**III MÜHAZİRƏ**

**Mikroorqanizmlərin fiziologiyası. Metabolizm, qidalanma, tənəffüs və çoxalma. Mikroorqanizmlərin ekologiyası. İnsan orqanizminin normal mikroflorası. Xarici mühit amillərinin (fiziki və kimyəvi) mikroorqaniz-mlərə təsiri. Sterilizasiya və dezinfeksiya. Mikroorqanizmlərin genetikası, genetik dəyişkənliyin növləri. Antimikrob terapiyanın əsasları. Kimyəvi terapevtik preparatlar. Antibiotiklər.**

**Mikroorqanizmlərin fiziologiyası.**

Mikroorqanizmlərin bütün həyat fəaliyyətini, yəni metabolizmini, qidalanmasını, tənəffüsünü, böyümə və çoxalmasını, xarici mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini və s. öyrənir. ***Patogen*** və ***şərti-patogen******mikroorqanizmlərin*** xəstəlik törətmə xüsusiyyətlərini öyrən­mək,xəstəliklərin mikrobioloji diaqnostikası, müalicə və profilak­tikası, həm də onlardan bioloji aktiv maddələr almaq məqsədi ilə biotexnoloji prosseslərdən istifadə edilməsində və s. ***mikroorqa­nizmlərin fiziolo­giyasının*** öyrənilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir.

**Bakteriyaların fiziologiyası.** Bunun üçün ilk növbədə onların ***kimyəvi tərkibini*** bilmək lazımdır. Digər canlı hüceyrələr kimi bakteriya hüceyrəsi də *qeyri-üzvi* və *üzvi maddələrdən* təşkil olunmuşdur. ***Qeyri-üzvi maddələrə*** ***-*** *su* və *mineral maddələr*, ***üzvi maddələrə -*** *zülallar, karbohidratlar, lipidlər* və *nuklein turşuları* aiddir.Hüceyrənin ***-* *80-85% sudan*, *15-20% isə quru qalıqdan*** ibarətdir. Quru qalığın ***- 95-97% üzvi*** ( zülallar - 50-75%, karbohidratlar - 10-25%, lipidlər - 5-40%, nuklein turşuları - 10-20%: DNT – 3-4%, RNT – 16%), qalan ***3-5%* isə *mineral maddələrdən*** təşkil olunmuşdur.

**Bakteriyaların metabolizmi** (yun. *metabole*-dəyişmə) və ya ***maddələr mübadiləsi -*** digər canlı hüceyrələrdə olduğu kimi fasiləsiz olaraq davam edir. Metabolizm nəticəsində hüceyrəyə daxil olan *üzvi* və *qeyri-üzvi birləşmələrdən* - hüceyrənin qurulması üçün *maddələr* sintez edilir;hüceyrənin həyat fəaliyyəti üçün - *enerji* hasil edilir. *Metabolizm* bir-birinin əksi olan 2 ***- anabolizm*** və ya ***assimlyasiya***və ***katabolizm*** və ya ***dissimlyasiya*** proseslərindən ibarətdir. Anabolizm (yun*. anabiosis*-canlanma) *-* sadə birləşmə-lərdən hüceyrənin üçün *iri molekullu birləşmələrin* sin-tezi prosesidir: *enerji -* sərf olunması ilə gedir; *konstruktiv metabolizm* də adlandırılır. Katabolizm (yun*. katabole*-dağıtmaq) - iri molekullu birləşmələrin parçalanaraq *kiçik molekullu birləşmələr* əmələ gətirməsidir: *enerji* - ayrılması prosesidir; *energetik metabolizm* də adlandırılır.

***Metabolizm prosesi*** ***-*** zülal təbiətli, spesifikliyə malik, bioloji katalizator olan ***fermentlər*** vasitəsilə həyata keçirilir. Digər hüceyrələrdə olduğu kimi, *bakteriya hüceyrəsində* də metabolitik proseslərdə 6 qrup ***- oksireduktaza, hidrolaza, transferaza, liaza, izomeraza*** və***liqaza***  fermentləri iştirak edir. *Endofermentlər -* hüceyrədaxili proseslərdə iştirak edir. *Ekzofermentlər -* hüceyrədən kənara ifrazolunur. *Konstitutiv fermentlər -* hüceyrədə daimi sintezolunur. *İnduktiv fermentlər* *-* hüceyrə müəyyən şəraitə düşdükdə sintezolunur. *Metabolitik fermentlər* - metabolizm prossesindəiştirak edir (məs., oksireduktaza, hidrolaza, liaza, liqazavə s.). *Aqressiya fermentləri* *-* patogenlikdə mühüm rol oynayır (məs., plazmakouqulaza, hialuronidaza, neyraminida-za, lesitinaza, fosfolipazavə s.).

**Bakteriyaların qidalanması.** Bakteriyalar bir sıra özünəməxsus***qi­da­lanma* *xüsusiyyətlərinə***malikdirlər: *hüceyrələr qida maddələrini* bütün səthləri ilə mənimsəyir; onlarda *metabolitik prosseslər* kifayət qədər *sürətlə* gedir; ətraf mühit şəraitinin dəyişmələrinə *çox tez uyğun­laşırlar*; qida mənbəyi kimi həm *qeyri-üzvi* (mineral duzlar), həm də *üzvi birləşmələrdən*(zülal, karbohidrat, lipid, nuklein turşuları və s.) istifadə edirlər. Hüceyrələrin əsas komponentləri olan bu birləşmələr, *4*  *orqanogen elementdən* ***- O, H, C, N*** təşkil olunmuşdur. Müxtəlif mikroblar tərəfindən *bu elementlər* fərqli mənimsənilir: ***O*** və ***H* *olan təlabat -*** hüceyrədə *sərbəst* və *birləşmiş* halda olan ***su***ilə təmin olunur, ***O -***həm də ***aerob mikroblar*** tərəfindən atmosferdən *tənəffüslə* alınır. ***C*** və ***N -*** *mənimsəmələrinə* və *enerji mənbəyindən* istifadə etmələrinə görə, *bakteriyalar* bir neçə *qrupa* bölünür.

***\*Autotroflar*** (yun. *autos*-özü, *trophe*-qidalanma) ***-*** ***mürəkkəb*** ***üzvi maddələri***sintez etmək üçün ***karbonu (C),*** əsasən ***-*** ***karbon qazından (CO, CO2)*** və digər ***qeyri-üzvi birləşmələrdən (karbonatlardan)*** mənim­səyirlər.

***\*Aminoautotroflar - mürəkkəb*** ***üzvi maddələri***(məsələn, zülalları) sintez etmək üçün ***azotu (N)*** ***-*** ***havadan*** (azotfiksəedici bakteriyalar), ***nitrat*** və ***nitritlərdən*, *ammonium duzlarından*** (nitrifikasiya, kök yumrusu bakteriyaları) mənimsəyirlər. Torpaqda yaşayan bir çox bakteriyalar ***aminoautotroflara***aiddir.

***\*Heterotroflar*** (yun. *heteros*-özgə, *trophe*-qidalanma) ***-*** ***mürəkkəb üzvi maddələri*** sintez etmək üçün ***karbon mənbəyi*** kimi, əsasən***üzvi birləşmələrdən*** (karbohidratlar, aminturşular, çox atomlu spirtlər və s.) istifadə edirlər.

***\*Aminoheterotroflar - zülalları*** sintez etmək üçün ***azot mənbəyi*** kimi, əsasən ***üzvi birləşmələrdən*** (aminturşular, pepton, zülallar və s.) istifadə edirlər. Bu qrupa bütün ***patogen*** və ***əksər saprofit mikro­orqanizmlər*** aiddir.

***\*Fototroflar - enerji mənbəyi*** kimi ***günəş şüasından*** istifadə edirlər.

***\*Xemotroflar - enerji mənbəyi*** kimi ***kimyəvi maddələrdən*** istifadə edirlər.

Beləliklə, ***qidalanma*** və ***enerjidən istifadələrinə*** görə bakteriyalar *2 tipə* bölünür:

***1) Fotoaminoautotroflar*** ***-*** enerji mənbəyi kimi - *günəş şüasından*, N və C - *qeyri-üzvi birləşmələrdən* mənimsəyənlər. Bəzən bunlara ***litotrof*** (yun. *litos*-daş) mikroorqanizmlər da deyilir. *Litotroflar* enerjini almaq üçün ***qeyri-üzvi maddələri*** (hidrogeni, karbonu, metanı, ammonyakı, dəmir birləşmələrini, kükürdü və s.) ***oksidləşdirirlər*** və təbiətdə ***maddələr dövranında*** mühüm rol oynayırlar. Lakin onlar, müxtəlif *sənaye qurğularına* (tikinti materiallarını dağıdır, metalları korroziyaya uğradır, təqribən 10% ehtiyat nefti parçalayaraq keyfiyyətinin itirilməsinə səbəb olurlar) da böyük zərər vururlar.

***2) Xemoaminoheterotroflar*** ***-*** enerji mənbəyi kimi *kimyəvi maddə­lərdən*, N və C - *üzvi birləşmələrdən* mənimsəyənlər. Bəzən bunlara - ***orqanotrof***da deyilir.

*Orqanotroflar* mikroorqanizmlərin böyük bir qrupunu təşkil edir: ***saprofit*** və ***parazit*** olmaqla 2 qrupa bölünür. ***Saprofitlər*** (yun. *sapros*-çürüntü+*phyton*-bitki) üzvi maddələri *ölmüş heyvan* və *bitki mənşəli orqanizmlərdən* alır, bununla *cansız üzvi qalıqların parçalanıb zərərsizləşdirilməsində* mühüm rol oynayırlar. ***Parazitlər***(yun. *parasitos*-hazır yeyən) üzvi maddələri *canlı* *orqa­nizmlərindən* (insan, heyvan və bitki) alırlar. *Parazit mikroblar* sahib orqanizmlərdə yaşamaqla onlardan asılı olur, onların hesabına qidalanır və müxtəlif xəstəliklər törədirlər. *Parazitlər* -***obliqat*** və ***fakultativ***olmaqla 2 qrupa bölünürlər. ***Obliqat parazitlər*** - hüceyrədən kənar yaşama qabiliyyətinə malik deyillər (*rikketsiyalar* və *xlamidiyalar*). ***Fakultativ parazitlər*** isə - *saprofitlər* kimi həm *orqanizmdə*, həm də *orqanizmdən kənarda* - ***ətraf mühitdə*** (torpaqda, suda) və ***qidalı mühitlərdə*** yaşayıb çoxala bilirlər.

**Bakteriyaların tənəffüsü. *Tənəffüs*** - müxtəlif *üzvü birləşmələrin sintezi* üçün lazım olan *enerjinin ayrılması* ilə gedən mürəkkəb ***bioloji prosesdir*.** Bitki və heyvan orqanizmlərdə olduğu kimi *mikroorqanizmlər* də *tənəffüs prosesi* üçün ***oksigendən*** istifadə edirlər. ***Tənəffüs prosesinin*** - üzvü maddələrin *oksigenlə oksidləşməsi* zamanı *enerjinin ayrılmasından* ibarət olması fikri, ***anaerob mikrobların*** kəşfindən sonra dəyişikliyə uğradı. *L.Paster* tərəfindən müəyyən edildi ki, bəzi *bakteriyalar* (anaeroblar) həyat fəaliyyətləri üçün lazım olan enerjini *oksigensiz* *şəraitdə* - ***qıcqırma*** zamanıalırlar. Məlum oldu ki, *mikroorqanizmlərdə oksidləşmə-reduksiya* *reaksiyaları* həm *oksigenin iştirakı* ilə, həm də *oksigensiz şəraitdə* gedə bilir. Buna görə də bütün mikroblar ***tənəffüs tiplərinə*** görə 3 əsas qrupa bölünür: ***obliqat******aeroblar, obliqat anaeroblar***və ***fakultativ anaeroblar*.**

**1) Obliqat aeroblar *-*** yalnız *sərbəst oksigen* *olan mühitdə* (aerob şəraitdə) inkişaf edirlər. Bu mikroorqanizmlərdə ***bioloji oksidləşmə*** molekulyar oksi­genin iştirakı ilə baş verir, yəni ***oksidləşdirici metabolizmə*** malikdirlər. Bunlara *vərəm mikobakteriyaları* (*M.tuberculosis, M.bovis, M.africanum*), *göy-yaşıl irin çöpləri* (*P.aeruginosa*) və s. törədicilər aiddir. Bəzi *obliqat aerob mikroorqanizmlər* inkişafları üçün *az miqdarda oksigendən* (5-10%) istifadə edirlər, bunlar - ***mikroaerofillər*** (brusellalar, helikobakteriyalar, kampilobakteriyalar, leptospiralar və s.) adlanır. Bəzi *mikroblar* isə inkişafları üçün *artıq miqdarda* *karbon qazından* (5-10%) istifadə edirlər, bunlar - ***kapnofillər*** (meninqokoklar, brusellalar, aktinomisetlər, borreliyalar və s.) adlanır.

