**II MÜHAZİRƏ**

**Göbələklərin, ibtidailərin, virusların təsnifatı, morfologiyası və ultra-strukturu. Faqlar.**

**Göbələklərin morfologiyası, təsnifatı və quruluşu**

***Göbələklər (Fungi, Mycetes, Mycota) -*** *bitki təbiətli, xlorofilsiz, bir* və ya *çox hüceyrəli eukariot orqanizmlər* olub, *təbiətdə,* əsasən də *torpaqda* geniş yayılmışlar. Mikrobiologiyanın *mikroskopik göbələkləri* öyrənən bölməsi ***- mikologiya*** adlanır. ***Göbələklərin*** əksəriyyəti ***-*** *təbiətdə* *maddələr dövranında* aktiv iştirak edir, bəzi *nümayəndələri* isə *sənayedə* ***-*** *çörək, şərab, pivə* və s. hazırlanmasında əhəmiyyətli rola malikdir. ***150 000 - dən çox*** ***növü*** məlumdur, bunlardan ***100-ə yaxın növü*** **(15 cins)** insanlarda və heyvanlarda ***mikoz*** adlanan *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər.

***Göbələk hüceyrələri*** ***-*** *polimorfdur,* təzə kulturalarda ***-*** *kürəvi, oval və ya yumurtavari, uzun çöpvari; köhnə kulturalarda - armudabənzər, amöbəbənzər, milşəkilli* və s. formada olurlar. *Qram üsulu* ilə rənglədikdə *təzə kulturada* cavan hüceyrələri - *qram müsbət,**köhnə kulturada* hüceyrələr, bəzən*qram mənfi*boyanırlar.

***Hüceyrələrin quruluşu*** ***-*** *göy-yaşıl yosun hüceyrələrinin quruluşuna* oxşayır: ***sitoplazmasında*** ***-*** differensasiya olunmuş *bir* və ya *bir neçə nüvə, en­do­plazmatik retikulum, mitoxondri, Holci aparatı, vakuollar,* müxtəlif *əlavələr* (qlikogen, volyutin, lipid, piqment və s.) vardır***; sitoplazmatik membran -*** *qlikoprotein, fosfolipid, erqosterol, zimesterol* (məməlilərdə xolesterin olur) tərkiblidir;***rigid* *hüceyrə divarı*** ***-*** bir neçə qatlı olub, müxtəlif *polisaxaridlərdən* (mannan, qlükan, selüloza, xitin), *zülal* və *lipidlərdən* təşkil olunmuşdur. Bəzi göbələklər, bakteriyaların kapsula maddəsinə oxşar *selik* əmələ gətirərək hüceyrələri xaricdən *kapsula* kimi əhatə edir. *Göbələk hüceyrələrinin* əsas struktur komponenti - 1-10 x 4-70 mkm ölçüdə *şaxələnmiş* *hiflərdən* təşkil olunmuş ***miseliləridir*.** *Mi­se­li­lərin uzunluğu* bəzən *bir neçə santimetr* ola bilir.

***Göbələklərin çoxal­ma­sı -*** həm *cinsi* (teleomorf), həm də *qeyri-cinsi* (anamorf) *yolla* baş verir. *Cinsi çoxalma -* *cinsi sporaların* (qametlərin) əmələ gəlməsi nə­ticəsində, *qeyri-cinsi çoxalma* isə - *qeyri-cinsi sporalarla* (konidilərlə), *tumurcuqlanma, fraqmentasiya* və s*.* yolla baş verir. *Göbələklər* - çoxlu sayda müxtəlif nümayəndələrdən ibarət olduğu üçün, onların *siste­ma­tikası* da mürəkkəbdir. Müasir təsnifata görə *göbələklər* ***- Fungi (Mycota)*** *2 şöbəyə* ***- Myxomycota*** (selikli göbələklər) və ***Eumycota*** (əsl göbələklər) *şöbələrinə* bölünür. Tibbi əhəmiyyətə malik olan *əsl göbələklər* *morfo­lo­giyasına* görə *- sadə* və ya *ibtidai göbələklərə* (bir hüceyrəli) və *ali* və ya *mürəkkəb göbələklərə* (çox hüceyrəli), *fiziologiyasına* (inkişaflarına) görə - *təkmilləşmiş* (cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalanlar) və *təkmi­l­ləşməmiş göbələklərə* (qeyri-cinsi yolla çoxalanlar) bölünür. Hal-hazırda *göbələklər* *- 3 əsas* və *1 şərti tipə* (phylum) aid edilmişdir:

***1. Zygomycota*** (yun. *zygon*-birləşdirmə+*mykes*-göbələk) *- bir hücey­rəli* (sadə) və *təkmilləşmiş göbələklər* olub, ətraf mühitdə, əsasən də *torpaqda* geniş yayılmışlar. *Cinsi yolla -* *ziqosparalarla* və *qeri-cinsi yol­la -* *sporangiosporalarla* çoxalırlar. ***Mucor, Rhizopus, Absidia, Basi­diobolus*** və s. cinsləri *patogen göbələklər* olub, insan və heyvan orqanizmlərində - *ağ ciyəri, beyni* və *digər üzvləri* zədələməklə *müxtəlif xəstəliklər* ***-*** *ziqomikozlar* törədirlər.

***2. Ascomycota*** (yun. *askos*-kisə+*mykes*-göbələk) ***-*** *çox hüceyrəli* və *təkmilləşmiş göbəlklər* olub, ətraf mühitdə, əsasən də *torpaqda* geniş yayılmışlar. *Cinsi yolla -* *askosroralarla*, *qeyri-cinsi yolla -* *konidilərlə* çoxalırlar. *Askomisetlərə,* həm də *miseli* əmələ gətirməyən bir hüceyrəli ***-*** *maya*və bəzən *yalançı miseli* əmələ gətirən ***-*** *mayayabənzər göbələklər* də aiddir. *Teleomorf* ***- Ajellomyces*** (anamorf cinslər ***- Blastomyces*** və ***Histoplasma***), ***Arthroderma*** (anamorf cinslər ***- Microsporium*** və ***Tricho­phyton***), ***Coccidoides,******Saccharamyces***(anamorf cins ***- Can­di­da***), ***Aspergillus, Penicillium***və s. cinsləri *patogen göbələklər* olub, insanlarda *müxtəlif xəstəliklər* ***-*** *mikozlar* törədirlər.

***3. Basidomycota*** (yun. *basidon*-əsas+*mykes*-göbələk) ***-*** *çox hüceyrəli* və *təkmilləşmiş göbəlklər* olub, əsasən *torpaqda,* bəzən *ağacların səthində* geniş yayılmışlar. *Cinsi yolla* *- bazidiosroralarla*, *qeyri-cinsi yolla* *- tumurcuqlanma* iləçoxalırlar. Bu tipə, əsasən *makroskopik papaqlı göbələklər* (150 növ yeməli, 25 növ zəhərli) və *insan üçün pa­togen* olan yeganə *mikroskopik növ* ***-*** *teleomorf* ***Filobasidella neoformans*** (anamorf növ ***-*** ***Cryptococcus neoformans***) aiddir. ***C.neoformans*** insanlarda *müxtəlif xəstəliklər* törədir.

***4. Deyteromycota*** (yun. *deuteros*-ikincili+*mykes*-göbələk) və ya ***Fun­gi imperfecti*** (şərti tip) *- çox hüceyrəli* və *təkmilləşməmiş göbə­lək­lər* olub, ətraf mühitdə, əsasən də *torpaqda* geniş yayılmışlar. Morfologiyasına görə *askomisetlərə* oxşayırlar. Yalnız *qeyri-cinsi yolla* *- konidilərlə* çoxalırlar. *Cinsi yolla* çoxalan nümayəndələri ***Ascomycota*** tipinə aid edilərək, onlara*teleomorf* adı verilir və buna gö­rə də *şərti tip* kimi qəbul edilir. ***Epidermophyton, Paracoccidioides, Sporothrix, Aspergillus, Phialophora, Fonsecaea, Exophiala, Cla­dophialophora, Bipolaris, Candida*** cinsləri *patogen göbələklər* olub, insanlarda *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər.

***Morfologiyasına*** görə*göbələklər* 2 qrupa ayrılır: ***miselial***və ***maya gö­bələkləri.***

***\*Miselial göbələklər*** ***-*** *uzun sapşəkilli hüceyrələrdən* (hiflərdən) iba­rət olub, *şaxələnərək* *miselilər* əmələ gətirir. *Miselilər* *- septalar* vasitəsilə *arakəsməli*, yəni *çox hüceyrəli* (ali göbələklər) və *arakəsməsiz* *- bir hüceyrəli* (sadə və yaibtidai göbələklər) olurlar.

