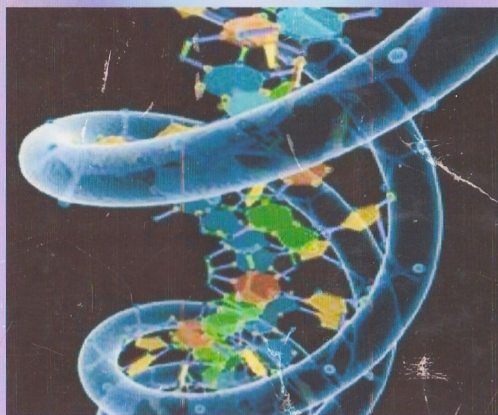


**Ш.М.Каримова, М.Каримов**

**БИОКИМЁ.  
МИКРОБИОЛОГИЯ.  
БИОТЕХНОЛОГИЯ**



**САМАРҚАНД - 2014**

28072  
K230

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**САМАРҚАНД ИҚТИСОДИЁТ ВА СЕРВИС ИНСТИТУТИ**

**«Хизматлар кўрсатиш, сервис ва уни ташкил этиш»  
кафедраси**

Ш.М.Каримова, М.Каримов

«БИОКИМЁ. МИКРОБИОЛОГИЯ. БИОТЕХНОЛОГИЯ»

фанидан

**ЛЕКЦИЯЛАР КУРСИ**

Билим соҳаси:	600 000	- Хизматлар соҳаси
Таълим соҳаси:	610 000	- Хизмат кўрсатиш соҳаси
Таълим йўналиши:	5610100	- Хизматлар соҳаси (фаолият турлари ва йўналишлари бўйича) бакалаврият таълим йўналиши учун

Самарқанд – 2014

Ш.М. Каримова, М.Каримов  
Биокимё.Микробиология.Биотехнология.Лекциялар курси (Микробиология ва  
Биотехнология қисми). СамИСИ, 2014. -144 бет.

Такризчилар:

Мухаммадиев Н.Қ. Самарқанд Давлат Университети “Физикавий кимё ва  
кимёвий экология”кафедраси профессори.к.ф.д

Нормахматов Р.Н. Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти профессори,  
т.ф.д

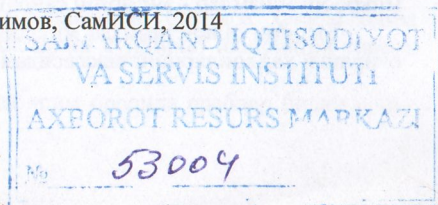
“Хизматлар кўрсатиш, сервис ва уни ташкил этиш” кафедрасининг 2014 йил  
28 феврал ойидаги йиғилиши билан тавсия этилган. Баённома №-7

Институт ўқув услубий кенгаши № 11 баёни билан тасдиқланган.  
2014 йил 26 май

Лекциялар курсида микробиология ва биотехнология предметининг барча  
бўлимлари замонамиз талабига жавоб берадиган тартибда баён қилинган.  
Шунинг билан бирга микробиология ва биотехнологиянинг барча соҳаларида  
сўнгги ўн йилликлар ичида тўпланган маълумотларни, ривожланган янги  
ғоялар ва таъминотларни етарли даражада бериш лозим кўрилган. Шунингдек,  
уларни кенгрок ёритиш учун, лекциялар курсига айрим мавзулар киритилган.

Лекциялар курси “Хизматлар соҳаси (фаолият турлари ва йўналишлари  
бўйича)” таълим йўналишида таълим олаётган талабалар ва мутахассислар  
фойдаланиши мумкин.

Ш.М.Каримова, М.Каримов, СамИСИ, 2014



609/2



**Дарснинг мақсади:** Микробиология фанининг ўрганиш объекти, аҳамияти, ривожланиш тарихи ҳақида тушунча бериш

**Асосий саволлар:**

1. Микробиология фани ва унинг бошқа фанлар билан алоқаси.
2. Микробиологиянинг ривожланиш тарихи.

**Таянч иборалар:** Микробиология, микроб, микроскопик сув ўтлари, актиномицетлар, моғор замбуруғлари, ачиткилар, бактериялар, вируслар, бактерифаглар, ультромикроблар, вабо, микроскоп, кутуриш, антибиотик.

