

X.N. MUSAEV, N.X. AXMEDOVA

KIMYOVIIY MIKROBIOLOGIYA



O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim va Sog'liqni saqlash vazirliklari tibbiy va biotexnologiya mutahassisliklarida tahsil oluvchi institut talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etiladi.

TOSHKENT – 2012

UDK: 330.115
KBK 65.9(5ŷ)
M60

M60 X.N. Musaev, N.X. Axmedova. Kimyoviy mikrobiologiya.
–T.: «Fan va texnologiya», 2012, 428 bet.

ISBN 978–9943–10–814

Kimyoviy mikrobiologiya fani – mikroorganizmlar kimyosi va biokimyosini o‘rganuvchi fan bo‘lib, turli muxit sharoitlarida tirik hujayralarni o‘rganuvchi bo‘limlarga asoslangan va mikroorganizmlarni struktura va kinetik jarayonlari molekulyar va genetik mexanizmlarni kimyoviy va fizik kimyoviy darajada tushuntiradi.

Darslik, Toshkent Farmatsevtika institutida 2008 yili yaratildi «Botanika, fiziologiya va mikrobiologiya» kafedrasini a‘zolarining yig‘ilishida (09.01.2009 y. bayonnoma №18); tibbiy-biologik fanlar siklining uslubiy kengash a‘zolarining yig‘ilishida (24.01.2009 y. bayonnoma №2); O‘zDJTI «Bioximiya va gigiena» kafedrasini a‘zolarining yig‘ilishida (12.01.2010 y. bayonnoma №5); ilmiy uslubiy kengashining yig‘ilishida (23.01.2010 y. bayonnoma №3); va O‘zDJTI ilmiy kengashi qarori bilan (28.01.2010 y. bayonnoma №6); chop etilishiga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: M.Ulug‘bek nomidagi TDM Universiteti «Mikrobiologiya va biotexnologiya» kafedrasini mudiri, b.f.d.professor **M.M.Raximov** va b.f.d. professor **A.X.Vaxobov**.
TTP i. «Biologiya va mikrobiologiya» kafedrasini mudiri t. f. d., professor **M.A.Mirzaeva**.
Tosh. Farm. i. «Organik va biologik kimyo» kafedrasini t. f. d., professor **O.O.Obidov**.
OzDJTI «Biokimyo va gigiena» kafedrasining dosenti, t. f. n. **T.M.Saidov**.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va O‘rta maxsus ta‘lim vazirligining 2010-y. 21. 10.dagi № 396 sonli buyrug‘iga asosan chop etildi.

ISBN 978–9943–10–814–1

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2012.

SO‘Z BOSHI

*Sen kabi minglarni ko‘rdi bu jahon,
Ulardan qolmadi nom ila nishon.
Hikmatdan nazm-la bir kitob bitgin,
O‘zingdan yodgorlik qoldirib ketgin.*

