатады.

Саңырауқұлақ денесі (таллом-қабықшалар) мицелий (грибница) болып табылады. Олар перделері бар немесе жоқ, бұтақша жайылған түтікшелер тәрізді, және де бүршіктенген оваль, дөңгелекше пішінді жасушалардан тұратын гифалар. Құрылымына байланысты (мицелийлерді құрайтын жасушалар пішіні және саңырауқұлақтар жасушасының бөліну механизмі бойынша) саңырауқұлақтар 2 топқа бөлінген:

1. Гифалылар немесе мицелийлілер (зең саңырауқұлақтар).

2. Бүршіктенушілер (ашытқылар, ашытқытәріздестер).

Ең қысқа мицелийлер-ашытқыларда; ең ұзыны-көгерткіш саңырауқұлақтарда (мукорларда). Мицелийлер тұрақты түрде бұтақталып отырады; ескірген мицелийлер-дәнді, ірілеу, көптеген қосындылары және вакоульдері болады, жаңа мицелийлер-мөлдір, нәзік, гомогенді.

Саңырауқұлақтар арасында диформизм құбылысы тараған, бұл кезде саңырауқұлақтың бір түрі гифаларды да, және де бүршіктенген жасушаларды да түзе алады. Бүршіктенуден гифа түзуге ауысуы саңырауқұлақтың патогенділік белгілерінің күшейгені деп қарастыруға болады. Диформизм кокцидияларға (Coccidioides), гистоплазмаларға (Histoplasma), кандидаларға (Candida) тән.

Мицелиялар біржасушалық, септаланған, яғни көлденең перделермен- септалармен (ол ценоцитті-бірегей, ортақ деп аталады) белінбеген болуы мүмкін; немесе септаланған көпжасушалы; немесе жалған мицелиялар (бүршіктеніп бөліне бастаған жасушалардан тұратын) түзеді. Ценоциттік саңырауқұлақтарға зигомицеттер (Zygomycetes), септаланғандарға-аскомицеттер (Ascomycetes), дейтеромицеттер (Deuteromycetes) және базидиоммицеттер (Basidiomyctes) жатады.

Саңырауқұлақтарды субстраттарда (тері, шаш, тырнақ немесе зертханалардағы қоректік орталар) өсу сипаты бойынша вегетативтік (субстраттық) және репродуктивтік (ауалы) деп бөледі.Сырттай қарағанда зертханалық жағдайда субстарттық түрі қоректік ортаның бетінде (сирек жағдайда ішінде) орналасады; ал репродуктивті түрі-субстраттың беткейінен жоғары көтеріліп өседі.

Саңырауқұлақтар жыныстық және жыныссыз жолмен көбейеді. Жыныстық жолмен көбейетіндер-жетілген саңырауқұлақтар, ал жыныссыз жолмен көбейетіндер-жетілмеген саңырауқұлақтар деп аталады. Бірқатар саңырауқұлақтартарда жыныстық және жыныссыз жолмен де көбейетіндігі анықталған.

Жыныстық жолмен көбею аскомицеттерге, базидиомицеттерге және зигомицеттерге тән. Осындай жолмен көбею бірнеше сатыдан тұрады. Бұл кезде бір-біріне жақын орналасқан екі шеткі гифалардың бірігуі, гаметалар, жыныстық споралар және басқа жыныстық құрылымдар (телеморф) пайда болуы іске асады. Мұндай үрдіс нәтижесінде жыныстық споралар пайда болады: қалталарда (аскаларда) – жетілетін аскоспоралар, өнім беретін денешіктерде – жетілетін базидоспоралар, зигоспоралар. Саңырауқұлақтардың 70 %- да дамудың жыныстық фазасы тіркеледі, ал жыныстық даму кезеңінің аралығында саңырауқұлақтар жыныссыз жолмен-вегетативті тәсілмен көбейеді. Жыныссыз жолмен дейтеромицеттер көбейеді. Бұл жолдың негізінде митоз жатыр, яғни мицелия гифаларының қарапайым бөлінуі және саңырауқұлақтың жыныссыз өнімдік құрылымы (анаморф) пайда болуы жүреді. Анаморфтарға артроспоралар, хламидоспоралар, конидиялар, және де оларды қалыптастыратын және ұстап тұратын құрылымдар (спронгиялар, конидияұстаушылар, өнімдік денешіктер, фиалалар т.б.) жатады. Аталған анаморфтар саңырауқұлақтардың жайылып өсуіне және қолайсыз жағдайда олардың сақталуына себепкер болады.

Этиологиялық маңызы бар саңырауқұлақтарды идентификациялап зертханалық диагноз қою телеморфтар және анаморфтардың сипатын, соның ішінде құрылысының, мөлшерінің ерекшелігін, конидилар санын анықтау негізінде жүргізілетінін ескеру қажет. Анаморфтар мөлшері шамалы біржасушалы (микроконидиялар) және көпжасушалы (макроконидиялар) болуы мүмкін. Артроспоралар немесе таллоконидиялар кәдімгі гифалардың шетінде немесе екі жанында орналасатын септаланған гифалардың фрагменттері. Бластоконидиялар (бластоспоралар) аналық жасушадан ұрпақтық жасушаның бүршіктеніп көбею жолымен пайда болады, хламидиоконидиялар (хламидиоспоралар) мицелия ішінде гифаның шеңберленіп қалыңдауы және оның қалың қабатпен қоршалуы нәтижесінде пайда болады.

Спорангияспоралар (эндоспоралар) саңырауқұлақтардың ерекше қапшығының-спорангиялардың ішінде жетіліп және сол жерде орналасады. Конидиялар (эктоспоралар) өнім беретін гифаның ең шетінде жетіледі және сол жерде орналасады.

**Саңырауқұлақтарды жүйелеу (систематика).**

Микология саласында саңырауқұлақтардың (соның ішінде медициналық маңызы барлардың) жүйелік жіктемесі толық және бірегейлі ретте жасалмаған. Жаңадан жарияланған оқулықтардың, оқу құралдарының ешқайсысында медициналық маңызы бар саңырауқұлақтардың бірегейлі жіктемесі (классификациясы) жоқ. Саңырауқұлақтардың құрылысының өте күрделілігіне, олардың in`vivo және in vitro жағдайында атқарылатын функциялық-морфологиялық ерекшеліктеріне байланысты әртүрлі зерттеушілер ұсынған көптеген жіктемелік (классификациялық) нұсқалар тәжірибелік дәрігерлердің жұмысын қиындатады. Сонымен қатар, саңырауқұлақтарды зерттеп, идентификациялауда стандарттауда үлкен қиындықтар бар. Өте ауыр түрде өтетін аурулар кезінде (әсіресе иммундық жүйесі әлсірегендерде) бұрын клиникалық маңызы белгісіз саңырауқұлақтар табылатын жағдайлар жиі кездесе бастады; осындай жағдайларда микстинфекциялардың болуы да ықтимал.

Саңырауқұлақтарда көбінесе жыныссыз жолмен қатар жыныстық жолмен көбею жүретіндіктен олардың жіктелуін және таксономиясын анықтауда едәуір қиындықтар туындайды. Бұл өз кезегінде таксономиясын және номенклатурасын қайта қарап өзгертуді қажет етеді.

**Көк Жасыл Балдыр**, [цианея](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A6%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%8F&action=edit&redlink=1) (Cyanophyta) – балдырлардың ішіндегі құрылымы жағынан ең қарапайым тобын құрайтын, [прокариотты](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82) (ядролы) организмдерге жататын бір бөлімі. Бұлар [автотрофты](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84&action=edit&redlink=1) организмдердің ішіндегі ең ежелгілері болып саналады. Көк Жасыл Балдырдың қазба қалдықтары [кембрийге](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B9) дейін түзілген шөгінді жыныстар арасынан табылған. Көк Жасыл Балдыр табиғатта өте кең тараған. 3 класқа бірігетін 150 туысы 2 мыңға тарта түрлері белгілі, барлық құрлықтар мен суларда (ащы, тұщы) кездеседі. Қазақстанда 3 класқа, 9 қатарға, 30 тұқымдасқа, 66 туысқа жататын 549 таксоны (түр, [вариация](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), форма) анықталған. Көк Жасыл Балдыр бір клеткалы, шар тәрізді, бірігіп шоғыр ([колониялар](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D0%B0%D1%80&action=edit&redlink=1)) түзеді, ал көп клеткалы түрлері жіпше тәрізді, кейде бұталана тарамдалған. Түсі, әдетте, көк жасыл болғанымен, алқызыл, күлгін, тіпті қара түсті түрлері де кездеседі. Ол клетка құрамындағы [пигменттерге](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82&action=edit&redlink=1) ([фикоциан](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BD&action=edit&redlink=1) – көк жасыл түсті, [фикоэритрин](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%8D%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1) – қызыл, [каротин](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD) – алқызыл; әр түрлі каратиноидтар) және олардың ара қатынастарына байланысты болады. Клеткалары талшықсыз, ал көп клеткалы жіпше тәрізді түрлері сырғанай жылжуға қабілетті келеді. Автотрофты және [миксотрофты](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84&action=edit&redlink=1) (аралас) қоректенеді. Соңғылары шіріген органикалық заттар мен ластанған суларды мекендейді де [фотосинтезбен](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7) қатар дайын органикалық қалдықтармен қоректенеді. Осының арқасында жаз айларында тез көбейіп, судың сапасын төмендететін түрлері (Anabena) де бар. Мұндай сулар көк жасыл түске боялып “гүлдейді”, түйсік органдарын тітіркендіретін (органолептикалық) қасиеттері бұзылады, жағымсыз иіс пайда болады, ал Көк Жасыл Балдыр су бетін түгел басып кетсе, жәндіктер мен балықтар оттек жетпей тұншығып өледі. Көк Жасыл Балдыр фотосинтез кезінде өсімдіктер сияқты [крахмал](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D0%BB) түзбейді, оның орнына жануарларға тән [гликопротеидтер](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%B4&action=edit&redlink=1) ([полисахаридтер](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4&action=edit&redlink=1)С-қа жететін ыстық суларда да, полюстардағы немесе биік тау басындағы мұз-қарларда да тіршілік ете беретін түрлері бар. Кейбір түрлері саңырауқұлақтардың белгілі бір түрімен селбесіп тіршілік етіп, қыналардың денесін құрайды. Шаруашылыққа пайдалы түрлері де кездеседі. Оларды ластанған суларды биологиялық әдіспен тазартуға, малға азық ретінде және тағамға (Nostos, Spyrulіna), егістікке тыңайтқыш ретінде пайдаланатындықтан арнайы өсіреді. Көк Жасыл Балдырдың 100-ден аса түрлерінің (Phormіdіum, Plectonema, т.б.) атмосфералық азотты бойына сіңіріп, топырақты азотқа байытатын қасиеті анықталған.°) пайда болады. Клеткалары құрылымы жағынан бактерияларға өте жақын, басқа типке жататын балдырларға мүлде ұқсамайды. Клетка органоидтарынан, плазмадан оқшауланған ядросы, сондай-ақ, хлоропластары, митохондриялары болмайды. Көк Жасыл Балдыр, негізінен, вегетативтік жолмен, яғни клеткаларының екіге бөлінуі, шоғырларының ыдырауы, көп клеткалы жіпшелерінің бөлшектенуі арқылы көбейеді. Аналық клеткаларында пайда болатын споралары арқылы да көбейетін түрлері бар. Бұлар жыныстық жолмен көбеймейді. Қоршаған ортаның қолайсыз жағдайына өте төзімді, әрі бейімделгіш. Температурасы 80

Төменгі сатыдағы өсімдіктердің кең тараған бір тобы – балдырлар. Олардың 40 мыңнан астам түрі бар. Бұлардың барлығына ортақ белгі – қосымша пигменттерден басқа жасыл пигмент – хлорофилдің болуы; басым көпшілігінің тіршілік ортасы су – біртекті болуына байланысты, олардың құрылысы жоғарғы сатыдағымен салыстырғанда қарапайымдау келеді. *Құрылысы* – күрделі балдырлар жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің жапырақтарына немесе сабақтарына ұқсап, жапырақ пластинкасы немесе сабақ сияқты болып келеді. Бірақ бұл тек сыртқы ұқсастық қана, өйткені олардың денесі біртекті клеткалардан ғана түзілген. *Балдырлар* – өздерінің құрылысы мен тіршілік әрекетінде бірсыпыра ортақ белгілері болуына қарамастан, сыртқы формалары алуан түрлі болып келетін және әрбір тобының жеке ерекшеліктері бар алуан түрлі организмдер. Балдырлардың филогенезі сыртқы құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтарына байланысты қарапайым формалардан күрделі формаларға қарай даму бағытында қалыптасқан, оларды бірнеше ұқсас топтарға біріктіруге болады Іле Алатау маңындағы өзендерінің балдырларының түрлік құрамына сараптама жасап көргенде, негізінен жасыл, көк-жасыл және диатомды балдырлардың көп кездесетінін байқадық. Солардың ішінде көк-жасыл балдырларына тоқталғанды жөн көрдік.