**2) Obliqat anaeroblar *-*** yalnız ***oksigensiz mühitdə*** (anaerobioz şəraitdə) yaşaya bilirlər; ***qıcqırma metabolizminə*** malik olduğu üçün *oksigendən* istifadə etmirlər, *oksigen* onlara *öldürücü təsir* *göstərir* (botulizmin və tetanusun törədiciləri, bakteroidlər və s.). Bəzi *anaeroblar* enerji almaq üçün *oksigendən* istifadə etməsələr də, *oksigenli atmosferdə* yaşaya bilirlər və *aerotolerant anaeroblar* (qazlı qanqrena törədiciləri - *C.perfringens*, *C.histolyticum,* süd turşusu bakteriyaları - *L.asidophilus, L.fermentum* və s.) adlanır.

**3) Fakultativ anaeroblar *-*** həm *oksigenli*, həm də *oksigensiz*  *mühitdə* inkişaf edirlər, yəni həm *oksidləşdirici*, həm də *qıcqırma metabo­lizmlərinə* malik *mikroorqanizmlərdir*. Bu mikroorqanizmlər ***enerjini*** oksigenli mühitdə - *oksidləşdirici metabolizmlə*; oksigensiz mühitdə - ***qıcqırma metabolizmlə*** alırlar. *Patogen mikroorqanizmlərin* əksəriyyəti - ***fakultativ anaeroblardır*.**

**Bakteriyaların böyüməsi və çoxalması. *Böyümə*** və ***çoxalma*** - mikroorqanizmlərin ***həyat fəaliyyətlərinin*** (inkişaflarının) mühüm əlamətlərindəndir. ***Böyümə*** - əlverişli şəraitdə hüceyrənin biosintetik proseslərlə bütün struktur elementlərinin *ölçülərinin artması* deməkdir. ***Çoxalma*** - mikroorqanizmlər *böyüyüb yetkinləşdikdən* sonra başlayır və bu proses müxtəlif mikroorqanizmlərdə fərqli yollarla baş verir.

***•*Bakteriyaların çoxalması.**Bakteriyalar sadə yolla - *ikiyə (binar) bölünməklə* *çoxalırlar*. Bölünməzdən əvvəl *yetkin hüceyrədə* bir-sıra dəyişikliklər baş verir. İlk növbədə hüceyrənin ***DNT***-si ***ikiləşir*:** bu proses *helikaza fermenti* ilə *ikiqat DNT* *zəncirinin* bir-birindən ayrılması ilə başlayır. Sonra ayrılmış *hər bir zəncirin* üzərində *DNT-polimeraza fermenti* vasitəsilə *komplementarlığa uyğun*, yeni *DNT zənciri sintez* olunur, yəni *2 DNT molekulu replikasiya* olunur. Replikasiyadan sonra hüceyrədə mürəkkəb proseslər başlayır: sitoplazmatik membranda hüceyrənin daxilinə doğru köndələn ikiqatlı arakəsmələr - *mezasomlar* formalaşır; sonra bu qatların arasında *hüceyrə divarı komponentləri* (peptidoqlikan və s.) sintez olunur. Son nəticədə, *1 ana hüceyrədən*, *2 qız hüceyrə* əmələ gəlir və hər 2 qız hüceyrədə ana hüceyrə *DNT*-nin *surəti* olur.

***•*Spiroxetlərin çoxalması.** Bakteriyalarda olduğu kimidir: *sadə - ikiyə bölünmə ilə çoxalırlar*, ancaq bəzi növləri, məsələn, *Treponema pallidum* növü əlverişsiz şəraitdə *sistaya oxşar törəmə* əmələ gətirir ki, bu da dənəciklər şəklində parçalanır və *yeni mikrob hüceyrəsi əmələ gətirir*.

**•Rikketsiyaların çoxalması.** Yalnız sahib hüceyrənin daxilində - *nüvədə* və *sitoplazmada sadə bölünmə* yolu ilə baş verir; *hüceyrədaxili parazitlər* olduğuna görə *süni qidalı mühitlərdə inkişaf etmirlər*.

***•*Xlamidilərin çoxalması.** Mürəkkəb inkişaf sikli ilə baş verir: hüceyrədən kənar binar bölünməyən kiçik *elementar cisimciklər* hüceyrəyə daxil olaraq nisbətən iri ölçülü, binar bölünən *retikulyar* və ya *vegetativ cisimciklərə* çevrilirlər. Hüceyrə daxilində *metabolitik aktiv retikulyar cisimciklər* binar bölünmə nəticəsində *qız elementar cisimciklərə* çevrilərək hüceyrəni dağıdır və onu tərk edirlər.

***•*Mikoplazmaların çoxalması.** Əsas reproduktiv formaları olan *kürəvi* və ya *oval formalı elementar cisimləri* ilə baş verir; inkişaf prosesində *sapvari törəmələr* də əmələ gətirirlər, bununla əlaqədar olaraq *polimorf bakteriyalar* sayılırlar. Bölünmə prosesi, *DNT*-nin *ikiləşməsi* ilə sinxron getdikdə hüceyrələr köndələn bölünərək *kürəvi qız hüceyrələri* əmələ gətirir, sinxronluq pozulduqda əmələ gələn *sapvari formalar* sonradan *kürəvi hüceyrələrə* bölünərək zəncir şəklində görünür.

***•*Aktinomisetlərin çoxalması.** Miselilərin fraqmentasiyası və ya hava miselilərində əmələ gələn *sporalar* vasitəsilə baş verir. *Aktinomycetaceae* fəsiləsinin nümayəndələri *miselilərin fraqmentasiyası* nəticəsində *çöpvari* və *oval hüceyrələr* əmələ gətirməklə, *Strepto­mycetaceae* fəsiləsinin nümayəndələri isə hava miselilərində əmələ gələn *sporalarla* çoxalırlar.

**Xarici mühit amillərinin (fiziki, kimyəvi) mikroorqanizmlərə təsiri**

Mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti (onların inkişafı, çoxalması, məhv olması və s.)***-*** *xarici mühit amillərinin təsirindən* çox asılıdır. Bu amillərin təsiri mikroblar üçün *əlverişli* və ya *əlverişsiz* ola bilər. Əlverişsiz təsir - *mikrobların məhvinə*, yəni onların *birbaşa* *ölümünə* ***- mikrobisid*** (lat. *caedo*-öldürmək) ***effektə*** (bakteriosid, funqisid, virulisid və s.) və ya onların *çoxalmasını tormozlayan* ***-******mikrobostatik*** (bakteriostatik, funqiostatik və s.) ***effektə*** malik ola bilər. Məlum olmuşdur ki, bəzi *amillərin təsiri* ayrı-ayrı mikrob növlərinə *- seçici* (dar) *effektə* və ya *ümumi* (geniş) *effektə*malikdir. Bu amillər 3 qrupa bölünmüşdür: ***fiziki, kimyəvi*** və ***bioloji amillər*.**

**Fiziki amillərin mikrorqanizmlərə təsiri.** Mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətlərinə təsir edən ***fiziki amillər*** - *temperatura, quruma, şüalanma, ultrasəs, atmosfer təzyiqi* daha mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

•**Temperatura**. Mikroorqanizmilər həyat fəaliyyətlərini ətraf mühitin *temperatur dəyişkənliyinə* uyğunlaşdıraraq davam etdirir və ona münasibətlərinə görə 3 qrupa bölünürlər: ***psixrofillər, mezofillər*** və ***termofillər*.**

Yüksək temperaturanın təsirindən *əksər mikroorqanizmlərin* (mezo­fillərin) *struktur zülalları* və *fermentləri denaturasiyaya uğrayır* və bu *mikrobların məhvinə* səbəb olur. Bu cür təsirdən *sterilizasiyada* (iynə və şprislərin, cərrahiyyə alətlərinin, laborator ləvazimatların, qidalı mühit­lərin və s.) istifadə edilir, belə ki, əksər mikrobların *vegetativ formaları 600C-də* - 20-30 dəq, *80-1000C-də* - 1-2 dəq, *sporaları* *isə avtoklavda buxarla təzyiq altında (1atm) 1200C-də* - 5-10 dəq ərzindəməhv olur. *Aşağı temperaturanın* təsirinə mikrobların əksəriyyəti çox davamlıdır, onlar məhv olmasalar da inkişafı dayanır.

•**Quruma.**Mikrob hücey­rəsində *sitoplazmanın susuzlaşması* və *sitoplazmatik membranın* keçiriciliyinin pozulması ilə nəticələnir. Bu da onların *qidalanmasının pozulmasına* və *məhvinə* səbəb olur. Qurumanın təsirindən *bakteri­ya­ların* məhv olma müddəti müxtəlifdir: *meninqokoklar, qonokoklar, leptospiralar, treponemalar* və s. təqribən - 1-2 dəq, *vibrionlar* - 2 gün, *salmonellalar* - 1-2 ay, *mikobakteriyalar* - 3-10 ay müddətində məhv olurlar. *Sporalar* qurumaya daha davamlıdırlar: *klostridilərin, basillərin, kif göbələklərinin sporaları* qurumuş vəziyyətdə ətraf mühitdə - 10-20 il, *qara yara basilləri sporaları* laborator şəraitində hətta - 65 ilə qədər diri qala bilir. Mikrobioloji praktikada *mikroorqanizmlərin* və *immunobioloji preparatların* (vaksinlər, immun zərdablar və s.) süni şəkildə qurudulmasından - ***liofil qurutma*** və ya ***liofilizasiyadan*** geniş istifadə olunur. Bunun üçün nümunələr *əvvəlcə dondurulur* sonra zəif təzyiqdə *vakuum şəraitində* qurudulur. Bu zaman mikrob hüceyrələri *anabioz vəziyyətinə* keçib öz bioloji xüsusiyyətlərini uzun müddət - bir-neçə illərlə saxlayırlar.

•**Şüalanma.** Təbii şəraitdə mikroorqanizmlər *günəş şüasının öldü­rücü təsirinə* (fototroflar istisnadır) daha çox məruz qalırlar. Bu vaxt *patogen mikroblar*, saprofitlərə nisbətən *şüalanmaya* daha həssas olurlar. Düz düşən günəş şüalarının mikroorqanizmlərə öldürücü təsirini praktik olaraq ilk dəfə *E.Buxner* (1898) sübut etmişdir. Günəş şüaları - ***qeyri-ionlaşdırıcı*** (ultrabənövşəyi - UBŞ, infraqırmızı şüalar) və ***ionlaşdırıcı***(rentgen, α-, β-, γ-şüalar) ***şüalarından*** ibarətdir.

•**Ultrasəs.** Tezliyi *20 000 hersdən* böyük olan səs dalğaları - ***ultrasəs*** adlanır və *adi səs dalğalarından* heç nə ilə fərqlənmir, lakin insanın *eşitmə orqanı* bu dalğanı hiss etmir. *Ultrasəs dalğaları* mühitdən keçərkən müəyyən *effektlərə* səbəb olur, bunlardan ən əhəmiyyətlisi *kavitasiya* (lat. *cavitum*-boşluq) *effektidir.* *Ultrasəsin təsirindən* mik­robların sitoplazmasında *10 000 atm təzyiqə* malik *kavitasiya boşluqları* əmələ gəlir ki, bu da hüceyrənin parçalanması ilə nəticələnir. Buna görə də mikrobioloji praktikada *mikrob hüceyrəsini parçalamaqla*, ondan təbii xassələrini dəyişməyən *fermentlər, antigenlər* və s. almaq mümkündür. *Ultrasəsdən*, həm də bəzi *qida məhsullarının* (süd, meyvə şirələri və s.) və *içməli suyun* *sterilizasiyasında* istifadə edilir.