Qidalı mühitdə *miselilər* mühitin dərinliyinə inkişaf edərək qidalanmada iştirak edən ***-*** *vegetativ* və ya *qidalandırıcı miselilərə* və mühitin səthindən havaya doğru inkişaf edərək *qeyri-cinsi çoxalmada* iştirak edən ***-*** *hava* və ya *bar verən miselilərə* (spora əmələ gətirən) bölünür. *Hava miselilərində* əmələ gələn *sporalar -* *formalarına, ölçülərinə,* *yerləşməsinə* görə müxtəlif olub, *miselial göbələklərin - differensial-diaqnostik əlaməti* sayılırlar. Bəzi göbələklərin *bar verən miselilərinin* (konidi daşıyıcılarının) ucları genişlənərək içərisində *sporalar* olan *sporangilər* əmələ gətirirlər. *Sporalar* miselilərdə olan xüsusi strukturlarda *- sporangilərin* daxilindəəmələ gəlirsə, bunlar *endospora* adlanır. Bu tip *spora* əmələ gətirənlərin tipik nümayəndəsi ***Mucor*** cinsindənolan göbələklərdir. *Sporalar* ***-***miselilərin xaricində əmələ gəlirsə, bunlar *ekzospora* və ya *konidi* adlanır. *Ekzospora* əmələ gətirən göbələklər daha çoxluq təşkil edərək həm *patogen*, həm də *saprofitlər* arasında rast gəlinir. Məsələn, ətraf mühitdə geniş yayılmış ***Penisillium*** və ***Aspergillus*** gö­bələklərində *konididaşıyıcıların uclarında* uzunsov hüceyrələr *- metula, fialid* və ya *steriqma* adlanan törəmələr olur. Onların uclarında yerləşmiş *ko­nidilər* zəncir şəklində düzülərək, bu göbələkləri bir-birindən fərq­ləndirir: ***Penisillium*** göbələyində *steriqmaların* ucunda *konidilər* zəncir şəklində düzülərək *-* *fırça* və ya *əl darağına* oxşayır. *Aspergillus* göbələyində *şişkin* *steriqmaların* ucunda *konidilər* zəncir şəklində düzülərək - *su səpəni* xatırladır. *Konidilər*  *-* *bir hüceyrəli* (mikrokonidi) və *çox hüceyrəli* (makrokonidi) ola bilir. Bəzən *ko­ni­dilər* spora elementinə istinad etmədən bilavasitə *miseli üzərində* yerləşir və *aleyrospora* (*Microsporium*, *Trichophyton* cinslərində) adlanır. Bəzən *sporalar* bar verən miselilərdə yox, *vegetativ miselilərdə* formalaşır *-* *tallospora* (yun. *thallus*-qatlı) adlanır, bunlara *- blastospora, artrospora* və *xlamidosporalar* aiddir. *Blastospora* (yun. *blactos*-cücərti) ana hüceyrənin *tumurcuqlanması* nəticəsində əmələ gəlir *- maya* və *mayayabənzər göbələklər* üçün xasdır. ***Artrospora*** (yun. *arthros*-oynaq) miselinin uc hissəsinin *qırılması* (fraqmentasiyası)nəticəsində ***-*** *çəlləyəbənzər* və ya *düzbucaqlı formada* əmələ gəlir (*Geotrichium, Coccidioides* cinsləri). ***Xlamidospora*** (yun. *chla­mydos*-örtük) göbələk miselisi divarının *uc hissəsinin* (terminal) və ya *mərkəzi hissəsinin* (interkalyar) *qalınlaşması* nəticəsində əmələ gəlir (*Candida*cinsində). Beləliklə, *göbələklərin sporaları* həm *cinsi hüceyrələrin* (qametlərin) birləşməsi nəticəsində *cinsi yolla* (ziqospora, askospora, bazidiospora), həm də ***qeyri-cinsi yolla*** (endospora, konidi, aleyrospora, blastospora, artrospora, xlamidospora və s.) əmələ gəlir və onların *çoxalmasında* iştirak edir.***Mucor, Rhizopus, Microsporium*, *Trichophyton, Epider­mophyton, Sporothrix, Aspergillus, Phialophora, Fonsecaea, Exophiala***və s. cinsləri *patogen miselial göbələklərə* aid olub, insanlarda *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər.

 ***\*Maya göbələkləri*** (*Saccharomycetes*) ***-*** *girdə* və ya *oval formada, 3-5 mkm diametrdə, 1 hüceyrəli təkmilləşmiş göbələklərdir*.***Qeyri-cinsi çoxalma -*** ana hüceyrənin səthində *girdə* və ya *oval formalı tumur­cuq­ların* (blastosporalar) əmələ gəlməsi və ayrılaraq müstəqil *göbələk hü­ceyrəsinə* çevrilməsi ilə baş verir. ***Cinsi çoxalma -*** hüceyrənin daxi­lində *ask*adlanan kisənin içərisində 4, 8 ədəd və daha çox *askospo­ra­ların*əmələ gəlməsi ilə baş verir. ***Maya göbələkləri*** arasında insan üçün *patogen nümayəndələrə* rast gəlinmir və onlardan, əsasən ***-*** *çörək bişirmədə, süd məhsulları istehsalında, şərabçılıqda* və s. (***Saccharomyces cerevisiae, S.ovale*** növlərindən) geniş istifadə edilir.

Hal-hazırda *biotexnoloji üsulların* köməkliyi ilə *maya göbələklərindən* bir çox *biopreparatlar* (məsələn, interleykin, B hepatit virusu antigeni - vaksin və s.) alınır və geniş istifadə edilir.

***\*Mayayabənzər göbələklər*** ***-*** *2-5 mkm diametrdə, girdə* və ya *oval formada, 1 hüceyrəli təkmilləşməmiş göbələklərdir.* Morfologiyasınagörə*maya göbə­lək­lərinə* oxşardır, yalnız onlardan ***cinsi çoxalmasının* *olmaması*** (blastosporalarla çoxalır) ilə fərqlənir. Bəzən *tumurcuqlar* ana hüceyrədən ayrılmayaraq uzununa doğru *böyüyür* və ***yalançı miseli*** (psevdomiseli) əmələ gətirirlər. *Həqiqi miselidən* fərqli olaraq ***psevdomiseli -*** *ümumi hüceyrə divarına* malik deyil, o yalnız *uzunsov hüceyrələrin* ardıcıl düzülməsi nəticəsində formalaşır. ***Candida*** cinsindən olan *mayayabənzər göbələklərdə* ***-*** *psevdomiseli* və *xlamidospora* əmələ gətirmə xarakterik xüsusiyyət olub, *differensial-diaqnostik əhəmiyyətə* malikdir. ***Candida, Crypto­coccus, Malassezia, Hortea, Piedraia, Trichosporon*** və s. cinsləri *patogen mayayabənzər* *göbələklərə* aiddir və insanlarda *müxtəlif xəstəliklər* (kandidoz, kriptokokkoz, əlvan dəmrov və s.) törədirlər.

Bəzi ***patogen göbələklərdə*** 2-li morfoloji xüsusiyyət ***-*** ***dimorfizm*** mövcuddur. Belə göbələklər şəraitdən asılı olaraq yo­luxdurduğu orqanizmdə ***- mayayabənzər,*** ətraf mühitdə, eləcə də qidalı mühitlərdə inkişaf etdikdə ***- miselial formada*** olurlar. Bu cür inkişaf, əsasən temperaturadan asılı olaraq baş verir: məsələn, 300C-dən aşağı temperaturda ***- miselial,*** 370C isə ***- mayayabənzər hü­ceyrələr*** əmələ gəlir. *Dimorfizm*xüsusiyyətinə malik olan *patogen göbələklər* ***- Blastomyces, Histoplasma, Cocci­dioides, Paracoc­ci­dioides, Sporothrix***və s. insanlarda ağır formada *müxtəlif xəstəliklər* (sistem xarakterli mikozlar) törədirlər.

Göbələklərin törətdiyi xəstəliklər ***-*** ***mikozlar*** həm *törədicilərin xüsusiyyətlərindən* (patogenlik və s.), *xəstəliyin lokalizasiyasından* (törədicilərin daxil olduğu nahiyyələrdən), həm də *patoloji proseslərin forma* və *xüsusiyyətlərindən* asılı olaraq, bir neçə qrupa bölünür:

***\*səthi mikoz*** və ya ***keratomikozlar*** ***-*** *dərinin səthi qatının* (epidermisin buynuz qatı) və *tüklərin səthinin zədələnməsi* ilə xarakterizə olunur;

\****dəri mikoz*** və ya ***dermatomikozlar*** ***-*** *dərinin epidermis qatının, tüklərin* və *dırnaqların zədələnməsi* ilə xarakterizə olunur;

***\*dərialtı mikoz*** və ya ***subkutan mikozlar -*** *dərinin derma qatının, dərialtı* *toxumaların* (əzələlərin, fassiyanın) *zədələnməsi* ilə xarakterizə olunur;

***\*dərin mikoz*** və ya ***sistemlərin mikozları -*** *daxili orqanların* və *toxumalarının zədələnməsi* ilə xarakterizə olunur;

***\*opportunist mikozlar -*** *şərti-patogen göbələklərin* müxtəlif *toxuma* və *orqanlarda* *törətdikləri* xəstəliklərdir;

***\*mikotoksikozlar -*** bəzi göbələklərin törətdiyi *qida zəhərlənmələridir;*

***\*mikogen allergiyalar -*** bəzi göbələklərin törətdiyi *allergik xəstəliklərdir.*

**İbtidailərin morfologiyası, təsnifatı və quruluşu**

***İbtidailər*** ***(Protozoa) -*** *bir hüceyrəli eukariot mikroorqanizmlər* *olub*, ***Animalia*** ***aləminin***, ***Protozoa*** (yun. *protos*-birinci+*zoon*-heyvan) ***yarımaləminə*** aiddir. Ətraf mühitdə - *torpaqda, dəniz* və *okean sularında, şirin su hövzələrində, bitki* və *heyvan orqanizmlərində* geniş yayılmışlar, 70 000-ə qədər növü məlumdur. 50-dən çox növ insanorqanizmində *parazitlik* edir və *müxtəlif xəstəliklər* törədir.