**Көк – жасыл балдырлар *(Cyanophyta)* -** Көк-жасыл балдырлар бөліміне жататын түрлердің басты ерекшелігі – олардың клетка құрылысында. Клеткалардың протоплазмасы оқшауланған ядросыз, хроматофорасыз, вакуолясыз қою болады. Олардың протоплазмасы шеткі боялған қабықтық қабаттан – хроматоплазмадан және түссіз орталық денеден – центроплазмадан тұрады. Хроматоплазма бөліміндегі барлық пигменттер хроматофораның қызметін атқарады. Көк-жасыл балдырларда оқшауланған нағыз хроматофора болмайды. Центроплазма өзінің атқаратын қызметі жағынан клетка ядросына жақындайды. Орталық денеде нуклеинді заттар, сондай-ақ көміртегін ассимиляциялаудың нәтижесінде түзілген гликоген және оған жақын анабенин заттары жиналады. Көк-жасыл балдырлардың клеткаларында крахмал болмайды. Клетка қабықшасына жанаса өте ұсақ түйіршіктер түрінде азықтық қор заттары жиналады, кейде май тамшылары да болады.

Бір клеткалы көк-жасыл балдырлар вегетативтік жолмен клетканың тең екіге бөлінуі арқылы көбейеді. Колониялы формалар да осындай клетканың екіге бөлінуі арқылы вегетативтік жолмен көбейеді, алайда олар кілегейдің ішінде жалғасқан түрінде ажырасып кетпей қалып қояды. Көп клеткалы жіп тәрізді формалары ерекше гормогония деп аталатын көп клеткалы бөлшектерге бөлініп кетуі арқылы да көбейеді. Кейбір түрлерінде жіптің бойында гетероциста деп аталатын клетканың ішіндегі тірі затынан айырылған, ерекше сары түсті дөңгелек өлі клеткалар пайда болады. Осы клеткалар пайда болған жерлерінен үзіліп гормогонияға бөлшектенеді. Балдырлардың бұл тобының көп өкілдерінде спора құру байқалады. Бұл жағдайда кәдімгі вегетативтік клеткалары үлкейеді, оларда қор заттары жиналады, қабықшасы қалыңдайды, сөйтіп спораға айналады. Спора пайда болған аналық клетканың сыртқы қабығы жыртылып, спора босап шығады да, ол өсе келе жаңа особьқа айналады. Мұндай споралар қолайсыз жағдайларға төзімді келеді. Көк-жасыл балдырларда қозғалғыш талшықты кезеңі және жыныс процесі болмайды. Көк-жасыл балдырлардың 1400-ге жуық түрлері белгілі, оларды А. А. Еленкин 3 класқа, 12 қатарға, 50-ге жуық тұқымдасқа бөледі. Хроококкалылар *(Chroococceae)* класына бір клеткалы, не колониялы түрлері жатады. Оның өкілі – хроококк *(Chroococeus).* Бұл тұщы суда және ылғалды топырақты жерлерде аса көп таралған шар тәрізді бір клеткалы балдыр. Кейде клеткалар бөлінгеннен кейін кілегеймен қоршалып, колония түрінде қалып қояды. Көп жағдайда біркелкі екі клетка түрінде кездеседі, арасын өте жұқа қабық бөліп тұрады, ал олардың сыртын іркілдеген кілегей қаптап жатады. Мұндай клеткалар көбейер алдында ажырасып кетеді де, әрқайсы тең екіге бөлініп, алғашқы қалпына келеді. Колония құрайтын түріне қалың қабықшасы бар, шар пішінді глеокапса *(Gloeocapsa)* жатады. Глеокапса бөлінген уақытта аналық клетканың қабықшасы бұзылмай қалпында қалады. Бірнеше рет бөлінгеннен кейін бірінің ішіне бірі салынған күрделі калония түзіледі. Сөйтіп, әрбір клетка неше рет бөлінсе, сонша қабатталған қабықшасы болады. Ол клетканы құрғап қалудан сақтайды. Егер су жеткілікті болса, клетка қабықшасы кілегейленіп, оның ішіндегі клеткалар босап, жаңа колония құрайды

*Merismopediacecae* тұқымдасынан *Merismopedia elegans A. Br, M. glauca (Ehr.) Kutz.* түрлері кездесті.

Гормогониялар *(Hormogoneae)* класына – колониялы және жіп тәрізді балдырлар жатады. Эндоспора құрмайды, көпшілігінде гормогония түзіледі. Басқа кластарға қарағанда, бұл класқа жататын балдырлар табиғатта көп таралған. Мұның жіп тәрізді көпклеткалы өкіліне – осциллятория *(Osillstoria)* жатады. Осциллятория өзара ұқсас бір қатарға орналасқан қысқа цилиндр формалы клеткалардан тұрады да, жіптері жіңішке келеді. Жіптер кілегейдің бір жақты бөлінуінің арқасында бір орыннан екінші орынға жылжып баруға және екі жағына теңселіп тұруға қабілетті келеді. Осциллятория клеткалардың бөлінуі арқылы бір ұшынан өседі. Оның жіптерінің өсетін ұшы аздап иіліп бітеді. Микроскоппен қарағанда, клетка протоплазмасының шеткі жағы айқын көкшіл түсті, ортаңғы бөлімі ашық түсті екені көрінеді. Шекі ашық түске боялған жағында өте уақ әр түрлі дәндер көзге түседі. Бұл дән цианофициннен тұрады, ол белок кристалдары болуы тиіс, кейін ол фикоцианның түзілуіне себепші болады. Қытай тушын тамызу арқылы асты-үстін бірдей кілегейлі заттың қаптап жатқанын байқауға болады.

Анабена *(Anabaena)* туысы түрлерінің клеткалары біркелкі емес. Клеткалары дөңгелек, сопақша және сақина пішінді, моншақ тәрізді тізбектеліп келеді, бұл клеткалармен бірге ірі споралар және гетероцисталары болады, бұлар өсіп көбейер кезеде гетероцисталардың бойынан үзіледі. Анабена жіптері жұмыр клеткалардан тұратын колония түзеді.

Носток *(Nostoc)* туысы түрлерінің жіптері анабенаға ұқсайды, бірақ мұның жұмыр шар тәрізді клеткалар тізбегінің сыртында қоршап жатқан кілегейі болады. Кейде ондай колонияның үлкендігі торғай жұмыртқасындай, тіпті одан да ірі болады. Бұл батпаққа айналып келе жатқан көлдерде жиі кездеседі. Ностоктың сырты тығыз жарғақты болып, кілегейдің ішінде матасып иілген гетероцисталары бар жіптер жатады. Калония кілегейінен айырылғанда гормогонияға ыдырайды.

Бұлар ағынсыз суда, бөгеттерде, ағысы жай өзендегі суды көк-жасыл түске бояп, жағымсыз иіс шығарады. Мұндай жағдайда судың бетіне көк-жасыл балдырлардың матасқан жіңішке жіпшелері судың бетін жауып кетеді де, соның саладарынан ауаның жетіспеуінен балықтар қырылып қалады. Көк-жасыл балдырлардың кейбір түрлері төменгі температурада қардың үстінде және 70 – 800 ыстық суларда, қайнар бұлақтарда да тіршілік ете алады.

Бұл алқапта *Nostocaceae* тұқымдасынан *Nostoc Linckia (Roth.) Born, N. rivularia (Kutz.) Elenk;* Anabaenaceae тұқымдасынан *Anabaena variabilis Kutz, A. flos-aquae Brev, A. elliptica Lemm, A. lemmermanii P. Richt, A. planctonica Brunnth, A. cylindrical Lemm.* түрлері кездеседі. Бұл тұқымдастан *Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm.* түрі кездесті [6].

Көпшілік ғалымдар көк-жасыл балдырлар бөлімін құрылысына және көбею ерекшелігіне қарай 2 класқа бөледі.

Іле Алатау маңындағы өзендерден анықталған көк жасыл балдырлардың 14 түрі жаңа наменклатуралық жүйе бойынша - 8 туысқа, 7 тұқымдасқа, 3 қатарға, 2 класқа жатады (1-кесте).

Кесте 1– Көк-жасыл *(Cyanophyta*) балдырларының жүйелік құрамы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Қатар | Тұқымдас | Саны | |
| туыс | түр |
| *Chroococeophyceae* | *Chroococcales* | *Merismopediaceae* | 1 | 2 |
| *Microcystidaceae*. | 1 | 1 |
| *Hormogoniophyceae* | *Nostocales* | *Anabaenaceae* | 1 | 3 |
| *Nodulariaceae* | 1 | 1 |
| *Aphanizomenonacea* | 1 | 1 |
| *Nostocaceae* | 1 | 2 |
| *Oscillatoriales* | *Oscillatoriaceae* | 2 | 4 |
| Барлығы | 3 | 7 | 8 | 14 |

Балдырлардың түрлік құрамына сараптама жасау негізінде *Chroococeophyceae* класынан бар болғаны 3 түр, ал *Hormogoniophyceae*  класынан *–* 11 түр анықталды.

Ал диминатты түр басым тұқымдасқа *Oscillatoriaceae* (Kirchn.) Elenk. S. str. (4 түр), *Merismopediaceae* Elenk. (2 түр) белгілі болды.

Олардың ішінде *Oscillatoriaceae* Vauch. тұқымдас өкілдерінен 2 туыстан 4 түр анықталды, ал қалған 8 туыстан 1 және 2 түрден анықталды.

Көк-жасыл балдырлардың өкідері теңіздерде де тіршілік етеді. Бұлар әсіресе органикалық қалдықтар мен таза емес суларда және топырақтарда көп болады, кейде таза емес суларда миксотрофтық жолмен де қоректенеді. Кейінгі зерттеулерге қарағанда, 1г топырақта 100.000-ға дейін әртүрлі көк-жасыл балдырлар болатындығы анықталған (М. М. Голлербах, [7]). Топырақтың беткі қабатындағы тіршілік ететін кейбір көк-жасыл балдырлар ауадағы бос қалпындағы азотты бактериялар сияқты бойына сіңіріп, топырақты азотпен байытады. Көк-жасыл балдырлар «Тіршіліктің пионері», ол ешқандай басақа өсімдікткр өспейтін жерлерде құз, жартастарда тіршілік етіп, азотсыз және азотты органикалық заттардың қорын жинап, келешекте сапрофиттік және автотрофтық тау жынысын бұзушы микроорганизмдердің таралуына жағдай туғызады. Сонымен қатар олар саңырауқұлақтармен және басқа өсімдіктермен селбесіп тіршілік етеді. Кейбір көк-жасыл балдырлар су қоймаларының түбінде, көлдерде сапропельдің түзілуіне қатысады. Сапропельді шипалы лай ретінде медицинада жиі пайдаланады.

**Бактериялар физиологиясы**

Бактериялар физиологиясы - бактериялардың тіршілігін, зат алмасуын, қоректенуін және қоршаған ортамен қарым қатынасын зерттейді. Бактериялардың зат алмасуын зерттеу, оларды дақылдандыруда, таза дақылдарын бөліп алып идентификациялауда үлкен орын алады. Патогенді және шартты – патогенді бактериялардың физиологиясын зерделеу, олар тудыратын жұқпалы аурулардың патогенезін зерттеу, микробиологиялық диагноз қою, емдеу және олардың алдын алу, адам мен қоршаған орта қарым қатынастарын реттеу, сонымен қатар биотехнологиялық процестерді қолдана отырып, бактериялардан биологиялық белсенді заттарды алу үшін қажет.