•**Atmosfer təzyiqi.** Mikroorqanizmlərin əksəriyyəti üçün - ***yüksək təzyiq*** zərərsizdir, onlar dəniz və okeanların 1000-10 000 m dərinliyində - *100-1000 atm* *təzyiq* altında yaşayırlar. *Mayayabənzər göbələklər* - 500 atm təzyiqə dözürlər, bəzi *bakteriyalar, mayayabənzər* və *kif göbələkləri* - 3000 atm təzyiqə, *fitopatogen viruslar* - 5000 atm təzyiqə, *bakteriya sporaları* - 20 000 atm təzyiqə davam gətirirlər.

**Kimyəvi amillərin mikroorqanizmlərə təsiri.** Hələ qədim zamanlarda insanlar *mikroorqanizmlər* haqda məlu­mata malik olmadıqları vaxtlarda, bəzi ***kimyəvi maddələrin təsirindən*** qida məhsullarının xarab olmasının qarşısını almağın mümkün olduğunu bilirdilər. *Misirlilər* ölmüş insan və heyvanların mumiyalaş­dırıl­masında -***duz, turşu, qələvi, təbii aromatik maddələrdən*,**  *odpərəstlər* - ağac və dərinin çürüməsinin qarşısını almaq üçün ***neft*** və ***onun məhsullarından*** geniş istifadə etmişlər. İnsanlar uzun müddətdir ki, qida məhsullarının konservlədirilməsində - ***şəkər, duz, sirkə turşusu*** və s. istifadə edirlər. *Konsentrasiyasından* və *təsir müddətindən* asılı olaraq ***kimyəvi maddələr*** mikroblara müxtəlif cür: onların *inkişafına stimullaşdırıcı* (qida mənbəyi kimi)*,* ***tormozlayıcı*** (mikrobostatik effekt) və ya ***öldürücü*** (mikrobisid effekt) ***təsir*** göstərə bilərlər. Məsələn, *şəkərlərin* - 0,5-2%-li, *xörək duzunun* - 1-2%-li məhlulları mikrobların inkişafını *stimullaşdırdığı* halda, onların *yüksək konsentrasiyası* (20-40%-li) əksər mikrobların inkişafını *dayandırır* və ya *məhv edir*. Bu təsirdən *mikrobioloji praktikada* bəzi mikroblar üçün *selektiv qidalı mühitlərin* (4%-li şəkər və ya 5-10%-li NaCI istifadəsi) hazırlanmasında və *qida məhsullarının konservləşdirilməsində* (mürəbbə, kompot, duza qoyma və s.) istifadə edilir. Hazırda qida sənayesində, tərkibində müəyyən miqdarda antimikrob təsirə malik mad­dələr olan *qarışıqlardan* - *konservantlardan* geniş istifadə olunur. Bir çox *kimyəvi maddələr* mikroblara *öldürücü təsir* (konsentrasiyalarından asılı olaraq) göstərdiyindən, onlardan tibbdə *antimikrob preparatlar* kimi istifadə edilir. ***Antimikrob preparatlar*** təsir obyektlərindən asılı olaraq - ***bakterisid, virulisid, funqisid, antiparazitar*** olur. Təyinatından asılı olaraq ***seçici olmayan*** (qeri-spesifik antimikrob prparatlar) - ***dezinfeksiyaedici***, ***antiseptik maddələr*** və ***seçici***  (spesifik antimikrob preparatlar) - ***kimyəvi terapevtik preparatlara*** (sonrakı bölmədə məlumat veriləcək) bölünür.

•**Dezinfeksiyaedici maddələr** və ya **dezinfektantlar**  ***-*** *qeyri-spesifik təsirə*, işçi dozada *bakterisid effektə*  malik *kimyəvi maddələrdir*. *Otaqlarda* (laborator, cərrahi, sarğı otaqları, palatalar və s.) və *müxtəlif əşyalarda* (laborator qablarda, alətlərdə və s.) olan *patogen mikrobları* məhv etmək üçün işlədilir. Bu maddələrin bir çoxu *orqanizmin hüceyrə* və *toxumalarına* zərərli təsir göstərir. Lakin *orqanizmə* zərərli təsir göstərməyən, *dəri* və *selikli qişalardan, yaralardan* mikrobları kənarlaşdırmaq üçün *oxşar maddələr* tətbiq edilir. Belə maddələr ***antiseptik maddələr*** adlanır və ***antiseptika*** məqsədilə istifadə olunur. Konsentrasiyasından asılı olaraq ***antiseptik maddələr*** - *bakteriostatik* və *bakterisid effektə* malik olur. *Kimyəvi maddələrdən* *istifadə etməklə canlı toxumalarda mikroorqanizmlərin məhv edilməsi üsulunun* - ***antiseptikanın*** əsası *D.Lister* (1867) tərəfindən qoyulmuşdur. O, ilk dəfə *antiseptik maddə* kimi ***fenoldan*** geniş istifadə etmişdir. *Listerin antiseptika haqqında təlimi* - tibbi praktikada, əsasən də *cərrahiyyədə* böyük rol oynamışdır. *Antiseptik maddələrdən* istifadə edilməsi nəticəsində *əməliyyatlardan sonrakı irinləmələr, qanqrenoz proseslər kəskin azalmış*  və *cərrahiyyə şöbələrində* ***- ölüm faizi*** xeyli aşağı düşmüşdür. Bu istiqamətdə işlər daha da aktivləşmiş və *E.Berqman* (1897) *cərrahi praktikada*, mikrobların yaralara düşməsinin qarşısını almağa yönəlmiş tdbirlər kompleksini - ***aseptika qaydalarını*** tətbiq etmişdir. ***Aseptika*** - fiziki üsullardan istifadə edilməklə cərrahi alətlərin və tikiş mate­riallarının sterilizasiyası, əllərin yuyulması, əməliyyat sahəsində dərinin və selikli qişaların, yaraların, istifadə olunan əşyaların, əməliyyat otağının havasının və s. mikroblarla çirklənməsinin qarşısının alınmasıdır.

*Dezinfeksiyaedici* və *antiseptik preparatlar* - kimyəvi quruluşuna və təsir mexanizmlərinə əsasən qruplaşdırılır:

***\*Səthi aktiv maddələr*** ***-*** *səthi gərilmə qüvvəsini azaldır*, *mikrob hüceyrəsi divarının* və *sitoplazmatik membranının funksiyasını* pozur; *antiseptik* kimi istifadə olunur. Bu maddələrə - *sabunlar* və *detergentlər* (dekamin, xlorheksidin, deqmisid, siriqel, rokkal və s.) aiddir.

***\*Fenol*** və ***onun törəmələri*** ***-*** *mikrob zülallarının denaturasiyasına* və *hüceyrə divarının strukturunu pozulmasına* səbəb olur; yüksək konsentrasiyada *dezinfektant,* zəif konsentrasiyada isə *antiseptik* kimi geniş istifadə olunur, lakin *toksik* olduğu üçün, hazırda daha çox *törəmələri* işlədilir. Bu maddələrə - *fenilrezorsin, fenilsalisilat, heksaxlorfen, trikrezol, rezorsin, xlorofen, timol, salol, ixtiol* və s. aiddir.

***\*Oksidləşdiricilər*** ***-*** *mikrob zülallarını, fermentlərini denaturasiyaya uğradır*; *antiseptik* kimi geniş istifadə olunur. Bu maddələrə - *hidrogen peroksid* və *kalium permanqanat* (xalq arasında marqansovkakimi tanınır) aiddir.

***\*Halogenlər*** və ***halogen tərkibli maddələr*** ***-*** *oksidləşdiricilər kimi* təsir göstərir, *zülalların hidroksil qruplarının strukturunu pozur*; *anti­septik* kimi istifadə olunanlara - *yod tərkibli preparatlar* (yodun spirtli məhlulu, yodinol, yodonat, povidon-yod, Lüqol məhlulu), *dezinfektant* kimi istifadə olunanlara - *xlor tərkibli preparatlar* (xlor qazı, xlorlu əhəng-10-25%-li NaCIO, xloramin B - 25-29% aktiv xlor, pantosid - 3 mq aktiv xlor, xlorheksidin, biqlükonat-qibitan və s.) aiddir.

***\*Spirtlər -*** düzgün istifadə etdikdə, əksər *bakteriyaların vegetativ formaları* üçün *effektlidir*, *zülalları koaqulyasiya edir* və *lipidləri hü­ceyrə divarından çıxartmaqla təsir göstərir* (bakteriya və göbələk sporaları, viruslar üçün effektsizdir). *Etil spirtinin* 96o-li məhlulundan - *dezinfektant*, 60-70o-li konsentrasiyasından - *antiseptik* kimi istifadə edilir. Təmiz spirt *dərinin səthi zülallarını denaturasiyalaşdırır* və buna görə də nisbətən dərin qatda olan *mikroorqanizmlərə* təsir göstərə bilmir. Tibbi praktikada *izopropanol* və s. spirtlərdən də istifadə edilir.

***\*Aldehidlər*** ***-*** *mikrob zülallarının amin, sulfhidril* və *karboksil qrup­larını birləşdirərək* (alkilləşdirir) *onların denaturasiyasına*, nəticədə *mikrobların məhvinə* səbəb olur. Aldehidlər daha çox *konservantlar*, *antiseptik, dezinfektant* və *terapevtik preparatlar* kimi tətbiq edilir; bunlara - *formaldehid* (8%-li) və onun *1-5%-li məhlulu* olan *formalin*, *urotropin*, *siminal, simizol, sidopil, qlütaraldehidi* (2-2,5%-li) və s. aiddir.

\****Turşular*** və ***qələvilər*** ***-*** *antiseptik* və *terapevtik preparatlar* kimi daha çox *bor, benzoy, sirkə, salisil turşularından* bakteriyaların və göbələklərin törətdiyi xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur. *1-2%-li salisil turşusu* poroşok, pasta və mazların tərkibində çatlarla müşaiyət olunan *dermatomikozların müalicəsində* tətbiq olunur. *Qələvilərdən* - *0,5%-li ammonyak məhlulu* (cərrahlar əllərini yumaq üçün istifadə edirlər) və *9,5-10,5%-li naşatır spirti* daha geniş yayılmışdır.

***\*Ağır metal duzları*** ***-*** mikrob zülallarının və s. üzvi birləş­mələrinin koaqulyasiyasına səbəb olmaqla antimikrob təsir göstərir. *Antiseptik* kimi - *gümüş nitrat* (lyapis)*, mis sulfat* (mis kuporosu), *civə xromat* (merbromin) geniş istifadə edilir. *Qurğuşun, arsen* və *civə birləşmələri* insan orqanizmində *kumulyasiya* (yığılma) verdiyindən *dezinfektant* və *antiseptik* kimi istifadə edilmir. İstisnalıq təşkil edən *süleymani* (civə dixlorid) *məhluludur*, bəzən ondan döşəkağılarının, paltarların, xəstələrin istifadə etdiyi əşyaların *dezinfeksiyasında* istifadə edilir. *Qızıl, gümüş* və s. metalların az konsentrasiyası antimikrob - *oliqodinamik* (lat. *oliqos*-az+*dinamyc*-güc, qüvvə) *təsirə* malikdir. Bu metallardan hazırlanmış qablarda suyun və qida məhsulların uzun müddət keyfiyyətini itirməməsi insanlara hələ qədim zamanlardan məlumdur.

***\*Boyalar*** ***-*** *mikrob hüceyrəsinin komponentləri ilə kompleks birləşəmələr əmələ gətirməklə onların inkişafını dayandırır*. *Antiseptik* kimi - *brilliant yaşılı, gensianviolet, metilen abısı, əsas fuksin, rivanoldan* (etakridin laktat) və s. yaraların işlənilməsində istifadə edilir.

