

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti huzuridagi**  
**Fundamental va amaliy tadqiqotlar instituti**

**“Tasdiqlayman”**  
**“TIQXMMI” MTU rektori**  
**professor B.S. Mirzayev**

---

**" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 yil**

**03.00.04 – MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA IXTISOSLIGI**  
**BO‘YICHA MALAKAVIY IMTIHON DASTURI**

**Tuzuvchilar:**

**b.f.d.dots. V.B. Fayziyev**

**b.f.d., dots. V.V. Shurigin**

**PhD. Y. Abdullayeva**

**PhD. F.B. Eshboyev**

**TOSHKENT – 2023**

**03.00.04 – Mikrobiologiya va virusologiya mutaxassisligi**  
**bo'yicha tayanch doktorantura (PhD) malakaviy imtihoni uchun**

**MINIMUM DASTUR**

**Kirish**

Ushbu dastur mikroorganizmlar olamiga tegishli: zamburug'lar, bakteriya va viruslarni o'rganish bo'yicha jahon fani tajribasini umumlashtiradi ba zamonaviy umumiy ekologiya, qayta tiklanadigan biologik resurslar, chorvachilik va inson salomatligini himoya qilish to'g'risidagi muammolarni o'z ichiga oladi.

**1. Mikrobiologiyaning paydo bo'lishi va rivojlanishi**

Mikrobiologiya fanining predmeti va vazifalari, uning zamonaviy biologiyadagi o'rni va roli. Mikroorganizmlarning tabiiy jarayonlarda, xalq xo'jaligi va aholi salomatligidagi ahamiyati. Mikrobiologiya tarixi. Mikroorganizmlarning kashfiyoti. L.Paster, R. Kox, S.N. Vinogradskiy, D.I. Ivanovskiy, M. Beyerink, A. Klyuiver, A. Fleming ilmiy asarlarining ahamiyati. Zamonaviy mikrobiologiya rivojlanishining asosiy yo'nalishlari. Mikrobiologik tadqiqotlarning asosiy usullari. O'zbekistonda mikrobiologiyaning rivojlanishi. Tuproq, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat, geologik, ekologik mikrobiologiya va tibbiyot sohasida ilmiy yo'nalishlarni yaratish.

**2. Mikroorganizmlar sistematikasi**

Mikroorganizmlar dunyosi, umumiy xususiyatlari va xilma-xilligi. Prokariot va eukariot mikroorganizmlar, o'xshashliklari va asosiy farqlari. Prokariot va eukariot mikroorganizmlarni tasniflash tamoyillari. Nomenklatura va identifikatsiyalash qoidalari. 16S pRNK ketma-ketligi va DNK-DNK gibridlanishiga asoslangan tasniflash usullari. Mikroorganizmlar sistematikasi uchun nuklein mikrochiplarni qo'llash. Bakteriyalar, arxeya va eukariotlarning guruhlarini alohida xususiyatlari.

**3. Mikroorganizmlar morfologiyasi, tuzilishi va rivojlanishi**

Mikroorganizmlarni o'rganishning mikroskopik usullari. Tirik va qo'zg'almas (fiksirlangan) ob'yektlarni o'rganish. Prokariot mikroorganizmlar. Bir hujayrali, ko'p hujayrali bakteriyalar, bakteriyalarning o'lchami va morfologiyasi.

Hujayra tuzilishi, kimyoviy tarkibi va komponentlarining alohida funksiyalari. Shilliq qavatlar, S-qatlamlar, kapsulalar va qobiqlar. Gram-musbat va gram-manfiy bakteriyalarning hujayra devorlarining tuzilishi. Lshakllari va mikoplazmalar. Xivchinlar va pili, joylashishi, tuzilishi, ta'sir mexanizmi. Sirpanib harakat qiluvchi shakllar. Taksis reaksiyalari. Hujayra membranasi va hujayra ichidagi membrana tuzilmalari. Yadro apparati, ribosomalar. Gaz vakuolalari, zahira moddalari va boshqa hujayra ichidagi qo'shimchalar. Ko'payish usullari, farqlash (differensiya), endosporlar va boshqa tinch holatdagi shakllar. Arxeya hujayralarining tuzilishi va tarkibini o'ziga hosligi. Eukariotlar. Drojjilar (Xamirturushlar) morfologiyasi, mitselial zamburug'lar, suvo'tlari, sodda hayvonlar mikroformalari. Hujayraning alohida komponentlarining kimyoviy tarkibi va vazifalari. Rivojlanish shakllari va ko'payishi.

