

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
MAKTABGACHA VA MAKTAB TA’LIM VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

“TASDIQLAYMAN”

**Chirchiq davlat pedagogika
universiteti rektori**

G.I.Muxamedov



_____ 2026-yil

**03.00.04 – MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA IXTISOSLIGI
BO‘YICHA OLIY TA’LIM DAN KEYINGI TA’LIM INSTITUTIGA
KIRISH UCHUN IXTISOSLIK FANIDAN
DASTUR**

Chirchiq – 2026

KIRISH

Mazkur dastur 03.00.04 – Mikrobiologiya va virusologiya ixtisosligi bo'yicha oliy ta'limdan keyingi ta'lim institutiga kiruvchi talabgorlarning mikroorganizmlar va viruslarning tuzilishi, sistematikasi, fiziologiyasi, metabolizmi, genetikasi, ekologiyasi, molekulyar biologiyasi, replikatsiyasi, patogenezi hamda amaliy ahamiyati bo'yicha tayyorgarlik darajasini aniqlashga mo'ljallangan.

Dastur mikrobiologiya va virusologiyaning klassik asoslarini zamonaviy molekulyar, genomik, ekologik va biotexnologik yondashuvlar bilan uyg'unlashtiradi. Unda mikroorganizmlarning uch domen tizimidagi o'rni, zamonaviy filogenetik va molekulyar sistematika, metabolik xilma-xillik, biogeokimyoviy sikllar, mikrobiomlar, antimikrob rezistentlik, shuningdek virus genomlarining ekspressiyasi va replikatsiya strategiyalari, ICTV nomenklaturasi, bakteriofaglar, o'simlik, hayvon va odam viruslari hamda hujayrasiz infeksiyon agentlar qamrab olinadi.

Dastur mazmunini shakllantirishda 03.00.04 – Mikrobiologiya va virusologiya ixtisosligi bo'yicha tizimlashtirilgan mavzular bloklari asos qilib olindi. Takroriy, eskirgan yoki bir-birini qoplaydigan tushunchalar umumlashtirilib, ularning o'rniga zamonaviy eksperimental va bioinformatik yondashuvlar kiritildi. Talabgor nafaqat faktik ma'lumotlarni bilishi, balki mikrobiologik va virusologik jarayonlarni sabab-oqibat bog'lanishida tahlil qilishi, tajriba natijalarini talqin etishi, mos tadqiqot usulini tanlashi, ilmiy gipoteza va xulosalarni asoslay olishi kutildi.

DASTURNING MAQSADI

Talabgorlarning 03.00.04 – Mikrobiologiya va virusologiya ixtisosligi bo'yicha tayanch nazariy bilimlari, zamonaviy tadqiqot metodlarini tushunishi, mikroorganizmlar va viruslar biologiyasini molekulyar hamda tizimli darajada tahlil qila olish qobiliyatini baholash va oliy ta'limdan keyingi ilmiy tadqiqot faoliyatiga tayyorgarligini aniqlash.

DASTURNING VAZIFALARI

- mikroorganizmlar va viruslarning tuzilishi, sistematikasi va evolyutsion xilma-xilligini zamonaviy qarashlar asosida yoritish;

- mikroorganizmlarning o'sishi, ko'payishi, oziqlanishi, energiya almashinuvi va biogeokimyoviy funksiyalarini tushuntirish;
- mikrob genetikasi, gorizontal gen almashinuvi, mikrobiom, patogenlik va antimikrob rezistentlik mexanizmlarini tahlil qilish;
- virus infeksiyasining adsorbsiya, kirish, deproteinatsiya, ekspressiya, replikatsiya, yig'ilish, yetilish va chiqish bosqichlarini molekulyar darajada baholash;
- viruslarni genom turi va replikatsiya strategiyasiga ko'ra qiyoslash hamda zamonaviy ICTV va Baltimore yondashuvlarini tushuntirish;
- mikrobiologiya va virusologiyaning diagnostika, biotexnologiya, qishloq xo'jaligi, tibbiyot, ekologiya va bioxavfsizlikdagi ahamiyatini baholash;
- klassik, molekulyar, genomik, omiks va bioinformatik tadqiqot usullarini muammoga mos tanlash va natijalarni ilmiy talqin qilish.

TALABGORNING TAYYORGARLIGIGA QO'YILADIGAN

TALABLAR

- mikrobiologiya va virusologiyaning asosiy atama, konsepsiya va qonuniyatlarini aniq ilmiy tilda bayon qila olishi;
- mikroorganizmlar va viruslarni morfologik, fiziologik, biokimyoviy, genetik va molekulyar mezonlar asosida qiyoslay olishi;
- tajriba dizaynida nazorat variantlari, steril ishlash, "biologik xavfsizlik" va "biologik himoya" tamoyillarini hisobga olishi;
- mikroskopiya, kultivatsiya, biokimyoviy test, PCR/RT-PCR/qPCR, immunologik usullar, sekvenslash, metagenomika va filogenetik tahlilning prinsiplarini tushunishi;
- ilmiy adabiyotdagi natijalarni tanqidiy tahlil qilishi, ma'lumotlardan xulosa chiqarishi va muammoga asoslangan yechim taklif qila olishi.