**Sterilizasiya üsulları. *Sterilizasiya*** (lat. *sterilis*-sonsuzluq) ***-*** *əşyaların səthindən* və *mate­riallardan* ***mikroorqanizmlərin***(patogen, şərti-patogen, saprofit mikrobların, həm vegetativ, həm də spora formalarının) ***tam məhv edilməsinə***deyilir. *Sterilizasiyanı,* bəzən *dekontaminasiya* (lat. *dekon­ta­minatio*-çirklənmənin təmizlənməsi) da adlandırırlar. Tibbi və mikrobioloji praktikada *sterilizasiya* ən lazımlı və vacib şərtlərdən biri olub, əsasən 2 üsulla: ***fiziki üsullarla*** ***-*** *yüksək temperatura* və *mexaniki yolla* (şüaların təsiri və bakterial süzgəclərdən süzməklə) və ***kimyəvi üsulla*** ***-*** *kimyəvi maddələr* (dezinfektant, antiseptik və antibiotiklər) istifadə edilməklə aparılır. Bu üsullarla *sterilizasiyanın mümkünlüyü* və *məqsədə uyğunluğu* sterilizasiya edilən materialların xüsusiyyətlərindən, onun fiziki və kimyəvi xassələrindən asılıdır.

**•Fiziki üsullarla sterilizasiya** ***-*** *yüksək temperaturanın və müxtəlif şüaların mikroblara öldürücü təsirinə, eləcə də bakterial süzgəclərdən süzməklə mayelərin mikroblardan azad edilməsinə əsaslanır.* Yüksək temperaturadan istifadə etməklə *mikrobların məhv edilməsi* və ya *sterilizasiya*  - ***quru*** (yandırmaqla və qızmış hava ilə) və ***nəm*** (qaynat­maqla, yüksək təzyiqli doymuş buxarla və axan buxarla) halda aparılır. ***Yandırmaqla*** və ***qaynatmaqla sterilizasiya*** insanlara hələ qədim zamanlardan məlum idi və indi də məişətdə istifadə olunan ən *sadə* və *əlverişli sterilizasiya üsullarıdır*. ***Quru sterilizasiya ilə*** - yüksək temperaturaya davamlı materiallardan hazırlanmış və laboratoriyada istifadə olunan - *metal* və *şüşə alətlər, qablar* (bakterial ilgək, sınaq boruları, pipetkalar, Petri kasaları, kolbalar və s) ***sterilizasiya*** olunur.

***\*Yandırmaqla sterilizasiya -***hal-hazırda ancaq *mikrobioloji labora­toriyalarda* tətbiq olunur, bu yolla *Kolle qələminin ilgəyi* və *iynəsi* alovda közərtməklə və ya yandırılmaqla, *əşya şüşəsi, sınaq borusunun* və *kolbaların ağzı, pipetkaların* və *pinsetin ucu* alovdan keçirilməklə *sterilizasiya olunur*.

***\*Qızmış hava ilə sterilizasiya*** ***-*** yüksək hərarətə davamlı, istilik keçirməyən materialdan hazırlanmış ikiqat divarlı, dairəvi və dördkünc formalı cihazda - *Paster sobasında* aparılır. *Paster sobasında* qızmış hava ilə əsasən yüksək temperaturaya dözümlü materiallar - *metaldan* və *şüşədən hazırlanmış alətlər*, *qablar*  sterilizasiya olunur. Termometrdə temperatura göstəricisi 1600C olduqda vaxt qeyd edilir və 2 saata qədər, 1800C-də 1saata qədər, 2000C-də 20-30 dəq gözlənilir.

***\*Qaynatmaqla sterilizasiya*** ***-*** düzbucaqlı formada, qapağı yaxşı bağlanan, paslanmaya davamlı metaldan hazırlanmış müxtəlif ölçülərdə - *sterilizatorlarda* aparılır. Sterilizator olmadıqda ağzı yaxşı bağlanan emallı qablardan da istifadə etmək olar. Sterilizatorlarda - *şpris* və *iynələr, cərrahi*, *stomatoloji alətlər, şüşə* və *metal qablar, şüşə alətlər, rezindən hazırlanmış ləvazimatlar* və s. sterilizasiya olunur. Sterilizasiya olunacaq obyektlərin xüsusiyyətlərindən və çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq qaynama 15-30 dəq, bəzən 45 dəq müddətində davam edir. Ancaq, bu üsul tam sterilizasiyanı təmin etmir, belə ki *bakteriya sporaları* qaynama temperaturuna davamlıdırlar.

***\*Pasterizasiya -*** sterilizasiyanın bir növü olub ilk dəfə *L.Paster* (1865) tərəfindən *pivə* və *şərabların mikroblarla* xarab olmasının qarşısını almaq məqsədilə təklif edilmişdir. Pasterizasiya ilə *müxtəlif* *qida məhsulları* (süd, mevə-tərəvəz şirələri, pivə, şərablar və s.) *sterilizə* olunur, bu zaman mikrobların *vegetativ formaları* məhv olur. *Pasterizasiya* -qida məhsullarının növündən, xüsusiyyətlərindən asılı olaraq sənaye şəraitində, xüsusi qurğularda və müxtəlif rejimlərdə aparılır, onlar - *uzun müddətli* (63-650C-də 30-40 dəq), *qısa müddətli* (85-900C-də 0,5-1 dəq) və *ani müddətli* (980C-də bir-neçə saniyə ərzində) qızdırılır və dərhal soyudulur və soyuq şəraitdə saxlanılır.

***\*Buxarla sterilizasiya*** ***-*** *yüksək temperaturaya davamsız* və *keyfiyyətini itirən* *materialların sterilizasiyası* üçün istifadə olunur. Sterilizasiya 2 yolla: ***yüksək təzyiqli doymuş buxarla***və ***axar buxarla*** aparılır:

***1) Yüksək təzyiqli doymuş buxarla sterilizasiya -*** avtoklav aparatlarında (AE1 və AE3) aparılır. Bu yolla sterilizasiya materialda olan mikroblara normal atmosfer təzyiqindən (760 mm c. s.) *yüksək təzyiqdə*, *doymuş su buxarı temperaturasının* təsirinə əsaslanır. Bu zaman mikrobların həm *vegetativ*, həm də *spora formaları* *məhv olur*. Mikrobioloji laboratoriyalarda *şaquli* və *üfüqi* *vəziyyətdə* *olan* *avtoklavlardan* istifadə olunur. ***Şaquli avtoklav*** bir-birinin içində olan *2* *metal qazandan*, bu qazanları örtən metal üzlükdən və hermetik bağlanan qapaqdan ibarətdir. Quruluşundan asılı olaraq avtoklavın, ya qapağında, ya da gövdəsində *monometr, qoruyucu klapan,* buxarı buraxmaq üçün *kran* yerləşir. Məsələn, monometrin göstəricisi 0,5 atmolduqda, daxildə təqribən - *1120C*, 1 atm - *119*-*1210C*, 1,5 atm - *1270C*, 2 atm - *1340C temperatura* yaranır. Avtoklavlarda yüksək təzyiqli doymuş buxarla, *müxtəlif qidalı mühitlər* (nativ zülallı mühitlər istisnadır), *su, fizioloji məhlul, müxtəlif laborator qabları* (şüşə, metal), *rezin hissələrə malik qurğular* və s. sterilizasiya olunur.

***2) Axar buxarla sterilizasiya -*** *fasiləli sterilizasiya* olub, 3 gün ərzində 1000C-də *Kox aparıtında* və ya buxar çıxan kranı açıq halda *avtoklavda* aparılır. Bu üsulla yüksək temperaturaya və təzyiqə davamsız olan materiallar - bəzi *qidalı mühitlər* (zülallı, zərdablı, assit mayeli, şəkərli, südlü, jelatinli və s.), *qlükoza məhlulu, dərman preparatları* və s. sterilizasiya olunur. *Axan buxarla sterilizasiya* - 1000C-də 30-60 dəq müddətində 3 gün davam etdirilir və *fasiləli sterilizasiya* adlanır.

***\*Şüaların təsirilə sterilizasiya*** - hər hansı bir *ultrabənövşəyi şüa mənbəyindən* istifadə etməklə, daha çox isə *bakterisid lampalarla* aparılır. Bu lampalar 15-60 Vt gücündə olub, istifadəsindən asılı olaraq 4 tipdə olur: *BUV-15, BUV-30, BUV-30-P* və *BUV-60-P*. *UBŞ-nın gücü* onun *bakterisid təsirilə* qiymətləndirilir və ***bakt***  (bakterisid sel vahidi) ilə ölçülür. ***Bakt*** *- 1 Vt gücündə, 254 nm dalğa uzunluğuna malik bakterisid şüa selidir.* Əgər belə şüa seli 1 m2 düşərsə, onda *bakterisid şüalanma 1 b/m2 bərabər olur*. Bakterisid lampalardan *laboratoriya* və *cərrahi otaqların havasının, döşəmə, tavan* və *divarlarının*, *əşyaların, bioloji preparatların* (vaksin, zərdab və s.), birdəfəlik istifadə üçün nəzərdə tutulan *şpris* və *iynələrin, plastik Petri kasalarının, cərrahi tikiş materiallarının* və s. sterilizasiyasında istifadə edilir. Bəzi hallarda sterilizasiya məqsədilə *mikrodalğalı şüalar* (*rentgen, γ-, β-şüalar* və s.) tətbiq edilir.

***\*Bakterial süzgəclərdən süzməklə sterilizasiya*** - yüksək temperatura təsirindən *keyfiyyətini itirən materialları* (maye halında olan termolabil dərman maddələri, tərkibində nativ zülallar, antibiotiklər, qan zərdabı olan qidalı mühitləri, vaksinlərivə s.) sterilizasiya etmək üçün tətbiq edilir. Süzgəclər kiçik məsaməli *təbii* (kaolin, infuzor torpaq və s.) və *sintetik materiallardan* (nitroselluloza, asbest, keramika və s.) hazırlanır, məsamələrin ölçüsü *1 mkm* böyük olmur. Mikrobioloji praktikada - *Zeyts, Şamberlan, Berkfeld* və *membran süzgəclər* daha çox istifadə olunur.

***•*Kimyəvi sterilizasiya** ***-*** *kimyəvi maddələrdən* (dezinfektant, anti­septik və ya antimikrob preparatlardan) istifadə edilməklə aparılır. Əsasən *qidalı mühitlərin* bakteriyalarla çirklənməsinin qarşısını almaq - *sterilizasiya* etmək, həm də *konservləşdirmək* məqsədilə onlara *xloroform, toluol, efir* əlavə edilir. Vaksin və müalicə zərdablarını *sterilizasiya* etmək, həm də konservləşdirmək üçün *0,25-0,5%-li fenol, 0,5%-li xloroform, 0,05%-li formalin* və ya *1:5000-1:10000 konsentrasiyada mertiolat; aqqlütinasiyaedici zər­dablar* üçün - *bor turşusu, toluol* və ya *qliserindən* istifadə edilir və onları uzun müddət saxlamaq mümkün olur. Dünya praktikasında aşağı temperaturla *sterilizasiyanın* (kimyəvi maddələrlə) 3 üsulundan: *etilenoksid, formaldehid* və *H2O2-plazması* ilə sterilizasiya daha çox istifadə edilir. Bu maddələr *alkilləşdirici effektə* malik olub *mikroorqanizmlərin fermentlərini, zülallarını, DNT* və *RNT-ni inaktivləşdirməklə* onların məhvinə səbəb olur. Materiallar xüsusi kameralarda, buxar altında 18-800C-də sterilizasiya olunur. Kimyəvi maddələrlə sterilizasiyada *etilenoksid sterilizantından* daha geniş istifadə olunur. Məsələn, 1999-cu ildə ABŞ-da bütün birdəfəlik tibbi ləvazimatların - *52,2%-i etilenoksidlə, 45,5%-i γ-şüalarla,1,8%-i buxarla* və yalnız *0,5%-i digər üsullarla*  sterilizasiya edilmişdir.

***•Bioloji sterilizasiya -*** *antibiotiklərin seçici təsirinə əsaslanan sterilizasiyadır*, bu üsul adətən *virusların kultivasiyasında* daha çox istifadə olunur.