**Бактериялардың қоректенуі**

*Бактериалық жасушаның химиялық құрамы.*Бактерия жасушасының 80-90% судан, ал қалған 10% құрғақ заттан тұрады. Жасуша ішіндегі су бос немесе байланысқан күйде болады. Ол жасушаға серпімділік қасиетін бере отырып, гидролитикалық реакцияларға қатысады. Жасушаны кептіру арқылы ішіндегі судан арылту, ондағы метаболикалық және кобею процестерінің тоқтауына әкеліп соқтырады. Мұздатылған күйдегі жасушаны вакуумда кептіру (лиофилизациялау) микробтардың кобеюін тоқтатып, ұзақ уақыт сақталуына мүмкіндік береді.

Құрғақ зат құрамы төмендегідей:

52% - ақуыз, 17% - көмірсулар, 9% - майлар, 16% - РНҚ, 3% - ДНҚ және 3% - минералдық заттар.

Ақуыздар ферменттер болып табылады, сонымен қатар жасушаның құрлымдық бөлігі, ол цитоплазматикалық мембрана және оның туындылары, жасуша қабырғасы, талшықтар, споралар және кейбір капсулалар құрамына кіреді. Кейбір бактериялардың ақуыздары олардың антигендері мен токсиндері болады. Бактериялар ақуздарының құрамына адамдарда болмайтын Д-аминқышқылдары мен диаминопимелин қышқылы кездеседі.

Бактерия жасушасы құрамындағы көмірсулар моно-, ди-, олигосахаридтер мен полисахаридтер күйінде болады, сонымен қатар ақуыздар, майлар және басқа қосындылар құрамына кіреді.

Майлар немесе липидтер цитоплазмалық мембрана құрамына кіреді, грамтеріс бактериялардың жасуша қабырғасында болады, сондай-ақ, қоректік зат ретінде жинақталады, грамтеріс бактериялардың эндотоксиндерінің құрамында болады, ЛПС құрамында антиген түзеді.

*Нуклеин қышқылдары*. Бактерия жасушасында РНҚ-ның барлық түрлері кездеседі: иРНҚ, тРНҚ, рРНҚ. Пуриндік және пиримидиндік нуклеотидтер – нуклеин қышқылдарын түзетін құрылыстық блоктар болып табылады. Бұдан басқа пурин және пиримидин қышқылдары көптеген коферменттер құрамына кіре отырып аминқышқылдарын, моносахаридтерді және органикалық қышқылдарды тасымалдауға қатысады. ДНҚ бактерия жасушасында тұқым қуалау қызметін атқарады. ДНҚ молекуласы екі полинуклеотидтік тізбектерден тұрады.

Минералдық заттар жасушаны өртегеннен кейінгі кұлден табылады. Төмендегідей көптеген минералдық заттар (N, S, Ca, K, Mg, Fe, Mn), сонымен қатар микроэлементтер (Zn, Cu, Co, Ba) кездеседі. *Қоректену түрлері және энергия алу әдістері бойынша бактериялардың жіктелуі.*Бактерия метаболизмінің негізгі мақсаты өсу , дәлірек айтқанда жасушаның барлық құрылымдарының үйлесімді ұлғаюы болып табылады. Бактерия жасушасының негізі көміртегі атомынан тұратын органикалық қосылыстар (ақуыздар, көмірсулар, нуклеин қышқылдары) болғандықтан, жасуша өсу үшін үздіксіз көміртегі атомдарының түсіп тұруын қажет етеді. Сіңірілетін көміртегі алу көзіне байланысты бактерияларды төмендегі түрлерге бөледі:

*Аутотрофтар*(гректің*autos-*өзім,*trophe-*қоректену)-өз жасушаларын құруда көміртегін ауадағы СО2 - нен сіңіретіндер.

*Гетеротрофтар***(**грекше*heteros-*басқа**)-**көміртегіні органикалық қосылыстардан пайдаланатындар. Жеңіл сіңірілетін көміртегі көздері гексозалар, көпатомды спирттер, аминқышқылдар болып табылады.

*Энергия көзі*ретінде күннің жарығын пайдаланатын организмдерді фототрофтардеп атайды. Ал тотығу-тотықсыздану реакцияларының нәтижесінде пайда болған энергияны пайдаланатын организмдерді хемотрофтардеп атайды.

Хемотрофтардың ішінде органикалық емес электрондарды(H2, NH2, H2S, Fe2+және т.б) пайдаланатындарды литотрофтар**(**гректің*lithos*-тас**)**,ал органикалық қосылыстардың электрондарын пайдаланатындарды*органоторфтар*деп атайды.

Медициналық микробиология зерттейтін бактериялар *гетерохемоорганотрофтарға*жатады. Бұл топтың ерекшелігі, көміртегі көзі-энергия көзі болып табылатындығында.

Әр түрлі бактерияларда гететротрофтық дәрежесі біркелкі болмайды. Өлі органикалық заттармен қоректенетін және басқа организмдерге тәуелсіз микроорганизмдер-*сапрофиттер*(гректің*sapros*- шіріген,*phitos*-өсімдік) және қоректік заттарды макроорганизмнен алуға тәуелді гетеротрофты микроорганизмдер*паразиттер*(гректің*parasitos-*арамтамақ) деп бөлінеді.

Паразиттерді облигатты және факультативті түрлерге ажыратады. *Облигатты*паразиттер жасушадан тыс жерде мүлдем тіршілік ете алмайды. Оларға макроорганизм жасушасының ішінде ғана көбейе алатын Rickettsia, Coxiella, Ehrlichia, Chlamidia тұқымдастығының өкілдері жатады.

*Факультативті*паразиттер, сапрофиттер тәрізді иесінің жасушасынсыз қоректік орталарда*in vitro,*яғни дәлірек айтқанда организмнен тыс тіршілік етіп көбейе алады.

Бактерияларды *in vitro*жүйесінде дақылдандыру қоректік орталарда жүзеге асырылады. Жасанды қоректік орталар келесі талаптарға сай болуы тиіс:

1. Бактериялардың барлық тіршілік процестері суда өтетіндіктен кез-келген қоректік ортада жеткілікті мөлшерде су болуы қажет.

2. Гетеротрофтық бактерияларды дақылдандыру үшін ортада органикалық көміртегі көзі болуы керек. Бұл қызметті түрлі органикалық қосындылар атқарады: көмірсулар, аминқышқылдары, органикалық қышқылдар, майлар. Ең жоғарғы энергетика көзі глюкоза болып табылады, өйткені ол ыдырау барысында тікелей АТФ және биосинтетикалық жолдарға қажетті ингредиеннттерге бөлінеді. Бұл мақсатта ақуыздардың жартылай гидролизінің өнімі, поли-, олиго-, дипептидтерден тұратын*пептон*жиіпайдаланылады. Пептон және де бактериалдық ақуыздарды құруға қажетті аминқышқылдарын жеткізіп отырады.

3. Ақуыз, нуклеотидтер, АТФ, коферменттер синтездеу үшін бактерияға азот, күкірт, фосфат және басқа да минералдық заттар мен микроэлементтер қажет.

Азот көзі ретінде пептон болуы мүмкін, сонымен қатар көптеген бактериялар азот көзі ретінде аммоний тұздарын пайдалана алады.

Күкірт пен фосфорды бактериялар бейорганикалық тұздар ретінде пайдалануы мүмкін: сульфаттар және фосфаттар күйінде.

Ферменттердің дұрыс жұмыс жасауы үшін бактерияларға Ca2+,Mg2+,Mn2+,Fe2+иондары қажет, оларды қоректік орталарға фосфат тұздары ретінде қосып отырады.

4. Көптеген микроорганизмдердің өсіп-өнуінде орта pH маңызды орын алады. Ортаның pH-ын белгілі бір деңгейде ұстап отыру, бактериялардың өздерінің тіршілік өнімдерінің нәтижесінде пайда болған улардан өліп қалмауы үшін қажет. Осы мақсатта қоректік ортаны фосфаттық буфер көмегімен буферлеп қояды. Зат алмасудың нәтижесінде шамадан тыс қышқыл бөлінген жағдайда қоректік ортаға кальций карбонатын қосады.

5.Ортаның белгіленген осмостық қысымы болуы керек. Бактериялардың көпшілігі изотониялық орталарда өседі, ал ортаның изотониялық болуы NaCl-дін 0,87%-дық концентрацияда қосу арқылы жеткізіледі. Кейбір бактериялар тұз концентрациясы 1%-дан төмен орталарда өсе алмайды. Бұндай бактерияларды*галофильді*бактериялар деп атайды.

Қажет болған жағдайда қоректік орталарға өсу фаторларын, кейбір бактериялардың өсуін басатын ингибиторлар, ферменттер әсерін күшейтетін субстраттар мен индикаторлар қосылады.

6. Қоркетік орталар стерильді болуы тиіс.

Консистенциясына байланысты қоректік орталар сұйық, жартылай сұйық және тығыз болып келеді. Орта тығыздығы *агар-агар*қосу арқылы жасалады.

*Агар-агар*– балдырлардан алынатын полисахарид. Ол 1000С температурада балқып, 45-500С – та қатады. Жартылай сұйық орта жасау үшін 0,5%, және тығыз орталар үшін 1,5-2% концентрацияда агар қосылады. Құрамы және қолданылу мақсатына қарай орталарды қарапайым, күрделі, элективті, минималды, дифференциалдық-диагностикалық және аралас*қосарланған*орталар деп бөледі.

Құрамына қарай орталар қарапайым және күрделі деп бөлінеді. Қарапайым орталарға пептонды су, қоректік сорпа және ет-пептонды агар жатады. Осы қарапайым орталардың негізінде күрделі орталар жасалынады, мысалы қантты және сарысулы сорпа, қанды агар.

Ортаны қолданылу мақсатына қарай элективті, байыту, дифференциалдық-диагностикалық деп бөледі.

*Элективті*деп белгілі бір түрге жататын микроорганизм ғана жақсы өсетін ортаны атайды. Мысалы pH 9 болатын сілтілі орта тырысқақ вибрионын бөліп алуға пайдаланылады. Басқа бактериялар, атап айтқанда ішек таяқшасы, сілтілік жоғары болғандықтан өспейді.

*Байыту орталары*– бұл белгілі бір бактерияның өсуіне жоғары мүмкіндіктер жасап, басқа бактериялардың өсуін басатын орталар (1- сурет). Мысалы, натридің селениті қосылған орта*Salmonella*тұқымдастығына жататын бактериялардың өсуін күшейтіп, ішек таяқшасының өсуін басып отырады.

*Дифференциалдық-диагностикалық орталар*бактериялардың ферментативтік белсенділігін зерттеуде қолданылады (2- сурет). Бұл орталардың құрамына фермент әсер ететін субстрат қосылған жай қоректік орта және субстратқа фермент әсерін тигізгенде түсін өзгертетін индикатор кіреді. Бұндай ортаның мысалы ретінде Гисс ортасын келтіруге болады. Осы ортада бактерия жасушасы ферменттерінің қантты ыдыратуын зерттейді.

*Аралас (қосарланған) орталар,*бірлескен флораның өсуін басатын элективті орта мен микроб бөлетін ферменттің белсенділігін анықтайтын дифференциалдық-диагностикалық орталар біріктіріліп жасалады. Бұндай орталардың мысалы ретінде патогенді ішек таяқшаларын бөліп алуда қолданылатын Плоскирев ортасы мен висмут-сульфитті агарды келтіруге болады. Берілген екі орта да ішек таяқшасының өсуін басады.

**Бактериялардың ферменттері***.*

Бактерия жасушаның барлық метаболиттік реакциялары негізінде 6 сыныпқа жататын ферменттер арқылы атқарылады: *оксиредуктазалар, трансферазалар, гидролазалар, лигазалар, лиазалар, изомеразалар.*Бактерия жасушасы түзетін ферменттер жасуша ішілік*эндоферменттер*немесе қоршаған ортаға бөліп шығарылатын*экзоферменттер*деп бөлінеді. Экзоферменттер жасуша ішіне келіп түсетін көміртегі мен энергияны сырттан тасымалдауда үлкен орын алады. Гидролазалардың көпшілігі экзоферменттер болып табылады, олар қоршаған ортаға бөлініп ірі молекулалы пептидтерді, полисахарид пен майларды жасуша ішіне енуге қабілетті мономерлер мен димерлерге дейін ыдыратады. Экзоферменттердің бірқатары мысалы гиалуронидаза, коллагеназа және басқалары агрессиялық ферменттер болып келеді. Ферменттердің кейбіреулері бактерия жасушасының периплазматикалық кеңістігінде орналасады. Олар заттарды бактерия жасушасына тасымалдауға қатысады. Бактерияның ферментативтік спектрі тұқымдастық пен туыстастықты және кейбір жағдайларда түрді көрсететін таксономиялық белгіге жатады. Сондықтан ферментативтік белсенділік спектрін анықтауды бактерияның таксономиясын белгілеуде қолданады. Экзоферменттерді диференциалдық-диагностикалық орталарда анықтауға болады, сондықтан бактерияларды идентификациялау үшін дифференциалдық-диагностикалық орталар жиынтықтарынан тұратын арнайы тест-жүйелер жасалынған.