ASOSIY QISM

I. MIKROBIOLOGIYA BO'LIMI

Mikrobiologiya fanining predmeti, tarixi, vazifalari va zamonaviy

rivojlanish yo'nalishlari

Mikrobiologiyaning predmeti, obyektlari va bo'limlari. Mikrobiologiya rivojlanishining morfologik, fiziologik, immunologik, molekulyar-genetik va genomik bosqichlari. A. van Levenhuk, L. Paster, R. Kox, M. Beyyerink, S.N. Vinogradskiy, A. Fleming va boshqa olimlarning hissasi. O'zbekistonda mikrobiologiya rivoji. Zamonaviy yo'nalishlar: mikrobiomika, metagenomika, sintetik biologiya, ekstremofil mikrobiologiya, One Health, bioxavfsizlik. Mikrobiologik tadqiqotlarda ilmiy metod, tajriba dizayni va nazorat variantlari.

Uch domen tizimi, prokariot va eukariot mikroorganizmlar

Bacteria, Archaea va Eukarya domenlari. Prokariot va eukariot hujayralarning umumiy va farqli xususiyatlari. Bakteriya hujayrasining membrana, hujayra devori, periplazma, kapsula, xivchin, fimbriy, pili, nukleoid, ribosoma, plazmida, qo'shilma va endospora tuzilmalari. Gram-musbat va Gram-manfiy bakteriyalar. Arxeyalarning membrana va hujayra devori xususiyatlari. Mikoplazmalar, aktinomitsetlar, sianobakteriyalar, bir hujayrali zamburug'lar va boshqa mikroskopik eukariotlar.

Mikroorganizmlar sistematikasi, taksonomiyasi va nomenklaturasi

Taksonomiya, klassifikatsiya, identifikatsiya va nomenklatura tushunchalari. Fenotipik, biokimyoviy, serologik va molekulyar mezonlar. 16S/18S rRNK, housekeeping genlar, multilokus sekvens tiplash, butun genom o'xshashligi, ANI va filogenomika. Kultivatsiyalanuvchi va kultivatsiyalanmaydigan mikroorganizmlarni aniqlash. Bakteriya va arxeya nomenklaturasining zamonaviy prinsiplari, tur va shtamm tushunchalari, tip shtammning ahamiyati.

Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri va adaptatsiya

Harorat, pH, suv faolligi, osmotik bosim, tuz, gidrostatik bosim, radiatsiya, yorug'lik, kislorod va kimyoviy moddalarning mikroorganizmlarga ta'siri. Psixrofil, mezofil, termofil, gipertermofil, atsido-/alkalofil, galofil va barofil guruhlar. Sterilizatsiya, dezinfeksiya, antiseptika, liofilizatsiya va konservatsiya. Stress-javob, sporulyatsiya, biofilm va persister hujayralar.

Mikroorganizmlarning o'sishi, ko'payishi va metabolizmining umumiy qonuniyatlari

Hujayra bo'linishi, generatsiya vaqti, bakterial o'sish egri chizig'i, lag, eksponensial, statsionar va nobud bo'lish fazalari. Batch, fed-batch va uzluksiz kultivatsiya, xemostat va turbidostat. Biomassa va o'sishni o'lchash. Katabolizm va anabolizm, ATP hosil bo'lishi, oksidlanish-qaytarilish potentsiali, fermentlar va metabolik regulyatsiya. Hujayraga modda transporti: diffuziya, osonlashgan diffuziya, aktiv transport va guruh translokatsiyasi.

Bijg'ish jarayonlari va ularning mikrobiologik asoslari

Substrat darajasida fosforlanish va fermentativ NAD⁺ regeneratsiyasi. Spirtli, sut kislotali, propion kislotali, butirat, aralash kislota, 2,3-butandiol va boshqa bijg'ish turlari. Fermentatsiya mahsulotlari va ularning diagnostik ahamiyati. Oziq-ovqat, yem, farmatsevtika va sanoat biotexnologiyasida fermentatsiya jarayonlari. Fermenter parametrlari va kontaminatsiyani nazorat qilish.

Mikroorganizmlarda aerob va anaerob nafas olish

Elektron tashish zanjiri, proton motiv kuch, oksidlovchi fosforlanish. Aerob nafas olishda kislorodning terminal akseptor sifatidagi roli. Anaerob nafas olishda nitrat, sulfat, fumarat, Fe(III), CO₂ va boshqa akseptorlar. Denitrifikatsiya, sulfat reduksiyasi, metanogenez. Fakultativ va obligat aerob/anaerob mikroorganizmlar, mikroaerofillar va aerotolerant organizmlar.

Xemolitotrofiya va noorganik birikmalarning oksidlanishi

Xemolitoavtotrof va miksotrof metabolizm. Vodorod, ammiak, nitrit, oltingugurt, temir va boshqa noorganik elektron donorlarni oksidlovchi mikroorganizmlar. Nitrifikatsiya, sulfur oksidlanishi, temir oksidlanishi va vodorod bakteriyalari. Reverse electron transport, energiya samaradorligi va karbon fiksatsiyasi. Bioleaching, biokorroziya va ekologik ahamiyat.

Mikroorganizmlarda fotosintez va fototrofiya

Oksigen va anoksigen fotosintez. Sianobakteriyalar va fotosintetik bakteriyalar. Bakterioxlorofillar, xlorofill a, karotinoidlar, fotosistemalar va reaksiyon markazlar. Siklik va nosiklik fotofosforlanish. Elektron donorlar, fotolitoavtotrofiya va fotoorganogeterotrofiya. Fotosintetik mikroorganizmlarning evolyutsion va biotexnologik ahamiyati.