**Dezinfeksiya**. Kimyəvi maddələrdən istifadə edilməklə patoloji materiallarda və ətraf mühit obyektlərində olan ***patogen mikrobların*** məhv edilməsinə deyilir. Bu məqsədlə istifadə olunan *kimyəvi maddələr* ***- dezinfeksiyaedici maddələr*** və ya ***dezinfektantlar*** adlanır. *Dezinfek­siyaedici maddə* kimi daha çox *- 3-5%-li fenol, 5-10%-li lizol, krezol, 1-5%-li formalin, 3-6%-li hidrogen peroksid, 0,1%-li süleymani, 1-5%-li xloramin, 10-20%-li xlorlu əhəng məhlulları, 96o etil spirti* və s. istifadə olunur. Bu zaman *patogen mikroblarla* yanaşı əksəriyyət mikroblar da məhv olur, lakin onların *sporaları* və bəzi *davamlı viruslar* diri qala bilir. Buna görə də *sterilizasiya* daha səmərəli üsuldur həm *mikrobların*, həm də  *sporalarının* tam məhv olması ilə nəticələnir. Lakin, elə əşyalar var ki, onların *sterilizasiyası* mümkün olmadıqda *dezinfek­siyadan* istifadə olunur.

**Mikroorqanizmlərin ekologiyası**

***Mikroorqanizmlərin ekologiyası*** (yun. *eikos*-yaşayış yeri) - onların ətraf mühitdə yayılmasını, bir-birlərinə və ətraf mühitə münasibətlərini öyrənir. Ekologiyanın əsas tədqiqat obyekti olan ekosistem *-* ***biotik*** və ***abiotik* *komponentlərdən*** ibarətdir.

***Biotik komponentlər*** *-* ətraf mühitdə və makroorqanizmlərdə olan, növünə və sayına görə müxtəlif mikrob populyasiyalarını *-* *biosenozları* formalaşdırır; ***Abiotik komponentlərə***- mikrobların yaşadığı ekosistemin fiziki və kimyəvi amilləri aiddir.

***Biosfera*** - planetimizin, həyat proseslərinin mövcud olduğu böyük bir hissəsidir - *giqant ekosistemdir;* ətraf mühit (torpaq, su) nisbətən - *kiçik ekosistemdir.*

S.N.Vinoqradski (1925) - ekosistemdə rast gəlinən mikroororqanizmləri 2 kateqoriyaya bölmüşdür: autoxton (yun.autos-öz+chthon-yer) mikroorqanizmlər, müəyyən ekosistemin (torpağın, suyun, bağırsaqların) daimi sakinləri (saprofit) olub, orada həmişə rast gəlinir; alloxton (yun.allos-yad+chthon-yer) mikroorqanizmlər - müəyyən ekosistemə sonradan daxil (parazit həyat for-ması) olur və şərait olduqda orada müəyyən müddət yaşayırlar.

Məsələn - bağırsaq çöpləri, bifidobakteriyalar və s. bağırsaqların daimi sakinləri (autoxtonlar) olub, orada həmişə rast gəlinir. *Candida* cinsli göbələklər isə bağırsaqlarda müəyyən şərait yarandıqda (alloxtonlar) rast gəlinir.

**Mikrobların biosenozda qarşılıqlı əlaqələri.** Mikroorqanizmlər ətraf mühitdə, eləcə də sahib orqanizmlərdə - *biosenoz formasında* yaşayırlar. 2 və daha çox orqanizmlərin birlikdə yaşaması - *simbioz,* bu cür yaşayan orqanizmlər - *simbiontlar* adlanır. Mikroorqanizmlərin hüceyrələrdən kənar yaşayışı - *ektosimbioz* (bağırsaq mikroflorasının nümayəndələri olan *E.coli, P.vulgaris, Bacteroides* və *Bifidobacterium* cinslərinin müxtəlif növləri). Hüceyrələrin daxilində yaşayışı - *endosimbioz* (plazmidlər və profaqlar) adlanır. Simbiozun - *mutualizm, antaqonizm, neytralizm* və *parazitizm* formaları vardır.

**Mutualizm**(lat. *mutuus*-qarşılıqlı) *-* simbiontlar üçün əlverişli simbiozdur, yəni simbiontlardan biri, digərini lazımi qida maddələri ilə təmin edir. *E.coli, Bacteroides Bifidobacterium* cinsinin nümayəndələri insan bağırsaqlarında (əlverişli mühitdə) yaşayır, həm də sahib orqanizm üçün vacib olan *bioloji aktiv maddələr* (məsələn, kolisin, B qrup vitaminləri, K2 vitamini) sintez edirlər; göbələklərin və göy-yaşıl yosunların simbiozu (şibyə adlanır) zamanı, göbələklər üzvi maddələri yosunlardan alır və öz növbəsində onları mineral maddələrlə təmin edir, həm də qurumaqdan qoruyurlar. Mutualist simbiozun - *kommensalizm, metabioz, satellizm* kimi variantları ayırd edilir.

***\*Kommensalizm*** (lat. *commenmensa*-həmsüfrə) *-* simbiontlardan birinin xeyrinə olur, o, digərinin hesabına yaşayır və ona “görünən zərər” vurmur. Kommensal mikroblar - insanların dərisində, selikli qişalarında simbioz halında yaşayır və normal mikrofloranı formalaşdırırlar; tipik ektosimbiotik kommensallara - *bağırsaq çöpləri, bifidobakteriyalar,* *laktobasillər, proteylər, stafilokoklar* və s. aiddir.

***\*Metabioz*** (yun. *meta-*ara*+bios-*həyat) *-* simbiontlardan biri, digərinə zərər vurmadan, onun hasil etdiyi qida maddələrini (əsasən torpaqda baş verir) mənimsəyir. Məsələn, nitrifikasiya bakteriyaları heç bir zərər vurmadan ammonifikasiya bakteriyalarının əmələ gətirdikləri ammonyakı mənimsəyirlər.

***\*Satellizm*** (lat. satelles-müşayiətçi) - simbiontlardan birinin əmələ gətirdiyi metabolitin hesabına, digərinin inkişafının stimullaşması baş verir. Məsələn, stafilokokların və sarsinlərin əmələ gətirdikləri boy amilləri hemofil bakteriyaların inkişafını stimullaşdırır.

**Antaqonizm** (yun. *antagonizmai*-rəqabət) - simbiontlardan birinin, digərinə zərərli təsir göstərməsidir: mikrobostatik və mikrobisid təsirə səbəb olmasıdır; daha çox təbii yaşayış məskənlərində (torpaqda və bağırsaqlarda) eyni qidalanma və enerji təlabatına malik mikroorqanizmlər arasında baş verir. 2 cür olur: passiv rəqabətdə - bir mikrob qida maddələrini tez mənimsəməklə və mühitin pH-nı dəyişməklə digərinə təsir göstərir; aktiv rəqabət - bir mikrob tərəfindən daha kiçik növlərin udulması (ibtidailərin bakteriyaları udaraq qidalanması), yaxud özlərindən rəqibi öldürə bilən və ya onları inkişafdan saxlayan toksiki maddələr (antibiotiklər, bakteriosinlər və s.) ifraz etməsi ilə baş verir.

**Parazitizm** (yun. *para*-yanında+*sitos*-qida) *-* simbiontlardan birinin, digərindən qida mənbəyi və ya yaşayış yeri üçün istifadə edib, ona az və ya çox dərəcədə zərərli təsir göstərməsidir. Sahibinin (insan, heyvan, bitki) - canlı toxumaları ilə qidalanıb, ona zərərli təsir göstərərək müxtəlif proseslər (xəstəliklər) törədən simbiontlar - *parazit* və ya *patogen mikroblar* adlanır.

**Neytralizm** - simbiontlardan birinin, digərinə təsir göstərməməsidir, məsələn, torpaqda yaşayan nitrifikasiya bakteriyaları heç bir mikroorqanizmlə rəqabət aparmır.

**İnsan orqanizminin mikroflorası**

Insan orqanizmində *-* təqribən *500-dən çox mikrob* növü məskunlaşmışdır və qrup halında yaşayaraq *normal mikrofloranı* təşkil edir; sağlam orqanizmdə - tez-tez aşkar olunur; həmbir-biri ilə, həm də *orqanizmlə* tarazılıq vəziyyətində *- eubioz* halında yaşayır; *bakteriyalar* üstünlük təşkil edir, *viruslar, göbələklər* və *ibtidailər* nisbətən az rast gəlinir; əksəriyyəti - orqanizmə zərər vurmadan yaşayan *kommensallardır*. Daha çox - *dəridə* və *selikli qişalarda* məskunlaşır; selikli qişaların - xarici mühitlə əlaqəli distal hissələri *mikroblarla* zəngin olur; xarici mühitlə birbaşa təması olmayan - *toxuma* və *or-qanlarda mikroblar* olmur, yəni onlar *steril* olur. Normada *- qanda, limfada, likvorda, beyində, ağciyər-lərdə* və digər daxili orqanlarda *mikrob* olmamalıdır, *dəridən* və *selikli qişalardan* orqanizmin daxili mühiti-nə *mikrobların* *invaziyası* müşahidə edilmir. İnsan orqanizmində *- daimi* (rezidual və ya autoxton)və *tranzitor* (müvəqqəti və ya alloxton) *mikroflora* ayırd edilir. Daimi mikroflora nümayəndələri orqanizmdə həmişə rast gəlinir; *obliqat* və *fakultativ* *mikrofloraya* bölünür. *Obliqat mikroflora* (bifidobakteriya, laktobakteriyalar, peptostreptokoklar, bağırsaq çöpləri və s.) *- mikrobiosenozun əsasını* (saprofit və şərti-patogen mikroblardan ibarətdir) təşkil edir. *Fakultativ mikroflora* (stafilokoklar, streptokoklar, klebsiellalar, klostridilər, bəzi göbələklər və s.) *-* *mikro-biosenozun* *az bir qismini* (saprofit, şərti-patogen və patogen mikroblardan ibarətdir)təşkil edir.

**Dərinin mikroflorası.** Sağlam insanların - *dərisi səthində* və onun nisbətən *dərinliyində* küllü miqdarda müxtəlif *saprofit* və *şərti-patogen mikroorqanizmlərə* rast gəlinir. *Aeroblara* nisbətən, *anaeroblar -* 2-10 dəfə çoxluq təşkil edir. Orqanizmin *immun sistemi* zəiflədikdə *dəridə - qram mənfi bakteriyaların* miqdarıartır; normada *- 1 sm2 dəridə* 103-106 *mikrob hüceyrəsi* olur, bu say - *dərinin* bakterisid amillərinin: *tərdə olan İgA, transferrin, lizosim, üzvi turşular* və s təsirindən artmır.

**Mikroorqanizmlərin genetikası**

Bütün canlılar kimi - mikroorqanizmlər də ***irsi xüsusiyyətlərə*** və ya ***irsiyyətə*** malikdir. ***İrsiyyət*** - əlamətlərin, əcdadlardan sonrakı nəsillərə verilməsi qabiliyyətidir. Bəzən müəyyən amillərin təsirindən, sonrakı nəsil özündən əvvəlki nəsillərdən fərqli müəyyən əlamətlərə malik ola bilir. Bu xüsusiyyət ***- dəyişkənlik*** adlanır. Orqanizmlərdə *irsiyyəti* və *dəyişkənliyi* - ***genetika*** (yun. genos-mənşə, doğulma) ***elmi***  öyrənir.