Mikrobiologiyanın *ib­tidailəri* öyrənən bölməsi ***protozoologiya***, onların törətdikləri xəstə­liklər ***protozooz*** və ya ***parazitar*** (***invazion***) ***xəstəliklər*** adlanır. ***İbtidailərin hü­cey­rələri*** ***-*** *oval, kürəvi, armuda bənzər, aypara* və ya *portağal dili­minə* oxşar olub, ölçüləri 2-100 mkm arasında tərəddüd edir. ***Qurulu­şuna*** görə digər *eukariot orqanizmlərə* oxşayırlar. Onlar *1* və ya *bir neçə* *formalaşmış nüvədən,* *nüvəcikdən,* daxilində *endoplazmatik reti­kulum, mitoxondrii, Holci aparatı,* *lizosomlar, vakuollar,* müxtəlif *əlavələr* və s. olan ***- sitoplazmadan*** və *elastik xarici qişadan* ***- pellikuladan*** ibarətdir. *Əksər ibtidailər* ***-*** *flagellalar, kirpiciklər* və *psevdopodilər*(yalançı ayaqcıqlar) vasitəsilə *fəal hərəkətə* malikdir. Onların *qidalanması* ***-*** *faqositoz mexanizmlə,* bəzən *xüsusi struk­tur­ların* əmələ gəlməsi ilə baş verir. *Sitoplazmasında* - ifrazat orqanı funksiyasını daşıyan *yığılıb-açılan* *vakuollara* rast gəlinir. *Cinsi* ***- sporoqoniya***və *qeyri-cinsi* ***-******meroqoniya*** (2-yə bölünmə) və ***şizo­qoniya*** (çox yerə bölünmə) yolu ilə çoxalırlar. *Patogen ibtidailərin* bəziləri ***-*** *əsas* və *aralıq sahiblərini* dəyişməklə ***mürəkkəb inkişaf* *sikli*** (cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalmaqla) keçirirlər. *Bəzi ibtidailər* əlverişsiz şəraitdə *davamlı törə­mələr* ***- sistalar*** əmələ gətirirlər.

***Protozoa yarımaləmi -*** *7 tipə bölünür*, bun­lardan ***4 tipi* *insanlar üçün patogen*** olub, müxtəlif *parazitar xəstə­liklər* törədirlər.

***1. Sarcomastigophora tipi -*** *2 yarımtipə* bölünür:

***a) Sarcodina yarımtipinə*** aid olan *ibtidailərin* ***- amöblərin*** bədən formaları (kürə, oval) dəyişkən olub, ***psevdopodilər*** əmələ gətirməklə həm *hərəkət* edir, həm də *qida maddələrini tutaraq*qidalanırlar.***Amöblər -*** *binar bölünmə* ilə, yəni *2-yə bölünməklə* çoxalırlar, əlverişsiz şəraitə düşdükdə ölçüsü 9-14 mkm olan ***sista*** əmələ gətirirlər. İnsan üçün*patogen*  *nümayəndəsinə*ölçüsü 20-25 mkm olan ***Entamoeba histolytica*** növü aiddir. Yoğun bağırsağın xoralı zədələnməsi ilə mşayiət olunan ***amöbiazın*** - *amöb dizenteriyasının* törədicisidir.  ***E.histolytica*** 3 morfoloji formada - *toxuma, sistaönü* və *sista formalarda* rast gəlinir. ***Toxuma forması*,** ancaq xəstələrdə, *sistaönü* və *sista formaları* daşıyıcılarda rast gəlinir. ***E.histolytica***-nın həyat sikli 2: *vegetativ* (trofozoit) və *sakit* (sista) mərhələdən ibarətdir. *Vegetativ mərhələ* özündə 4: *toxuma* və ya *böyük vegetativ* (forma *magna*), *mənfəz* (forma *minuta*) və *sistaönü formaları* birləşdirir. *Böyük vegetativ* *forma* - 60-80 mkm ölçüdə olur, endoplazmasında *eritrositlərin* aşkar olunması ilə, bağırsaq­lar­da yaşayan *qeyri-patogen* (*E.hartmani, E.coli* və s.) nəvlərdən fərqlənir. *Sistaönü forma* - sağalma (rekonvalessensiya) dövründə xəstələrin və sistagəzdiricilərin *nəcisində* aşkar olunur. *Sista* - kürə formasında (9-14 mkm ölçüdə) olub, daxilində 1-4-ə qədər *nüvəsi* olur. *yetkin sistanın* 4 nüvəsi olur və *bağırsaq amöbiazın* kəskin və sağalma dövrlərində rast gəlinir.

***b) Mas­tigophora yarımtipinə*** aid olan *ibtidailər* *- flagellalara* malik olub, aktiv hərəkətlidirlər, *2-yə bölünməklə* çoxalırlar. İnsan üçün *patogen nüma­yəndələrinə:* *dəri* (il yarası), *selikli qişa* (espundiya)və *visseral* (daxili orqanların) *leyşmaniozların* *törədiciləri* *- leyşmaniyalar* (*Leischmania tropica, L.braziliensis, L.donovani* və s.); *trixamonozun* (sidik-cinsiyyət sisteminin iltihabı xəstəlikləri - vulvavaginit, servisit, uretrit, sistit, prostatit, vezikulit və s.) *törədicisi* *- trixo­mon­da* (*Trichomonas vaginalis*); *qiardioz* və ya *lyambliozun* (nazik bağırsaq xovlarının iltihabı - malabsorbsiya sindromu) *törədicisi* *- lyambliya* (*Giardia lamblia*); *afrika (mürgü xəstəliyi)* və *amerika (Şaqas xəstəliyi) tripanasomozunun törədiciləri* *- tripanosomlar* (*Tripanosoma bru­cei, T.cruzi* ) və s. aiddir. *Bu yarımtipə* aid olan *ibtidailər* *-* *fla­gel­lalarının sayına* görə bir-birlərindən fərqlənirlər: məsələn, *leyş­ma­ni­ya­lar­da* və *tripanasomlarda -* *1,* *trixomonodalarda - 5, qiardiyalarda - 8*  *flagella* olur.

***Leyşmaniyaların***  insan və heyvanlar üçün patogen olan 20-ə qədər növü məlumdur, lakin müxtəlif növlər morfoloji cəhətdən biri-birindən bir o qədər fərqlənmirlər. İnkişaf dövründən asılı olaraq *leyşmaniyalar* 2 müxtəlif: ***promastiqot***  və ***amastiqot formada*** olurlar. *Qidalı mühitlərdə* inkişaf edərkən və keçiricisi olan *moskit milçəklərin* (*Phlebotomus papatasi*) orqanizmində *flagellaya* malik - ***promastiqot formada*** olurlar. Bunlar - 3-5 x 10-20 mkm ölçüdə, uzunsov, bir ucu nazik, iyəbənzər, digər ucu girdə olub, aktiv hərəkəti təmin edən, əsası *kinetosoma* (enerji təmin edici) birləşmiş *1ədəd flagella* yerləşir. Yoluxmuş *insanların* və *heyvanların toxumalarında* (sümük iliyi, dalaq, qara ciyər, limfa düyünləri, makrofaqlarda və s.) - ***amastiqot formada*** olurlar. Bunlar - 1-3 x 2-6 mkm ölçüdə, girdə formaya malikdir.

***Trixomonadanın*** insan üçün patogen olan yeganə növü - ***Trichomonas vaginalis-***dir. Lakin insan orqanizminin normal mikroflorasında *qeyri-patogen növlərə* də rast gəlinir. Məsələn, ağız boşluğunda - ***T.tenax, T.elonqata*,** bağırsaqlarda - ***T.hominis***və s. növlər məskunlaşır. ***T.vaginalis -*** ölçüsü 12-18 x 30-40 mkm olan *armudşəkilli parazitdir,* ön ucunda uzunsov *nüvəsi* yerləşir, sitoplazmasında çoxlu *vakuollar* olur. Ön ucunda *4 flagellla* yerləşmişdir, *1 flagella* isə hüceyrənin ortasına qədər çatan *dalğavari membrana* birləşmiş vəziyyətdə olur. Hüceyrənin önündən arxasına qədər davam edən əsasi ox - *aksostil*  arxa ucda çıxıntıya çevrilir. *Trixomonadlar* ***-******sista*** əmələ gətirmir, yalnız ***vegetativ*** (trofozoit) ***formada*** olurlar, *2-yə bölünməklə* çoxalırlar.

***Trixomonozun*** diaqnostikası zamanı *mikroskopik müayinə* üçün xəstənin patoloji materialdan hazırlanmış yaxmalar ***1%-li metilen abısı*** (sadə üsul), ***Qram*** və ***Romanovski-Gimza*** ***üsulu*** ilə rənglənir və mikroskopda baxılır: *trixomonadlar* - ***tünd göy,******bənövşəyi*** (qram müsbət) və *nüvəsi* -***qırmızı*,** *sitoplazması* - ***göy-mavi*** boyanır.

***Lyamblyanın*** insan üçün patogen olan yeganə növü - ***Giardia lamblia-***dır, 2 morfoloji formada: ***vegetativ*** və ***sista formasında*** olur. *Vegetativ (trofozoit) forma* - 10-20 mkm ölçüdə, yastı, ürəkşəkilli olub, 2 nüvəyə, 4 cüt flagellaya malikdir, səyirmə və ya üzmə tipli hərəkət edir. Parazitin ön səthində bağırsaq epiteliositlərinə yapışmanı təmin edən 1 cüt iri *sorucu disk* yerləşmişdir, dayaq funksiyasını *2 aksostil* yerinə yetirir.