Mikroorganizmlarda uglerod metabolizmi va uglerod birikmalarining o'zlashtirilishi

Glikoliz, pentozofosfat yo'li, Entner-Doudoroff yo'li, TCA sikli va glyoksilat shunti. Karbonat angidridni fiksatsiya qilish yo'llari: Calvin-Benson-Bassham sikli va alternativ avtotrof yo'llar. Metanotrofiya va metilotrofiya. Organik moddalarning parchalanishi, lignosellyuloza biodegradatsiyasi va uglerod aylanishidagi mikroorganizmlar.

Azot fiksatsiyasi, azot va mineral elementlar metabolizmi

Biologik azot fiksatsiyasi, nitrogenaza kompleksi va uning kislorodga sezgirliigi. Erkin yashovchi, assotsiativ va simbiotik diazotroflar, Rhizobium-dukkakli o'simlik simbiozi va tuganak hosil bo'lishi. Ammonifikatsiya, nitrifikatsiya, denitrifikatsiya va anammox. Fosfor va oltingugurt birikmalarining mikrobiologik transformatsiyasi, sideroforlar va temir almashinuvi.

Mikroorganizmlar ekologiyasi, biogeokimyoviy sikllar va mikrobiomlar

Tuproq, suv, atmosfera, rizosfera, filosfera, ichak va boshqa mikrobiomlar. Mikrob jamoalarida simbioz, mutualizm, kommensalizm, antagonizm, predatsiya va quorum sensing. Biofilm ekologiyasi. Uglerod, azot, oltingugurt, fosfor va temir sikllarida mikroorganizmlar. Bioremediatsiya, oqova suvlarni biologik tozalash va ekologik monitoring. Metagenomika va mikrobiom tahlili.

Mikroorganizmlar genetikasi, irsiylik va gorizontal gen almashinuvi

Bakterial xromosoma, plazmida, transpozon, integron va genom plastiklik. Mutatsiya, DNA repair va seleksiya. Transformatsiya, transduksiya va kon'yugatsiya. F-plazmida, mobil genetik elementlar va gorizontal gen transferi. CRISPR-Cas tizimlari. Antimikrob rezistentlik genlarining tarqalishi. Genom sekvenslash va funksional genomika.

Sanoat mikrobiologiyasi va biotexnologiya

Mikroorganizmlardan oziq-ovqat, fermentlar, antibiotiklar, aminokislotalar, organik kislotalar, vitaminlar, biologik faol moddalar, bioyoqilg'i va biopolimerlar olish. Shtamm seleksiyasi va metabolik injinering. Bioreaktorlar, upstream processing (USP) (mahsulot hosil bo'lishigacha bo'lgan jarayonlar) va downstream processing (DSP) (hosil bo'lgan biologik mahsulotni ajratib olish, tozalash va tayyor mahsulot holiga keltirish) jarayonlari. Bioo'g'it, biopestitsid, probiotik va starter kulturasi.

“biologik xavfsizlik”, sifat nazorati va ishlab chiqarishdagi kontaminatsiyani boshqarish.

Inson mikrobiotasi, patogen mikroorganizmlar va antimikrob rezistentlik

Normal mikrobiota va kolonizatsion rezistentlik. Patogenlik, virulentlik omillari, adgeziya, invaziya, toksinlar, sekretiya tizimlari va biofilm. Infeksiya zanjiri va opportunistik patogenlar. Antimikrob preparatlar ta'sir mexanizmlari, rezistentlikning fermentativ, nishon o'zgarishi, efflyuks va permeabilitet mexanizmlari. One Health doirasida AMR monitoringi, mikrobiologik diagnostika va antibiotik sezgirligini aniqlash.

II. VIRUSOLOGIYA BO'LIMI

Virusologiya fanining rivojlanish tarixi va viruslarning tabiati

haqidagi nazariyalar

Virusologiyaning predmeti, obyektlari va tarmoqlari. Jenner, Paster, Ivanovskiy, Beyyerink, Loeffler va Frosch, d'Herelle, Twort va boshqa olimlar ishlari. Virus tabiatining hujayraviy bo'lmagan infeksiyon tizim sifatidagi xususiyatlari. Viruslarning kelib chiqishi haqidagi regressiv, hujayradan qochish va virus-first gipotezalari. Zamonaviy virusologiya: molekulyar virusologiya, virus ekologiyasi, viromika, strukturaviy virusologiya va reverse genetics.

Virion tuzilishi, kapsid arxitekturasini va virus morfologiyasi

Virion, genom, kapsid, kapsomer, nukleokapsid, matriks, tegument va lipid qobiq. Ikosaedrik, spiral, pleomorf va murakkab simmetriya. T soni va kvaziekivalentlik. Qobiq glikoproteinlari, retseptor bilan bog'lanish va fusion. Virion barqarorligi va tashqi muhit omillariga sezgirlilik. Elektron va cryo-elektron mikroskopiyasi bilan strukturaviy tahlil.

Virus genomlarining tuzilishi, ekspressiyasi va kodlash strategiyalari

DNK va RNK genomlar: bir/ikki zanjirli, chiziqli, halqasimon, segmentlangan, multipartit; musbat, manfiy va ambisens polaritet. Genom uchlari, cap, poly(A), VPg, IRES va cis-elementlar. Overlapping ORF, alternativ start, leaky scanning, ribosomal frameshift/readthrough, subgenom RNK, splicing, RNA editing va poliprotein processing. Virus genomlarining kodlash sig'imini oshiruvchi mexanizmlar.