Bakteriyalarda irsi məlumatlar - ***xromosomda*** (DNT), həm də xromosomdan kənar strukturlarda - ***plazmidlərdə*** və ***miqrasiya edən genetik elementlərdə*** saxlanılır. *Xromosom* və *plazmidlər* - sərbəst şəkildə replikasiya olunduqlarına görə ***replikon*** da adlanır. İrsiyyətin maddi əsasını - ***DNT*** təşkil edir və orqanizmin bütün əlamətləri - ***nukleotidlər*** (DNT molekulunda) ardıcıllığı şəklində saxlanılır. *Nukleotidlər* - azot əsaslarından (adenin, timin, quanin, sitozin), fosfat turşusu qalığından və şəkərdən (de-zoksiriboza) ibarətdir. DNT-nin bir zəncirindəki *azot əsasları,* digər zəncirdəki müvafiq azot əsaslarına - *hidrogen rabitələri* ilə birləşir: adenin-timinlə (A-T), quanin-sitozinlə (Q-S) birləşməklə - ***nukleotid cütü*** formalaşdırır. ***Xromosomda*** hər bir zülalın sintezini kodlaşdıran hissə - ***gen*** adlanır və nukleotid cütlərinin sayına və ardıcıllıq spesifikliyinə görə bir-birindən fərqlənir. Bakteriyalarda xromosom - təqribən 4000 qədər gendən təşkil olunmuş həlqəvi DNT molekulundan ibarətdir, yəni bakteriya hüceyrəsi haploiddir. Müxtəlif mikroorqanizmlərdə - *genlərin* və *nukleotid cütlərinin* sayı fərqlidir, məsələn, *M.genitalum* - 517 genə, *N.meningitidis* - 2158 genə malikdir. Əksər prokariotlarda - nukleotid cütlərinin (n. c.) sayı təqribən - 3-5x106 bərabərdir (*E.coli* - 5x106, virus DNT-də - 103, maya göbələklərində - 107) . İnsanın xromosomu - *3x109 nukleotid cütündən* və təqribən - *30 000 gendən* ibarətdir.

**Bakteriyalarda dəyişkənliyin növləri.**

**Modifikasiya dəyişkənlik.** Mikroorqanizmlərin sonrakı nəsili, özündən əvvəlki nəsillərdən (fiziki, kimyəvi, bioloji amillərin təsirindən), fərqli əlamətlərə malik ola bilir, bu cür xüsusiyyət - ***dəyişkənlik*** adlanır. Bakteriyalarda dəyişkənliklər - ***qeyri-irsi*** (modifikasiya dəyişkənliyi) və  ***irsi*** (genotipik dəyişkənlik) olur. *Qeyri-irsi* və ya *modifikasiya dəyişkənliyi,* bəzən - ***fenotipik dəyişkənlik*** də adlandırılır, bu zaman mikroorqanizmlərdə, ancaq *fenotiplə əlaqədar olan dəyişkənlik* baş verir; modifikasiyaya səbəb olan təsirlər aradan qaldırıldıqda mikrob hüceyrələri öz əvvəlki xassələrini bərpa edirlər. Bakteriyalarda - *morfoloji, kultural, biokimyəvi, bioloji* və s. kimi dəyişkənliklər baş verə bilir.

**İrsi və ya genotipik dəyişkənlik.** Genotiplə əlaqədar olub, nəsildən-nəsilə ötürülür: ***mutasiya*** və ***genetik rekombinasiyalar*** nəticəsində baş verir.

**Mutasiya** (ing. mutatio-dəyişmək) - xromosomda və genlərdə baş verən irsi dəyişkənlik olub, sonrakı nəsillərə ötürülə bilir, hər hansı bir əlamətin itirilməsi və ya qazanılması baş verir; mutasiyadan yaranmış ştammlar - təbii ştammlardan fərqlənir və mutant ştammlar adlandırılır. Mənşəyinə görə - ***spontan*** və ***induktiv mutasiyalar*** fərqləndirilir.

***\*Gen* və ya *nöqtəvi mutasiyalar:*** 1 gen daxilində baş verir; bu DNT zəncirində - *1 nukleotid cütünün* itirilməsi, *əlavə olunması,* yaxud *əvəz olunması* hesabına baş verir; bu proses - *sadə* və ya *tranzisiya* (purinin purinlə və ya pirimidinin pirimidinlə əvəzlənməsi) və *mürəkkəb* və ya *transversiya* (purinin pirimidinlə və ya pirimidinin purinlə əvəzlənməsi) formasında ola bilir.

***\*Xromosom mutasiyalar:*** gen mütasiyasından fərqli olaraq, DNT zəncirinin ayrı-ayrı fraqmentlərində baş verir; 1 neçə nukleotid cütündən ibarət hissənin - *itirilməsi* (delesiya), *1800 dönərək çevrilməsi* (inversiya), *təkrarlanması* (duplikasiya) nəticəsində baş verir.

**Genetik rekombinasiya və ya gen mübadiləsi:** ***Genetik materialın*** bir bakteriya hüceyrəsindən digərinə ötürülməsi 3 yolla - ***transformasiya, transduksiya*** və ***konyuqasiya***  ilə baş verir. ***Transformasiya*** (lat. transformatio-çevrilmə) - donor genetik materialın (DNT) 1 hissəsinin, *heç bir vasitə olmadan* resipient hüceyrəyə - *birbaşa* ötürülməsidir. ***Transduksiya*** (lat. transductio-yerdəyişmə) - donor genetik materialın 1 hissəsinin, resipient hüceyrəyə - *faqlarla* ötürülməsidir. ***Konyuqasiya*** (lat. conjugatio-birləşmə) - donor genetik materialın bir hissəsinin resipient hüceyrəyə - *konyuqativ* və ya *cinsi pililərlə* (F-plazmidlə) ötürülməsidir.

**Antimikrob terapiyanın əsasları**

***Antimikrob kimyəvi prepartlar*** təyinatından asılı olaraq - ***dezinfek­siyaedici,******antiseptik*** və ***kimyəvi terapevtik preparatlara*** bölünür. *Dezinfeksiyaedici* və *antiseptik* *preparatlar* bütün mikroorqanizmlərə öldürücü təsir göstərdiyindən, onlar - *seçici olmayan* və ya *qeyri-spesifik antimikrob preparatlar* da adlandırılır. *Kimyəvi terapevtik preparatlar*isə müəyyən qrup mikroblara öldürücü təsir göstərdiyindən, onlar - *seçici* və ya *spesifik antimikrob preparatlar* adlanır. Yoluxucu xəstəliklərin kimyəvi terapevtik preparatlarla müalicəsi - ***kimyəvi terapiya*** adlanır.

**Kimyəvi terapevtik preparatlar:**mikroblara və digər hüceyrələrə göstərdiyi təsirdən asılı olaraq:aktivlik spektri, təsir spektri, təsir tiplərinə bölünürlər.

Aktivlik spektrinə görə: *antibakterial, antifunqal, antiprotozoa preparatlar* - hüceyrə quruluşu olan mikroorqanizmlərə təsir edənlər;*antivirus preparatlar* - viruslara təsir edənlər; *antitumor preparatlar* - şiş əleyhinə təsir edənlər.

Təsir spektrinə görə: *məhdud* (dar) *spektrli preparatlar -* azsayda bakteriya növlərinə (qram mənfi və ya qram müsbət bakteriyalara) təsir göstərənlər; *geniş spektrli preparatlar* *-* çoxsayda bakteriya növlərinə(qram mənfi, qram müsbət, turşuya davamlı bakteriyalara, eləcə də digər mikroblara) təsir göstərənlər.

Təsir tipinə görə: *mikrobisid* (bakterisid, funqisid və s.) *-* mikroblaraöldürücü təsir göstərənlər; *mikrobostatik* (bakteriostatik, funqostatik və s.) *-* mikroblarıninkişafını və çoxalmasını tormozlayanlar.

Alınma mənbəyinə görə: *sintetik kimyəvi preparatlar* - kimyəvi sintez yolla alınır, həm hüceyrə quruluşu olan mikroblara, həm də hüceyrə quruluşu olmayan mikroblaratəsir edirlər; *antibiotiklər* - canlı hüceyrələr tərəfindən sintezedilən, həm *yarımsintez* *yolla,* həm də *kimyəvi sintez yolla* alınan preparatlardır; ancaq - *hüceyrə quruluşu olan mikroblara* təsir edir; bəzi *antibiotiklər -* həm də *şiş əleyhinə* təsir göstərir.

 **Sintetik kimyəvi preparatlar**.

**Antibakterial preparatlar:** sulfanilamidlər, xinolonlar, nitroimidazol, nitrofuran, 8-oksixinolinin törəmələri.

***\*Sulfanilamidlər*** (streptosid, sulfadimezin, sulfadime-toksin, ftalazol, sulgin, ko-trimoksazol və s.): *geniş spektrli* və *bakteriostatik* təsirə malikdir.

 ***\*Xinolonlar***(nalidiksin turşusu, siprofloksasin, oflok-sasin, norfloksasin və s.): *dar spektrli* və *bakterisid* təsirə malik, əsasən *qram mənfi bakteriyalara* qarşıistifadə edilir.

***\*Ntroimidazol törəmələri*** (metronidazol, ornidazol və s.): *qram mənfi anaerob bakteriyalara (Bacteroides fragilis, Prevotella bivia, Fusobacterium nucleatum, Helico-bacter pylori* və s.) və *ibtidailərə* (trixomonad, lyambliya, amöb) *mikrobisid* təsir göstərir.

***\*Nitrofuran törəmələri***(furasilin, furazolidon, fura-gin, furadonin, nitrofurantion və s.): *bakterisid* təsirə malikdir - *mədə-bağırsaq* və *sidik yolları* *infeksiyalarının müalicəsində* istifadə edilir.

**Antifunqal preparatlar:** təsir mexanizmigöbələk hüceyrəsidivarının əsas komponentlərindən olan *sterolun sintezinin* pozulmasına əsaslanır.

**\**Azollar*** (imidazol və triazol törəmələri) *-* *funqisid* təsirə malikdir:

***-İmidazol törəmələri*** (ketokonazol, mikonoazol, klotri-mazol, itrakonazol) - *kif göbələklərinin* törətdikləri *mikozların* müalicəsindəgeniş istifadə olunur.

***-Triazol törəməsi*** (flukonazol) - *mayayabənzər göbələk-lərin* törətdikləri *mikozların* müalicəsindəgeniş istifadə olunur.

***\*Ftorsitozin***(flusitozin) *-* nukleotid analoqu (antimeta-bolitdir) olub, *nuklein turşularının sintezini* tormozlayır.

 ***\*Amorolfin*** *-* morfolin törəməsi olub, *funqisid* təsirə malikdir, *erqosterolun sintezini* ingibisiya edir*,* fekoste-rinin episterinə çevrilməsini *blokada* edir.

 ***\*Allilaminlər***(naftifin, terbinafin, lamizil və s.) *-* *fun-qisid* təsirə malik olub, *skvalenepoksidazanın* aktivliyini ingibisiya edərək, *erqosterolun sintezini* pozur. *Terbinafin* (orunqal) - *dermatomikozların* və *onixomikozların* müalicəsində istifadə edilir.

**Antiprotozoy preparatlar:** *ibtidailərin* fermentlərinə təsir edir, onların *metabolizmi,* makroorqanizmlərin metabolizminə oxşar olduğu üçün, preparatların qəbulundan sonra *insanda toksiki effektlər* inkişaf edə bilir; buna görə *- preparatların* istifadəsi məhdudlaşır.

*\*****Sulfadoksin, sulfon***və***sulfanilamidlər*** *- malyariya plazmodilərinə* və *toksoplazmaya* təsir göstərirlər.

*\*****Metronidazol***  - *anaerob ibtidailərə* (trixomonad, amöblərə) təsir göstərir.

***\*Eflornitin -*** *tripanosom, lyambliya* və *malyariya plaz-modilərində* poliamin sintezini tənzim edən *ornitinde-karboksilazanı* ingibisiya edərək, *DNT-nin replikasiya-sını* pozmaqla təsirgöstərir.

 ***\*Xinolin*** və ***pirimidin törəmələri*** (xloroxin, xinin, primaxin, xloridinvə s.) *-* *malyariya plazmodilərinin* inkişafının ayrı-ayrı mərhlələrində (hematoşizotrop, histoşizotrop, qamontorop və s.) *DNT molekulunun replikasiyasını* pozmaqla təsir göstərirlər.