***2. Apicomplexa tipinə*** daxil olan *ibtidailərin* hüceyrələrinin *uc hissə­sində* (və ya hər hansı hissəsində) *sahib hüceyrəyə* daxil olmanı təmin edən ***apikal kompleksin***olması xarakterikdir. Bu tipin nümayəndələri *hüceyrə daxili parazitlər* olmaqla yanaşı, əsas və ara sahibləri dəyişməklə ***mürəkkəb inkişaf sikli*** ilə çoxalırlar. Hər mərhələdə *parazitlərin forma* və *xüsu­siy­yətləri* müxtəlif cür dəyişilir.  *Patogen nümayəndələrinə:**mal­ya­ri­yanın törədiciləri* ***- malyariya plazmodiləri***(***Plasmodium vivax, P.ovale, P.malariae, P.falsiparum***); *toksoplazmozun törədicisi* ***- tokso­plazma*** (***Toxoplasma gondii***); *kriptosporidiozun törədicisi* ***- kriptosporidi*** (***Cryptosporidium hominis***); *sarkosistozun törədiciləri* ***- sarkosistlər*** (***Sarcocystis bovihumanus, S.suihumanus***) və s. aiddir.

***Plazmodilərin*** - 100-ə qədər növü məlumdur, insanlarda malyariya xəstəliyi törədən 4 patogen növdür: ***Plasmodium vivax, P.ovale, P.malariae, P.falsiparum***. Son illərdə isə Cənub-Şərqi Asiyada insanlarda malyariya xəstəliyi törədən 5-ci - ***P.knowlesi***növü qeyd olunur. *Plazmodilərin* inkişaf sikli ***əsas*** və ***aralıq sahibləri*** dəyişməklə gedir. Əsas sahib olan *Anopheles* cinsli dişi ağcaqanadın orqanizmində *cinsi çoxalma* - ***sporoqoniya***, aralıq sahib olan insan orqanizmində *qeyri-cinsi çoxalma* - ***şizoqoniya*** baş verir.Xəstəinsanlardan *qan* sorduqda ağcaqanadların mədəsinə daxil olmuş *cinsi qametlər* (dişi və erkək qametositlər) birləşir və *ziqota* əmələ gəlir. *Ziqota* uzunsov *ookinetə,* o isə *sporozoitə* çevrilir və ağcaqanad sağlam insanı dişləyərkən *qana* düşür. Qanla qaraciyərə gəlmiş *sporozoitlərin* ilk *şizoqoniya* mərhələsi - ***toxuma şizoqoniyası*** baş verir, onlar *toxuma şizontlarına* (trofozoitə) çevrilir. *Toxuma şizontları* merulyasiya (bölünmə) prosesində ***merozoitlər*** əmələ gətirirlər. *Merozoitlər* qaraciyər hüceyrələrini dağıdaraq *qana* keçir və *eritrositlərə* daxil olur, bu zaman ***eritrositar şizoqoniyası*** baş verir. Eritrositlərin daxilində *merozoitlərdən* inkişaf edən ***trofozoitlər*** (cavan və yetkin trofozoitlər, cavan və yetkin şizontlar, dişi və erkək qametlər) əmələ gəlir. ***Malyariyanın*** diaqnostikası - *mikroskopik müayinə* zamanı qandan hazırlanmış yaxmaların (qalın və nazik yaxmalar) ***Romanovski-Gimza üsulu*** ilə rənglənib mikroskopda *eritrositlərin* daxilində parazitin ***trofozoit formalarının*** (nüvə - *qırmızı*, sitoplazma ***-*** *mavi rəngdə*) tapilmasına əsaslanır (şəkil 3.35, A).

***Toksoplazmanın*** insan üçün patogen olan yeganə növü -***Toxoplasma gondii-***dir. İnkişaf sikli ***əsas*** və ***aralıq sahibləri*** dəyişməklə gedir. Əsas sahib olan *pişik* və *pişikkimilərin* orqanizmində *cinsi çoxalma*, aralıq sahib olan *insan*, *gəmiricilər, kiçik* və *iri buynuzluların* və s. orqanizmində *qeyri-cinsi çoxalma* baş verir. İnkişafları zamanı bir-neçə fərqli *morfoloji forma* əmələ gətirirlər: ***oosista -*** 10-12 mkm ölçüdə, oval formada olub, əsas sahiblərinin bağırsaqlarında *cinsi yolla çoxalma* nəticəsində əmələ gəlir; ***taxizoit (trofozoit)*** - 3-7 mkm ölçüdə, *portağal diliminə* oxşar və ya *aypara şəkilli* xarakterik formada olub, ***Romanovski-Gimza üsulu*** ilə rənglədikdə *nüvəsi* - ***tünd-qırmızı,*** *sitoplazması* - ***mavi*** boyanır; ***psevdosista*** - 4-8 mkm ölçüdə, qişası olmur, *zədələnmiş hüceyrələrdə* və *makrofaqlarda* əmələ gəlir, *trofozoitlərin* (endozoit) yığıntılarından ibarətdir; ***sista*** - 10-1000 mkm ölçüdə, sahib hüceyrələrin daxilində əmələ gəlir, möhkəm qişaya malik olub, içərisində *100-lərlə parazit* (sistozoit və ya bradizoit) olur, *10 illərlə orqanizmdə* (xroniki infeksiya) qala bilir.

***3. Ciliophora tipinə*** səthləri kirpiciklərlə örtülü və onların hesabına hərəkətli olan, sadə bölünməklə çoxalan *ibtidailər*  ***- Balantidium*** cinsi aiddir, 10-dan çox növü vardır. İnsan üçün ***patogen nümayəndəsi:*** yoğun bağırsaqların zədələnməsi ilə müşaiyət olunan xəstəliyin - *balantidiazın törədicisi* ***- Balantidium coli*** növüdür. Həyat sikli 2:***cinsi*** (vegetativ, trofozoit forma) və ***qeyri-cinsi*** (sakit, sista forma) mərhələdən ibarətdir. ***Vegetativ (trofozoit)* *forma*** - 30-60 x 50-100 mkm ölçüdə, oval formalıdır, səthi hərəkət orqanoidləri olan *kirpikciklərlə* örtülüdür. Ön ucunda yarıqvari ağız dəliyi - ***sitostom***, arxa ucunda anal dəliyi xatırladan - ***sitoprok*** yerləşmişdir. Sitoplazmada iri *böyrəkşəkilli nüvə* (makronukleus), kiçik *kürəvi nüvə* (mikronukleus) və 2 yığılıb-açılan *vakuola* malikdir, *2-yə bölünməklə* çoxalır. ***Vegetativ formalar*** - cinsi yolla çoxaldıqdan sonra sahib orqanizmi tərk edərkən, 40-50 mkm ölçüdə, kürə formalı, 1 nüvəli, 2 qatlı qişaya malik - ***sista*** əmələ gəlir. *Nəcislə* ətraf mühitə düşmüş sistalar uzun müddət (2 həftədən - 2 aya qədər) orada caxlanılır.

***4. Microspora tipinin*** nümayəndələri olan ***mikrosporidilər -*** 1-10 mkm ölçüdə, kürə formalı, kiçik, *obliqat hüceyrə daxili parazitlərdir* ***-*** ***mero­qoniya*** (2-yə bölünməklə) və ***sporoqoniya*** (spora əmələ gətirməklə) ilə çoxalırlar, heyvanlar arasında geniş yayılmışlar (100-dən çox cinsi, 1000-dən çox növü məlumdur). Yoluxmaları xüsusi ***infeksion sporalar*** (sporo­plazma) vasitəsi ilə baş verir, əsasən immuniteti zəif olan insanlarda - *xroniki formada* *ishal, irinli-iltihabi* *xəstəliklər* və s. - ***mikrosporidioz*** əmələ gətirir. ***Parazitlərin sporaları***, yalnız *mikrosporidilərə* xas olan unikal orqanellalar kompleksinə - *ekstruziya* (lat. *extrusio*-itələmək) *aparatına* malikdir. Bu aparatın köməkliyi ilə *sahib hüceyrənin qişası* deşilir və *sporoplazma* (rüşeyim) birbaşa *sitoplazmanın* içərisinə atılır. *Digər ibtidailərdə* bu xüsusiyyət yoxdur, həm də *quruluşları* da *digər ibtidailərdən* fərqlənir - *kinetosom, flagella, kirpikcik, lizosom,* *ehtiyat qida maddələr dənəciklərindən* və s. mərhumdurlar; *ribosomları* bakteriyalarınkına oxşayır, mitoxondrini - *mitosom* əvəz edir və s.. Əksər növ mikrosporidilərin sporalarının qişası 3 qatlıdır: qlikoproteindən ibarət *ekzospora*, xitindən ibarət *endospora* və *sitoplazmatik membran*. Mikrosporidiozun törədicilərinin çoxsaylı *cinsləri* və *növləri* vardır: ***Microsporidium, Enterocytozoon, Ensephalitozoon, Nosema, Pleisto­phora*** və s. cinsləri müxtəlif xəstəliklər törətməklə *daha çox tibbi əhəmiyyətə* malikdirlər.

**Virusların morfologiyası və quruluşu**

**Viruslar** (lat. *virus*-zəhər) ***-*** əvvəllər **«*süzülən agentlər*»** adlandırılan, çox kiçik ölçüdə, *obliqat hüceyrədaxili parazitlər* olub, ***Vira aləminə*** aiddir. ***Viruslar -***  *hüceyrə quruluşuna* (hüceyrə divarı, sitoplazma və sitoplazmadaxili elementlər - nüvə və ya nüvə maddəsi, ribosomlar və s.) və *metabolitik sistemə* malik olmadıqlarına, yalnız *bir nuklein* *turşusundan* (DNT və ya RNT) ibarət olduqlarına və s. xüsusiyyətlərinə görə digər mikroorqanizmlərdənkəskin fərqlənirlər.