#### **4. Kultivatsiya va o'sish**

Boyitilgan va sof kulturalar. Ozuqa muhitlarining asosiy turlari. Aerob va anaerob mikroorganizmlarni o'stirish. Xangeyt usuli. Mikroorganizmlarni alohida va populyatsiyada o'sishi. Balansli v abalansiz o'sish. Asosiy o'sish ko'rsatkichlari: generatsiya vaqti, solishtirma o'sish sur'ati, biomassa hosildorligi, iqtisodiy omil. Davriy (periodik o'stirish) yetishtirishda sof kulturalarning o'sish shakllari. Uzluksiz yetishtirishda mikroorganizmlarning ko'payishi. Sinxron kulturalar, ajratib olish usullari va ahamiyati.

#### **5. Fizik va kimyoviy omillarning ta'siri**

Radiatsiya, uning mikroorganizmlarga ta'sirining tabiati. Fotoreaktivatsiya va qorong'ulik reparatsiyasi. Mikroorganizmlarning haroratga qarab o'sishi. Psixrofillar, mezofillar va termofillar. Mikroblarning ekstremal haroratda yashashida imkon beruvchi mexanizmlar. Barofillar. Mikroorganizmlarning quritishga chidamliligi. Mikroorganizmlarning suv faolligiga qarab o'sishi. Osmofillar va galofillarning xususiyatlari. Osmotik stressga chidamlilik mexanizmlari. Mikroorganizmlarning molekulyar kislorodga munosabati: aeroblar va anaeroblar. Kislorod stressining mikroorganizmlarga ingibir ta'sirining mumkin bo'lgan sabablari. Asidoz (kislotali sharoitda), neytrofil va alkalifil (ishqoriy

sharoitda) yashovchi mikroorganizmlar. Antimikrobiologik moddalarning tabiati va ularni qo'llash sohalari. Mutagenlar, ularning ta'sir qilish mexanizmlari va ularga chidamlilik.

## **6. Oziqlanish**

Asosiy bioelementlar va mikroelementlar, mikroorganizmlarning oziqlanish turlari. Fototrofiya va kimyotrofiya, avtotrofiya va geterotrofiya, litotrofiya va organotrofiya. Saprofitlar va parazitlar. Prototroflar va auksotroflar. o'sish moddalari. Diffuziya va transport. Mikroorganizmlar tomonidan makromolekulyar birikmalar va suvda erimaydigan moddalardan ozuqa sifatida foydalanish. Eukariotlarda endo- va ekzositoz. Mikroorganizmlar tomonidan ishlatiladigan uglerod va azot birikmalari. Azot fiksatsiyasi. Mikroorganizmlarning oltingugurt va fosforning turli birikmalaridan foydalanish xususiyati. Temir, magniy va boshqa elementlarga bo'lgan ehtiyoj.