**Бактерия жасушасының ішіне заттарды тасымалдау механизмі***.*

Жасушаға қоректік заттардың келіп түсуіне ЦПМ жауапты. Қоректік заттар жасуша цитоплазмасына еніп, өзгерістерге ұшырау үшін, олар жасушаны қоршаған ортадан бөлетін шекаралық қабаттардан өтуі керек.

Бактериалық жасушаға қоректік заттарды тасымалдаудың екі түрі бар: енжар және белсенді.

Енжар тасымалдауда заттар тек қана концентрациялық градиент бойынша енеді. Бұл кезде энергия жұмсалмайды. Енжар тасымалдаудың екі түрін ажыратады: жай диффузия және жеңілдетілген диффузия. *Жай диффузияда*молекулалардың мөлшері мен липофилділігі негізгі орын алады, бұл кезде заттар жасушаға спецификалық емес жолмен енеді.*Жеңілдетілген диффузия*тасымалдаушы-ақуыз-пермеазалар қатысуымен өтеді. Бұл процестің жылдамдығы заттың сыртқы қабаттағы концентрациясына байланысты.

Белсенді тасымалдау кезінде зат жасуша ішіне тасымалдаушы-ақуыз – пермеаза көмегімен концентрация градиентіне қарсы енеді. Бұл кезде энергия шығындалады. Белсенді тасымалдаудың екі түрі бар. Белсенді тасымалдаудың бір түрінде шағын молекулалар (амин қышқылдары, кейбір қанттар) жасуша ішіне еніп, жасуша сыртына қарағанда 100-1000 есе артық болатын концентрациялық жағдай тудырады. Екінші тасымалдау түрін *радикалдар транслокациясы*деп атайды, бұл кезде кейбір қанттар (мысалы, глюкоза, фруктоза) жасушаға тасымалдануы кезінде фосфорилденеді, яғни химиялық өзгерістерге ұшырайды. Бұл процестерді жүзеге асыру үшін бактерия жасушасының ішінде фосфотрансферлі жүйе болады,оның құрамдық бөлігі белсенді фосфорлирленген түрдегі тасымалдаушы-ақуыз болып табылады.

**Бактериялардың оттегіге қатынасы***.*

Табиғатта кеңінен тараған оттегі бос және байланысқан күйде кездеседі. Ол жасушада, сутегі мен органикалық қосылыстармен байланысқан күйде кездеседі. Ол атмосферада бос молекулярлы күйде кездесіп, жалпы көлемнің 21% үлесін құрайды.

Оттегіге деген қатысы бойынша және энергия алу барысында оттегіні қолдануларына байланысты микроорганизмдер 3 топқа бөлінеді: облигатты (нағыз) аэробтар, облигатты анаэробтар, факультативті анаэробтар.

*Облигатты аэробтар.*Өсуі және көбеюі тек қана оттегі болған жағдайда өтеді. Оттегі оттегілік тыныс алу жолымен энергия алу үшін қолданылады.

Энергияны оксидативтік зат алмасу кезінде алады, *цитохромоксидаза*катализдейтін реакцияларда оттегіні терминальды акцептор ретінде пайдаланады.

Облигатты аэробтарды ауа атмосферасындағы парциалды қысымда өсетін *қатаң аэробтар*және төмен парциальды қысымда өсетін*микроаэрофилдер*деп бөледі.

Бұл микроаэрофилдердің күшті тотықтырғыштармен жанасқанда белсенділігі жойылатын кейбір ферменттерінің (мысалы гидрогеназа ферменті) болуымен байланысты төмен парциалдық қысымда ғана олардың ферменттік белсенділіктері артады.

*Облигатты анаэробтар.*Энергияны алу үшін оттегіні қолданбайды. Зат алмасу оларда –ашыту арқылы жүреді. Екі түрінде ғана сульфатты тыныс алу бар, олар хемолитотрофтарға жататын*Desulfovibrio, Desulfotomaculum.*Облигатты анаэробтар екі топқа бөлінеді: қатаң анаэробтар және аэротолеранттылар.

*Қатаң анаэробтарға*молекулалық оттегі улы болады, ол микроорганизмдерді өлтіреді немесе өсуін тежейді.

Қатаң анаэробтар энергияны майқышқылды ашыту жолымен алады. Қатаң анаэробтарға мысалы кейбір клостридиялар *(C. botulinum, C tetani), бактероидтар*жатады.

*Аэротолерантты*микроорганизмдер энергия алуда оттегіні қолданбайды, бірақ оттегі бар ортада тіршілік ете алады. Бұл топқа гетероферменттік сүтқышқылды ашыту жолымен энергия алатын сүтқышқылды бактериялар жатады.

*Факультативті анаэробтар.*Оттегі бар әрі оттегі жоқ ортада да өсіп-өнуге қабілетті. Оларда зат алмасудың аралас түрі бар. Энергияны алу процесі оттегімен тыныстану кезінде оттегіні пайдалану арқылы, ал оттегі жоқ жерде ашытуға көшу арқылы энергия алуға қабілетті. Бактериялардың бұл тобына анаэробты нитратты тыныс алу тән.

Микроорганизмдердің оттегіге түрлі физиологиялық қатынасы оттегі атмосферасында тіршілік етуге мүмкіндік беретін ферменттік жүйелерінің болуымен байланысты. Оттегі атмосферасында өтетін тотығу процестері кезінде, флавопротеидтер тотыққанда түрлі улы заттар: сутектің асқын тотығы және оттегінің ашып кеткен радикалы, қосақталмаған электроны бар қосындылар түзілетіндігін атап өткен жөн. Бұл қосындылар қанықпаған май қышқылдарының және ақуыздардың SH- тобының асқынтотықтануын қоздырады.

Оттегінің улы әсерін бейтараптау үшін, ондай атмосферада тіршілік ете алатын микроорганизмдердің қорғаныс механизмдері болады. Бұндай бактерияларда сутектің асқын тотығы *каталаза*ферментімен су және молекулалық оттегіге ыдыратылады.

Қатаң анаэробтарда каталаза да, пероксидаза да болмайды. Бірақ көптеген қатаң анаэробтарда супероксиддисмутаза ферменті кездеседі. Осы ферменттің көмегімен олар оттегіге төзімді болады. Кейбір қатаң анаэробтар (Bacteroides, Fusobacterium) молекулалық оттегінің аз мөлшеріне де төзімсіз болады, ал Clostridium тұқымдастығының кейбір өкілдері оттегі атмосферасында тіршілік ете алады. Қатаң анаэробтарды дақылдандыру үшін атмосфералық оттегіні толық шығарып тастауға мүмкіндік беретін жағдайлар жасалынады: арнайы құралдарды қолдану, анаэростаттар мен анаэробты бокстар, қоректік орталарға оттегіні редукциялайтын заттар қосу, мысалы натридің тиогликолятын, немесе оттегіні сіңірушілерді пайдалану.

**Бактериялардың өсуі мен көбею тәсілдері**

Бактерияның өсуі деп, жасушаның барлық компоненттерінің бір мезгілде келісімді түрде ұлғаюын айтады.Жасушаның өсуі шексіз емес. Ең үлкен өсу деңгейіне жеткен кезде жасуша бөлінеді. Бактериялардың көпшілігі көлденеңінен екіге бөлінеді .Грамша оң боялатын бактериялардың көпшілігінде бөліну көлденең қалқаның шетінен ортасына қарай синтезделуі арқылы жүреді. Грамша теріс боялатын бактериялардың жасушаларының көпшілігінде көбею ортасынан тартылып, екіге бөліну арқылы жүреді.

Бактерия жасушасының бөлінуі, бактерияларда жартылай консервативті механизммен өтетін хромосоманың репликациялану циклі біткеннен соң біраз уақыттан кейін басталады. Бұл кезде хромосоманың ДНҚ-ның әр жіпшесі туынды ДНҚ үшін матрица ретінде пайдаланылады. Бактериалық хромосоманың репликация процесіне 20-дан астам ферменттер қатысады. Нативті бактериалдық ДНҚ екі спиралді болғандықтан, репликация алдында матрицалық ДНҚ-ның аналық тізбегі бөлінуі керек. Бұл процеске энергияны сіңіретін реакция кезінде қосарланған спиралді ажырататын *хеликаза*ферменті, қайта бұрамалануды болдырмайтын*топоизомераза (гираза)*ферменті қатысады. SSB-белогы біршынжырлы ДНҚ-мен байланысып, спиралдардың қайта қосарлануына жол бермейді. Соның нәтижесінде репликативтік айырша түзіледі, ДНҚ-ның жаңа тізбектерінің түзілуі*ДНҚ-полимераза*ферментімен жүзеге асырылады. ДНК-полимераза ДНҚ-ның жаңа тізбектерін жасауға (инициациялауға) қабілетті емес.

Бактериялардың ДНҚ репликациясы барлық ДНҚ екі еселенгенше жүреді. Репликация тек қана бір таңдаулы аймақта ғана басталады, ол аймақты *origin*(origin- ағыл. бастамасы) деп атайды, бұл жерде нуклеотидтер белгілі бір ретпен орналасады. Origin-де бір немесе екі репликативті айыршалар түзіле алады.

Қоректік ортаға бактерияларды енгізген кезде олар қажетті компоненттерінің бірі азайғанша өседі, сонан соң бактериялардың өсуі мен көбеюі тоқтайды. Егер осы уақыт аралығында ортаға қажетті қоректік заттарды енгізіп, ал зат алмасудың соңғы өнімдерін тазартып отырмаса, *статикалық бактериялық дақыл*алынады. Статикалық (периодикалық) дақыл өзін генетикалық өсуі шектелген, көп жасушалы организм секілді сезінеді. Егер көбею уақытына байланысты жасалынатын жасушалар санының тәуелділігін анықтау үшін, абсцисса өсіне уақытты салып, ал ордината өсіне жасушалар санын салып график құратын болса,*өсу қисығы*деп аталатын қисық сызық алынады.

*Сұйық ортадағы бактериялардың өсу қисығы*(10 - сурет)*.*Осы қисық бойынша бірін-бірі белгілі бір дәйектілікпен алмастырып отыратын бірнеше фазаларды ажыратуға болады:

1. *Бастапқы – лаг-фаза*(ағыл. lag – қалып қою). Инокуляция (бактерияларды себу) мен көбею аралығындағы уақытты қамтиды. Бұл фаза ұзақтығы орташа 2-5 сағатқа созылады, қоректік ортаның құрамы мен себетін дақылдың жасына байланысты. Лаг-фаза кезінде бактерияларда дақылдандырудың жаңа жағдайларына бейімделу (адаптациялану) жүріп, индуцибельдік ферменттердің синтезделуі басталады.

2. *Экспоненциалдық (логарифмдік) фаза*. Жасушалардың тұрақты түрде максималдық жылдамдықпен бөлінуімен сипатталады. Бұл жылдамдық бактерия мен қоректік орта түріне байланысты болады. Бактериялардың арту уақыты*генерациялану уақыты*деп аталады, бұл уақыт бактерия түріне байланысты әртүрлі болады:*Pseudomonas*түріне жататын бактерияларда бұл уақыт14мин, ал*Mycobacterium*түріне жататын бактерияларда 24 сағатқа тең. Экспоненциалдық фазада жасушалар көлемі мен құрамындағы ақуыздар саны бір қалыпта болады. Бактериялық дақыл бұл фазада стандартты жасушалардан тұрады.