Virus infeksiyasining hujayraviy va molekulyar asoslari

Adsorbsiya va retseptor/koretseptorlar, tropizm. Kirish: endotsitoz, membrana fusioni, penetratsiya va genom injeksiyasi. Deproteinatsiya. Erta va kech ekspressiya, virus fabrikalari va replikatsiya organellalari. Virion yig'ilishi, genom qadoqlanishi, yetilish, lysis, budding va exocytosis. Produktiv, abortiv, persistent, latent va transformatsion infeksiya.

Viruslarning zamonaviy klassifikatsiyasi va nomenklaturasi

Viruslarni klassifikatsiya qilish mezonlari: genom, replikatsiya, virion morfologiyasi, filogeniya va mezon diapazoni. ICTV faoliyati va nomenklatura tamoyillari. Realm, kingdom, phylum, class, order, family, genus va species darajalari. Baltimore klassifikatsiyasining I–VII guruhlari va mRNK hosil qilish strategiyasi. Virus taksonomiyasi bilan klinik/ekologik guruhlarni farqlash.

Virus genomlarining replikatsiya strategiyalari

Virus replikatsiyasining umumiy qonuniyatlari. Hujayra va virus DNK-polimerazalari, RdRP, reverse transcriptase, RNase H, helicase, primase va proofreading. DNK viruslarida theta, rolling-circle, strand-displacement va rolling-hairpin mexanizmlari. RNK tutuvchi viruslarda antigenom, subgenom va segment replikatsiyasi. Retrovirus va pararetroviruslarda reverse transcription.

Musbat zanjirli RNK genomli viruslar

Musbat RNKning mRNK sifatida ishlashi, 5' cap/VPg/IRES va 3' poly(A)/tRNK-simon elementlar. RNK tutuvchi bakteriofaglar, MS2/Q β ekspressiyasi va Q β replikaza. Pikornaviruslar: IRES, bitta poliprotein, 2A/3C proteazalar, VPg va 3Dpol. O'simlik musbat RNK viruslari: TMV, potyvirus, potexvirus; replikatsiya komplekslari, subgenom RNK, movement protein, plazmodesma va floema orqali harakatlanish.

Manfiy zanjirli RNK genomli viruslar

Virion-associated RdRP zarurati, RNP, stop-start transkripsiya, transkripsion gradient va antigenom. Rabdovirus, paramiksovirus va filoviruslarning tuzilishi va ekspressiya xususiyatlari. Paramiksoviruslarda RNA editing va oltilik qoidasi. Ortomiksoviruslarning segmentlangan genomi, yadrodagi cap-snatching va vRNK-cRNK replikatsiyasi. Influenza antigenik drift va reassortmentga bog'liq antigenik shift.

Ambisens va ikki zanjirli RNK genomli viruslar

Ambisens genomda qarama-qarshi ORFlar va ikki bosqichli transkripsiya. Arenavirus S/L segmentlari, intergenik hairpin, NP/GPC va L/Z ekspressiyasi. Bunyaviral L-M-S segmentlar, Gn/Gc, N, NSs/NSm, vektor va rezervuar sikllari. Ikki zanjirli RNK viruslarda core ichidagi transkripsiya. Reovirales: segment assortiment, ISVP, viroplazma, core ichida dsRNK sintezi va rotavirus morfogenezi.

Retroviruslar va ularning replikatsiyasi

Retrovirion tuzilishi, diploid (+)RNK genom, gag-pol-env, LTR, PBS, PPT va packaging signal. Reverse transcriptase p66/p51, DNK-polimeraza va RNase H funksiyalari. Minus/plus strand transfer, linear dsDNK va preintegration complex. Integrase va provirus hosil bo'lishi. Provirus transkripsiyasi, splicing, Gag/Gag-Pol processing, budding va proteaza bilan yetilish. HIV, HTLV, hayvon retroviruslari, endogen retroviruslar va retroviral vektorlar.

DNK saqlovchi bakteriofaglar

Bakteriofaglarning zamonaviy tasnifi, virion tuzilishi, lytic va temperate strategiyalar. ssDNK faglar: ϕ X174 va filamentli M13/Inoviridae modellari. Replikativ forma va rolling-circle replikatsiyasi. T4: modifikatsiyalangan DNK, erta-o'rta-kech transkripsiya, replisoma, recombination-dependent replication va headful packaging. T7: host RNK-polimerazadan fag RNK-polimerazasiga o'tish, replisoma va qadoqlanish. Fagoterapiya va phage display.

Eukariot organizmlarning DNK saqlovchi viruslari

Parvoviruslar: ssDNK, ITR va rolling-hairpin replikatsiyasi; AAV biologiyasi. Adenovirus: fiber-penton-hexon kapsid, E1-E4 erta genlar, major late program, protein-primed strand displacement replikatsiyasi. Herpesviruslar: kapsid-tegument-qobiq, IE-E-L kaskadi, yadroda DNK replikatsiyasi, concatemer packaging, latent episoma va reaktivatsiya. AAV, adenovirus va HSV vektorlarining biotexnologiya va gen terapiyasidagi qo'llanishi.