## **7. Metabolizm**

Energiya jarayonlari. Energiya bilan ta'minlash usullari. Fotosintez va kimyosintez. Elektron tashuvchilar va elektron tashish tizimlari, ularning turli mikroorganizmlardagi xususiyatlari. Sut kislotali gomo- va geterofermentativ bijg'ish, propion kislotali, yog' kislotali, aseton-butilli, spirtli va boshqa biyog'irish jaraeni. Har xil substratlarning oksidlanishida molekulyar kislorodning ishtirok etish shakllari. To'liq va to'liq bo'lmagan oksidlanish. Trikarboksil kislota sikli va pentozafosfat oksidlanish siklining roli. Oqsillar, uglevodlar, ulevodorodlar va boshqa ko'p uglerodli moddalarning aerob oksidlanishida ishtirok etadigan eng muhim mikroorganizmlarning qisqacha tavsifi. Metilotrof mikroorganizmlar. Nurlanuvchi bakteriyalar. Noorganik birikmalarning oksidlanishi: xemolitotrof bakteriyalar guruhlar va ularning bajaradigan jarayonlari. Anaerob nafas olish. Anaerob nafas olish jarayonida turli mikroorganizmlar tomonidan ishlatiladigan elektronlarning donorlari va akseptorlari. Dissimilyatsion nitratreduksiya (nitratning qaytarilishi) va denitrifikatsiya. Sulfat va oltingugurt reduktorlari. Metanogenlar, ularning xususiyatlari. Asetogenlar. Vuda-Lyungdal yo'li. Fototrop prokariot va eukariot mikroorganizmlar. Ularning fotosintetik apparatlarining

tarkibi va vazifalari. Molekulyar kislorod ajralib chiqadigan va ajralmagan fotosintez. Galoarxeyalar tomonidan yorug'lik energiyasidan foydalanish. Biosintetik jarayonlar, karbonat anhidridni assimilyatsiya qilish. Ribuloza bifosfat sikli, formaldegidni metilotroflar bilan assimilyatsiya qilishi. Trikarbon kislota aylanishi va glyoksilat shuntining ahamiyati. Assimilyatsiyalik nitratreduksiya, molekulyar azot fiksatsiyasi. Erkin yashovchi va simbiotik azot fiksatorlari. Ammoniyni assimilyatsiya qilish eillari. Assimilyatsion sulfatreduksiy. Asosiy biopolimerlarning sintezi, porfirin birikmalarining biosintezi, ikkilamchi metabolitlari. Moddalar almashinuvini tartibga solishning biokimyoviy asoslari va darajalari, ferment sintezini tartibga solish. Induksiya va repressiya. Fermentlar faolligini tartibga solish, allosterik fermentlar va effektorlar, fermentlarning kovalent modifikatsiyasi, adenilat nazorati va hujayra energiya zaryadi.

### **8. Irsiyat va o'zgaruvchanlik**

Irsiy va irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlik, o'zgaruvchanlikning mutatsion xarakteri. Mutant chastotasi va mutatsiyalarning turlari. Spontan va induktsiyali mutageniz. Populyatsiyaning o'zgaruvchanligi, turli mutantlarni tanlash. Mikroorganizmlarning mutantlaridan foydalanish. Faglarda transformatsiya, transduksiya, konyugatsiya, rekombinatsiya va genetik tahlil. Plazmidlar, transpozonlar, viruslar va plazmidlarning gen injeneriyasida qo'llanilishi. Eukariotlarda rekombinatsiya, jinsiy va paraseksual jarayonlar, sitoplazmatik irsiyat.

### **9. Mikroorganizmlar tabiatda**

Mikroorganizmlarning biogeokimyoviy sikllardagi ishtiroki, sikllar munosabati. Uglarod aylanishining yetakchi roli, organik uglarod aylanishida ishlab chiqarish va yo'q qilish, noorganik uglarod aylanishi va kislorod aylanishi bilan bog'liqlik. Azot aylanishi, unda ishtirok etuvchi organizmlar guruhlari. Oltinugurt aylanishi: oltinugurt bakteriyalari va sulfidogenlar. temir aylanishi. Suv oqimlarini o'z-o'zini tozalashi. Chiqindilarni tozalash inshootlari va ulardagi mikrobial jamoalar. Dengiz mikrobiologiyasi. Mikroorganizmlar jamoalari, jamoalardagi trofik aloqalar. Anaerob jamoa trofik munosabatlar modeli sifatida,