**1. Микробиология фани ва унинг бошқа фанлар билан алоқаси.**

Микробиология - бу энг кичик (оддий кўз билан кўриб бўлмайдиган) майда организмларни - микробларни, уларнинг тузилиши, ҳаёт кечириши, тараккий этишини ўрганадиган фандир. Микробиологиянинг асосий мақсади - фойдали микробларни ўрганиб, инсон учун ишлатиш ва одамнинг ҳаёти, соғлигига хатарли, ҳамда халқ хўжалигининг барча соҳаларида зарар келтирадиган микробларга қарши кураш чораларини топишдир.

Микроорганизмларнинг умумий хусусияти - уларнинг энг оддий тузилиши ва жуда кичик ҳажми. Микроорганизмларни фақат микроскоп орқали кўриш мумкин холос. Катталиги микрон (*m*) ва миллимикрон (мм) да ўлчанади. 1 $\mu$  - 0,001 мм га тенг, 1 мм эса 0,001м га тенг. Шундай майда организмларнинг юзаси, ҳажмига нисбатан жуда каттадир. Масалан, кирраси 1 см<sup>3</sup> ли кубни 1м<sup>3</sup> ли кубларга майдаласа, уларнинг юзаси биринчи кубга нисбатан 10000 баробар каттароқ бўлади. Кўпчилик бактерия хужайраларининг ҳажми ҳам 1 м<sup>3</sup> га эга бўлади. Микробларнинг юзасини ҳажмига нисбатан жуда катта бўлгани сабабли, уларнинг ташки муҳит билан модда алмашинуви жуда жадал ўтади.

Микроорганизмлар шунчалик кичик бўлсада, уларнинг табиатдаги аҳамияти жуда катта. Масалан, унумдор тупроқнинг 1 граммида (гр) - уларнинг сони 3 млрд гача етади. Демак бу, 1 гектар (га) ернинг 30 см юқори қатламида микроорганизмларнинг массаси бир неча тоннага етиши мумкин.

Микроорганизмларда бўлган жадал модда алмашинувини қуйидаги мисол билан ифодалаш мумкин. 500 кг вазнга эга бўлган қорамол танасида 1 суткада 0,5 кг оқсил ҳосил бўлиши мумкин. 500 кг ачиткилар эса шу вақт ичида 5 тн оқсил синтез қилади, бу демак 10000 марта кўпроқдир. Ундан ташқари, микроорганизмлар ҳосил этган оқсил керакли аминокислоталардан ташқари, турли витаминларга бой. Ҳайвонлар оқсилни ўсимликлар ҳисобига яратса, микроорганизмлар - энг арзон саноат чиқиндиларидан синтез қила олади.

Бизнинг планетамизда микроорганизмларнинг протоплазмасини умумий оғирлиги ҳайвонларнинг массасидан бир неча бор кўпроқдир.

Ҳамма тирик организмлар 100 фоиз карбонат ангидрид чиқарса, микро- организмлар унинг 95 фоизини ҳосил қилади.

Микроорганизмлар дунёси жуда хилма-хил. Микроблар турли гуруҳлардан иборат бўлиб, микроскопик сув ўтлари, актиномицетлар, моғор замбуруғлари ва ачиткилар ўсимликлар туркумига киради; бактериялар - жониворлар дунёсига ҳам, ўсимликлар дунёсига ҳам қирмайди; томироёқликлар, инфузариялар жониворлар оламига мансубдир. Баъзи микроорганзмлар оралик ҳолатидадир, вируслар ва бактериофагларни ўз ичига оловчи ультрамикроблар эса умуман жонли ва жонсиз табиат чегарасида туради.

Микробиология бошқа фанларга нисбатан ёш фан. Микроблар 250 йилча олдин очилган бўлса, охириги 10 йилликлар ичида катта раванқ топди. Чунки химия, физика, математика, биокимё, генетика ва бошқа фанларнинг ҳамда техниканинг ривожланиши сабаб бўлди. Микробиологияни билиш учун албатта органик кимё ва биокимёни билиш зарурдир.