*Tabib va hakim Shahobiddin
Abdulkarim o‘g‘li*

Kimyoviy mikrobiologiya fani Kimyo va Mikrobiologiya fanlari birgalikda fan sifatida shakllanib, molekulyar biologiya, fiziologiya, biokimyo, patofiziologiya farmakologiya, biotexnologiya fanlarini o‘z ichiga oladi. Inson aqlu zakovatini chuqurligini aks ettirib mikroskopik mavjudotlar olamiga kirib boradi. Mikroorganizmlar tuzilishi va funksional faolligini umumiy qonuniyatlarini hisobga olgan holda mikroorganizmlar hujayrasini kelib chiqish turini ular tizim modeli sifatida tirik tabiatda kuzatiladigan biokimyoviy o‘zgarishlar mexanizmini tushunishda model tizim sifatida qo‘llaniladi. Misol tariqasida evolyutsion rivojlanish narvonining turli zina – poyalarida eukariot organizmlar hujayralaridagi membrana tuzilishi va tarkibini aytib o‘tish mumkin. Biologik oksidlanish reaksiyalari yoki aerob va anaerob sharoitlarda nafas oluvchi mikroorganizmlarni misol tariqasida keltirish mumkin. Bundan tashqari nasliy belgilar faoliyatining fundamental asosi turli organizmlar prinsipial bir xilligi aniqlanadi. Shuning uchun viruslar shakllangan zarrachalar (hujayra emas) sifatida mikroskopik mavjudotlar qatoriga kirib, tirik va o‘lik tabiatlar chegarasida turadi; ular nuklein kislotalari boshqa mikroorganizm nuklein kislotalari kabi asosan, nuklein kislotalari ishlab chiqaradi. Shundan aniqki kimyoviy mikrobiologiya ob’ektlariga viruslar, bakteriyalar, zamburug‘lar, suv o‘tlari, lishayniklar, protozoa va mikroskopik o‘lchamdagi mavjudotlar kiradi.

Virusologiya, mikrobiologiya, miksiologiya, alkologiya, lixenaologiya va protistologiya mustaqil fanlar qatoriga kirib kimyoviy mikrobiologiya fanini o‘z ichiga oladi. Fan mazmuni solishtirma reja asosida tuzilgan, ya’ni har bir mavzu barcha mikroorganizmlar vakillari haqida ma’lumot beradi. Masalan, turli sistematik guruh vakillarining

tegishli moddalari organellalari, kiritmalari kimyoviy tarkibi, tuzilishi va faoliyati solishtiriladi.

Shunday qilib, mikroorganizmlar kimyoviy tarkibi, ular organizmi-dagi biokimyoviy jarayonlarni ifodalash, viruslar va xujayralarda mikro – va makromolekulalar struktur komponentlarining tuzilishi, lokallashuvi, funksional faolligi, mikroorganizmlar o‘sishi, rivojlanishi, ularda katobolizm jarayonining kimyoviy asosi va biotexnologiyadagi tadqiqot ahamiyati, kasallik keltirib chiqaruvchi mikroblar patogenligi va agressiya faktorlarining kimyosi, immunokimyo to‘g‘risida to‘liq tushunchaga ega bo‘lishga imkon beradi.

Shu mulohazalarni e‘tiborga olib, fanni o‘qitishda ma‘lum tajribamiz bo‘lganligi uchun bu darslikni tayyorlashga jur‘at etdik.

Darslikda Y.A.Zafarzin, N.N.Kolotilova (2001), V.J.Pokrovskogo (2005), K.D.Pyatkin, Yu.S/Krivashein (1980), D.N.Osdanov, S.Ya.Boydatovicn (Tom 1,2), Z.N.Kochemasova, S.A.Efrimov, Yu.S.Nabakov (1969); M.P.Elenov, N.A.Zenkina, M.P.Sokolova (1992); M.P.Elenov (1989); Yo.X.To‘raqulov, Z.X.Xamidov B.O.Toshmuxamedov va b. (1995) N.X.Abdullaev, X.E.Karimov (1998) M.S.Abdullaxo‘djayeva (1998) larning darslik va qo‘llanmalarida keltirilgan ko‘rgazmali rasmlar hamda chizmalardan foydalandik.

Ushbu darslik Farmatsevtika instituti, Toshkent Davlat Tibbiy akademiyasi, Politexnika instituti, Toshkent Milliy Universiteti «Biotexnologiya» fakulteti talabalari, magistr va aspirantlari, O‘z JTI malaka oshirish kurslari tinglovchilari uchun zamonaviy bilimga ega bo‘lgan mutaxasislarni tayyorlashda yangi dastur asosida qayta ishlab chiqildi.

Darslikda ayrim kamchiliklar va xatoliklarga yo‘l qo‘yilgan bo‘lishi mumkin. Shu sababli sizning fikr-mulohaza, taklif-istaklaringizni mualliflar mamnuniyat bilan qabul qiladilar.