Metabolitik sistemləri olmadığı üçün ancaq *sahib hüceyrənin daxilində* (sito­plazması və ya nüvəsində) çoxala bilirlər. Viruslar *avtonom genetik strukturdan* ibarət olub, xüsusi *disyunktiv* (bir-birindən ayrılma) *çoxalma xüsusiyyətinə* - *reproduksiyasına* (lat. *re*-təkrar+ *productio*-istehsal) görə fərqlənirlər. Sahib hüceyrədə virusun *nuklein turşusu* və *zülalları* ayrı-ayrılıqda *sintez olunur*, sonra isə onlar yığılaraq *virus hissəcikləri* əmələ gətirir və *hüceyrəni dağıdaraq* xaric olurlar. *Virus hissəciyinin* hüceyrədən kənar yetkin forması - ***virion*** adlanır. *Virionların* ölçüləri çox kiçik olub, *nanometrlərlə* (1 nm=10-3 mkm) ölçülür, əsasən 18 x 400 nm arasında tərəddüd edirlər. Buna görə də *virionların morfologiyası* və *quruluşu,* adətən *elektron mikroskopunun* köməkliyi ilə öyrənilir. *Morfologiyasına* görə *virionlar* müxtəlif: *kürəvi* (qrip, paraqrip, parotit, qızılca və s.); *çöpşəkilli* (tütün mozaikası xəstəliyinin virusu, quduzluq virusu və s.); *kubşəkilli* (adenoviruslar, reoviruslar, enteroviruslar və s.); *spermatozoidə oxşar* (bakteriyaların virusu - bakteriofaqlar); *sapşəkilli* (filoviruslar - Marburq, Ebola virusları) olur.

***•*Virionun quruluşu**. ***Virion -*** mərkəzində hər hansı bir ***nuklein turşusu*** (DNT və ya RNT) və onu xaricdən əhatə edən ***kapsid*** (yun. *karsa*-qutu) *qişadan* ibarətdir. *Kapsid* - xüsusi quruluşa malik qişa olub, təkrarlanan 1 və ya bir neçə *zülal molekullarından* təşkil olunmuş - ***kapsomerlərdən*** ibarətdir. Kapsid qişasında *kapsomerlərin sayı* müxtəlif olmaqla yanaşı, hər bir *virus cinsi* üçün sabitdir. Məsələn, *polimielit virusu* -60, *adenoviruslar* -252, *herpes viruslar* - 960 *kapsomerə* malikdir.

Kapsid qişasında ***kapsomerlərin düzülüşünə*** (simmetriyasına) görə virionlar 3 tipə bölünür: ***spiralvari tip*** (çöpşəkilli viruslarda), ***kubvari*-*ikosaedral***(çoxüzlü)***tip*** (kürəvi və kubşəkilli viruslarda), ***qarışıq***(bakteriofaqlarda) ***tip*.** Virusların *nuklein turşusu* və *kapsid qişası* birlikdə - ***nukleokapsid*** adlanır.

***Quruluşuna*** görə viruslar - *sadə* və *mürəkkəb* olur.

***- Sadə quruluşlu viruslar*** (adeno­viruslar, polimielit, papilloma-, polioma-, parvoviruslar, reoviruslar və s.), yalnız ***nukleokapsiddən*** ibarət olur.

 ***- Mürəkkəb quruluşlu viruslar***(herpes, qrip, paraqrip, quduzluq, qızılca, təbii çiçək virusları və s.), ***nukleokapsiddən*** başqa, həm də xaricdən əlavə *lipoproteid tərkibli* - ***superkapsid*** və ya ***peplos*** adlanan ***qişa*** ilə əhatə olunurlar. *2 qat lipoproteiddən* ibarət olan bu *qişa,* virus sahib hüceyrəni *tərk edərkən formalaşır* və üzərində *qlikoprotein çıxıntılar* (peplomerlər) olur. Bu *çıxıntılar* virusların həm sahib hücey­rələrə *birləşməsini* (adsorbsiyanı) təmin edir, həm də *xəstəliklərin patogenezində* əhəmiyyətli rol oynayır.

***•*Virionun kimyəvi tərkibi**. Qeyd edildiyi kimi *virionlar*, əsasən ***nuklein turşusu*** və ***zülallardan*** ibarət - ***nukleoproteidə*** (sadə viruslarda) və əlavə xarici -***lipoproteid* *qişaya*** (mürəkkəb viruslarda) malikdir. Virusların tərkibində, həm də onların sahib hüceyrə daxilində *çoxalmalarını* təmin edən ***virus spesifik fermentlər***vardır.

***\*Nuklein turşuları***. ***Viruslarda*** ***DNT*** - *iki saplı həlqəvi* (B hepatit viru­sunda, papovaviruslarda) və *xətti formada* (herpes-, adenovi­rus­larda), *bir saplı xətti formada* (parvoviruslarda) ola bilir. *DNT*-*nin molekul kütləsi* 106-108 D arasında tərəddüd edir ki, bu da *bakteriyalarda* olduğundan 10-100 dəfələrlə azdır. ***Virus DNT-i*** özünə məxsus *nukleotid ardıcıllığına* malikdir, *identik nukleotid ardıcıllığı* bir dəfə rast gəlinir, lakin molekulun uc hissələrində *düz* və *əksinə təkrarlanan ardı­cıl­lıqlar* olur. Bu, *komplementarlıq prinsipi* əsasında *DNT zəncirinin* həlqə şəkilli qapanmasına səbəb olur. Sahib hüceyrənin nüvəsində - *virus* *DNT*-*si* üzərində ***məlumat*-*RNT*-*si*** sintez edilir, bununla da virusun ***DNT-dəki irsi məlumatı*** hüceyrə *genomunda* olduğu kimi reallaşır.

***Viruslarda RNT -*** əsasən *tək saplı xətti formada* (reoviruslar istisna olmaqla) olur. Bəzi viruslarda, *RNT* - *seqmentli* (qrip virusları) olur və *RNT*-*nin* kodlaşdırma qabiliyyətini artırır. *RNT* - funksiyasından asılı olaraq 2 qrupa bölünür:

***1. Müsbət saplı RNT (+RNT)*** və ya *pozitiv genomlu virus RNT-si* - irsi məlumatı birbaşa sahib hüceyrənin *ribosomlarına* *translyasiya* (ötürmə) edir və *məlumat-RNT*-*si* (mRNT) rolunu oynayır. Belə *RNT molekulu* uc hissələrdə sahib hüceyrənin *ribosomunu* tanıyan xüsusi quruluşa malik olur.

***2. Mənfi saplı RNT (-RNT)*** və ya *neqativ genomlu virus RNT-si* - irsi məlumatı birbaşa sahib hüceyrənin *ribosomlarına* *translyasiya* edə bilmir, yəni *məlumat-RNT-si* rolunu oynaya bilmir. Belə halda, əvvəlcə virus *RNT*-*si* üzərində, *+RNT* sintez olunur.

***\*Zülallar*** - əsasən ***struktur*** və ***fermentativ funksiya*** yerinə yetirirlər. *Struktur zülallar* virusların *kapsid* və *superkapsid qişalarının* əsas tərkib hissələridir. *Matriks zülalı* (M-zülal), mürəkkəb quruluşlu virusların mühüm *struktur elementi* olub, virus qişasının daxili səthində yerləşir və viruslar çoxalarkən *virionların formalaşmasında* iştirak edir. *Virus fermentlərinin* bəziləri, virusların sahib hüceyrəyə daxil olması və çıxmasında iştirak edir, digərləri isə ***replikasiya*** və ***transkripsiyada*** iştirak edir. *Fermentlər* virionun daxilində “*hazır şəkildə*” olur və *konstruktiv fermentlər*, həm də virusun *genom məlumatına* əsasən sahib hüceyrədə reproduksiya prosesində sintez olunur və *induktiv fermentlər* adlanır.

***\*Lipidlər*** - mürəkkəb quruluşlu virusların ***xarici qişasını*** təşkil edir, sahib hüceyrə mənşəli olub, ***neytral fosfo-*** və ***qlikolipidlərdən*** ibarətdir.

**•Viroid** - *həlqəvi, superspirallaşmış RNT molekullarından* ibarət ***zülalsız viruslardır*** (zülal sintezini kodlaşdırmırlar), əsasən ***bitkilərdə xəstəlik*** törədirlər.

**•Prion *-*** *zülal təbiətli infeksion molekuldan* ibarətdir: *viroidlərdən* fərqli olaraq tərkibində***nuklein turşusu*** yoxdur. *Prion* adı, amerikalı alim *S.Pruziner* (1982) tərəfindən: “*infeksion zülal hissəciyi*” mənasını verən ingiliscə “***pr****oteinaseous* ***i****nfectious particle*” sözlərinin *baş hərflərindən* (anaqramma) ibarət termin kimi verilmişdir. ***Normal prion zülalı***(PrPc) heyvan, eləcə də insan orqanizmlərində mövcuddur və bir sıra *tənzimləyici funksiyaları* həyata keçirir. *Normal prion zülalının* sintezini insanın 20-ci xromosomunda yerləşən *PrPc geni* kodlaşdırır. Müəyyən şəraitdə normal prion zülalı, ***infeksion formaya***(PrPSc) çevrilərək - ***Kreytsfeld-Yakob, skrepi*** (qaşınma), ***kuru*** (əsmə), ***qaramal quduzluğu*** və s. kimi *müxtəlif xəstəliklər* əmələ gətirir.

*Prion* ilk dəfə *skrepi xəstəliyindən* ölmüş qoyunların sinir toxumalarından alındığına görə, *PrPSc* (*Sc* - ing. *scrape*-qaşınma) kimi işarə olunur.