Ҳозирги вақтда микробиология ҳал қилаётган масалалар доираси шу қадар кенг ва микроорганзмларнинг аҳамияти шу қадар каттаки, бунинг натижасида микробиологиянинг айрим соҳалари ажралиб чиқиб, мустақил фанларга айланди ва фан-техника революцияси вужудга келтирган ғоят ажойиб янги тармокдан бири - микробиология саноати ташкил топди.

**Техник микробиология** саноат жараёнларида қатнашадиган микроорганзмларни ўрганади: шароб, нон, пиво, спирт, витамин, фермент, антибиотик ва бошқа маҳсулотлар олишда ишлатиладиган микроорганзмларни ўрганади.

Техник ёки саноат микробиологияси хўжалик учун фойдали ва зарарли микроорганзмларни ўрганиб, озик-овқатларни ишлаб чиқаришда ва сақлашда уларга таъсир этиш чораларини топади.

Қишлоқ хўжалик, тиббиёт микробиологиялари, вирусология, бактериофагия, сув, тупроқ, геологик, радиацион, космик микробиологиялари кенг ривожланмоқда.

## **2. Микробиологиянинг ривожланиш тарихи**

Фақат микроскоп ихтиро қилингандагина кўзга кўринмайдиган микроблар оламини кўриш одамларга мансуб бўлди.

Одамлар микробларни кўрмай ва билмай туриб, кўпдан бери ўзлари учун ишлатиб келганлар (нон, пиво, вино, қатиқ ва бошқа маҳсулотлар олишда).

Микроорганзмлар очилмасдан кўп йиллар илгари микроблар юқумли касалликларнинг тарқалишига сабаб бўлганликлари ҳақида одамларнинг ақллари етган. Мисоллар:

1) *Абу Али Ибн Сино* (980-1037) яшаган даврда вабо касали кўпгина қишлоқ ва шаҳарлар аҳолисининг қирилиб кетишига сабаб бўлган. Касаллик фақат хаста одамлар орқалигина эмас, ҳаво, кийим-кечак, озик-овқат ва х. к. йўллар билан юқишини билган. Микроорганзмлар борлиги ҳақида олим тахмин қилиб, вабодан ўлган одамлар жасадини куйдириб юборишни тавсия қилган.

2) *800 йил аввал* испанлар Периней ярим оролида араблар билан уриш

олиб бориб, Кардова шахрини ишғол этганларида Амир Альмансар вабо касалини юктириб, хаста бўлгандан сўнг душманларга асир тушиб, испанлар - ҳамма босқинчиларни ўлдирган.

3) **Дж. Баккаччо** (1313-1375) "Декамерон" асарида вабо эпидемиясини тасвирлаб, ўликларни кўмишга ҳам одам қолмаганини ёзади.

Мисолларни умумлаштирак: инсонлар тирик, кўзга кўринмайдиган бир нарса борки, у кўпаядиган, ўсадиган ва юкадиган деб тахмин қилишган.

Энди эса ҳаммага маълум - сабабчиси, микроблар.

Биринчи бор **Ганс ва Захарий Янсенлар** 2 линзадан иборат микроскоп ясаганлар, у 4 марта катталаштирган.

XVII асрда эса **Антоний Левенгук** ихтиро этган микроскоп орқали микроблар дунёсини кўришга имкон яратилди. У 1863 йилда Лондоннинг қиролий жамоасига шундай деб ёзган: " Мен зўр хаяжон билан 1 томчи сувда (тишининг кири аралаштирилган) жуда ҳам кўп марта хайвончаларни кўрдим. Улар худди чилтон балиқлар сувда сузганидек ҳаракат қилар эдилар. Шу хайвончаларнинг энг кичиги битга нисбатан 1000 баробар майдароқдир. Менинг оғзимда уларнинг сони бутун Голландия қўшма подшолигимизнинг одамларидан ҳам кўпдир".

Замонасининг машхур олими **Карл Линней** микроорганизмларни "хаос" (ўта тартибсизлик) деб айтган.

1775 йилда **М.М. Тереховский** микроорганизмларга ташқи мухитнинг таъсирини ўрганган.