Pararetroviruslar va hepatit B virusi

Pararetrovirus va retroviruslarning umumiy hamda farqli xususiyatlari. Hepadnaviruslar va o'simlik pararetroviruslari. HBV Dane zarrachasi, rcDNA, cccDNA, S/C/P/X genlari. rcDNA→cccDNA→pregenom RNK→rcDNA sikli. Polimeraza terminal protein, reverse transcriptase va RNase H domenlari; epsilon

signal, protein priming va plus-zanjir sintezi. HBV yuqishi, serologik markerlar, surunkali infeksiya, integratsiya va gepatokarsinoma.

Onkogen viruslar va virusli onkogenez

Protoonkogen, onkogen, o'simta-supressor va genom barqarorligi genlari. RNK onkogen viruslar: v-onc, insertional mutagenез va HTLV-1 Tax/HBZ. DNK onkogen viruslar: HPV E6/E7, polyomavirus T-antigenlari, EBV latency oqsillari, KSHV LANA/vCyclin/vFLIP, HBV/HCV bilan bog'liq gepatokarsinogenez. Virus integratsiyasi, xromatin va surunkali yallig'lanish. Vaksina, skrining, antiviral va immunoterapevtik yondashuvlar.

Viroidlar, satellitlar va prionlar

Viroidlarning kichik halqasimon, oqsil kodlamaydigan RNKsi; Pospiviroidae va Avsunviroidae; asymmetric/symmetric rolling-circle replikatsiyasi va hammerhead ribozimlar. Satellite viruslar, satellite RNK/DNK va virusoidlar; helper-virusga bog'liqlik. PrP^C va patologik PrP^{Sc}, konformatsion templating, prion strainlari va species barrier. CJD, vCJD, GSS, FFI, kuru, scrapie, BSE va CWD; RT-QuIC, MRI, CSF biomarkerlar va neuropatologik diagnostika.

III. IXTISOSLIK BO'YICHA ZAMONAVIY TADQIQOT USULLARI

Mikroskopiya va strukturaviy tahlil

Yorug', faza-kontrast, lyuminissent, konfokal va elektron mikroskopiya; TEM/SEM, cryo-EM va cryo-ETning prinsip va qo'llanish sohalari.

Kultivatsiya va ajratish

Boyitish, selektiv va differensial oziqa muhitlari, toza kultura, anaerob kultivatsiya, hujayra kulturasi, virus izolatsiyasi va plaque/TCID₅₀ usullari.

Biokimyoviy va immunologik usullar

Fermentativ testlar, spektrofotometriya, ELISA, immunoblot, immunoflyuorestsensiya, neytrallash va antigen-antitelo reaksiyalarini talqin qilish.

Molekulyar diagnostika

PCR, RT-PCR, qPCR, multiplex PCR, LAMP/RT-LAMP, primer dizayni, sezgirlik, spetsifiklik, standart egri chiziq, kontaminatsiya nazorati.

Sekvenslash va genomika

Sanger va NGS, amplicon sekvenslash, whole-genome sequencing, de novo assembly, variant tahlili, genom annotatsiyasi, metagenomika va viromika.

Filogenetika va bioinformatika

Multiple sequence alignment, model tanlash, filogenetik daraxtlar, bootstrap/support, genom o'xshashligi, taksonomik identifikatsiya va ma'lumotlar bazalari.

Omiks va funksional yondashuvlar

Transcriptomics, proteomics, metabolomics, ribosome profiling, single-cell yondashuvlar, CRISPR ekranlari va reverse genetics.

Biologik xavfsizlik, biologik himoya va ilmiy sifat

Riskni baholash, biologik xavfsizlik darajalari, aseptika, biologik chiqindilar, ijobiy/salbiy nazorat, replikatsiya va statistik ishonchlilik, FAIR data va ilmiy etika.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR

1. Fayziyev V.B., Vahobov A.H. Umumiy mikrobiologiya. – Toshkent, 2023. – 200 b.
2. Fayziyev V.B., Vahobov A.H. Mikrobiologiya va virusologiya (Virusologiya). – Chirchiq, 2025. – 360 b.
3. Fayziyev V.B., Jo'rayeva U.M. va boshq. Umumiy mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. – Toshkent: Universitet, 2020. – 114 b.
4. Sobirova Z.Sh., Alyoxina T.A., Fayziyev V.B. Общая микробиология. Учебное пособие. – Chirchiq: Zebo prints, 2024. – 156 s.
5. Vahobov A.H. Virusologiya. Darslik. – Toshkent: Universitet, 2017. – 318 b.
6. Madigan M.T. va boshq. Brock Biology of Microorganisms. – Pearson.
7. Willey J.M. va boshq. Prescott's Microbiology. – McGraw-Hill.
8. Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. – Wiley.
9. Flint S.J. va boshq. Principles of Virology. – ASM Press.
10. Knipe D.M., Howley P.M. (eds.). Fields Virology. – Wolters Kluwer.
11. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). Online Report va Master Species List.
12. NCBI, PubMed, GenBank, RefSeq va boshqa xalqaro biologik ma'lumotlar bazalari.
13. LPSN, SILVA va Ribosomal Database Project – mikroorganizmlar nomenklaturasi va filogenetik tahlili uchun.
14. WHO, FAO va WOAHning mikrobiologik xavfsizlik, antimikrob rezistentlik va virus infeksiyalariga oid ilmiy-uslubiy materiallari.