**Virusların nomenklaturası və təsnifatı**

***Virusların nomenklaturası*** və ya ***adlandırılması*** - onların törətdiyi *xəstəliklərin adına uyğun* (məsələn, quduzluq, qrip, qızılca, məxmərək virusları və s.), bəzən virusun ilk dəfə *aşkar olunduğu yerin adı* (məsələn, Koksaki, Marburq, Ebola, Krım-Konqo virusları), bəzən də onu *kəşf edən alimlərin adı* (məsələn, Epşteyn-Barr virusu) ilə adlandırılır. Virusların sistematikası üçün tətbiq edilən ***təsnifat vahidləri*,** prokariot və eukariot mikroorqanizmlərdə olduğu kimidir: ***fəsilə, yarımfəsilə, cins*;** lakin onlardan fərqli olaraq viruslarda ***növ*** adı göstərilmir. Viruslarda *fəsilələrin* adı - ***viridae*,** *yarımfəsilə* - ***virinae*,** *cinsin* adı isə - ***virus*** sonluğu əlavə edilməklə yazılır. Məsələn, *herpes* *viruslar* (uçuq xəstəliyinin törədiciləri)- *Herpesviridae* *fəsiləsinin*, *Alfaherpesvirinae* *yarımfəsiləsinin*, *Simplexvirus cinsinə*, *qrip virusları* - *Ortho­myxoviridae* *fəsiləsinin,* *İnfluenzavirus* *cinsinə* aiddir.

***Virusların təsnifatı -*** onların ***morfologiyasına***(ölçüləri, formaları) və ***quruluşuna***  (nuklein turşusunun tipi, onlarda zəncirlərin sayı və seqmentlərin olması, molekul kütləsi, nukleokapsidin simmetriya tipi, superkapsid qişanın olması və s.) əsaslanır. Viruslar daha çox ***nuklein turşularının tipinə*** görə təsnif olunur və 2 qrupa - ***RNT*** və ***DNT tərkibli viruslara*** bölünür.

**Mikroorqanizmlərin virusları** ***-* faqlar**

**Faqlar** (yun. *phagos*-yeyən) ***- mikroorqanizmlərin virusları*** olub, spe­sifik olaraq onlara *daxil* olur, *inkişaf* edir, *çoxalır* və müəyyən şə­raitdə onları ***lizisə*** uğradır. Bu fenomeni ilk dəfə rus mik­robioloqu *N.F.Qamaleya* (1898) - *qarayara basillərinin* öz-özünə *lizisə uğradığını* görərkənqeyd etmişdir. Sonralar ingilis bakterioloqu *F.Tvort* (1915) - köhnə *stafilokok* *kulturası süzüntüsü* təsirindən təzə *stafilokok kul­turasının* “*əridiyini*” müşahidə etmişdir. Fransız alimi *F.d'Erell* (1917) - dizenteriyalı xəstənin *nəcis süzüntüsünün*, xəstədən alınmış *dizenteriya kulturasını* *lizisə uğratdığını* görmüşdür. O, müəyyən etmişdir ki, *süzün­tünün lizisedici təsiri*  kulturadan - kulturaya *passaj etdikcə* güclənir. Buna əsaslanaraq o, *lizisedici amilin* bakterial süzcəkdən süzülə bilən *canlı agent* - ***virus***olması qənaətinə gəlmiş və *bu virusu* - ***bakteriofaq*** (bak­teriyaları yeyən) adlandırmışdır. Sonrakı tədqiqatlar, *bakte­rio­faq­ların* geniş yayıldığını və bir çox *bakteriyalarda*, eləcə də digər *mikro­orqanizmlərdə* (məsələn, göy-yaşıl yosunlarda, göbələklərdə və s.) olduğu aşkarlanmışdır. Bu səbəbdən də *bakteriofaq* *termini,* sadəcə ***-*** ***faq*** termini ilə əvəzlənmişdir. *Faqlar,* adətən sahib mikroorqanizmlərin adı ilə - *dizenteriya faqı, vəba faqı, kolifaq, stafilofaq, aktinofaq, mikofaq* və s. adlandırılır. Bakteriyalardan alınmış çoxsaylı *bakteriofaq ştammlarını* *latın* və ya *yunan hərfləri* ilə adlandırmaq qəbul edilmişdir, məsələn, *E.coli* - *T-1, T-2…T-7, λ, MS-2; Bac.subtilis* - *SP-8, SP-82* və s. adlandırırlar.

**•Faqların morfologiyası və quruluşu.***Faqların ölçüləri* - 20-800 nm arasında tərəddüd edir. İri ölçülü *E.coli faqlarının* quruluşu daha ətraflı öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, *faqlar* da, digər *viruslar* kimi yalnız bir *nuklein turşusundan* (DNT və ya RNT) və onu əhatə edən zülal tərkibli *kapsid qişadan* ibarətdir. *Faqların* əksəriyyəti *DNT* tərkiblidir, bəzən *RNT* tərkibli *faqlara* da rast gəlinir. İri faqlar *spermatozoid* şəkilli olub, *başcıq* (65-100 nm) və *quyruq çıxıntısından* (100-150 nm) ibarətdir. Başcıq hissədə, kapsid qişa kapsomerləri *- ikosaedral* düzülüşlü olub, *kub simmetriyaya*, boyun hissəsi - *spiral simmetriyaya* malikdir. Başcıq hissə - *heksoqonal* şəkildə olub, içərisində *nuklein turşusu* (2 saplı, superspirallaşmış DNT) yerləşir. Quyruq çıxıntısının boyun hissəsi - *boru* şəkilli, yığılan örtüklü olub, içərisində *iynə* şəkilli *törəmə* (silindir) yerləşir, quyruq hissəsi - *altıbucaqlı bazal lövhəyə* birləşir. *Lövhənin* hər bucağından 100 nm uzunluqda *saplar*  çıxır. Morfologiyasına görə faqlar 5 qrupa bölünür: *1)* *sapvari faqlar* (*E.coli-*nin fdfaqı; *2) çıxıntısı olmayan faqlar* (*E.coli*-nin - MS-2, R-17, f-2 və s.); *3)* *qısa çıxıntılı faqlar* (*E.coli*-nin - T-3,T-7 faqları); *4)* *uzun çıxıntılı, örtüyü* *yığılmayan faqlar* (*E.coli*-nin - T-1, λ və s.); *5)* *uzun çıxıntılı, örtüyü yığılan faqlar* (*E.coli*-nin - T-2,T-4,T-6, *B.subtilis*-in - SP-8, SP-82 faqları və s..

**•Davamlılığı**. *Makroorqanizm viruslarından* fərqli olaraq, *bakte­riofaqlar* ətraf mühitin mənfi amillərinə qarşı daha davamlıdırlar: *6000 atm təzyiqə* və yüksək dozada *radiasiyanın* təsirinə dözürlər; *2,5-8,5 pH-da* *aktivdirlər*; ağzı lehimli ampulad *litik təsirini - 5-12* ilə qədər, *qliserində* isə daha *uzun müddət* saxlaya bilirlər. Bu cür davamlılıqla yanaşı onlar *60-700C-də,* yüksək dozada *UBŞ, turşu* və *dezinfeksiyaedici məhlulların* təsi­rindən ani olaraq məhv olurlar. Lakin bəzi *maddələr* (timol, xloroform, sianid, florid, dinitrofenol) *bakteriyalara* öldürücü təsir etdiyi və ya onları inkişafdan saxladığı halda, *faqlara* təsir etmirlər. Bu prepa­ratlardan *bakteriyaları, aktinomisetləri, göbələkləri* məhv etmək və kulturada *faqları* diri saxlamaq üçün istifadə edilir.

**•Bakteriya ilə qaşılıqlı əlaqəsi.** *Faqlar* çox ciddi *spesifikliyə* malik olub, ancaq uyğun *bakteriya reseptorları* ilə birləşə bilirlər. *Spesi­fikliyinə* görə faqlar ***polivalent*** - yaxın qohum növlərlə; ***monovalent***- müəyyən bir növlə; ***tip faqlar*** - növdaxili tiplərlə (variantlarla) qarşılıqlı təsirdə olurlar.

Digər *viruslarda* olduğu kimi *faqlar* da hüceyrə ilə ***produktiv*, *abortiv*** və ***inteqrativ tipli*** qarşılıqlı təsirdə ola bilirlər. ***Produktiv tip*** faqlar - *bakteriya hüceyrəsində* çoxalır və onları *məhv* edir; ***abortiv tip*** faqlar - *hüceyrədə* çoxalmır və onlar *sağ* qalır; ***inteqrativ tip*** faqların genomu - *bakteriya xromosomuna* *birləşir* və uzun müddət *hüceyrədə*qalır.

Bakteriya hüceyrəsinə təsirinə görə - ***virulentli*** və ***mülayim faqlar*** ayırd edilir.

***\*Virulentli faqlar*** ***-*** bakteriya hüceyrəsi ilə *produktiv tipli* əlaqədə olaraq hüceyrəyə daxil olub, orada çoxalır və *200-300 faq hissəciyi* əmələ gətirərək *hüceyrəni* *lizisə* uğradır (dağıdır). Bu proses həm *maye mühitdə* (bulyonda faqolizatın əmələ gəlməsi nəticəsində mühitin şəffaflaşması), həm də bərk *qidalı mühitlərdə* (faqların neqativ koloniyalar əmələ gətirməsi nəticəsində şəffaf sahələrin görünməsi) müşaiyət olunur. Virulentli faqların, bakteriya hüceyrəsinə daxil olması - ***5 mərhələdən*** ibarətdir:

***I mərhələdə*** - faqın distal hissəsində olan *bazal lövhənin sapları* müvafiq bakteriyanın səthində olan *xüsusi reseptorlarla* birləşir - *faq hüeyrəyə* *adsorbsiya* olunur; bu zaman bir hüceyrənin səthinə *100-lə faq adsorbsiya* oluna bilir, lakin onun lizisi üçün *1 faq* da kifayət edir. Bəzi kiçik *DNT-tərkibli sapşəkilli faqlar* (fd faqı) hüceyrənin səthində olan *F-cinsi xovlara* *adsorbsiya* olunur, nuklein tur­şu­ları kapsid zülalları ilə birlikdə bu xovlar vasitəsilə hüceyrəyə daxil olur.