Микробиология фақат XIX асрнинг II-ярмида **Луи Пастернинг** (1822-1895) илмий изланишлари туфайли катта равноқ топди. У 1857 йилда спиртли бижғиш жараёнини ачитқилар келтиришини исботлаган. 1860 йилда эса микро-организмларнинг ҳаво ва бошқа ерларда тарқалишини ёзган.

Пастер 1865 йилда пиво ва вино касалликларини, 1868 йилда ипак куртининг касаллигини кўзгатувчиларини топиб, уларга қарши кураш чораларини топди.

У 1881 йилда қутириш ва вабони келтирувчи микробларни ўрганиб, уларга қарши - эмлаш усулини ихтиро этди.

**Роберт Кох** (1843-1940) сибир язваси, сил, вабо ва бошқа юқумли касалликларни кўзгатувчиларини ўрганди. Соф культуралар олиш усулини ишлаб чиқди. Агар-агар, желатин, Петри ликопчасини микробиология амалиётида қўллади.

**И.И. Мечников** (1845-1916) иммунитетнинг фагоцитар назариясини яратди, юқумли касалликларнинг кўзгатувчиларини ўрганди, микроорганизмларнинг антагонизмини очди.

**Н.Ф. Гамалея** (1859-1949) тиббиёт микробиологиясидан илмий изланишлар қилган, бактерияларнинг эриб кетишини (лизис) очган. У бактериофагия фанининг асосчисидир.

**Д.И. Ивановский** (1864-1920) - йирик ботаник, ўсимликлар физиологи ва қишлоқ хўжалик микробиологидир. Тамаки мозаикаси касалини вируслар келтиришини аниқлади ва вирусология фанига асос солди.

Озиқ-овқат микробиологиясини биринчи бўлиб **Никитинский Я.Я.** (1878-1941) ёзди. Сут микробиологиясидан **Королёв С.А.** ( 1876-1932), **Войткевич А.Ф.** (1875-1950) китоблар ёзганлар.

Ўзбекистонда микробиологияни ривожлантиришда ва микробиолог кадрлар етказишда ўзбек олимаси **С.А. Асқарованинг** (1922-1998) хизматлари жуда каттадир. 1960 йилларнинг бошида С.А. Асқарова ихтидорли ёшларни Москва, Киев, Ленинграддаги дунё микёсида микробиолог олимларнинг хузурига таълим олишга юборди. Н.Д. Иерусалимский, А.А. Имшенецкий, Е.И. Мишустин, В.Н. Шапошников, М.Н. Мейсель Н.А. Красилников, С.И. Алиханян каби йирик олимлар раҳбарлигида илмий ишлар бажарган ёш ўзбек олимлари, етук мутахассислар бўлиб етишдилар.

С.А. Асқарова фанга садоқатли, принципиал инсон эди. Олима, 1965 йилда Ўзбекистон фанлар академиясида Институт ҳуқуқига эга бўлган Микробиология бўлимини ташкил этиб, унинг биринчи раҳбари бўлган. 1977 йилда Микробиология бўлимига Микробиология институти статуси берилди.

С.А.Асқарованинг илмий йўналиши Ўрта Осиёда актиномицетларнинг тараккий этишини ўрганиб, улар орасидан антибиотик синтез қилувчи турларини топиб, тиббиёт ва қишлоқ хўжалигида қўллаш имкониятларини аниқлаган.

**А.М.Музаффаров** (1909-1987) Ўзбекистонда экспериментал альгологиянинг асосчисидир. Олим микроскопик сув ўтларини иқлим, экологик шароитларга қараб тараккий этишини ўрганиб мамлакатимизнинг сув ўтлари ва тубан ўсимликларининг таърифномасини нашр қилган. Республикамизда сув ўтларини катта ҳажмда ўстириб, қишлоқ хўжалигида қўллаш учун саноат қурилмаларини ишлаб чиққан.

**А.Г.Холмурадов** (1939-1997) микроорганизмларни витаминлари ва коферментларини ўрганган. Шу бирикмалардан биологик препаратлар тайёрлаб, уларни чорвачиликда қўллаш технологиясини ишлаб чиққан.