3. *Стационарлық фаза*. Жасушалар саны көбеюді тоқтатқан кезде болады. Өсу жылдамдығы қоректік заттардың концентрациясына тәуелді болғандықтан, соңғылардың қоректік ортада азаюына байланысты өсу жылдамдығы да төмендейді. Өсу жылдамдығының азаюы бактерия жасушаларының тығыздануына, парциалдық қысымның төмендеуіне, зат алмасудың токсикалық өнімдерінің көбеюіне де байланысты болады. Стационарлық фазаның узақтығы бірнеше сағатқа созылады, ол бактерия түріне және оларды дақылдандыру ерекшеліктеріне байланысты болады.

4. *Өлім фазасы.*Зат алмасудың қышқыл өнімдерінің салдарынан немесе өзіндік ферменттердің аутолизінің нәтижесінде болады. Бұл фазаның ұзақтығы ондаған сағаттан бірнеше аптаға дейін созылуы мүмкін.

5. Бактериалық *популяция өсуінің логарифмдік*фазасында болуы*үздіксіз дақылда*байқалады, бұған қоректік заттарды біртіндеп өлшемді түрде енгізіп отыру, бактериялық суспензияның тығыздығын бақылау және метаболиттерден тазартып отыру арқылы қол жеткізіледі. Үздіксіз бактериалық дақылдар биотехнологиялық процестерде қолданылады.

Дақылдандыру кезіндегі бактериалық салмақтың (бактериялар саны) жинақталуы көптеген факторларға (қоректік орталардың сапасы, себінді мөлшері, өсіру температурасы, рН, өсуді белсендіретін қоспалар және т.б.) тәуелді болады.

Сұйық қоректік орталарда бактериялардың өсуі мен көбеюі ортаның диффуздық лайлануымен, тұнба немес беткейлік үлбір түзумен байқалады. Сұйық ортада өсірген кезде көзге көрінетін белгілердің болмауы Leptospira бактериясының ерекшелігі болып табылады.

Тығыз қоректік орталарда бактерия жасушаларының шоғырлануын – *колониялар*деп атайды, оларды бір түрге жататын жасушаның ұрпақтары деп санау қабылданған. Колониялар бір – бірінен пішіні, көлемі, беткейі, мөлдірлігі, консистенциясы мен түсі арқылы ажыратылады. Беті тегіс жылтыр колонияларды S – пішінді (smooth – ағыл. тегіс) колониялар деп атайды. Беті күңгірт, бұдырланған колонияларды R – пішінді (rung – ағыл. бұдыр) колониялар деп атайды.

Колониялардың түсі бактериялардың пигмент түзуімен байланысты.

*Пигменттер*түсі, химиялық құрамы және ерігіштігімен ажыратылады. Бактериялар өндіретін пигменттер ішінде:

* каротиноидтар – қызыл, сары және ашық қызыл түсті майда еритін пигменттер. Олар *Mycobacterium, Micrococcus*туыстастығына жататын бактерияларда кездеседі;
* пирролдылар – *Serratia marcescens*- те кездесетін спиртте еритін пигмент продигиозин жатады;
* фенозинділер – бұл топқа *Pseudomonas aeruginose*-де кездесетін суда еритін пигмент пиоцианинжатады, ол қоректік ортаға бөлініп, оны бояйды;
* меланиндер – қара және қоңыр түсті ерімейтін пигменттер, *Porphyromonas*туыстастығына жататын бактерияларда кездеседі.

Пигменттер бактерияларды УФ-сәулелерден сақтандырады, улы оттегі радикалдарын залалсыздандырады, антибиотиктерден қорғайтын қабілеттерге ие болады, фототрофты бактериялар фотосинтез реакцияларына қатысады.

Колониялардың түрі, түсі, пішіні мен басқа да ерекшеліктері, сонымен қатар тығыз орталарда өсу сипаты бактерияның*дақылдық*қасиеті аталып, оларды идентификациялаған кезде ескеріледі.

Procaryotae патшалығына жататын бактериялар бинарлық көбеюден басқа да көбею тәсілдеріне ие.

Актиномицеттер гифтарын фрагменттеу арқылы көбейеді. Streptomycetaceae туыстастығына жататын бактериялар спораланып көбейеді.

Микоплазмалар көбею ерекшеліктеріне байланысты полиморфты болып келеді. Егер көбею ДНҚ синтезімен бірлесіп жүретін болса, көлденең бөлінуден басқа олар бүршіктеніп көбейе алады. Бұл жағдайда негізгі морфологиялық репродукцияланатын бірлік, домалақ немесе сопақша пішінді болып келген, фрагментация немесе бүршіктену арқылы көбейетін элементарлық денешіктер болып табылады.

Хламидиялар бинарлық жолмен көбейе алмайды. Олар екі түрдің тіршілік етуін қамтамасыз ететін даму циклінен өтеді: бинарлық бөлінуге қабілетсіз жасушасыртылық инфекциялық кіші көлемді *элементарлық денешіктер*, және бинарлық бөлінуге қабілетті жасушаішілік метаболиттік белсенді ірі көлемді*ретикулярлық денешіктер*. Ретикулярлық денешіктің бинарлық бөлінуінің нәтижесінде туынды - элементарлық денешіктер түзіліп, жасушадан бөлініп шығады.

Спирохеталардың кейбір түрлері, мысалы Treponema pallidum қолайсыз жағдайда циста түзе алады, олар дәндерге ыдырап бактерия жасушаларының жаңа ұрпағын береді.

**VI- бөлім бойынша өтілетін сабақтың тақырыптары**

**ДӘРІС**

**Вирустардың жалпы сипаттамасы**

**Вирустардың табиғаты**

Вирусологияның ғылым ретінде дамуы вирустардың табиғатын тануға да әсер етті. ХХ ғасырдың 30-жылдардың соңы мен 40-жылдардың басында вирустарды зерттеудің алға жылжығаны соншалықты - вирустар табиғаты бойынша тірі организмге жататыны күмән туғызбады. Оған мынадай себептер негіз болды: вирустар басқа организмдер сияқты өсіп-өніп көбейе алады; тұқымқуалаушылық және өзгергіштік қасиеті бар, ортаның өзгеруіне бейімделу қабілеті бар; табиғи және жасанды сұрыптау нәтижесінде биологиялық эволюцияға ұшырай алады. Дегенмен, вирусологияның молекулалық-биологиялық кезеңі кезінде вирустарды организм ретінде қарастыру концепциясына көзқарас өзгере бастады. «Вирион» деген түсінік енгізілуіне байланысты вирустар құрылымының жасушалар құрылысынан ерекшелігі бар екені, сонымен қатар жасушаға қарағанда вирустар айрықша - дисъюнктивті жолмен көбейетіні анықталды, бұл кезде генетикалық материал (РНҚ немесе ДНҚ) және ақуыздардың синтезделуі уақытша бір-бірімен байланыссыз атқарылатыны дәлелденді. Бұл кезеңде А.Львовтың ұсынысы бойынша вирустардың басқа организмдерден айырмашылығы туралы негізгі критерийлер жасалды: генетикалық материалы бар нуклеин қышқылынан –РНҚ немесе ДНҚ-дан тұрады, ал басқа организмдерде нуклеин қышқылының екі типі де болады. Бірақ бұл критерий абсолютті бола алмады. Өйткені ДНҚ-құрамды вирустар репродукциялану үрдісінің барысында информациялық РНҚ-н, ал РНҚ-құрамды вирустар ДНҚ-н синтездейді. Вирустарды басқа тірі организмдерден ажыратуға мүмкіндік беретін ең негізгі және абсолютті критериі - олардың ақуызды синтездейтін өзіндік жүйесі жоқ болды. Егер де вирустар организмге жатпаса, олар кім болғаны? Бұл сұраққа жауап беру үшін вирустар деп атауға болатын биологиялық құрылымдардың шеңберін анықтау қажет. Кәдімгі вирустар (шешек вирусы, фагтар т.б.) туралы болса бұны жасау өте жеңіл. Вирустардың қатарына кеміс (*дефектные*) вирустарды жатқызу керек, олар нағыз вирустар бар кезде өсіп-өніп көбейе алады (полимераза генінде кемістік болмаса), немесе көмекші-вирус ақуызын пайдаланады. Репликациялануы бойынша әрқашанда кемістігі болатын вирустардың бірнеше топтары бар, олар туыстастығы жақын емес нағыз вирустардың сателлиттері болып табылады. Мысалы, аденосателлиттер тек қана көмекші-вирустардың қатысуымен репликацияланады, көмекші-вирус тек қана аденовирус емес, ұшық вирустары да бола алады. Бұл - вирустар мен вирустар арасындағы ерекше паразитизм.*Сателлит-вирустар*өте майда вирустарға жатады, мысалы дельта-вирус геномының молекулалық салмағы 0,5х106-дай және бір ғана генінде бір капсидтық ақуыз кодталған.

Сателлиттерге жақынырағы – *плазмидалар*. Олар – молекулалық массасы 10х106-дан кем емес шеңбер пішіндес (сирек жағдайда сызықша), мөлшері шамалы ДНҚ-ң молекулалары. Плазмидалар әдетте хромосомадан тыс орналасады, кейде тасмалдаушы жасушаның геномына тіркелуі де мүмкін. Вирустар мен плазмидалар арасында қатал айырмашылығы жоқ. Мысалы, кейбір плазмидалар өздерінің гендерінің көпшілік бөлігін жоғалтқан фагтардың өнімдері болып табылады. Бірқатар вирустар, мысалы, сиыр папилломасының вирусы, жалаңаш ДНҚ –плазмида түрінде ұзақ уақыт персистенциялана алады.

Вирустар тобына *вироидтар*кіреді. Олар - мөлшері шамалы (200-400 нуклеотидтерден тұратын) РНҚ-ның сақиналы молекуласы және капсиді де, қабаты да болмайды. Вироидтар - өсімдіктердің кейбір ауруларының қоздырғыштары. Вирустарға*приондарды*да жатқызуға болады. Олар - нуклеин қышқылы жоқ, ақуыздардан тұратын жұқпалы бөлшектер. Приондар куру, скрепи, сиыр және қойларда құтыру ауруларын қоздыруға себепкер болады.

Классикалық (кәдімгі) және кемісті-вирустарды, сателлит-вирустарды, плазмидаларды, вироидтарды және приондарды бірге қарастыруға қандай негіз бар? 2000 - жылы вирустар таксономиясы бойынша 7-Халықаралық комитетінің мәжілісінде вирустың келесі анықтамасы берілді - *геномы бар және қоршаған ортаның өзгерулеріне бейімделу қабілеттілігіне ие, тірі жүйенің кейбір қасиеттері бар элементарлы биологиялық жүйе.*Вирустар биология нысандары (объекті) болып табылады, өйткені олардың гендері бар, репликацияланады, эволюциялық өзгеріске ұшырай алады, белгілі иесінің организміне, тіршілік ортасына, тиісті экологиялық қуысқа (экониша) бейімделеді. Бірақ олар бос энергияны тасып ала алмайды және сақтай алмайды, иесінің жасушасынан тыс жағдайда функциялық белсенділігі жоқ. Сондықтан оларды патогенді микроорганизмдер деп қарастырмай, патогендер деп қолданған жөн.

*Вирустардың шығу тегі бойынша бірнеше болжамдар (гипотезалар) бар:*

1. Вирустар - жер бетіндегі тіршілік белгісінің ең алғашқы, жасуша пайда болғанға дейінгі, тіршілік формасы.

2. Паразитизмдік қасиет күшейген сайын регрессивтік эволюция нәтижесінде бір жасушалық организмдерден пайда болған.

3. Вирустар, белгілі жасушалық гендерден пайда болған, олар жасушадан шығып кету және қайтадан оралу қабілеттілігін сақтайды.

Вирустар – тіршілік етудің ерекше түрі (формасы), оларға мынадай қасиеттер тән:

• өсіп-өну қабілеттілігі бар;

• тұқым қуалаушылық қасиеті бар;

• генетикалық өзгергіштік қабілеттілігі бар;

• тиісті экологиялық қуысқа (ниша), иесі организміне бейімделуі бар;

• ие организмнің жасушасына еніп, көбейіп, инфекция қоздыру қабілеттілігі бар;

• жалпы генетикалық код заңдылықтарына сәйкес вирус геномының қызмет етуі бар.