Mualliflar

1 – Q I S M

MIKROORGANIZMLARNI TUZILMAVIY FUNKSIONAL TUZILISHINING KIMYOVIIY ASOSLARI

1-BOB. KIMYOVIIY MIKROBIOLOGIYA FANI, MAQSADI VA VAZIFALARI

K I R I S H

Kimyoviy mikrobiologiya – mikroorganizmlar kimyosi va biokimyosi haqidagi fan. Bu fan mikrobiologiyaning bir yo‘nalishi bo‘lib – mikroorganizmlar haqidagi fanlar jumlasiga kiradi. U turli muhit sharoitlarida (odam, hayvonot va o‘simlik organizmlarini qo‘shganda) yashovchi tirik hujayralarni o‘rganuvchi bo‘limlarga asoslangandir.

Ilmiy mikrobiologiyaning asoschisi Farang olimi Lui Paster (1822 – 1895) – qayd qilishiga mikroorganizmlar ko‘pgina jarayonlarni kimyosini echib berdi. Vino kislotasini, mog‘or zamburug‘i, o‘ng va chap buruluvchi optik izomerlari orqali stereokimyoga asos solib berdi. Lui Paster kislorodsiz sharoitlarda yashovchi mikroorganizmlarni kashf etib, tirik organizmlar biokimyoviy evolyutsiyasini va bioenergetik jarayonlarni tushuntirib berdi. Ayrim yuqumli kasalliklarning mikroorganizmlar orqali o‘tishi Paster tomonidan isbotlangan. O‘z umrining 40 yilini mikroorganizmlar ishtirokida olish jarayonlarida spirtlar yoki organik kislotalar o‘simliklardan hosil bo‘lishini isbotlashga bag‘ishlagan edi. Uning ko‘rsatishicha, har bir kimyoviy olinish turi orqali hosil bo‘luvchi organik moddalar ayrim mikroblar ishtiroki orqali bo‘lishini ko‘rsatib berdi.

M.Manaseina (1871) tomonidan achitqi shirasi (achitqi sharbati) fermentativ aktivligi mikrob hujayralari tomonidan achish jarayonining ko‘pgina biokimyos reaksiyalarini tushunishda katta ahamiyatga ega bo‘lgan. Keyinchalik 1897 yil E.Buuxner tomonidan bu yangilik tasdiqlandi. Ana shu yangilik biokimyos fanining rivojiga asos soldi.

S.N. Vinogradskiy (1856-1953) tomonidan mikroblarning geokimyodagi ahamiyati aniqlandi va yer yuzida mikroblar ishtirokida uglerod, azot va oltingugurt almashinuvi zanjiri ko‘rsatildi.

XIX asr oxirlari va XX asr boshlarida ko'pgina yuqumli kasalliklarni keltirib chiqaruvchi mikroblarni, immunitetini va kimyoviy aktivligini chuqur o'rganila boshlandi. Bu izlanishlar o'z navbatida ko'pgina yuqumli kasalliklarning kimyoviy terapiyasini rivojlanishiga sabab bo'ldi. Shu sababli mikrobiologiya fanidan ko'pgina mustaqil yo'nalishlar ajralib chiqdi. Jumladan, ishlab chiqarish mikrobiologiyasi, tibbiy mikrobiologiya, yuqumli kasalliklar mikrobiologiyasi, chorvachilik mikrobiologiyasi va hokazo.

Suv, havo, tuproq va oziq-ovqatlar mikrobiologiyasini mukammallashtirishuvi natijasida sanitar mikrobiologiyasiga asos solindi.