А.Г. Холмурадов ЎЗР фанлар академиясининг Микробиология институ-тини директори бўлган вақтида микробиолог - фан докторлари плеядасини (атокли арбоблар гуруҳи) тайёрлади. Ҳозирги вақтда улар Ўзбекистонда микробиология фанининг асосий йўналишларини бошқариб бормокдалар.

**М.И. Мавляни** Ўзбекистон минтақасининг ачиткиларини ўрганган. Озиқ-овқат саноати учун юқори фаол (актив) ачиткиларнинг турини танлови, янги навлари (селекцияси) ва таснифини (систематикасини) яратди. Олима ачиткиларнинг фаол турларини нон ва шароб ишлаб чиқаришларга жорий қилди. Қишлоқ хўжалиги ва саноат чикиндиларини асосида ачиткилар ёрдамида оксилга бой ем тайёрлади.

**Қ.Д. Давроновнинг** илмий ишлари микроорганизмлар ферментлари соҳасида бўлиб, айниқса липаза бўйича чуқур тадқиқотлар қилган. Олим, липаза ферментини фаол ишлаб чиқарувчи микроорганизмларнинг янги навини яратиб, уларнинг маҳаллий штаммлари липазани синтез қилиши йўллариини ўрганди ҳамда фермент таркибини (структурасини) ва иссиққа бардошлик механизмини аниқлади.

**В.И. Рунов** (1912-1988) пахта вилгини қўзғатувчисини ўсимлик билан муносабатини ўрганган. Пахтани жароҳатлайдиган моғор замбурулларининг нуклеин

кислоталарини, физиологик-биокимё хусусиятларини ва токсинларини таркибини аниқдаган.

**В.И. Николук** (1913-1978) Ўзбекистон тупроғидаги энг содда ҳайвонларни ўрганиб, уларнинг биологик фаол модда ишлаб чиқаришини ва ўсимликларга фойдали таъсир кўрсатишини аниқлади.

**А.Г. Гриневич** (1915-1994) сут ачиткич бактерияларининг генетикаси ва янги нави билан шугулланган. Олима бу бактерияларнинг хушбўй хид ҳосил қилувчи ва маззали қатик ивитувчи ирқларини яратган.

**Д.Е. Дикасова** ҳашаротлар вирусини ўрганган, Ўзбекистон шароитида пахта ва бошқа маданий ўсимликлар зараркунандаларига қарши кураш усулини яратган олимпиадр.

**С.С. Рамазонава** моғор замбуруғларини ўрганиб, Ўзбекистон моғор замбуруғларининг кўп жылдли таърифномасини нашр қилди. Пахтада вилт касалини кўзгатувчи моғорнинг тўртта иркини ажратиб олиб, уларнинг хусусиятларини тўлиқ ёритиб ёзди.

**Кўчқорова М.А.** Ўзбекистондаги азот тўпловчи кўк-яшил сув ўтларини ўрганиб, юкори оксилли сув ўти - спорулина билан ишлади.

**М.М. Муродов** молекуляр генетикаси соҳасида изланишлар олиб борди. Олим, бактериофагия ва унинг биологик аҳамиятини ўрганиб, амалий жиҳатдан муҳим маҳаллий микроорганизмларнинг фагга бардошли штаммларини олди. Микроорганизмларнинг генетик системасини трансдукцияси, лизоген конверсиясини ўрганди.

**Ж.Қ. Қутлиев** табиатни муҳофаза қилишга оид ишлаб чиқариш корхоналарининг оқова сувларини таркибида учрайдиган заҳарли моддаларни парчалайдиган микроорганизмлар аҳамиятини ўрганиб келмоқда. Ўзбекистондаги нефтни қайта ишлаш заводларида ҳосил бўлган оқова сувлар, олим тавсия қилган микроорганизмлар ёрдамида тозаланмоқда. Тоғ жинслари комбинатини оқова сувларидаги цианид моддалари махсус бактериялар билан парчаланмоқда.

**Тошпўлатов Ж.Т.** Ўзбекистонда целлюлозани парчалайдиган моғор замбуруғларини тараққий этишини ўрганиб, олти юзга яқин штаммларни ажратиб олиб, хусусиятларини ўрганди. Олим фаол штаммларни ғўзапоя ва бошқа дағал ўсимлик қолдиқларидан силос тайёрлаш учун қўлади. Бунда оксил, аминокислоталар ва бошқа озукка моддалари ҳосил бўлиб, ҳайвонлар учун тўлиқ озукали ем тайёрланади.