Вирустардың тіршілік ету қабілеттілігі болуына қарамастан, оларды бүтін организм деп атауға болмайды. Вирустардың басқа тірі жүйелерден бірқатар ерекшеліктері бар:

• мөлшері өте ұсақ (микрометрмен өлшенеді);

• құрылысы өте қарапайым, яғни вирион –құрамында ДНҚ немесе РНҚ-дан тұратын геном, капсид (ақуыздық қабат), капсомерлер (ақуыз молекулалары) болады;

• жасушалық құрылымы жоқ (цитоплазма, жасушалық мембраналар, рибосомалар т.б. болмайды);

• вирионның құрамында нуклеин қышқылының біреуінің ғана болуы (ДНҚ немесе РНҚ, осы принцип бойынша вирустарды екі үлкен топқа бөледі);

• екі бөлініп (бинарное) өсу қабілеттілігі жоқ, өзінше репродукцияланып дисъюнктивті тәсілмен көбейеді;

• паразитизмнің ерекше сатысына ие: гельминттер мен қарапайымдылар паразитизм негізінде организмдік деңгейде, бактерияларда - жасушалық, ал вирустарда молекулалық (генетикалық) деңгейде болады;

• өз геномының жасуша геномымен интеграциялану қабілеттілігі болады; басқа жасушаішілік паразиттер геномының интеграциялану қабілеті жоқ, мысалы, хламидиялар - жасуша энергиясын, риккетсиялар - жасушалардың кейбір ферменттік жүйесін пайдаланады;

• вирустар ие организмнің жасушасынан тыс жағдайда өмір сүре алмайды, өйткені вирустың репродукциялануы тек қана ие жасушасында атқарылады;

• вирустарда фрагменттелген геном болуы мүмкін.

**Вирустардың жіктелуі (классификациясы)**

Вирустарды жіктеудің алғашқы ұмтылысы ХХ ғасырдың 40-жылдарында болды. Вирусология микробиологияның бір бөлігі деп есептелетіндіктен вирустарды классификациялау да бактериялар үшін критериялар бойынша атқарылды. Бірақ, көп кешікпей бактериялар таксономиясына қарағанда вирустар таксономиясының айырмашылығы болатыны айқын болды. 1966 жылы Мәскеуде вирустар номенклатурасы бойынша Халықаралық комитет құрылды. Әрбір 5 жыл сайын жаңа вирустардың ашылуына немесе белгілі вирустардың жаңа қасиеттерінің анықталуына байланысты вирустар номенклатурасы жаңартылып отырады. 2.2–кестеде вирустардың қазіргі кездегі классификациясы берілген. Бұл классификация бойынша 4 иерархиялық деңгей қарастырылған: түр, туыстастық, тұқымдастық (кейде тұқымдасша) және қатары. Қатар, тұқымдастық, тұқымдастықша (подсемейство) және туыстастықты -virales, -viridae, -virinae, -virus сөздерін қосып белгілейді. Бүгінгі күнде 3 қатар, 64 тұқымдастық, 9 тұқымдасша, 233 туыстастық және 1550-ден астам түрлер анықталған. Вирустардың қазіргі заманғы классификациясы негізіне мынадай критерийлер жатады:

• нуклеин қышқылының типі (РНҚ немесе ДНҚ), оның құрылымы (тізбекше немесе жіпше саны);

• липопротеидті қабатының болуы;

• вирус геномының стратегиясы;

• вирионның морфологиясы және мөлшері, симметрия типі, капсомерлер саны;

• генетикалық өзара әсерлесу феномендері;

• қабылдағыш иелер шеңбері;

• патогенділігі, соның ішінде жасушаларда патологиялық өзгерістер және жасушаішілік қосындылар пайда болуы;

• географиялық таралуы;

• антигендік қасиеттері.

Вирустарды классификациялаудың негізгі критерийлері жасалғанына қарамастан, қандай тұқымдастыққа жатқызуға болатыны анық емес вирустардың түрлері бар. Әсіресе ол өсімдіктердің вирустарына қатысты.

**Вирустың жасушамен өзара әрекеттесуі**

Иесінің жасушасымен вирус арасындағы өзара әрекеттесу - өте күрделі процесс (1-сызбанұсқа). Осындай әрекеттесудің нәтижесінде өнімді, абортивті және интегративті инфекциялардың біреуі дамиды ( 13-cурет).

1-сызбанұсқа.**Вирустардың тіршілік стратегиясы**

Жедел инфекциялар

(грипп вирустары)

Созылмалы инфекциялар

(ұшық вирустары)

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m4913a2c5.gifhttp://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m65cb5fff.gifИесіне жұғу

Иесіне жұғу

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m60a9e078.gifИнфицирленген жасушаның геномына тіркелеуі

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_480fa8c4.gifhttp://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m7226b206.gif**Инфицирленген жасушалардың репликациялануыыы және өлуі**

**Иммундық**

**жауаптың түзілуі**

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_6c078358.gifhttp://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_12e927ad.gifИммундық жауаптың басылып қалуы қалуы тастауы

Кейбір кезде белсенділігінің күшеюі

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m46e513f4.gifhttp://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m34809566.gifhttp://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m2ee8e0d8.gifhttp://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_85a1e2a.gifЖаңаиесіне жұғу(иммунитетпен шектеледі)

Инфицирленген жасушалардың өлуі

Латентті түрге айналуы

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_49a87502.gifПерсистенциялану

http://www.studfiles.ru/html/2706/727/html_4RMjeUdhVj.Zidx/htmlconvd-9iM5lV_html_m507875ef.gifЖаңа иеге жұғуы (иммунитетпен

шектелмейді)

*Вирустардың жасушадан шығуы.*Вирустардың толық репликациясының айналымы 5-6 сағаттан(тұмау вирусы т.б.). бірнеше тәуліктен соң (гепатовирустар, қызылша вирусы т.б.) аяқталады. Вирустардың репродукциялануы жарылу немесе бүршіктену, экзоцитоз жолдарымен жасушадан шығуымен аяқталады.

1. *Жарылу жолы*: жойылушы жасушадан бір уақытта көп мөлшерде вириондар шығады. Жасушадан жарылу жолымен липопротеинді қабықшасы жоқ, жай құрастырылған вирустар шығады.
2. *Бүршіктену, экзоцитоз*жасуша мембранасынан туындаған липопротеинді қабықшасы бар күрделі құрастырылған вирустарға тән. Алдымен құралған нуклекапсид немесе вирионның өзегі вирусты спецификалық ақуыздар қалаған жасуша мембранасына тасымалдайды. Сонан соң жасуша мембранасымен нуклеокапсид немесе вирион өзегі жанасқан жерде осы аумақтардың томпайғаны байқалады. Құрастырылған бүршік жасушадан күрделі құралған вирус ретінде ажырап шығады. Соған қарамастан жасуша тіршілікке қабілеттілігін сақтай отырып, вирустардың ұрпағын шығарып отыра алады.

Цитоплазмалық мембранада қалыптасатын вирустардың бүршіктенуі плазматикалық мембрана (мысалы, парамиксовирустар,тогавирустар) немесе эндоплазматикалық тордың мембраналары арқылы жүріп, соңынан жасуша бетіне шығуы мүмкін (мысалы, буньявирустар). Жасуша ядросында құрастырылатын вирустар (мысалы, ұшық вирустары) перинуклеарлық кеңістікке модификацияланатын ядроның мембранасы арқылы бүршіктеніп, липопротеинді қабықшаға ие болады. Сонан соң цитоплазмалық везикулалардың құрамында жасуша беткейіне тасымалданады.

**Бактериофагтар (бактериялардың вирустары).**

*Бактериофагтар*(«бактерия» және гректің*phagos*- жалмаушы) – бактерияға спецификалы енетін, оларды толық жойғанша (лизистегенше) ішінде паразиттенетін бактериялардың вирустары. Алғаш рет күйдіргі таяқшаларының өздігінен лизистену құбылысын 1898 жылы ресейлік микробиологияның негізін салушылардың бірі Н.Ф.Гамалея байқаған. 1915 жылы ағылшын бактериологы Ф.Туорт стафилококтардан фильтрат дайындаған осы бактериялардың жаңа дақылын ерітетінін байқаған. Француз ғалымы Ф.Д,Эрелль ғана (1917 жылы) дизентериямен ауырған науқастардың нәжісінен сүзгіден өте алатын агентті бөліп алып, осы құбылысқа дұрыс баға берген. Еріткіш агентті (нәжіс фильтратын) дизентерия бактериялары өсіп шыққан сұйық сорпалы ортаға қосқан кезде, орта толық мөлдірленген. Дәл осындай әсерді Д,Эрелль тығыз ортаға еріткіш агентті сәйкес бактериямен араластырып сепкен кезде байқаған. Біріңғай өскен бактериялар фонында дөңгелек немесе дұрыс емес пішінді стерильді дақтар – «негативті колониялар» немесе «таңдақтар» деп аталған, бактериялар лизистенген аймақтар пайда болған.

Ф.ДґЭрелль өзі ашқан еріткіш агентті бактериялар вирустары деген шешімге келіп, оны «бактериофаг» - бактерияларды жалмаушы деп атады. Бактериофагтар кеңінен таралған және бактериялардан басқа да микроорганизмдерде кездеседі, мысалы, саңыруқұлақтарда. Сондықтан бактериофагтарды сөздің кең мағанасында*фагтар*деп жиі атайды.

Бактериофагтарды алдына бактерия түрінің атауы қойылып латын, грек немесе орыс алфавиттерінің әріптерімен қатар сандық индекспен атайды. Туыстас фагтарды атау үшін фагтар бөлініп алынған микробтардың туыстастық және түрлік аттарын пайдаланады: колифаг, стафилофаг, актинофаг, микофаг ж/е т.б.

Бактериофагтардың құрылысын зерттеу үшін металмен немесе фосфорлывольфрам қышқылымен шаңдандыру арқылы контрастталған үлгілерін электронды микроскоппен зерттейді. Пішіні мен құрлымдарының ұйымдастырылуына байланысты фагтарды бірнеше морфологиялық типтерге бөледі: жіпше тәріздес; майда куб тәріздес (кейбіреулерінде өсінді аналогтары болады); сперматозоид пішіндес фагтар, дәлірек айтсақ басы куб тәрізді де жиырылатын немесе жиырылмайтын құндағы бар құйрықшалы өсінідісі болады. Фагтардың мөлшері 20 дан 800 нм (жіпше тәріздесі) болады.

Тиянақты түрде, өсіндісінің жиырылатын құндағы бар, сперматозоид пішінді, ірі бактериофагтар зерттелген, мысалы, Т2, Т4, Т6 колифагтары. Олар икосаэдр пішінді, 65-100 нм көлемдегі бастан және ұзындығы 100 нм-ден асатын құйрықтық өсіндіден тұрады (14 - сурет). Құйрықтық өсіндінің ішінде басымен жалғасып жататын, қуыс, цилиндр пішіндес өзегі болады, ал сыртында – бұлшық ет сияқты, жиырылуға қабілетті құндағы болады. Құндақ, бастың қасында өзекті қоршап жататын жиекке жалғанған. Өсіндінің дистальды ұшында тікенектері бар алтыбұрышты базальды пластинка болады, одан жіпше тәрізді құрылымдар – *фибриллалар*шығады.

Бактериофагтарда не ДНҚ не РНҚ болады. Фагтардың нуклеин қышқылдары екіжіпшелі, біржіпшелі, сызықтық, сақиналы болады. Фагтардың көпшілігі екіжіпшелі, сақинаға тұйықталған ДНҚ-дан тұрады.

Сперматозоид пішінді фагтарда суперспиралді екіжіпшелі ДНҚ басының ішінде орналасып капсидпен қоршалаған. Капсид полипептидті суббірліктерге ұқсас, икосаэдр (куб) түрінде орналасқан ақуыз молекулаларынан тұрады. Басының құрамына аспарагин, глутамин және лизиннен тұратын полипептид те кіреді. Фагтардың кейбіреулерінің басының ішінде ДНҚ-ның суперспиралденуін қамтамасыз ететін гистонтәріздес ақуыз болады. Құйрықтық өсіндісінің жиырылатын құндағы да спираль тәріздес орналасқан, құрамында АТФ пен СА2+ иондары бар ақуыздық суббірліктерден құралған. Фагтардың кейбір түрлерінің (мысалы, Т2) өсінідісінің дистальды бөлігінде лизоцим ферменті болады.