vodorod va formatning turlararo tashilishi, sintrofiya. Birlamchi anaeroblar va ikkilamchi anaeroblar. Mikroorganizmlar ekologiyasi, atmosfera tarkibining shakllanishi. Issiqxona gazlari, metanogenez, bakterial gaz filtri. Suv mikrobiologiyasi, ko'l suv ekotizimining modeli sifatida. Suv havzalaridagi moddalarning aylanishlari. Issiqxona gazlari, metanogenez, bakterial gaz filtri. Suv mikrobiologiyasi, ko'l suv ekotizimining modeli sifatida. Suv havzalaridagi moddalarning aylanishlari. Geologik mikrobiologiya, mikroorganizmlarning tog 'jinslarini yuvish va nurash qobig'ining shakllanishidagi roli. Kalsiy va karbonatlar aylanishi, ruda hosil bo'lishi. Tuproq mikrobiologiyasi, tuproq tuzilishi va mikroorganizmlarning tuproqdagi tipik yashash sharoitlari. Namlik va tuproq havosi, mikroorganizmlarning o'simliklar bilan aloqasi, rizosfera. Tuproqdagi mitseliy organizmlarning roli, mikoriza, chirindi hosil bo'lishi. Prekembriy, relik jamoalarida paleobakteriologiya va biosferaning evolyutsiyasi. 16 S rRNK ketma-ketligini o'rganish asosida mikroorganizmlarning filogenezi, simbiogenez.

#### **10. Mikroorganizmlar xo'jalik faoliyatida va tibbiyotda**

Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari, kimyoviy reagentlar va dori-darmonlarni ishlab chiqarish uchun mikroorganizmlardan foydalanish. Qishloq xo'jaligida qo'llanilishi, rudalardan metallarni yuvish, oqava suvlarni tozalash va yoqilg'i ishlab chiqarish. Ilmiy-tadqiqot va mikrobiologiya korxonalariga nisbatan inqirozga qarshi choralar dasturini amalga oshirishning asosiy ustuvor yo'nalishlari.

#### **11. Viruslar.**

Virionlarning tuzilishi va ularning tarkibiy qismlari Viruslarning kashf etilishi haqida qisqacha ma'lumot. Viruslarning tabiatdagi o'rni. Viruslarning ta'rifi. Obligat parazitizm, mavjudlikning ikki shakli (virusli zarracha va "virushujayra" kompleksi). Viruslarning kelib chiqishi haqidagi farazlar va evolyutsiyani o'rganishga yondashuvlar.

#### **12. Virionlarni strukturaviy tashkil etishning umumiy tamoyillari**

Virion strukturasi elementlari: nukleokapsid, kapsid, kapsomera, tashqi qobiq. Шипиклар . Virionlar oddiy va murakkab. Ikosaedr simmetriya tamoyillari.

Triangulyatsiya soni (T). Kvazi-ekvivalentlik. Rentgen strukturaviy tahlil. Krioelektron mikroskopiya Virusli kapsidlarning ikki turi (spiral va izometrik kapsidlar). Spiralsimon simmetriyaga ega viruslarning tuzilishi (qattiq, tayoqsimon viruslar, filamentli viruslar, tamaki mozaikasi virusi - TMV). Izometrik kapsidli viruslarning simmetriya tamoyillari. Filamentli bakteriofaglarining tuzilishi. Yuzaki ifoda vektorlari. Viruslarning tuzilishi haqidagi bilimlarga asoslangan virusli infeksiyalarni davolash strategiyalari. Pikornavirus kapsidlari bilan o'zaro ta'sir qiluvchi birikmalar dizayni. murakkab virionlar. Murakkab viruslarning strukturaviy va funksional komponentlari (dumli bakteriofaglar, ortomixoviruslar, paramiksoviruslar, rabdoviruslar, retroviruslar va boshqalar).

### **13. Viruslarning kimyoviy va fizik xossalari**

Virus zarrasining kimyoviy va fizik xususiyatlarini o'rganish usullari. Viruslarni ajratish va tozalashning umumiy tamoyillari. Virusli preparatlar uchun tozalik mezonlari. Virusli zarrachaning alohida komponentlarini ajratib olish va o'rganish usullari. Zarrachalarni yo'q qilish va virusli oqsillarni ajratish usullari. Virusli nuklein kislotalarni ajratib olish usullari.