**Ҳожибоева С.М.** Ўзбекистон тупроқларидаги актиномицетларни ўрганиб, улар орасидан муҳим қишлоқ хўжалик ўсимликларидан пахта, шолининг касалликларини кўзгатувчи микроорганизмларга қарши антагонистларни топти. Энг фаол антагонистларни ҳосил қиладиган антибиотикларни хусусияти, тузилиши ва ўсимликка таъсир этиш механизмини аниқлади.

**Огай Д.К.** сут ачиткич бактериялари ва бифидобактерияларнинг маҳаллий штаммларини сут маҳсулотлари ва бактериялар препаратлар олиш учун қўлади. Бу препаратлар ичак-ошқозон касалликларини даволаш ва олдини олиш учун қўланади. Д.К. Огай ташкил қилган ва раҳбарлик қиладиган "Оромбио-



препарат" ишлаб-чиқариш корхонасида тайёрланган махсулотларга МДХ давлатларида талаб катта.

**Ваҳобов А.Х.** Ўзбекистоннинг турли ўсимликларини (пахта, буғдой, арпа, маккажўхори, помидор, гаримдори ва бошқалар) фитовирусларни ажратиб олиб, тоза препаратларини олди, уларга зардоблар тайёрлади ва ишлаб чиққан тезкор усуллар ёрдамида вирусларга чидамли навларни ажратди. У навларни иммунология усуллари билан ажратиб олди.

**Х.Х. Абдуразоқова** биринчи бўлиб шаробчилик ва пивочиликда ачиткиларни бошқариб ўстиришда иккиламчи метаболизм махсулотларини: хужайра сиртидаги ферментларни, витаминларни, терпеноид бирикмаларни юқори даражадаги синтезини аниқлади.

### **Такорлаш учун саволлар:**

1. Микробиология фани нимани ўргатади?
2. Микроорганизмларнинг умумий хусусияти нимадан иборат?
3. Микроорганизмларнинг катталигини қайси ўлчов бирикмалари орқали аниқланади?
4. Микроблар қанақа гуруҳлардан иборат?
5. Микробиология фани қайси фанлар билан алоқаси бор?
6. Техник микробиология нимани ўргатади?
7. Микробиологиянинг ривожланиш тарихини айтиб беринг?
8. Ўзбекистонда микробиологияни ривожлантиришда ва микробиолог кадрлар етказишда катта хизмат кўрсатган олимларни айтиб беринг?

### **2-маву: МИКРОБИОЛОГИЯНИНГ ТАБИАТДАГИ ВА ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ АҲАМИЯТИ**

**Дарснинг мақсади:** Микроорганизмларнинг табиатдаги ва халқ хўжалигидаги аҳамияти ҳамда биотехнологиянинг ютуқлари ва вазифалари ҳақида тушунча бериш

#### **Асосий саволлар:**

1. Микроорганизмларнинг табиатдаги аҳамияти.
2. Микроорганизмларнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти
3. Биотехнологиянинг ютуқлари ва вазифалари.

**Таянч иборалар:** минераллаш, фотосинтез, индикатор, микроорганизмлар, гиёҳ бити, биосинтез, биомасса, биологик катализатор, органик кислоталар, аминокислоталар, оксиллар, ёғлар, биогаз, антибиотик, биотехнология, интерферонлар

#### **1. Микроорганизмларнинг табиатдаги аҳамияти.**

Микробиология нисбатан ёш фандир. Охириги бир неча ўн йилликлар давомида катта равоқ топди. Бунга техника, химия, физика, математика, генетика ва бошқа фанларнинг ривожланиши сабабчидир.

Микроорганизмларнинг ердаги вазифалари орасида асосий вазифа уларнинг табиатда моддаларни. айниқса углеводнинг айланишидаги иштирокидир.