**Антигендік қасиеттері***.*Бактериофагтардың құрамында иммундық қасиеттерге ие, организмде спецификалық антиденелердің түзілуін туғызатын, топтықспецификалық және типтікспецификалық антигендер болады. Бактериофагтармен әрекеттескен антиденелер, олардың бактерияларға тигізетін литикалық белсенділігін бейтараптай алады. Типоспецификалық антигендеріне байланысты фагтарды серотиптерге бөледі.

**Резистенттілігі***(төзімділігі).*Адам вирустарына қарағанда бактериофагтар қоршрған орта факторларына төзімді болып келеді. 65-70°С температура, жоғары мөлшерде УК-сәулеленудің, иондаушы радиация, формалин және қышқылдар әсерлерінен инактивацияланады. Төменгі температурада және кептірген кезде ұзақ сақталынады.

**Фагтардың бактерия жасушасымен әрекеттесуі.**Бактериофагтар жасушаның арнайы рецепторларымен әрекеттесе отырып, қатаң түрде белгілі бір бактерияларды зақымдайды. Әрекеттесудің спецификалылығына байланысты келесі бактериофагтарды ажыратады: бактерияның туыстас түрлерімен әрекеттесетін*поливалентті*түрі; бактериялардың белгілі бір түрімен әрекеттесетін*моновалентті*; берілген түрдің бір ғана типімен (варианттарымен) әрекеттесетін*типтік*түрі.

Фагтардың бактериялармен әрекеттесуі басқа вирустағылардай өнімді, түсіктік (абортивті) және бірікпе (интегративті) жолмен өтуі мүмкін. Әрекеттесудің өнімді түрінде бактерия лизистеніп фагтық ұрпақ түзіледі; түсіктік түрінде - фагтық ұрпақ түзілмейді де бактерия өмірін сақтап қалады; интегративті түрде – фаг геномы бактерия хромосомасына еніп, сонымен бірге тіршілік етеді. Әрекеттесу түріне байланысты вирулентті және әлсіз бактериофагтарды ажыратады.

*Вирулентті бактериофагтар*бактериямен өнімді түрде әрекеттеседі. Бактерияға енгеннен кейін олар 200-300 жаңа фагтық бөлшектерге дейін репродукцияланып, бактерияны лизистейді. Бактериофагтың бактериямен әрекеттесуі адам вирусының иесінің жасушасымен әрекеттесуін еске түсіреді. Фагтардың бактерия жасушасына спецификалық адсорбциялануы жасуша қабырғасында липопротеиндік немесе липополисахаридтік комплементарлық рецепторлар болған жағдайда ғана болады. Жасуша қабырғасы жоқ бактерияларға (протопластар, сферопластар) бактериофагтар адсорбцияланбайды. Кейбір фагтар рецепторлар ретінде бактериялардың жыныстық кірпікшелерін (пилилерін) пайдаланады.

*Әлсіз бактериофагтар*вирулентті бактериофагтарға қарағанда сезімтал бактериялармен өнімді немесе интегративті жолмен әрекеттеседі. Әлсіз фагтың өнімді айналымы вирулентті фагтың әрекетін қайталап, бактерия лизисімен аяқталады. Әрекеттесудің интегративті түрінде әлсіз фагтың ДНҚ-лы бактерия хромосомасына еніп, көбейіп жатқан бактерияның геномымен синхронды репликацияланып, лизис тудырмайды. Бактерия хромосомасына енген бактериофаг ДНҚ-лы*профаг*деп, ал бактерия дақылы*лизогенді*деп аталады. Бактерия мен бактериофагтың мұндай бірлесіп тіршілік етуін*лизогения*(гректің*lisis-*еру,*genea-*шығу тегі) деп аталады. Бактерия хромосомасының бөлігіне айналған профаг, бактерия көбейген кезде тұқым қуалап, ұрпақтарға беріледі.

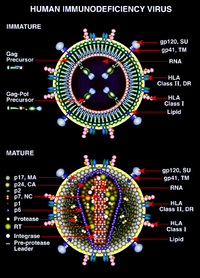
**ЖИТС- ғасыр індеті**

ЖИТС-тің жұғу көздері және жұғу жолдары

[ДДҰ](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%94%D2%B0&action=edit&redlink=1) мәліметі бойынша [АИВ](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%98%D0%92&action=edit&redlink=1) жұқтырғандардың саны 2000 жылдан кейін 40—50 миллионға жетуі ықтимал. ЖИТС-пен ең көп науқастанушылар [АҚШ-та](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D2%9A%D0%A8), Батыс Еуропа елдерінде (әсіресе [Франция](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F), [Германия](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [Ұлыбритания](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B1%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [Италия](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F)), [Орталық Африкада](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%90%D1%84%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1),[Гаитиде](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B8%D1%82%D0%B8) тіркелген. Вирус [ТМД мемлекеттерінде](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%9C%D0%94_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B5%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96&action=edit&redlink=1), [Жапония](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F), Шығыс Араб елдерінде кездесе бастады. Әдетте ЖИТС-пен қала тұрғындары жиірек ауырады. Оған жөнсіз жыныстық қатынас, шектен тыс сексуальдық еркіндік, жезөкшелік, гомосексуализм т. б. жайлар себеп болады. Көпшілік жағдайда ЖИТС-тен сексуалъдық белсенділігі басылмаған жастағы ерлер мен әйелдер зардап шегеді. Бала туу мүмкіндігі бар әйелдердің арасында ЖИТС тарала бастауына байланысты балалардың да осы ауруға шалдығуы жиілей түсті. Осыдан 3—4 жыл бұрын АИВ жұқтырғандардың 70—75%-ы еркектер болса, бүгінде есірткі қолдану-ылардың саны күрт көбейіп, олар көпшілік жағдайда ортақ шприц инелерін пайдаланатын болғандықтан, 6ұл науқасқа шалдыққан ерлер мен әйелдердің саны теңесті (50%-дан). Мұндай жағдай балаларға ЖИТС жұқтыру қаупін күшейтіп отыр. Қазіргі таңда көптеген жұқпалы аурулар белең алып, халқымыздың денсаулығына зиянын тигізіп келеді. Мəселен, жас айырмашылығын талғамай, елімізге қауіпті дерт болып жабысқан – СПИД ауруы.

Қауіпті ЖИТС (жұқтырылған иммун тапшылығының синдромы – СПИД) дерті қайдан бастау алғанына тоқталсақ, оның жұқтырылған белгісі алғаш рет 1981 жылы АҚШ-та тіркелген. Ал ЖИТС-ке шалдығудың соңғы сатысы ВИЧ инфекциясын 1983 жылы француз ғалымы Л.Монтанье ашты. ВИЧ инфекциясы көп жылдар бойы адам ағзасында өмір сүріп, оның алғашқы белгілері пайда болғанша басқа адамдарға жұғуы мүмкін. Бұл аурудың емі әлі табылған жоқ. Алайда ВИЧ инфекциясы тіркелген жандардың бойындағы ауруды біраз уақытқа созу үшін дәрі-дәрмектер болғанымен, оның құны қымбат. ЖИТС вирусы сау адамға мынандай үш негізгі жолдармен жұғады: 1) Жыныстық қатынас арқылы; 2) Адамның ауруы қаны арқылы (қан құю, ауру адамға пайдаланған шприцтер, т.б.) 3) ЖИТС ауруы жұққан анадан баласына ауысу арқылы. Бүгінгі таңда 16 миллионнан астам адам ғасыр дерті кесірінен көз жұмса, эпидемия белең алғалы бері 60 миллиондай адам осы вирусты жұқтырған екен. БҰҰ-ның берген дерегіне сүйенсек, ЖИТС әлемдік аумақта адам өлімінің себепкері ретінде төртінші орын алды, ал оның жұқпалы дерт екенін ескерсек, ертеңгі күні бүкіл адамзатқа қауіп болып төнері анық. Егер де 2001 жылға дейін дүниежүзінде күніне 8500 адам ВИЧ инфекциясын жұқтырған болса, бүгінгі таңда бұл көрсеткіш 1600 адам деп беріліп жүр. Қазақстанда осы дертке шалдыққандардың саны 2007 жылы наурызда 7709 адамға жеткен. Бұл — ресми мәлімет. Ал шын мәнінде, бұдан әлдеқайда көп. Дәрігерлердің жауапсыздығынан оңтүстік өңірдегі бей-күнә сәбилердің ВИЧ инфекциясын жұқтыруы, санының күн сайын артуы бәрімізді ойландырады. Ғасыр дертінің жас талғамайтыны, ең соңында ажал құрсауына алатыны бәрімізге сабақ болса екен. БҰҰ-ның есебі бойынша 15-24 аралығындағы жастардың 12 миллиондайы жыныстық қарым-қатынас арқылы ВИЧ инфекциясына шалдыққандар. Егер алдыңғы буын осы жабық тақырып аясында жастармен әңгіме өрбітсе, қатерлі дерттің алдын алар еді. Экономикасы дамыған Канада, Франция, Швеция сияқты елдерде осындай тақырыпта кеңінен ашық айтылғандықтан жасөспірімдер арасындағы жүктілік және жыныстық қатынастар арқылы берілетін түрлі жұқпалы аурулардың көрсеткіші азайған. Бірақ бірден-бір осы дертке шалдыққан жастарға көмек беретін де, арсыздықты тыятын да имандылық екенін ұғынуымыз керек. Өйткені, ислам дінінде некесі қиылмай жастардың жақындасуына тыйым салынады. Әрбір ұл-қыздарымыз ислам дінінің осындай тазалығын бойына сіңіріп, адал жолмен жүрсе, денсаулығымыз жақсы, отбасымыз берік болар еді.

Инфекция көзі

[](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%80%D0%B5%D1%82:HIV_Mature_and_Immature.PNG)

Вирус жұққан адам — вирус тасымалдаушылар, ЖИТС-пен ауырған адамдар инфекция жұқтыру көзі болып табылады. Ешқандай ауру белгілері байқалмайтындықтан әсіресе вирус тасымалдаушылар өте қауіпті. Вирус көп мөлшерде қанда, спермада, қынап кілегейінде, емшек сүтінде болады. Көз жасында, жұлын сұйығында, сілекейде өте аз мөлшерде болуы мүмкін. Жұғу жолдары. Медицинада дәлелденуі бойынша, ЖИТС-тің қазіргі кезде негізгі жұғу жолдары мынадай:

— жыныстық қатынас;

— вирустың бірден қанға түсуі (әртүрлі инъекциялар жасаған кезде т. б. жағдайларда);

— анасынан нәрестеге жұғу арқылы.

Жыныстық жол негізгі жұғу жолы болып табылады. ЖИТС адамдарға 80% жағдайында осы жолмен, яғни [гетеросексуальдық](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D1%8B%D2%9B&action=edit&redlink=1) (еркек-әйел) және [гомосексуальдық](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D1%8B%D2%9B&action=edit&redlink=1) (еркек-еркек) жыныстық қатынас кезінде жұғады. Ең қауіптісі — гомосексуальдық анальдық қатынас, өйткені партнерлердің жыныс мүшелерінің терісі, шырышты қабатының жарақаттануы жиі болады. АҚШ-та ЖИТС-пен науқастанғандардың 70%-ына ауру осындай жолмен жұққан. Жұқтыру каупі активті және пассивті гомосексуалистерде бірдей дәрежеде болады. Қатерлі топқа жезөкшелер де жатады. Партнерлердің жиі ауысуы да ЖИТС жұқтыру мүмкіндігін күшейтеді. ЖИТС-пен науқастанушылық бел алған елдерден келген азаматтармен жыныстық катынаста болу әсіресе қауіпті. Жыныстық инфекциясы бар немесе бұрын ауырғандармен кездесу, етеккір кезінде жыныстық катынаста болу, садистік әдеті бар партнермен жақындасу ЖИТС жұқтыру каупін күшейте түседі.

ЖИТС-тің вирустың қанға бірден түсуі арқылы жұғуы қазіргі кезде ерекше аландаушылық туғызып отыр. Себебі тамырға наркотиктер енгізгенде ортақ инелі шприцті пайдаланатын нашақорлардың саны көбейіп келеді. Әрине, қолданатын инелерін олар тиісті өндеуден өткізбейді. Егерде ЖИТС-пен науқастанған немесе вирус тасымалдаушы нашақорлар қауымына қосылса, вирус оның инедегі қанының қалдығымен сау адамның ағзасына түседі. Вирус аурулардың 20%-ына осындай жолмен жұғады.