Internet manbalari:

<http://www.natib.uz/uz>

<http://cspu.uz>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.lib.molbiol.ru>

**03.00.04 – MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA IXTISOSLIGI
BO‘YICHA OLIY TA’LIMDAN KEYINGI TA’LIM INSTITUTIGA KIRISH
IMTIHONLARI UCHUN SAVOLLAR MAJMUASI**

1. Mikrobiologiya fanining predmeti, obyektlari va zamonaviy bo‘limlarini tavsiflang.
2. Mikrobiologiya rivojlanishining asosiy tarixiy bosqichlari va L. Paster hamda R. Kox ishlarining metodologik ahamiyatini tahlil qiling.
3. S.N. Vinogradskiy va M. Beyyerink ishlarining ekologik va fiziologik mikrobiologiya rivojiga qo‘shgan hissasini izohlang.
4. Zamonaviy mikrobiologiyada mikrobiomika, metagenomika va sintetik biologiyaning o‘rnini qiyoslang.
5. Bacteria, Archaea va Eukarya domenlarini hujayraviy va molekulyar belgilar bo‘yicha qiyoslang.
6. Gram-musbat va Gram-manfiy bakteriyalar hujayra devorining tuzilishi hamda biologik ahamiyatini tushuntiring.
7. Bakteriya hujayrasidagi kapsula, fimbriy, pili va xivchinlarning tuzilishi va funksiyalarini tahlil qiling.
8. Endospora hosil bo‘lishi, chidamlilik mexanizmlari va vegetativ hujayra bilan farqlarini izohlang.
9. Taksonomiya, klassifikatsiya, nomenklatura va identifikatsiya tushunchalarini farqlang.
10. 16S rRNK geniga asoslangan filogenetik identifikatsiyaning afzallik va cheklovlarini tahlil qiling.
11. Butun genom ma’lumotlari, ANI va filogenomikaning bakterial tur chegaralarini aniqlashdagi rolini tushuntiring.
12. Fenotipik va molekulyar identifikatsiya natijalari bir-biriga mos kelmaganda qanday ilmiy yondashuv qo‘llanadi?
13. Harorat, pH va suv faolligining mikroorganizmlar o‘lishiga ta’sirini qiyoslang.
14. Ekstremofil mikroorganizmlarning molekulyar va hujayraviy adaptatsiyalarini misollar bilan izohlang.
15. Sterilizatsiya, dezinfeksiya va antiseptika tushunchalarini farqlab, usul tanlash mezonlarini tushuntiring.
16. Biofilm va persister (antibiotikka chidamli bo‘lmagan) hujayralarning stressga chidamlilik hamda klinik ahamiyatini tahlil qiling.

17. Bakterial o'sish egri chizig'ining fazalari va har bir fazadagi fiziologik holatni tushuntiring.
18. Batch, fed-batch va xemostat kultivatsiya tizimlarini qiyoslang.
19. Mikroorganizmlar o'sishini optik zichlik, CFU va biomassa orqali baholash usullarini solishtiring.
20. Katabolizm va anabolizmning energetik bog'liqligini, ATP va redoks kofermentlar rolini izohlang.
21. Bijg'ish va nafas olishni ATP hosil bo'lishi hamda terminal elektron akseptori bo'yicha qiyoslang.
22. Spirtli va sut kislotali bijg'ishning biokimyoviy bosqichlarini tahlil qiling.
23. Aralash kislota va 2,3-butandiol bijg'ishini diagnostik nuqtayi nazardan qiyoslang.
24. Sanoat fermentatsiyasida pH, harorat, aeratsiya va kontaminatsiyani boshqarishning ahamiyatini tushuntiring.
25. Aerob nafas olishda elektron tashish zanjiri va proton motiv kuch hosil bo'lishini izohlang.
26. Anaerob nafas olishda nitrat, sulfat va boshqa terminal elektron akseptorlaridan foydalanishni qiyoslang.
27. Denitrifikatsiya va dissimilyativ nitrat qaytarilishining ekologik ahamiyatini tahlil qiling.
28. Mikroorganizmlarni kislorodga munosabatiga ko'ra guruhlang va laboratoriyada ularni aniqlash usulini taklif qiling.
29. Xemolitoavtotrofiya tushunchasi va uning energetik cheklovlarini izohlang.
30. Nitrifikatsiyaning ikki asosiy bosqichi va ularni amalga oshiruvchi mikroorganizmlar metabolizmini tahlil qiling.
31. Oltingugurt va temir oksidlovchi mikroorganizmlarning ekologik hamda sanoat ahamiyatini tushuntiring.
32. Bioleaching (mikroorganizmlar yordamida metallni rudalardan ajratib olish) jarayonini mikrobiologik nuqtayi nazardan tahlil qiling va uning afzallik/cheklovlarini ko'rsating.
33. Oksigen va anoksigen fotosintezni elektron donor, pigment va mahsulot bo'yicha qiyoslang.
34. Sianobakteriyalarda fotosistema I va II funksiyalarini tushuntiring.