Яшил ўсимликлар органик бирикмаларга ўтказган углеродни микроорганизмлар минераллаштириб, карбонат ангдриднинг ( $CO_2$ ) фотосинтез жараёнида тўплашиши ва органик моддаларнинг минераллашиши мувозанатини сақлайди.

Яшил ўсимликларнинг фотосинтез фаолияти шу қадар каттаки, атмосферада  $CO_2$  40 йил мобайнида тугаб қолиши мумкин. Аммо уни микроорганизмлар ва ҳайвонлар тўлдириб туради. Ҳаёт учун керакли азот, фосфор, олтингугурт ва бошқа элементларнинг ҳам табиатдаги айланишида микроорганизмлар қатнашади.

Микроблар ерда 3 млрд йилдан аввал пайдо бўлган. Улар энг қадимий тирик организмлардир. Кўзга кўринмас меҳнаткашлар - микроорганизмлар ердаги органик қолдиқларни парчалаб тупроқнинг унумдорлигини оширган. Тошкўмир, санропел жинслар, асфальтлар, нефт, табиий газлар, тоғ мўмлари, ёнғунчи сланецлар, торф ҳосил бўлишида иштирок эганлар.

Микроорганизмлар рудаларнинг ҳосил бўлишида ҳамда уларни казиб олишда, топишда иштирок этадилар.

Мисоллар: индикатор микроорганизмлар ёрдамида фойдали қазилмаларни топиш, олтин ва бошқа қимматли металларни бирикмалардан ажратиб олиш.

Баъзи микроблар одамларга кўпгина зарар келтиради: одамларда, ҳайвонларда ва ўсимликларда касалликларни вужудга келтиради, озик-овқат маҳсулотларини бузади, айнитиб юборади. Бинокорлик материалларини парчалайди, металларда коррозия ҳосил қилади во ҳоказо. Шундай ҳодисалар ҳам бўлганки самолётларнинг пўлат ва алюминий қисмларида моғорлар органик кислоталар чиқариб, майда чуқурчалар ҳосил қилган. Баъзан водопровод трубаларида темир бактериялари кўпайиб, трубаларни тўсиб қўяди. Тош, гранит, базальт ҳам микроорганизмлар таъсирида парчаланаяди. Микроорганизмлар ёғоч, газлама, озик-овқатларни бузади.

## 2. Микроорганизмларнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти.

Табиатнинг мантиққа зид қондаси бор: организмлар қанчалик кичик бўлса, улар шу қадар унумли ишлайди. Тирик мавжудотларнинг ўсиш ва кўпайиш энергияси ва улар ҳосил қиладиган массаси ана шу организмларнинг ҳажмларига тескари пропорционалдир. Табиат қонуни ана шундай.

Организм нақадар кичик бўлса, у шу қадар тез ривожланади ва кўпаяди, у вақт бирлиги ичида ниҳоятда кўп жонли моддаларни ҳосил қилади. Аксинча, организм ҳажм жиҳатидан нақадар катта бўлса, у шу қадар секин ўсади ва кўпаяди.

Бу қонунни уй ҳайвонлари, улар танасининг тирик массасининг умумий ошиб бориши мисолида кўриб чиқайлик. Бундай қараганда бука, кўй ёки эчки атайлик жўжага нисбатан афзалликка эга. Лекин жўжа энг юқори иш унумига эга. Бройлер саноатида тирик вазндаги бир тонна гўштни чорвачиликдагига нисбатан саккиз баробар тез етиштирилади.

Ҳажми янада кичикроқ организмни кўриб чиқадиган бўлсак, бу тафовут яна ҳам катта бўлади. Усимликлар шираси билан озикланадиган кичик

текинхўр хашорот бўлган гиёх бити ёз давомида 18 марта авлод беради. Бир гиёх битининг 5-нчи бўғинидаги авлоди деярлик 10 млрд га бориб қолади.

Гиёх битини бактерия билан таққослайдиган бўлсак, у вақтда гиёх бити бактерияга нисбатан бахайбат кўринади. Букага бактерияни солиштириб кўриш эса биринчи қарашдаёқ, ҳатто ғалати ва баъмани бўлиб туюлади: буканинг вазни 450 кг, микроб ҳужайраси кўзга чалинмайди ва вазнсиздир.