Вирус адамға қан немесе қан құрамынан тұратын препараттар құйғанда да жұғуы мүмкін. Кейбір аурумен науқастанғанда, операция жасағанда, әйел босанғанда донор қанын құюға тура келеді. Егер донор ЖИТС-ке тексерілмеген болса, вирус жұқтыру қаупі өте жоғары. ЖИТС жұғу мүмкіндігі бар қатерлі топқа гемофилиямен ауырғандар да жатады. Өйткені қан ұюы өте нашар болғандықтан, қан кетуін тоқтату үшін оларға жиі-жиі қан құйып отырады. АҚШ-та, Еуропада гемофилиямен ауырғандардың 40—63%-на АИВ қан құю арқылы жұққаны анықталған. Бірақ 1985 жылдан бері жоғары дамыған елдерде, 1987 жылдан бастап ТМД елдерінде донор қанына қатаң бақылау жүргізіле бастады. Мұндай тәртіп ЖИТС, В гепатит және басқа жұқпалы аурулардынң таралуына жол бермейді. Соған қарамастан Қазақстанда АИВ-тың 20%-ы емдеу-профилактикалық мекемелерде жұқтырылғаны тіркелген (ДДҰ мәліметі бойынша мұндай көрсеткіш 0,5%-ға тең). Экономикасы нашар дамыған елдерде ЖИТС-тің қан арқылы жұғу қаупі әлі де сақталып отыр.

ЖИТС вирусының үшінші жұғу жолы — анасынан нәрестеге жұғуы. Ауырған немесе АИВ жүққан әйел-дерден туған балалардың 4/5-не вирус осындай жолмен жұққаны белгілі болды. Егер де анасы нашақор немесе жезөкше болса нәрестеге вирус жұғу қаупі бірнеше есе артады. Вирус нәрестеге қалыпты босану кезінде, баланы операция жасап алғанда және жүктілік кезінде жұғуы мүмкін. ЖИТС-тің нәрестеге науқас анасының емшек сүті арқылы жұғу оқиғалары да белгілі. ЖИТС-ке байланысты мәселелер баспасөз беттерінде тұрақты түрде көтеріліп отырғанына қарамастан, бұл проблемаға зор көңіл бөлу қажет. [АИВ инфекциясымен](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98%D0%92_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%D1%81%D1%8B) күресуде ДДҰ «Әдепсіздік нәтижесіңде өзінді өлімге апарма!» деген ұранға сүйенеді. Егерде сілекейден, көз жасы сұйығынан вирус табылса, оның жұғу мүмкіндігі қандай деген сауалға келсек, мұндай жолмен жұғу бүгінгі күнге дейін еш жерде кездескен емес. Вирус қанмен жұғатын болғандықтан емделу қауіпті емес пе? Бұл сұраққа да теріс жауап беруге болады. Өйткені осы уақытқа дейін мұндай жолмен ЖИТС жұғу оқиғасы болған емес. АИВ-тің шаңмен, ауалы-тамшылы, фекальды-оральды (ауыз қуысы арқылы) жолмен жұқпайтыны толық анықталған. Яғни адамдар сүйіскенде, сөйлескенде, түшкіргенде, жөтелгенде, қол алысқанда, ортақ дәретхананы, ваннаны, душты, бассейнді пайда-анғанда, сондай-ақ тағамдар мен ыдыстар арқылы ЖИТС вирусы жұкпайды. Сырт киімдерді алмастырып кигенде, тіпті бір төсекте жатып ұйықтаған кезде де ЖИТС вирусының жұғу қаупі жоқ. Қан сорғыш және басқа жәндіктер (маса, бит, кене, бүрге, шыбын, тарақан, қандала т. б.) арқылы жұғу жолдары да анықталмаған. Мысық, кой, жылқы, маймылдарда қоздырғышы АИВ-ке үқсас иммундық тапшылық болатынына карамастан, үй және жабайы жануарлардан ЖИТС жұғу жайлары кездеспеген.

*ЖИТС жұғудан қалай сақтанады?* Әртүрлі инфекциялардан сақтанудың ең тиімді тәсілі — вакцина егу. Алайда вакцина дайындау бағытында тыңғылықты зерттеулер жүргізіліп жатса да, ондай профилактикалық препарат алу әзірше қолдан келмей отыр. ЖИТС-пен науқастанудан сақтанудың маңызды шаралары мыналар:

— әлеуметтік, халықаралық, мемлекеттік шаралар;

— жеке басты қорғауға бағытталған шаралар.

**Профилактиканың басты міндеті** — ЖИТС тасымалдаушыларды анықтап, жұғу арнасын сенімді түрде жауып тастау. Осы мақсатта көптеген елдерде мынадай шаралар жүргізіліп жатыр: халықтың (тұрғындардың) кейбір топтарын сөзсіз және жоспарлы түрде лабораториялық тексеруден өткізу; донорлык, қанды, сперманы, органдарды тексеру; гемофилиямен ауыратындарды, нашақорларды, гомосексуалистерді, жезөкшелерді тексеру; ауырғандарды арнайы ауруханаға жатқызу және емдеу; сенім телефондарын ұйымдастыру; ЖИТС-пен ауырғандарға консультация және көмек беретін комиссия жұмысын ұйымдастыру; диагностикалық орталықтар, кабинеттер ашу т. б. Тұрғындар арасында ЖИТС жөнінде санитариялық-ағарту жұмыстарын жүргізудің ерекше маңызы бар. Әркім аурудың қалай тарайтынын, одан қалай сақтану қажет екенін жетік білуі тиіс. Англияда осы бағытта жүргізілетін жұмыстарға мемлекет жылына 20 млн фунт стерлинг қаржы жұмсайды. Жалпы халықты, әсіресе балалар мен жастарды өнегелілікке, дұрыс жыныстық қатынас жасауға тәрбиелеу мәселесін жолға қоймайынша, ЖИТС-пен күресу мүмкін емес. Жеке бас профилактикасы қарапайым әрі денсаулық үшін ұтымды. Оларға мыналар жатады:

— салауатты, әдепті өмір сүру;

— кездейсоқ жыныстық қатынастан және гомосексуалист, жезөкшелермен жақындасудан сақ болу (жыныстық партнер көп болған сайын ЖИТС жұқтыру қаупі арта түседі. Г. В. Сколубовичтін. (1989) айтуы бойынша, «Жыныстық тәртіпсіздік, нашақорлық және жезөклелік — ЖИТС вирусын жұқтыру кепілі»);

— стерильденбеген немесе кездейсоқ біреудің шприцін, қайшысын, сақал алғышын және басқа да құрал-жабдықтарын пайдаланбау;

— әсіресе терісі, шырышты қабаттары зақымданған жағдайда бөтен біреудің қанымен, бөлінділерімен жанасудан абай болу;

— презервативті дұрыс пайдалану (ол ЖИТС-тен қорғайды);

— қан құйғанда немесе донор қанынан дайындалған препараттар қабылданғанда олардың АИВ-ке тексерілгеніне көз жеткізу (ол үшін қолданылған қанның сериялык нөмерін жазып алыңыз);

— маникюр, педикюр жасайтын құралдардың стерильдігіне көңіл аудару;

— ЖИТС вирусын жұқтырып алдым-ау деген күмәнді жағдайда міндетті түрде дәрігерге көріну.

Кез-келген азамат АИВ-инфекциясының жұққан-жұқпағандығын анықтау үшін Алматыда, Астанада, еліміздің басқа да ірі қалалары мен облыс орталықтарында ашылған лабораторияларға барып тексерілуіне болады.

**Қазақстанда ЖИТС-пен күресу жұмыстарын ұйымдастыру**

Қазақстанда осы қауіпті ауруға қарсы күрес жүргізу мақсатымен мамандандырылған жаңа қызмет жүйесі құрылды. Оның құрамына республикалық, облыстық, қалалық ЖИТС-ке қарсы күресу және аурудың алдын алу орталықтары, диагностикалық лабораториялар мен анонимдік кабинеттер кіреді. Осындай қызмет жүйесінің күнделікті жұмысын Республикалық ЖИТС-тен сақтандыру комитеті басқарады. Бұл комитеттің ең басты мақсаты — ЖИТС вирусын жұқтырған адамды табу, оны тексеру және емдеуді жоспарлы түрде ұйымдастыру. Жоғарыда аталған ЖИТС орталықтары ұйымдастырушы, тәсілдеуші және емдеуші мекемелер ретінде жұмыс атқарады. Қазіргі кезде республикамызда ЖИТС-тен қорғану жөнінде жұмыс жүргізетін 20 орталық және 80 лаборатория бар. Олардың жұмыс бағыттары мынадай:

1. Вирус жұғу мүмкіндігі бар «қатерлі топтарға» (группы риска) жататын адамдарды тексеріп, вирус жүққан адамдарды дер кезінде тауып отыру;

2. Ауру ошағын анықтап, дәрігерлік бақылауға алып, вирустың әрмен қарай тарауына, яғни басқа адамдарға жұғуына мүмкіндік бермеу жұмыстарын ұйымдастыру.

Қазақстан Республикасында 5 жылдың ішінде (1987—1991) 4 млн 870 мың адам арнайы тексеруден өтті. Екіқабат әйелдерді тексеру және өз атын жарияламай тексерілу жұмыстары кең түрде жүргізілуде. Әрбір облыс орталығыңда осындай тексеру жүргізетін арнайы кабинет жабдықталған және одан 6ұл індет туралы жан-жақты ақыл-кеңес алуға болады. «ЖИТС (СПИД) ауруының алдын алу туралы» Қазақстан Республикасының заңында (1994) ЖИТС ауруымен күресу күрделі, кешенді мәселе деп танылған. Оны шешуге Денсаулық министрлігімен қатар басқа да министрліктер (Қаржы, Еңбек және әлеуметтік қорғау, Ішкі, Сыртқы істер т. б.) қатысады, олардың жұмысын ҚР Министрлер Кабинеті жанынан құрылған Үйлестіру кеңесі басқарады. Қазақстан Республикасында тұратын не ұзақ мерзімге жұмыс атқаруға келген әрбір шет ел азаматы Қазақстан Республикасының «Халық денсаулығын сақтау туралы» заңына сәйкес ЖИТС вирусының жүққан-жұқпағандығын анықтау үшін медициналық куәлендіруден (тексерістен) өтуі тиіс. ЖИТС-пен ауырған не вирусын тасымалдаушы [шет ел азаматтары](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B5%D1%82_%D0%B5%D0%BB_%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%8B) Республика аумағынан шығарылып жіберіледі, ал еліміздің азаматтары емделуге, кешендік тексерістерден өтуге міндетті. Оларды қызметтен, жұмыстан, бизнестен, заңға қайшы келмейтін іс-әрекеттің қай түрінен болмасын шеттетуге болмайды. Тек медицина, фармацевтика, тұрмыстық қызмет көрсету саласы қызметкерлері (мысалы, шаштаразшы т. б.) жұмысын ауыстыруы қажет. Олар үшін ЖИТС-пен ауыру, вирус тасымалдаушы болу — кәсіби ауру болып табылады, сондықтан біраз жеңілдіктер жасау жайы қарастырылған. Мәселен, бір мерзімдік ақша төлеу тәрізді. Оның үстіне ЖИТС-пен сырқаттанушылармен, вирус тасымалдаушылармен тікелей жұмыс істейтін медицина және ғылыми қызметкерлер жұмыстының зияндылығы үшін қосымша, ақылы 24 күндік демалыс және негізгі жалақысының 60%-на дейін үстем ақы алуға құқылы. ЖИТС вирусын тасымалдаушылар қан (басқа да органдар мен тканьдер) беретін донор бола алмайды. Әдейі және біле тұра басқа азаматтарға ЖИТС вирусын жұқтырушы, клиникалық, лабораториялық тексерілуден қашқақтаушы, өз жұмысын салақ атқару нәтижесінде ЖИТС вирусымен сау адамдардың зарарлануына себепкер болушы, нақты кісінің ЖИТС-пен ауыратындығын не оның вирусын тасымалдаушы екендігін рұқсатсыз жариялаушы азаматтар мен мамандар заңға сәйкес жауапқа тартылады. Қорыта айтқанда, әдепті өмір сүріп, отбасы бірлігі берік болса, арақ-шарап ішіп, наша тартудан, кездейсоқ жыныстық жақындасудан аулақ болса, әрбір адам өзін-өзі ЖИТС-тен қорғай алады.