***II mərhələdə*** - faqın bazal lövhəsi *hüceyrənin səthinə* yapışır, çı­xıntının *örtüyü* yığılır və içərisindəki *iynə şəkilli törəmədən* (silindirdən) çıxan *lizosim fermenti* hüceyrənin divarını əridir; iynə daxilə girir və *nuklein turşusu* hüceyrə daxilinəpüskürülür; bu zaman *faq hissəciyi* hüceyrənin xaricində qalır.

***III mərhələdə*** - *faq nuklein turşusunun* *reproduksiyası* və *faq zülallarının sintezi* baş verir (viruslarda olduğu kimi).

***IV mərhələdə*** - *faq hissəciyinin yığılması* və *formalaşması* prosesi gedir.

***V mərhələdə*** - hüceyrə daxilində əmələ gəlmiş *faq hissəciklərinin* və onların *lizosim fermentinin* təsirindən *hüceyrə* lizisəuğrayır (dağılır), nəticədə faqlar dağılmış hüceyrədən çıxır; *DNT-tərkibli sapvari faqlar* (fd faqı) hüceyrədən “*süzülməklə*” xaric olur, bu zaman *hüceyrə* lizisə uğramır.

Bəzən çoxlu faq hissəciklərinin *hüceyrəyə adsorbsiyası* nəticəsində hüceyrə divarında *çoxsaylı deşiklər* əmələ gəlir ki, bu da *hüceyrə möhtəviyyatının* xaricə çıxmasına və onun *məhvinə* səbəb olur, bu zaman hüceyrə daxilində *faqın çoxalması* baş vermir.

***\*Mülayim faqlar*** - bakteriya hüceyrəsi ilə həm *abortiv tipli,* həm də *inteqrativ tipli* qarşılıqlı əlaqədə olur. *Mülayim faqlar* hüceyrəyə daxil olub orada çoxalmır; bəzən *nuklein turşusu* bakteriya *xromosomu* ilə inteqrasiyalaşır, bu zaman hüceyrə məhvolmur. Bakteriya xromosomu ilə inteqrasiyalaşmış faq nuklein turşusu - ***profaq*** adlanır və hüceyrə bölünərkən *genomun tərkibində* onunla *sinxron replikasiya* olunaraq sonrakı *nəsillərə* ötürülür. Bakteriya hüceyrəsinin *profaqla* belə sim­biozu - ***lizogeniya*,** *profaq* saxlayan hüceyrə - ***lizogen bakteriya*** adlanır. *Profaq genomu* bəzən bakteriyalara yeni xüsusiyyətlər qazandırır, bu proses - ***faq konversiyası*** (lat. *conversio*-çevrilmə) adlanır. Bakteriyaların morfoloji, kultural, biokimyəvi, antigen və s. xüsusiyyətlər *konversiya* oluna bilir. Məsələn, *difteriya bakteriyalarında* olan *profaq* onlarda *ekzotoksin sintezini* artırır, belə *lizogen kulturadan* uzun illərdir (90 ildən çox) *ekzotoksin* alınmasında (difteriyaya qarşı vaksin - anatoksin almaq üçün) istifadə olunur. Bəzi *mülayim faqların* (P1 faqı) genomu, xromosoma birləşmədən bakteriya hüceyrəsinin sitoplazmasında ***plazmid formasında*** yerləşir. *Lizogeniya* vəziyyətində *profaqın* xromosomdan ayrılaraq *virulentli faqa* çevrilmək xüsusiyyəti saxlanılır və bu xüsusiyyət *mikrobioloji sənayeyə* mənfi təsir göstərir. Belə ki, *bioloji aktiv maddə* sintez edən bakteriyada baş verən *bu proses* (profaqın virulentli faqa çevrilməsi) *sənaye ştammının* məhvinə səbəb ola bilir.

*Profaqın* virulentli faqa çevrilməsi, həm *spontan* (öz-özünə), həm də müxtəlif *fiziki* və *kimyəvi amillərin* (induksiya amillərinin - UBŞ, ionlaşdırıcı şüaların, peroksid birləşmələrinin, mitomisin C və s.) təsirindən baş verə bilər. *Mülayim faqlar,* həm öz-özünə, həm də induksiya amillərinin təsiri ilə *yetkin faq* əmələ gətirmək qabiliyyətini itirmiş olduqda *qüsurlu faq* adlanır. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi hər bir faq - *ciddi spesifikliyə* malik olub, ancaq özünə uyğun *mikroblarda* rast gəlinir. *Faqlar* mikrobların yaşadığı mühitlərdə olur, yəni müəyyən *1 faqı* onun sahibinin olduğu yerdə aşkar etmək mümkündür. Onlar xəstələrin *patoloji materiallarında* və ətraf mühit *obyektlərində* (torpaqda, su hövzələrində, çirkab sularda və s.) geniş yayılmışdır. Mikrobioloji praktikada faqlardan: *faqodiaqnostikada* - xəstənin patoloji mate­riallarından birbaşa *faqın* alınması ilə *törədicinin* dolayısı yolla təyin edilməsi; *faqla differensiasiyada* - alınmış bakteriya kulturasında *növün* təyin edilməsi; *faqotipin təyinində* - faqotiplə eyni növdən olan ştammların lizisinə əsasən, *bakteriya tipinin* təyin edilməsi; *faqo­terapiyada* - bəzi infeksiyaların müalicəsində, məsələn, salmonellalar, şigellalar, proteylər, stafilokoklar, göy-yaşıl irin çöpləri kimi törə­dicilərin faqla *məhv* edilməsi; *faqoprofilaktikada* - epidemiya ocağında olan şəxslərə faq preparatlarının verilməsi ilə bəzi xəstəliklərin (dizenteriya, vəba, taun və s.) qarşısının vaxtında alınmasında və s. geniş istifadə olunur.

**•Virulentli faqların ətraf mühit obyektlərindən və patoloji mate­riallardan alınması.** Bunun üçün *müayinə materiallarından* (torpaq, nəcis, bəlğəm, irin, yara möhtəviyyatı, çirkab suyu və s.) suspenziya hazırlanır və bakterial süzgəclərdən süzülür. Süzüntü uyğun *bakteriya kulturası* (test kultura) ilə birlikdə *bulyona* inokulyasiya olunur və termostatda 370C-də 18-24 saat inkubasiya edilir. *Nəzarət* (kontrol) üçün sınaq borusundakı bulyona süzüntü əlavə edilmir. İnkubasiyadan sonra sınaq borularına vizual olaraq baxılır: təcrübə borusunda *bulyon şəffaf qalıbdır* (inkişaf yoxdur), yəni *bakteriyalar* lizisə uğrayıb; nəzarətdə isə bulyonda *diffuz bulanıqlıq* və *çöküntü* əmələ gəlibdir. Deməli *müayinə materialında* müvafiq *bakteriyaya uyğun faq* vardır. Bulyon süzgəcdən süzülür və *süzüntüdəki faq* - *keyfiyyət* və *kəmiyyət üsulları* ilə öyrənilir.

**•Keyfiyyət üsulu ilə *E.coli faqının* təyini (Otto üsulu).**Petri kasasındakı *bərk qidalı mühitin* səthinə bağırsaq çöplərinin sutkalıq bulyon kulturası *hərtərəfli yayılır* (qazon üsulu) və termostatda 10-15 dəq qurudulur. Sonra alınmış süzüntüdən *1 damla* mühitin səthinə qoyulur, kasa bir qədər maili tutulmaqla *damla* mühitin səthində əks tərəfə axıdılır. Termostatda 370C-də 18-24 saat inkubasiyadan sonra kasada damlanın axdığı sahədə “*steril ləkənin*”(lizisin) əmələ gəlməsi, süzüntüdə *faqın* olmasını göstərir. *Maye mühitdən* istifadə edildikdə: nəzarət sınaq borusunda *mühitin bulanıqlığına* nisbətən, təcrübə sınaq borusundakı *mühitin* *şəffaf qalması*, süzüntüdə *faqın* olmasını göstərir.

***•*Kəmiyyət üsulu ilə *E.coli faqının* təyini**. Kəmiyyət üsulu ilə *faqın təyini* bir çox tədqiqat işlərində, o cümlədən *faqla* işləyən zaman böyük əhəmiyyət kəsb edir. Faqın aktivliyi haqda *həkimlərin bilmələri* - onun müalicə-profilaktikada *dozasının* düzgün seçilməsi üçün; *tədqiqatçıların* isə - eksperimentdə *faq aktivliyinin* necə dəyişilməsini aydınlaşdırmaq üçün lazımdır. Faqın aktivliyi *titrlə* (ən çox durulaşmada faqın litik təsiri) müəyyən edilir, bunun üçün maye və bərk qidalı mühitlərdə *faq titrinin* təyin edilməsi üsullarından istifadə edilir. *Maye mühitdə* *faqın titri* (ən çox durulaşmada test kulturanı lizisə uğratması - bulyonun şəffaf qalması) *Appelman üsulu* ilə, bərk *qidalı mühitdə* *faqın titri* (1ml materialda olan faq hissəciklərinin sayı) *Qrasiya üsulu* ilə təyin edilir.