**Antivirus preparatlar:** bu preparatlar, praktik olaraq son nəticədə *hüceyrədaxili proseslərə* toksiki təsir edir; təsir etmə xarakterinə və kliniki əhəmiyyətinə görə *- 4 qrupa* bölünür:

***I* *etiotroplar*** *-* birbaşa *viruslara* təsir edənlər;

***II* *immunmodulyatorlar*** - xəstəlik zamanı inkişaf etmiş *immun qüsurları korreksiya* edənlər;

***III patogenetiklər*** *-* orqanizmin *intoksikasiya* və *susuzlaşmasının*, *orqan zədələnmələrinin*, *allergik reaksiyaların* qarşısının alınması, *bakterial* *infeksiyaların* profilaktikası üçün olanlar;

***IV* *simptomatiklər*** - xəstəlik zamanı *simptomların* (baş ağrısının, öskürəyin və s.) qarşısını alanlar.

**Etiotroplara:** *adsorbsiya, daxil olma* və *deproteinləşmə blokatorları*, *virus DNT-polimeraza* və *əks transkriptaza ingibitorları*, *nukleozid analoqları* aiddir, əksəriyyəti *- məhdud təsir spektrliyinə* malikdir.

***Adsorbsiya və deproteinləşmə blokatorları:*** *immunoqlobulinlər* (İg) *- virus* antigen determinantları (Ag) ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək, onların hüceyrə membranı reseptorlarına birləşməsini *blokada* edirlər.

***\*Adamantan törəmələri***(remantadin, amantadin, adapromin, deytiforin, tromantadin və s.) *-* pH artırır, *virus-rusların* *hüceyrə membranına birləşməsini ingibisiya* edir;

***Remantadin, amantadin, adapromin***- *qrip,* ***deytiforin*** *-* *qrip* və *paraqrip,* ***tromantadin*** - *herpes xəstəliklərində* geniş istifadə olunur.

***Nuklein turşusu sintezinin ingibitorları:*** nukleotid analoqlarından alınır, *antimetabolit* kimi təsir edir, *purin* və *pirimidinlərə* oxşarlığıdır, təsir mexanizmi *- virus polimerazası aktivliyini* ingibisiyaedir.

***DNT-polimeraza fermentlərinin ingibitorları: vidarabin*** *-* *herpetik ensefalitlərin* müalicəsində daha effektlidir; ***idoksuridin*** *-* *herpetik keratitlərin* (uçuqların) müalicəsində istifadə edilir; ***triflyuridin***(viroptik) - *herpetik keratitlərdə, adenovirus infeksiyasında* istifadə olunur;***asiklovir, famsiklovir, qansiklovir*** *-* *DNT-polimerazanı* ingibisiya edir, *sadə herpesvirusların* *törətdiyi xəstəliklərin* müalicəsində istifadə edilir.

***Əks transkriptazanın ingibitorları:***  retrovirusların *- əks transkriptaza fermentinə* seçici təsirə malikdirlər;***azidotimidin***(zidavudin, zalsitabin, lamivudin, stavudin, didanozin) - timidinin analoqudur, *əks transkriptazaya* birləşməklə onu ingibisiya edir; ***nevirapin*** *- əks transkriptazanın* ingibitorudur.

***Proteazaların ingibitorları:*** *virusların* *zülal sintezini* pozmaqdan ibarətdir;***sakvinavir, ritonavir, indianavir*** *- proteazaları* ingibisiyaetmək xüsusiyyətinə malikdir;

***metisazon, marboran*** *- zülalların* (mRNT, polisom) *sintezinin* pozulmasına səbəb olur, *genital herpesin, qurşaqlı uçuq* və s. xəstəliklərin müalicəsində tətbiq edilir.

**Antibiotiklər**

**Antibiotik** - canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulu olub, həmdə *yarımsintez* və *kimyəvi sintez yolla* alınan mikrobları,eləcə də şiş hüceyrələrini öldürənvə ya inki-şaflarını tormozlayan bioloji aktiv maddələrdir. Bakteral mənşəli ilk antibiotiki *O.Lev* və *R.Emmerix* (1914) *göy-yaşıl irin çöplərindən* almış və *piosianaza* adlandırılmışdır, tez inaktivləşdiyi üçün yerli *-* *antiseptik*  kimi istifadə edilmişdir.Antibiotiklər erası ingilis mikrobioloqu *A.Fleminq* (1929) tərəfindən *Penicillium notatum* göbələyindən *penisillinin* alınması ilə başlanılmışdır.

**Antibiotiklərin alınması.** *Biosintez yolla:* produsent-ştamm mikroorqanizmlər müvafiq *qidalı mühitlər* olan xüsusi fermentatorda kultivasiya edilir; müəyyən vaxtdan sonra *antibiotik* fermentatordan çıxarılır, *təmizlənilir, konsentrasiyası* təyin edilir; *aktivliyi* və *zərərsizliyi*  yoxlanılır və istifadəyəverilir.

*Yarımsintez yolla:* təbii antibiotiklərin quruluşunda müəyyən kimyəvi dəyişikliklər etməklə, yeni xüsusiyyətlərə malik *- yarımsintetik antibiotiklər* alınır.

*Kimyəvi sintez yolla:* biosintezlə alınması çətin olan *təbii antibiotiklərin* analoqlarından kimyəvi yolla *- sintetik antibiotiklər* alınır.

**Antibiotiklərin təsnifatı.** Mənşələrinə görə antibiotiklər: təbii *- mikrob, bitki*, *heyvan mənşəli* və sünii *- sintetik tərkibli* ola bilir.

*Mikrob mənşəli təbii antibiotiklərin* əsas mənbələri: *aktinomisetlər* (streptomisetlər) *-* *təbii antibiotiklərin* (streptomisin, tetrasiklin, levomisetin, eritromisin və s.) əksəriyyətini (80%) sintezedirlər; *kif göbələkləri* *-* *beta-laktam antibiotikləri* (penisillinlər, sefalosporinlər), fuzidin turşusu, fuzafungin və s.) sintezedirlər; *bakteriyalar* (basillər, psevdomonadlar *-* basitrasin, polimiksin, qramisidin) və *antibakterial* təsirə malik digər maddələr sintez edirlər.

*Bitki mənşəli təbii antibiotiklər:* ilk dəfə rus tədqiqatçısı *T.P.Tokin* (1928) müxtəlif ali bitkilərin *antimikrob* təsirə malik *uçucu maddələr* (fitonsid) əmələ gətirdiklərini və özlərini *xəstəlik törədən mikroblardan* qoruduqlarını müşahidə etmişdir; *fitonsidlər -* uçucu *efir yağlarıdır, soğandan, sarımsaqdan, evkalipt yarpağından, şibyədən* və digər bitkilərdənalınır, davamsız maddələr olduğundan - *tibbi praktikada* geniş istifadə olunmur; *evkalipt, cirə, kəklikotundan* alınan *efir yağları* digər bitkilərdən alınan *maddələrə* (xlorofillipt, sanqvirin, sanqvritin və s.) nisbətən daha çox tətbiq edilir.

 *Heyvan mənşəli antibiotiklər:* ***lizosim***rus alimi *N.P.Laşenkov* (1909) tərəfindən *yumurta ağından* alınmışdır;sonralar onun  *süddə, göz yaşında,* *ağız suyunda* və *müxtəlif orqanlarda* olması məlum olmuşdur;təbii müdafiə amillərindən olub, bir sıra *patogen* və *saprofit mikroblara* litik təsir edir; *göz, burun, boğaz, qulaq* və *dəri xəstəliklərinin* müali-cəsindəistifadə edilir; ***ekmolin*** rus alimi *Z.V.Ermolyeva* (1949) tərəfindən *bala nərə balığının* *toxumalarından* alınmışdır, 0,5%-li sulu məhlulu - *antibakterial* və *antivirus* təsirə malikdir; *penisillin* və *tetrasiklinlə* birlikdə - *ekmonovosillin* *I, II* və *penisillin-ekmo preparatı* kimi istifadə olunur; ***interferon*** ilk dəfə *A.Ayzeks* və *J.Lindeman* (1957) tə-rəfindən *virusla* yoluxmuş hüceyrələrdən alınmışdır, *antivirus aktivliyə* malikdir.

**Aktivlik spektrinə görə:*****antibakterial antibiotiklər*** *-* *bakteriyaların* inkişafının və çoxalmasının qarşısını alır, *bakteriya infeksiyalarının müalicəsində* (yarımsintetik penisillinlər, sefalosporinlər, tetrasiklinlər, kanamisin, qentamisin, streptomisin, rifa-misin, azitromisin və s.) istifadə olunur; ***antifunqal antibiotiklər* -** *mikroskopik göbələklərin* inkişafının və çoxalmasının qarşısını alır, *mikozların* *mü-alicəsində* (nistatin, levorin, amfoterisin B, qrizeofulvin və s.) istifadə olunur; ***antitumor antibiotiklər*** - *şiş hüceyrələrində* nuklein turşularının sintezini pozmaqla təsirgöstərirlər, *bədxas-səli şiş xəstəliklərinin müalicəsində* (rubomisin, doksrubi-sin, bruneomisin, olivomisin və s.) istifadə olunur.

**Təsir spektrinə görə: *məhdud spektrli antibiotiklər*** *-* az sayda *bakteri-ya növlərinə* (qram mənfi və ya qram müsbət bakteri-yalara) təsir göstərirlər; ***geniş spektrli antibiotiklər*** *-* çoxsayda *bakteriya növlərinə* (qram mənfi, qram müsbət, turşuya davamlı bakteriyalara, rikketsiya, xlamidiya, mikoplazma, spiroxetlərə və s.) təsir göstərirlər.

**Təsir tipinə görə: *mikrobisid*** (bakterisid, funqisid və s.) *-* *mikroblara* öldürücü təsir edirlər; ***mikrobostatik***(bakteriostatik, funqostatik və s.) - *mikrobların* inkişafını və çoxalmasını tormozlayırlar.

**Antibiotiklərin bioloji aktivliyi:** beynəlxalq təsir vahidi *- TV* (oksford vahidi) ilə ölçü-lür; *1 TV antibiotik -* ona həssas olan etalon *test-mikrob ştammlarına* (məsələn, penisillinüçün *-* *qızılı stafilokoklar*,streptomisin üçün *- bağırsaq çöpləri* və s.) antimikrob təsir göstərən ən az miqdardır. *1 təsir vahidi* (1 TV) *-* kimyəvi təmiz preparatın *mik-roqramlarla miqdarına* (1mkq=10-6q) bərabərdir, məsələn, penisillinin *1 TV - 0,6 mkq* bərabərdir, digər *antibiotiklərin* (tetrasiklin, streptomisin, genta-misin və s.)  *1 TV* *- 1 mkq* uyğun gəlir.

**Kimyəvi tərkibinə görə.**

**β-laktam antibiotiklər** (penisillin, sefalosporin, karbapenem, monobaktamlar):

***Penisillinlər*** (benzilpenisillin - penisillin G, fenoksimetilpenisillin - penisillin V): *Penicillium* göbələyindən biosintez yolla alınır; *məhdud spektrli* və *bakterisid tipli* təsirə malikdir, *irin törədən koklara*, bəzi *qram müsbət bakteriyalara*, *spiroxetlərə* təsir göstərir;

***yarımsintetik penisillinlər*:** *depo preparatları* (bisillin-1, 3, 5), *penisillinazaya davamlılar* (metisillin, oksasillin, kloksasillin, flukloksasillinvə s.), *geniş təsir spektrlilər* (ampisillin, amoksisillin, karbenisillin, piperasillin, azlosillin və s.), *kombinə edilmişlər* (amoksisillin+klavulan turşusu - amoksiklav, ampisillin+sulbaktam və s.).

**Sefalosporinlər (sefalosporin C):** *Sephalosporum* göbələyindən biosintez yolla alınır; *geniş spektrli* və *bakterisid tipli* təsirə malikdir; 4 nəsil ayırd edilir:

 ● I nəsil (sefazolin, sefalotin, sefadroksil, sefaleksin və s.) *-* *qram + bakteriyalara* qarşı aktivdirlər, *β-laktamaza- nın təsirinə* davamsızdırlar;

● II nəsil (sefuroksim, sefaklor, sefamandol və s.) *-qram mənfi bakt.* qarşı aktivdirlər,  *β-lakt.* davamlıdırlar;

 ● III nəsil (sefotaksim, seftriakson, seftazidim, sefepe-razonvə s.) *- qram mənfi bakteriyalara* ( əsasən *psevdo-monadlara)* qarşı aktivdirlər, *β-lakt.* davamlıdırlar;

● IV nəsil (sefoksitin, sefepim, sefotetanvə s.) *- əsasən qram +* və bəzi *qram mənfi bakt.* (psevdomonad, baktero-idlərə) qarşı aktivdirlər, *β-laktamazaya* davamlıdırlar.