40-yillar o'rtalarida mikrobiologiya fani, genetika, kimyo va biokimyo fanlari yaqinlashib molekulyar biologiya faniga asos solinishiga sabab bo'ldi. Bu fanlarning yaqinlashib differentsiallashtirishidan farmatsevtik kimyo, kosmik mikrobiologiya va nihoyat biotexnologiya ajralib chiqdi. Farmatsevtik mikrobiologiya dorivor o'simliklarni mikroflorasini o'rganadi. Ularning dori-komponentlar bilan birgalikda ta'sir etish mexanizmlarini, dorixona sharoitlariga ko'ra dorilarga mikrob tushishini va ularni oldini olish choralarini ishlab chiqdilar.

Kosmik mikrobiologiya 1957 yillardan boshlab (birinchi yer sun'iy yo'ldoshi uchirilishi) ajrala boshladi. Bu fan kosmik sharoitlardagi muhitda va kosmosga kosmik apparatlariga er yuzidagi mikroblarning tushib qolishini oldini olish chora-tadbirlarini qo'llanilishini o'rgandi.

Hozirgi zamon biotexnologiya tushunchasi deganda – biologik jarayonlarni fan va turmushda, ishlab chiqarishda va sanoatda qo'llanilishi tushuniladi. Biotexnologiya fani empirik va texnologik jarayonlar sifatida o'tgan vaqtlaridan ma'lumdir, lekin uning fan asoslari Lui Paster tomonidan asoslangan. Ikkinchi biotexnologiya fanining tug'ilishi penitsillin va boshqa antibiotiklarning sanoatda ishlab chiqarilishini ta'min etilishidan boshlandi (30-40 yillar oralig'i). Bu fanning gen injeneriyasini paydo bo'lishiga (1972 yil) bog'liq bo'lib, uning usullari sanoatda keng qo'llana boshlandi.

Yuqorida bayon etilganlardan ma'lumki, mikrobiologiya fani ilgaridan kimyoviy mikrobiologiyaga tayanib kelgan. Hozirgi kunda biz mikroorganizmlarning struktura va kinetik jarayonlar ichiga kira olamiz. Ular ichidagi molekulyar va genetik mexanizmlarni (o'sish, rivojlanish, ko'payish va metabolizm) kimyoviy va fizik-kimyoviy pozitsiyalardan tushuntira olamiz.

MIKROORGANIZMLARNI STRUKTUR-FUNKTSIONAL TUZILISHINING KIMYOVIY QISMLARI

Kimyoviy mikrobiologiya fanining predmeti, ob'ekti, maqsadi va vazifalari

Kimyoviy mikrobiologiya - mustaqil ilmiy fan bo'lib mikrobiologiya fanining bir bo'lagi hisoblanib, 50- yillardan boshlab to'liq shakllandi. Kimyoviy mikrobiologiya mikroorganizmlarning kimyosi va biokimyosi haqidagi fan bo'lib, ular kimyoviy tarkibini, tuzilishini, patologiyasini, erkin va kon'yugerlangan molekulalarni o'rganadi va bundan tashqari prokariot va eukariotlarning modda almashinuvini o'rganadi.

Prokariot mikroorganizmlarga bakteriyalar kiradi. Ularda yadro to'liq shakllanmagan bo'ladi. Yadro, sitoplazmalar ikki ipli birlashgan spiral holdagi desoxyribonuklein (DNK) kislotasidan tashkil topgan.

Eukariot mikroorganizmlarga zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar kiradi. Ularning yadrolari sitoplazmadan membrana bilan ajratilgan, hujayrasi esa maxsus komponentlardan ajratadigan membranaga ega.

Prokariot va eukariot haqidagi konsepsiya XX asr o'rtalariga to'g'ri keladi. Konsepsiya mikroorganizmlar hujayra strukturalarini, genetikasini va sistematikasini differensiallashga imkon berdi. Shu bilan birgalikda erda hayot paydo bo'lishi evolyutsiyasini tushunishga yetarli hissa qo'shadi.