***\*Appelman üsulu ilə faqın titrlənməsi***. *Faqın titrinin* təyin etmək üçün:

1) ştativdə 12 steril sınaq borusu götürülür və 1-10 qədər nömrələnir, axırıncı sınaq borularının üzərində ***nk***(nəzarət kultura) və ***nf*** (nəzarət faq) qeyd edilir. Sonra hər bir sınaq borusuna *4,5 ml bulyon* tökülür.

2) 10 sınaq borusunda *10-1-10-10 faq durulaşması* hazırlanır: bunun üçün 1-ci sınaq borusundakı *4,5 ml bulyon* üzərinə steril pipetka ilə *0,5 ml faq süzüntüsü* əlavə edilib yaxşıca qarışdırılır (10-1 durulaşma) və ondan 0,5 ml götürülərək 2-ci sınaq borusuna əlavə edilib yaxşıca qarışdırılır (10-2 durulaşma) və ondan 0,5 ml götürülərək 3-cü sınaq borusuna və s., 10-cu sınaq borusundan 0,5 ml qarışıq atılır. Beləliklə, sınaq borularında 4,5 ml bulyonda (ümumi həcm - 5 ml) faqın 10-1-10-10 nisbətinə kimi durulaşmaları alınır.

3) 11 sınaq borusunun (axırıncı nf-dən başqa) hər birinə bir damla (0,05 ml) *test kultura suspenziyası* əlavə olunur, sınaq boruları diqqətlə çalxalanır və termostatda 370C-də 18-24 saat inkubasiya edildikdən sonra nəticələr qeyd olunur: *nəzarət sınaq borusunda* (nk) - mühit bulanıqlıdır; *təcrübə sınaq borularında* - tam lizis baş vermiş sonuncu durulaşma dərəcəsi, *faqın titri* hesab olunur. Məsələn, 1-7-ci sınaq borularında tam lizis baş verib, 8-10-cu sınaq borularında isə nisbətən bulanıqlıq vardır, yəni mühitdə bakteriyalar inkişaf edib, onda *bakterifaqın titri* 7-ci sınaq borusunun *durulaşma dərəcəsinə - 10-7 bərabərdir*.

***\*Qrasiya üsulu ilə faqın titrlənməsi****.* Bu üsulla *faqın titrini* təyin etmək üçün:

1) 3 ədəd steril Petri kasasıgötürülür, nömrələnir, sonra hər birinə *20-25 ml ƏPA* tökülür və termostatda 10-15 dəq qurudulur.

2) titri təyin ediləcək *faq süzüntüsündən* sınaq borularında fizioloji məhlulla, əvvəlki üsulda olduğu kimi *10-1-10-10 durulaşmalar* hazırlanır.

3) hər birində *3 ml yarımbərk* *qidalı mühit* olan 3 ədəd sınaq borusu (1, 2, 3 №-li) su hamamında qızdırılaraq aqar əridilir və 40-450C-yə qədər soyudulur.

4) faqın sonuncu durulaşmalarından ( məsələn, 10-5, 10-6, 10-7) - *1 ml* və faqa həssas bakteriyanın sutkalıq bulyon kulturasından - *0,1 ml* götürülərək 1, 2, 3-cü sınaq borularındakı mühitə əlavə edilib qarışdırılır və uyğun nömrəli (1, 2, 3 №-li) kasalarda olan *qidalı mühitin səthinə* boşaldılır.

5) 2-ci qat aqar bərkiyəndən sonra kasalar termostatda 370C-də 18-24 saat inkubasiya olunur, sonra nəticələr qeyd edilir.

Kultivasiya zamanı faqla yoluxmayan bakteriyalar çoxalaraq *aqarın səthini ərp şəklində* örtür. Faqla yoluxmuş hər bir bakteriya hüceyrəsində isə yüzlərlə yeni *faq hissəcikləri* əmələ gəlir və hüceyrələri *lizisə uğradaraq* məhv edir. Eyni zamanda əmələ gəlmiş *faqlar* yeni hüceyrələri yoluxduraraq məhv edir, nəticədə aqarın səthində *nöqtəvari steril* *ləkələr* - “*neqativ faq koloniyaları*” əmələ gəlir. Bu *ləkələrin sayı* 1 ml süzüntüdə olan *faqların sayına* uyğun gəlir. Müayinə edilən süzüntüdə *faqın miqdarını* (titrini) hesablamaq üçün *ləkələrin sayı* faqın *durulaşma dərəcəsinə* vurulur. Daha dəqiq hesablama aparmaq üçün Petri kasalarında *son üç durulaşmadan* əmələ gəlmiş *ləkələr sayıldıqdan* sonra *orta rəqəm* çıxarılıb *orta durulaşma dərəcəsinə* vurulur. Məsələn, durulaşdırılıb inokulyasiya olunmuş Petri kasalarında - 10-5 durulaşmada -*100*, 10-6-da - *50*, 10-7-də - *30 ləkə* *(“neqativ koloniya”)* vardır. Orta rəqəm:

**N = n x D : V** formulası ilə hesablanır,

burada, *N* - 1 ml müayinə materialındakı faqların ümumi sayı, *n* – ka­sa­lar­da neqativ koloniyaların orta sayı, *D* - durulaşma dərəcəsi, *V* - ino­kulyasiya olunmuş materialın həcmidir (ml); *n* = 100+50+30 = 180:3 = 60, *N* = 60 x106 : 1 = 6x107 deməli, müayinə olunmuş *faq süzüntüsünün 1 ml-də* - *60 000 000 faq hissəciyi* vardır.

***\*Faqın litik təsirinin öyrənilməsi.*** Petri kasasında olan aqarın səthi müayinə olunan bakteriya kulturalarının sayına uyğun olaraq sahələrə - *kvadratlara* (kasanın alt səthi mumlu qələmlə xətlənməklə) bölünür. Hər bir bakteriyanın sutkalıq *bulyon kulturasından* ilgəklə götürülür və ayrıca sahədə *aqarın səthinə inokulyasiya* edilir. Sonra *bakteriya kulturası inokulyasiya edilmiş hər bir sahəyə* pipetka ilə bir damla *faq süzüntüsü* qoyulur, termostatda 370C-də 18-24 saat inkubasiyadan sonra nəticələr qeyd edilir: Bütünlüklə *lizisə uğramış sahələr* (“steril ləkələr”)işarələnir; müxtəlif bakteriya kulturalarının lizisi - *faqın litik spektrinin* geniş olduğunu göstərir.

***\*Faqotiplərin təyini.*** Müayinə olunan bakteriyanın *sutkalıq bulyon kulturası* Petri kasasında olan *aqarın səthinə* hərtərəfli yayılaraq inokulyasiya olunur, termostatda 10-15 dəq qurudulur, kasa alt tərəfdən mumlu qələmlə faq tiplərinin sayına uyğun sahələrə (kvadratlara) bölünür. Steril Paster pipetkası ilə məlum *müxtəlif tip faq* *damlası* ayrı-ayrı kvadratlara qoyulur, termostatda 370C-də 18-24 saat inkubasiyadan sonra kasaya baxılır və hansı *kvadratda lizis* *olduğu* qeyd olunur. *Bakterianın hansı faqotipə* mənsub olduğu, *lizis* baş vermiş kvadratdakı *məlum faqın tipi* ilə müəyyən olunur.

***\*Faqların tibbi praktikada tətbiqi.*** Faqlar ciddi spesifikliyə malik olması ilə əlaqədar, bir sıra infeksion xəstəliklərin diaqnostikasında - *faqodiaqnostikadan* geniş istifadə etməyə imkan verir. *Məlum faqlardan istifadə etməklə* - alınmış təmiz kulturanı *identifikasiya* etmək; *faqı patoloji materialdan almaqla* - dolayısı yolla *diaqnoz* qoymaq; *faqotipi təyin etməklə* - epidemiya ocaqlarında *infeksiya mənbəyini* və *yayılma yollarını* müəyyən etmək; *faqı təyin etməklə* - ətraf mühit amillərinin müvafiq *mikroblarla çirklənməsini* təyin etmək və s. üçün tətbiq edilir. Faqlardan, həm də *müalicə və profilaktika* məqsədilə də istifadə edilir.

Preparatlar *maye* (ampula və flakonlarda), *tablet, aerazol* və *şam* halında hazırlanır. Mədənin turşuluğuna davamlı olması üçün tabletlərin səthi *turşuya davamlı qişa* ilə örtülür. Bütün preparatlar ciddi nəzarətdən keçirilir: *kənar mikroflora ilə çirklənməməsi, orqanizm üçün zərərli olmaması* və *aktivliyi* *(titri)* *təyin edilir*. *Tək* və ya *kombinə olunmuş* *formada* (kolifaq, piobakteriofaq, koliprotey faqı və s.) buraxılır. *Bağırsaq infeksiyalarının* (eşerixiozlar, qarın yatalağı, dizenteriya, vəba, salmonellozların, stafilokok, streptokok, protey, göy-yaşıl irin çöplərinin törətdiyi xəstəliklərin və s.) müalicəsində və profilaktikasında - *peroral, parenteral, yerli* olaraq istifadə olunur. Son zamanlar *mikroor­qa­nizmlərin antibiotiklərə* və *kimyəvi preparatlara qarşı* *davamlılığının* getdikcə artması, *faq preparatlarının* geniş istifadə edilməsinə marağı daha da artırmışdır. Bu haqda müvafiq bəhsdə geniş məlumat verilmişdir.