35. Bakterioxlorofill va reaksiyon markazlarning anoksigen fototroflardagi rolini izohlang.
36. Fotosintetik mikroorganizmlardan biotexnologiyada foydalanish istiqbollarini tahlil qiling.
37. Glikoliz, Entner-Doudoroff va pentozofosfat yo'llarini energiya va biosintez nuqtayi nazaridan qiyoslang.
38. TCA sikli va glyoksilat shuntining mikroorganizmlar metabolizmidagi vazifalarini tushuntiring.
39. Calvin-Benson-Bassham sikli va alternativ CO₂ fiksatsiya yo'llarining umumiy prinsiplarini izohlang.
40. Metanotrof va metilotrof mikroorganizmlarning uglerod aylanishidagi rolini tahlil qiling.
41. Nitrogenaza kompleksining tuzilishi, energiya talabi va kislorodga sezgirligini tushuntiring.
42. Rhizobium-dukkakli o'simlik simbiozida tuganak hosil bo'lish jarayonini molekulyar-fiziologik jihatdan izohlang.
43. Azot aylanishida ammonifikatsiya, nitrifikatsiya, denitrifikatsiya va anammox jarayonlarini qiyoslang.
44. Fosfor eruvchanlashtiruvchi mikroorganizmlar va sideroforlarning o'simlik oziqlanishidagi ahamiyatini tahlil qiling.
45. Tuproq, suv va rizosfera mikrobiomlarining shakllanishiga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qiling.
46. Mutualizm, kommensalizm, antagonizm va metabioz munosabatlarini mikrobiologik misollar bilan qiyoslang.
47. Quorum sensing (bakteriyalarning kimyoviy signallar yordamida "bir-birini sezib", populyatsiya miqyosida muvofiqlashtirilgan faoliyat olib borishi) va biofilmning mikrob jamoasi ekologiyasidagi rolini tushuntiring.
48. Metagenomika yordamida kultivatsiyalanmaydigan mikroorganizmlarni o'rganishning prinsip va cheklovlarini tahlil qiling.
49. Bakteriyalarda mutatsiya, rekombinatsiya va DNA repair jarayonlarining evolyutsion ahamiyatini tushuntiring.
50. Transformatsiya, transduksiya va kon'yugatsiya mexanizmlarini qiyoslang.
51. Plazmida, transpozon va integronlarning antimikrob rezistentlik tarqalishidagi rolini tahlil qiling.

52. CRISPR-Cas tizimining bakteriyalardagi biologik vazifasi va biotexnologik qo'llanishini izohlang.
53. Sanoat shtammini tanlash va yaxshilashning klassik hamda zamonaviy usullarini qiyoslang.
54. Bioreaktorda upstream va downstream jarayonlar tushunchalarini izohlang.
55. Mikroorganizmlar yordamida antibiotik, ferment yoki organik kislota ishlab chiqarishning umumiy texnologik sxemasini tushuntiring.
56. Bioo'g'it va probiotik mahsulot yaratishda samaradorlik, barqarorlik va bioxavfsizlik mezonlarini tahlil qiling.
57. Normal mikrobiota va kolonizatsion rezistentlik tushunchalarini izohlang.
58. Patogenlik va virulentlik omillarini adeziya, invaziya, toksin va sekretiya tizimlari misolida tahlil qiling.
59. Antibiotiklarning asosiy nishonlari va bakterial rezistentlik mexanizmlarini qiyoslang.
60. Antimikrob rezistentlikni One Health yondashuvida monitoring qilish uchun laborator va epidemiologik ma'lumotlarni qanday birlashtirish mumkin?
61. Virusologiya fanining shakllanishida Ivanovskiy, Beyyerink, Twort va d'Herelle ishlarining ahamiyatini tahlil qiling.
62. Viruslarning hujayraviiy organizmlardan ajratib turuvchi kordinal xususiyatlarini tushuntiring.
63. Viruslarning kelib chiqishi haqidagi regressiv, hujayradan qochish va virus-first gipotezalarini qiyoslang.
64. Zamonaviy virusologiyada reverse genetics, viromika va strukturaviy biologiyaning rolini izohlang.
65. Virion, kapsid, nukleokapsid, matriks, tegument va qobiq tushunchalarini farqlang.
66. Ikosaedrik va spiral kapsid arxitekturasini tashkil topish prinsiplari bo'yicha qiyoslang.
67. Lipid qobiqning virus kirishi va tashqi muhit barqarorligiga ta'sirini tahlil qiling.
68. Elektron mikroskopiya va cryo-EM virus strukturasini o'rganishda qanday ma'lumot beradi?
69. Virus genomlarini DNK/RNK, zanjir soni, topologiya, segmentatsiya va polaritet bo'yicha guruhlang.

70. Cap, VPg, IRES, poly(A) va genom uchki cis-elementlarining funksiyalarini qiyoslang.
71. Overlapping ORF, ribosomal frameshift, readthrough va subgenom RNK virus kodlash sig'imini qanday oshiradi?
72. Poliprotein strategiyasi va proteolitik processingning virus genom iqtisodiyotidagi rolini tushuntiring.
73. Virus retseptori va koretseptorlar tropizmni qanday belgilaydi?
74. Endotsitoz, membrana fusioni va genom injeksiyasi orqali virus kirish mexanizmlarini qiyoslang.
75. Virus yig'ilishi, genom qadoqlanishi va yetilish jarayonlarini bir-biridan farqlang.
76. Produktiv, abortiv, persistent, latent va transformatsion infeksiya turlarini misollar bilan qiyoslang.
77. ICTV klassifikatsiyasining asosiy taksonomik darajalari va virus nomenklaturasi tamoyillarini tushuntiring.
78. Baltimore klassifikatsiyasining I–VII guruhlari qanday mRNK hosil qilish strategiyasiga asoslangan?
79. Viruslarni morfologik va filogenetik mezonlar bilan klassifikatsiya qilishni qiyoslang.
80. Virusning klinik nomi, species nomi va strain/variant nomlarini bir-biridan farqlash nima uchun muhim?
81. Virus replikatsiyasida hujayra va virus polimerazalari o'rtasidagi funksional farqlarni izohlang.
82. DNK viruslaridagi rolling-circle, strand-displacement va rolling-hairpin replikatsiyasini qiyoslang.
83. RdRP yordamida musbat va manfiy RNK viruslar replikatsiyasining umumiy va farqli tomonlarini tushuntiring.
84. Reverse transcriptase, RNase H va integrase/pararetrovirus polimeraza funksiyalarini qiyoslang.
85. Musbat RNK genom nima uchun infeksiyaning dastlabki bosqichida mRNK vazifasini bajarishi mumkin?
86. RNK bakteriofaglarda coat-operator translatsion repressiyasi va Q β replikaza kompleksini tushuntiring.