Nazorat uchun savollar

1. Kimyoviy mikrobiologiya faniga ta'rif bering.
2. Kimyoviy mikrobiologiya fanlari ichidagi o'rni.
3. Kimyoviy mikrobiologiyaning predmeti, ob'ekti, maqsadi va vazifalari.

KIMYOVIY MIKROBIOLOGIYA FANINING OB'EKTI

Bu fanning ob'ekti mikroblar, mikroorganizmlar hujayralarining kimyoviy komponentlari va viruslaridir. Mikroblar kattaligi juda kichik bo'lib, mikrometrlarda (mkm) va nanometrlarda (nm) o'lchanadi. Masalan: bakteriyalar mkm da, viruslar nm da. Ba'zi enterobakteriyalar kattaligi (0,5... 2,0) x (3,0...15,0) mkm; aktinomitsetlar ko'ndalang iplarning o'lchami 0,5...1,5 mkm; zamburug' mikromitsetlari bakteriyalardan katta bo'lib (masalan, achitqi organizm hujayralari stafilokokklarga

qaraganda 10 marta kattadir), ayrim qo‘ziqorinlar-makromitsetlar meva tomatlarini hosil qilib santimetrlarda o‘lchanadi (masalan, oq qo‘ziqorin, bereza osti qo‘ziqorinlari). Ayrim suv o‘tlarining o‘lchami 1,0 dan $17 \cdot 10^3$ mkm lidir. Lekin hamma suv o‘tlari mikroorganizmlarga kirmaydi. Masalan, laminariya uzunligi 50 metrga etadi. Sodda hayvonlar o‘lchamlari o‘rtacha $3,5 \cdot 10^3$ dan $60,0 \cdot 10^3$ mkm gacha bo‘ladi. Ayrim mikroorganizmlar kattaligini 1-jadvalda ko‘rish mumkin.

Ayrim mikroorganizmlar solishtirma kattaligi.

1-jadval.

Mikroorganizmlar	Diametri, nm
Ayrim <i>Algae</i> suvo‘tlari	$1000 \dots 17 \cdot 10^6$
<i>Protazoa</i> Sodda hayvonlar	$3500 \dots 60000$
Mukor <i>Mukor species</i>	10000
Penitsill <i>Penicillium species</i>	4000
Ajoyib qon tayoqchasi <i>Serratia marcescens</i>	750
Provachika rikketsiyasi <i>Riccettsia provachecae</i>	300-600
Aktinomitsetlar <i>Streptomyces species</i>	300
Chechak virusi <i>Provirus</i>	210×260
Qutirish virusi <i>Rhabdovirus</i>	125
Gripp virusi <i>Orthomyxovirus (Influenza virus)</i>	85
Adenoviruslar <i>Adenovirus</i>	75
Bakteriofaglar T3 <i>Bacteriophag T₃</i>	45
Poliomielit virusi <i>Poliovirus</i>	27
Yapon entsifalit virusi <i>Togavirus</i>	18
Viroidlar <i>Viroidi</i>	15

Viruslar – tirik va o‘lik oralig‘idagi, o‘z modda almashinuviga ega bo‘lmagan kichik organizm formalaridir. Lekin, ularni hali hujayra deb bo‘lmaydi. Bular shartsiz yoki oblegat parazitlardir (rangli rasmlar). Ularda nuklein kislotalarining bittasi mavjud bo‘lib yoki DNK-dezoksiribonuklein kislotasi yoki RNK-ribonuklein kislotasidir. Viruslarga viroidlar va bakteriofaglar kiradi.

Viroidlar – infeksiyon agentlari, odam, hayvon va o‘simliklarda kasalliklar qo‘zg‘atadi. O‘zlarida katta bir ipli sirkulyar ribonuklein kislotasini molekulasini tutuvchi kapsidsiz nuklein kislotasidir. Molekular massasi (M) 100...120 kDA (Dalton, 1 kDA q 1000 Da).