**Karbapenemlər (imipenem):** *β*-*laktam antibiotiklərdən* ən geniş təsir spektrlidir; *bakterisid tipli* təsir göstərir; *β*-*laktamazanın* təsirinə davamlıdır; bu preparata qarşı *- N*.*qonorrhoeae* və *H.influenzae* *ştammları* (penisillin və ampisillinə davamlı) - həssas, *L.monocytogenes, P.multocida, Str.bovis* - davamlıdır.

**Monobaktamlar (aztreonam):** *məhdud spektrli* və *bakterisid tipli* təsirə malikdir; *qram mənfi bakteriyalara*, o cümlədən *psevdomonadlara* (*P.aeruginosa*) və *serrasiyalara* (*S.marcescens*) qarşı aktivdir; *β-laktamazanın təsirinə* davamlıdır.

**Aminoqlikozidlər:** tərkibi *aminşəkərlərdən* ibarət olub, *geniş spektrli* və *bakterisid tipli* təsirə malikdirlər; *qram mənfi bakteriyala-lra* və bəzi *ibtidailərə* (leyşmaniya, amöb, toksoplazmaya) qarşı aktivdirlər; *Streptomyces* və *Actinomyces* cinslərin müxtəlif növlə-rindən *biosintez yolla* alınır.

 *Streptomisin*  *- Z.Vaksman* (1943) tərəfindən *S.griseus* növündən alınan ilk preparatdır, *taun* və *vərəmin* müalicəsindəistifadə olunur; *I nəsil* (streptomisin, kanamisin, monomisin və s.); *II nəsil* (gentamisin, sizomisin, tobramisin və s.);  *III nəsil* (amikasin, netromisin və s.)də- geniş istifadə edilir, *mikroorqanizmlərdə* davamlılıq yarandıqda və ya tez *bakterisid effekt* almaq məqsədilətətbiq edilir.

**Qlikopeptidlər (vankomisin, teykoplanin və s.):** *Streptomyces* cinsin müxtəlif növlərindən *biosintez yolla* alınır; *məhdud spektrli* və *bakterisid tipli* təsirə malikdir; iri molekullu birləşmələr olduğuna görə *- qram mənfi bakteriyaların* hüceyrə divarının məsamələrindən çətin-likləkeçir;təsir spektri *qram müsbət bakteriyalarla* məhdudlaşır; *β*-*laktam antibiotiklərə* davamlılıq, yaxud *allergiya* halları olduqda  *stafilokok infeksiyasında* və *C.difficile*-nin törətdiyi *psevdomembranoz kolitdə* tətbiq olunur.

**Makrolidlər (eritromisin, oleandomisin, spiramisin və s.):** *Streptomyces* cinsin müxtəlif növlərindən *- biosintez yolla* alınır;*aminşəkərlərlə* birləşmiş *makrosiklik lakton* *həlqəsin-dən* ibarətdir; *geniş spektrli* və *bakteriostatik tipli* təsirəmalikdir;  *qram müsbət* və *qram mənfi bakteriyalar* üçün aktiv-dirlər; *penisillinə* və *tetrasiklinə* davamlı *bakteriya ştammlarının,* həm də *hüceyrədaxili parazitlərin* (rikketsiya, xlamidiya və s.) törətdikləri xəstəliklərin müalicəsində tətbiq edilir; *yarımsintetik* *makrolidlər* (roksitromisin, makropen, klaritromisin və s.) geniş tətbiq olunur.

**Azalidlər:** kimyəvi quruluşuna və təsir spektrinə görə *makrolidlərə* oxşardır, qrupun əsas preparatı - ***azitromisin***daha çox istifadə olunur; qəbulu zamanı *faqositlərin* daxilində toplandığına görə - *faqositoza uğramış mikroblara* qarşı daha güclü təsir göstərir.

**Linkozamidlər (linkomisinvəklindomisin): *linkomisin***- *təbii antibiotik* olub, *S.lincolnensis*-dən *biosintez yolla* alınır; *geniş spektrli* və *bakteriostatik tipli* təsirəmalikdir; *qram müsbət* və *qram mənfi bakteriyalar* üçünaktivdir;  ***klindomisin*** (7-xlor-7-dezoksilin-komisin) *- sintetik preparatdır, anaerob infeksiyaların* müalicəsindəistifadə edilir; onun tətbiqindən sonra, *bəzən bağırsaqlarda C.difficile* sürətlə çoxalır, nəticədə *-* *diareya* və *psevdomembranoz kolit* inkişaf edə bilir.

**Tetrasiklinlər (tetrasiklin, oksitetrasiklin, xlortetra-siklin və s.):** *Streptomyces* cinsindən *biosintez yolla* alınır, *4 həlqəvi birləşmədən* ibarətdir; *geniş spektrli* və *bakteriostatik tipli* təsirə malikdir; *qram müsbət* və *qram mənfi bakteriyalara,* eləcə də *mikoplazmalara, rikketsiya* və *xlamidiyalara* qarşı aktivdirlər; *vəba, bruselloz, tulyaremiya* və s. müalicəsində geniş tətbiq edilir; *bakteriya hüceyrəsində -* spesifik *R-plazmid* olduqda, *tetrasiklin* hüceyrəyə daxil ola bilmir və ya hüceyrədən tez xaric edilir, orada *ingibisiya konsentrasiyası* yarada bilmir; hal-hazırda *təbii tetrasiklinlər* praktik olaraq sıradan çıxır,çox istifadə olunmur;*yarımsintetik preparatlar* (doksisiklin, metasiklin, de-meklosiklin, minosiklin və s.) - daha geniş istifadə edilir.

**Levomisetin (xloramfenikol):***Streptomyces venezuelaedan biosintez yolla* alınır; *geniş spektrli* və *bakteriostatik tipli* təsirə malikdir;  *xloramfenikol* *sintetik yolla* alınır; tərkibindəki *nitrobenzona* görə *- bakteriya hüceyrələ-rinə*, həm də *makroorqanizm hüceyrələrinə* toksiki təsirə malikdir; *qram müsbət* və *qram mənfi bakteriyalara*, *hüceyrədaxili parazitlərə*, *spiroxetlərə* təsir edir.

**Rifamisinlər(rifampisin):** *Streptomyces mediterraneidən biosintez yolla* alınır; *geniş spektrli* və *bakterisid tipli* təsirə malikdir; *biosintez yolla* alınması çətinlik törədir, *yarımsintetik yolla* alınan *rifampisin* daha çox istifadə olunur; *qram müsbət,* *qram mənfi bakteriyalara*, *hüceyrədaxili parazitlərə,* *vərəm törədicilərinə* və s. təsir göstərir. *vəba, bruselloz, tulyaremiya* və s. müalicəsində geniş tətbiq edilir; *bakteriya hüceyrəsində -* spesifik *R-plazmid* olduqda, *tetrasiklin* hüceyrəyə daxil ola bilmir və ya hüceyrədən tez xaric edilir, orada *ingibisiya konsentrasiyası* yarada bilmir; hal-hazırda *təbii tetrasiklinlər* praktik olaraq sıradan çıxır,çox istifadə olunmur;*yarımsintetik preparatlar* (doksisiklin, metasiklin, de-meklosiklin, minosiklin və s.) - daha geniş istifadə edilir.

**Qrizeofulvin:** *P.griseofulvum-*dan *biosintez yolla* alınır;  *təbii* *antifunqal antibiotikdir;* *kif göbələklərinin* törətdiyi xəstəliklərin, əsasən də *dermatomikozların* müalicəsində geniş istifadə olunur.

**Antibiotiklərin antimikrob təsir mexanizmləri.**

***Antibiotiklər*** - *mikroblara* əsasən, onların aktiv *inkişaf* və *çoxalma* mərhələlərində təsir göstərirlər; *hüceyrə divarı sintezinin ingibitorları* (penisillinlər, sefalosporinlər, karbapenem, monobaktam, vankomisin, basitrasin, teykoplanin, sikloserin və s. ); *zülal sintezinin ingibitorları* (aminqlikozidlər, makro-lidlər, tetrasiklinlər, linkozamidlər, xloramfenikol və s.); *nuklein sintezinin ingibitorları* (sulfanilamidlər, trimetoprim, flüorxinolonlar, nitroimidazollar, nitrofuranlar, rifamisinlərvə s.); *sitoplazmatik membran funksiyaları ingibitorları* (polimiksin, qramisidin, amfoterisin B, nistatin, levorin).

**Mikroorqanizmlərin antibiotiklərə qarşı davamlılıq mexanizmləri.**

***Davamlılıq*** - *antibiotiklərin* kliniki praktikada geniş tətbiq olunmasından sonra yaranmışdır, *təbii* və *qazanılmış* olur. Təbii davamlılıq: *mikroorqanizmlərin quruluşu* və *bioloji xüsusiyyətləri* iləəlaqədardır. Məsələn, *mikoplazmalar - β-laktam antibiotiklərə*, *bakteriyalar* (sterolsuz) *-* *polien antibiotiklərə* davamlıdırlar. Qazanılmış davamlılıq: *mikrobların*  xarici mühit şəraitinə uyğunlaşması nəticəsində, *antimikrob preparatların* təsiri ilə yaranır, *gendən asılı olmayan* və *gendən asılı olan* mexanizmlərlə formalaşır.

***Gendən asılı olmayan davamlılıq:*** *bakteriya hüceyrəsində -* metabolitik aktivliyin zəifləməsi; *hüceyrə liqandlarının* (reseptorların) sayının azalması; *hüceyrə divarının keçiriciliyinin* azalması; *antimikrob preparatların* hüceyrədən tez çıxarılması.

***Gendən asılı olan davamlılıq:***  *xromosomda* baş verən *mutasiyalarla* (spontan və ya induktiv)və ya hüceyrədə olan *plazmidlərlə* baş verir; *antimikrob* təsir hədəfinin modifikasiyası; *plazmid davamlılığı -* ən geniş yayılmış *rezistenlik genlərlə* (r-genlər) baş verən davamlılıqdır; bu genlər *- plazmidlərin* və *transpozonların* tərkibində biri-birinəvə ya *1 bakteriya hüceyrəsindən* digərinə ötürülə bilir; *plazmidlər:**xromosomdan* *kənar* *DNT molekulu* (episom) olub, *sərbəst bölünmə* qabiliyyətinə malikdir, müxtəlif *bakteriyalarda* çoxsaylı *antibiotiklərə* qarşı davamlılığı kodlaşdırır.

**Antibiotiklərin təsirindən əmələ gələn fəsadlar.**

***Antibiotiklərin toksiki təsirləri:*** preparatların toksiki təsirinə daha çox məruz qalan *-* *uşaqlar, hamilə qadınlar*, *qaraciyər* və *böyrəklərin funksiyaları pozulmuş* xəstələrdir;

***sinir sisteminin zədələnməsi:*** *qlikopeptid* və *aminqlikozidlər - eşitmə orqanları sinirlərinə neyrotoksik təsir* edirlər;

***qaraciyərin zədələnməsi:*** *tetrasiklin, rifampisin, levomisetinin* *qaraciyərə toksiki təsiri* məlumdur, *xloramfenikol* *-* uşaqlarda “*bozarmış uşaq*” *sindromu* əmələ gətirir.

***böyrəklərin zədələnməsi:*** *polienlər, polipeptidlər,* *aminqlikozidlər, makrolidlər, qlikopeptidlər, sefalosporinlər* və s. ilə baş verir;

***qanyaradıcı orqanların zədələnməsi:***  *tetrasiklinlər, sulfanilamidlər, xloramfenikol - qan yaranmasını pozmaqla* təsir edirlər;

***dayaq-hərəkət sisteminin zədələnməsi:*** *aminoqlikozidlər, tetrasiklinlər, xinolonlar - qığırdaq*, *sümük toxumasına* təsir edirlər.