87. Pikornavirus poliproteinining P1-P2-P3 tashkil topishi va 2A/3C proteazalar vazifasini tahlil qiling.
88. O'simlik musbat RNK viruslarida movement protein, plazmodesma va floema orqali tarqalish mexanizmini tushuntiring.
89. Manfiy RNK genomli virus nima uchun virion tarkibida faol RdRP olib kirishi shart?
90. Mononegaviruslarda stop-start transkripsiya va transkripsion gradient mexanizmini tushuntiring.
91. Rabdovirus, paramiksovirus va filovirus virion tuzilishi hamda kirish strategiyasini qiyoslang.
92. Influenza virusida antigenik drift, reassortment va antigenik shift tushunchalarini farqlang.
93. Ambisens genom tushunchasini manfiy va ikki zanjirli RNK genomlar bilan qiyoslang.
94. Arenavirus S va L segmentlarida erta va kech ORFlar ekspressiyasini tushuntiring.
95. Bunyaviral L-M-S segmentlarning vazifasi va vektor/rezervuar orqali tarqalish xususiyatlarini tahlil qiling.
96. Reoviruslarda core ichidagi "yashirin transkripsiya", segment assortimenti va dsRNK tiklanishini tushuntiring.
97. Retrovirus genomidagi gag, pol, env, LTR, PBS, PPT va packaging signal funksiyalarini tushuntiring.
98. Reverse transcriptase yordamida minus-strand va plus-strand DNK sintezi hamda strand-transfer bosqichlarini izohlang.
99. Integrase vositasida provirus hosil bo'lishi va integratsiyaning biologik oqibatlarini tahlil qiling.
100. Retrovirus hayot siklida Gag/Gag-Pol processing, budding va proteaza bilan yetilishni tushuntiring.
101. Bakteriofaglarning lytic va temperate hayot sikllarini qiyoslang.
102. ϕ X174 fagida replikativ forma va rolling-circle replikatsiyasi mexanizmini tushuntiring.
103. T4 fagida erta-o'rta-kech transkripsiya va rekombinatsiyaga bog'liq replikatsiyani tahlil qiling.

104. T7 faginging o'z RNK-polimerazasiga o'tish strategiyasi va replisoma tashkil topishini tushuntiring.
105. Parvoviruslarda ITR va rolling-hairpin replikatsiyasi qanday ishlaydi?
106. Adenovirus DNK replikatsiyasida terminal protein primeri va strand-displacement mexanizmini tushuntiring.
107. Herpesviruslarda latent va litik infeksiya, IE-E-L gen ekspressiya kaskadini qiyoslang.
108. AAV, adenovirus va HSV vektorlarini cargo sig'imi, ekspressiya va xavfsizlik bo'yicha qiyoslang.
109. Pararetrovirus va retroviruslar o'rtasidagi o'xshash va farqli xususiyatlarni tushuntiring.
110. HBV virioni, rcDNA genomi va S/C/P/X genlari tashkil topishini tavsiflang.
111. HBVda rcDNA→cccDNA→pgRNA→rcDNA replikatsiya siklini bosqichma-bosqich izohlang.
112. HBV surunkali infeksiyasi, virus DNKsi integratsiyasi va gepatokarsinoma rivojlanishi o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qiling.
113. Protoonkogen, virus onkogeni va o'simta-supressor gen tushunchalarini qiyoslang.
114. RNK saqllovchi onkogen viruslarda v-onc, insertional mutagenез va HTLV-1 Tax/HBZ mexanizmlarini tahlil qiling.
115. HPV E6/E7 oqsillari p53 va RB yo'llarini qanday o'zgartiradi?
116. Virusga bog'liq saratonlarning oldini olish va davolashda vaksina, skrining, antiviral va immunoterapiyaning rolini tushuntiring.
117. Viroidlarning tuzilishi va Pospiviroidae hamda Avsunviroidae replikatsiya strategiyalarini qiyoslang.
118. Satellite virus, satellite nuklein kislota va virusoid tushunchalarini farqlang.
119. PrP^C va PrP^{Sc} shakllari, konformatsion templating va prion strain tushunchasini tushuntiring.
120. CJD va boshqa prion kasalliklarini diagnostika qilishda RT-QuIC, MRI va biologik markerlarning rolini tahlil qiling.

Tabiiy fanlar fakulteti dekani

Biologiya kafedrası mudiri



A.K. Raximov

V.B. Fayziyev