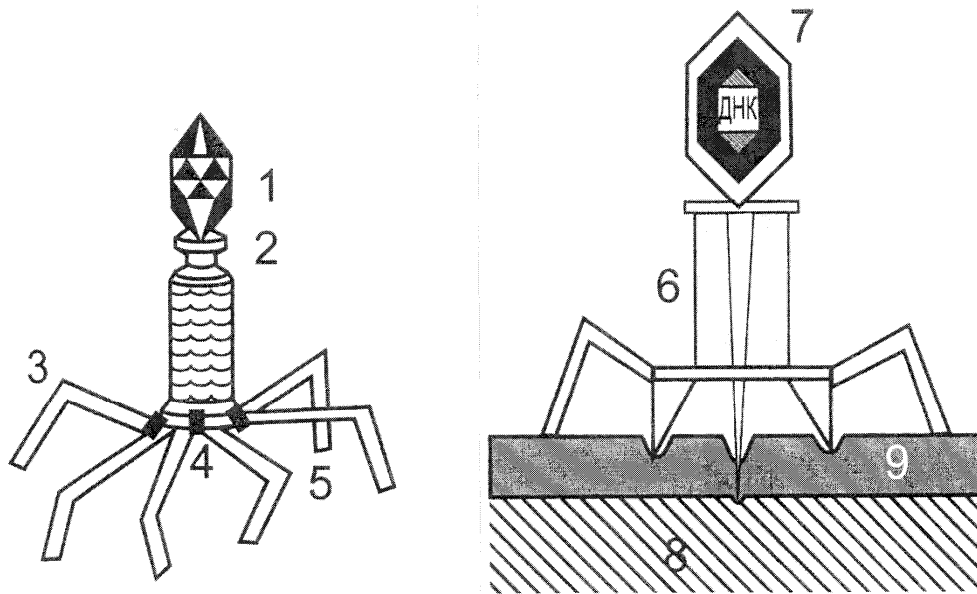
Qo‘ylarda skreyni kasalligini qo‘zg‘atadi, odamlarda esa erta qarish, aql zaifligi tug‘duruvchi viroidlardir. Molekulasi DNK mol massasi 70...100kDA. Odamlar va hayvonlar organizmlarida kasallik

tugʻduruvchi viruslar RNK tipidagi viruslarga kiradi. Viruslarni infeksiyon zarrachalari (birliklari) - morfologik birlik boʻlib, oʻzlarida bitta yoki bir nechta oqsil molekulasini ushlaydi. Bir necha taxlangan kapsomerlar kapsidni hosil qiladi va nuklein kislotasi qoʻshilish bilan nukleokapsid hosil qiladi.

Kapsid taqminlashiga koʻra simmetriya tiplari ajratiladi: spiral (gripp viruslari, paragripp, qutirish va boshqalar); kubsimon (gerpes virusi, adenovirus, suvchechak, poleomielit, ayrim faglar), aralash (bir qancha faglarda).

Viruslar tovuq embrionlarida yoki hayvonlar hujayra kulturalarida yetishtiriladi.

Bakteriofaglar - DNKli bakterial viruslardir, lekin orasida RNK tutuvchi faglar ham uchraydi. Syanobakteriyalar viruslar *cyanophaglar*, aktinomitset faglari esa *aktinophaglar* deb nomlanadi. Hamma bakteriyalar xoʻjayin bakteriyasi va undagi nuklein kislotasiga qarab klassifikatsiyalanadi. Struktur jihatdan ularning boshchasi, DNKsi va dumi ajraladi. Dumida yoqachasi, gʻilofi, oʻzagi, bazal plastinkasi, oltita tikanchasi va oltita fibrillari boʻladi (1-rasm).



1-rasm. Bakteriofaglarning tuzilishi.

1-boshcha; 2-yoqa; 3-dum; 4-bazal plastinka; 5-dum tikanlari; 6-gʻilof; 7-oqsil; 8-oʻzagi; 9-hujayra qopbigʻi.