### **14. Virusli oqsillar**

Oqsillarning umumiy xususiyatlari. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari. Oqsillarning tasnifi. Virusga xos oqsillar va virus keltirib chiqaradigan oqsillar. Replikatsiya siklida virusli oqsil sintezini tartibga solish haqida umumiy tushunchalar (erta, kech virusga xos oqsillar). Strukturaviy bo'lmagan va strukturaviy virusga xos oqsillar. Spiral va izometrik viruslarda kapsidni o'zidan yig'ilishi. Bakteriofaglarda alohida strukturaviy komponentlarning o'zidan yig'ilishi. Viruslar biologiyasi uchun kapsid oqsillarining o'zidan yig'ilishining ahamiyati.

### **15. Viruslarni yetishtirish tamoyillari**

Viruslarni laboratoriya hayvonlarida, tovuq embrionlarida yetishtirish. Hujayralar va to'qimalarning kulturalari. Hujayra va to'qimalarni yetishtirish tamoyillari. Hujayra va to'qima kulturalarining turlari. Birlamchi tripsinlangan kulturalar, diploid hujayra kulturalari, uzluksiz hujayra kulturalari, suspensyon



kulturalari, pollep hujayra kulturalari, organ kulturalari. Kulturalar va to'qima hujayralari uchun muhitlar. O'simlik viruslarini izolyatsiya qilingan protoplastlarda yetishtirish.

## **16. Viruslarni aniqlash, identifikatsiya qilish va miqdorini aniqlash tamoyillari**

Sezgir xo'jayinlarga bir necha marta ekish. To'qimakulturalariga ekish. Serologik testlar. Infeksiya birligi. "Infeksiya birligi" tushunchasining statistik talqini. Virus titri. Bakteriofaglarni titrlash. O'simlik viruslarinititrlash. Hayvon viruslarinititrlash. Lokal zararlanish usullari tamoyillari, blyashka usuli, transformatsiyaning "фокус" usuli, yakuni ysuyultirish usuli, "yashirindavr" usuli. Hujayra kulturasida hayvon viruslarini miqdori yani blyash usullari (blyashka usuli, virusantigenlarinianiqlash, gemagglyutinatsiya reaktsiyasi).

## **17. Viruslar klassifikatsiyasi tamoyillari**

Taksonomik guruhlar: tur, turkum, oila, tartib, taksonomik guruhlarning shakllanish tamoyillari. Asosiy klassifikatsiya mezonlari: a) viruslarni nuklein kislotaci asosida oqsillar strukturasi, lipidlari, uglevodlari, morfologiyasi va fizik-kimyoviy xossalari asosida tavsiflash; b) genom tuzilishi va replikatsiya xususiyatlari; v) genetic o'zar ota'siri; d) xo'jain doirasi; e) patogenligi; e) geografik tarqalishi; g) uzatish usuli; h) antigen xossalari.

### **Tavsiya qilinadigan adabiyotlar**

1. Гусев М.В., Минаева Л.А. Микробиология. М.: МГУ, 2003, 476 с.
2. Современная микробиология. Прокариоты. (Том 1 и 2). Ленгеллер Й., Древе Г., Шлегель Г.М. М.: Мир, 2005.
3. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: Академия, 2006.
4. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1985, 563 с.
5. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология. М.: МГУ, 2011, 480 с.
6. Вахобов А.Х., Иноғомова М. Микробиология ва вирусология. Т.: Университет, 2010, 208 б.
7. Громов Б.Д., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л.: ЛГУ, 1989, 246 с.

8. Промышленная микробиология. Под ред. Егорова Н.С. М.: Высшая школа, 1989, 686 с.
9. Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case. Microbiology an introduction. "Pearson" 2016.
10. JEFFREY C. POMMERVILLE. Fundamentals of microbiology. Bartlett Learning 2018.
11. James G. Cappuccino. Microbiology A laboratory Manual. "Pearson" 2018
12. Alan J. Cann. Principles of Molecular Virology. Academic Press. 2016