Faglar adsorbsiyalanganida sezuvchi xujayralarda nuklein kislotalari ineksiyalanadi, shundan keyin hujayra – fag nuklein kislotasini sintezlay boshlaydi, yangidan hujayra boʻlishning oxirida fag birliklarini (200....300 fag zarrachalarini) hosil qiladi.

Bakteriyalar, zamburug‘lar, suv o‘tlari, lishayniklar va protozoy oraliqlari morfologiya tomonidan bir-biridan keskin farq qiladi, protozoy organizmlari esa mikroskopik hayvonlar jumlasiga kiradi.

Yadro apparatining takomillashiga ko‘ra bakteriyalarga nisbatan zamburug‘lar, suv o‘tlari, protozoilar yuqori turishadi, demak, evolyutsion rivojlanishda ular bakteriyalardan keyin kelib chiqqan.

Bakteriyalar - D.X.Berk (1896) fikricha to‘rt guruhga bo‘linadi:

Gratsilikutlar (lotincha nomi *gracilis* – tik, *cutis* – teri);

Firmikutlar (*firmus* – mustahkam);

Tenerikutlar (*tener* - nozik);

Mendosikutlar (*mendosus* – yolg‘on).

Birinchi va ikkinchi guruhlariga ko‘pgina bakteriyalar xosdir (fotobakteriyalar, molbakteriyalari).

Fotoavtotrof – syanobakteriyalar trikarbon siklidan butunlay mahrum bo‘lganligi sababli, ularda nafas olish oksidlanuvchi pentozofosfat sikl orqali sodir bo‘ladi. Syanobakteriyalar minerom muhitda yorug‘lik nurida o‘sishi mumkin, azotni molekulyar azotdan, uglerodni esa – uglerod dioksididan hosil qiladi.

Azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar odatda ipsimon formaga ega bo‘lib, geterotsidlar hosil qiladi.

Purpur va yashil bakteriyalar anoksigen fotoavtotrof va fotoheterotrof anaeroblardir (ularda fotosintez jarayonida kislorod sintezlanmaydi). Ular oltingugurtli va oltingugurtsizlarga bo‘linadi.

Molbakteriyalari (lotincha so‘zdan olingan bo‘lib, «horonhulik» degan ma‘noni bildiradi) 20 ta guruhga bo‘linadi va hujayra devoriga ega bo‘lmagan (mikoplazmalar), bir qavatli hujayra devoriga ega bo‘lgan (Gr +) va ikki qavatli hujayra devoriga ega bo‘lgan (Gr -) larga ajratiladi.

Prokariot bakteriyalar joylashishiga, ko‘payishiga va biologik xususiyatlariga ko‘ra, dumaloq, oval (kokklar), tayoqchasimon (haqiqiy bakteriyalar, batsillalar), spiral shaklida va egilgan vibriionlar, spirillalar, spiroxettalar) larga ajratiladi (2-rasm va rangli rasmlar).

Kokklar – (yunoncha- *kokkus* «don» degan ma‘noni bildiradi) diametri 1-2 mkm ga teng. Shakli dumaloq, tuxumsimon, va loviyaga o‘xshash (gono va meningokokklar) bo‘ladi. Ular oddiy bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadi. Kokklar joylashishiga, ko‘payishiga, biologik xususiyatlariga ko‘ra, mikrokokklar, diplokokklar, stafilokokklar, tetrokokklar, streptokokklar (zanjirsimon), sartsinalarga bo‘linadi (2-rasm va rangli rasmlar).



Bu tanishuv parchasidir. Asarning to'liq versiyasi <https://kitobxon.com/uz/asar/604> saytida.

Бу танишув парчасидир. Асарнинг тўлиқ версияси <https://kitobxon.com/uz/asar/604> сайтида.

Это был ознакомительный отрывок. Полную версию можно найти на сайте <https://kitobxon.com/ru/asar/604>