Башарти биосинтезис, масалан, оксил сингари ғоят қимматли маҳсулотни таққослаб кўрадиган бўлсак, у вақтда микроорганизмлар шубҳасиз жуда катта афзалликка, букага нисбатан устунликка эга бўлади. Тирик вазни 300 кг келадиган бука 1 суткада зўр бериб боқилганида ҳам этига 1,2-1,3 кг эт ёки 120 гр оксил қўшади. Ачиткиларнинг 300 кг ҳажмидаги ҳужайралари 1 суткада 25-300 минг кг биомассани ёки 11-13 минг кг оксил беради. Бунда микроорганизмлар ҳосил қиладиган оксил аминокислоталаргагина эмас, шу билан бирга зарур витаминларга ҳам бойдир.

Ачиткилар оксилни бука организмга нисбатан 100 минг баробар тез тўплайди. Бактериялар биомасса ва оксилни ачиткилардан ҳам тезроқ тўплайди.

Ҳайвонлар оксилни ўсимлик хомашёси ҳисобига синтез қиладиган бўлса, микроорганизмлар учун арзон саноат чиқиндилари кифоядир.

Шундай қилиб, микробиологик синтезнинг потенциал энергияси жуда ҳам каттадир.

Академик Э.Н.Мишустиннинг маълумотларига кўра 1 га тупроқнинг микрофлора-си 500 гектарга тенг келадиган юзага эга бўлади. Микроорганизмлар ўз танала-рининг жуда катта сиртидан тупроққа биологик катализатор ҳисобланган ферментлар ажратади. Бу ферментлар органик ва минерал бирикмаларга айла-ниши билан боғлиқ кимёвий реакцияларни кескин равишда жадаллаштиради. Микроорганизмлар шу тариқа тупроқ унумдорлигини оширади. Микроорганизмлар сиртининг ҳажмига нисбатан катталиги ғоят зўр активлиги - уларнинг муҳит билан модда алмашувининг хаддан ташқари тез кечуви ва табиатда уларнинг жуда катта аҳамиятига эга бўлиш сабабларидан биридир.

Кўпинча микроблар ажойиб бунёдкор ҳисобланади. Бундай микробларни жולי лабораториялар деб аташ мумкин.

Микроорганизмларнинг фойдали ва зарарли ферментини билган микробиологларнинг вазифаси - микроорганизмларнинг фаолиятини одамлар учун мақбул бўлган йўналишда бошқаришдан иборат.

Микробиологлар, биохимиклар, биофизиклар, математиклар ва муҳандисларнинг астойдил меҳнати туфайли микробларни инсон эҳтиёжлари учун хизмат қилишга ўргатишга эришилди.

Ҳозирги вақтда тинимсиз ёрдамчиларимиз - микроорганизмлар фабрика ва заводларда, қишлоқ хўжалигида ва рўзгорда толмай ишлаб катта наф келтирмоқда. Микроорганизмлар ёрдамида кўпгина озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарилмоқда, органик кислоталар, аминокислоталар, оқсиллар, ёғлар ва бошқа қимматли бирикмалар ҳосил қилинмоқда.

Ҳар куни юзлаб м<sup>3</sup> ёнадиган газлар гўнгдан, ўсимликларнинг органик қолдиқларидан ҳавосиз шароитда ажралиб чиқиб туради. Бу ёқилги бекордан-

бекор йўқолиб кетмаслиги учун метан қурилмаси ёрдамида йиғиб олиш мумкин. Ҳажми 100 м<sup>3</sup> камера, суткасига 80-100 м<sup>3</sup> газ беради. 1 тн гўнгдан 800 м<sup>3</sup> газ ёқилғисини олиш мумкин. Ундан ташқари, ўғит ўрнида гўнгнинг сифати анча яхшироқ бўлади. ҳар бир жамоа хўжаликларида текин ёнилғи олиш мумкин.

Коинот тадқиқотларда биринчи коинот разведкачилари сифатида - микроорганизмлар қўлланган (ёғ ачиткич бактериялар).

Тиббиётда ҳам микроорганизмлар кенг қўлланади. Масалан: индикатор микроблар ёрдамида насл касаллигини аниқлаш, турли антибиотик ва бошқа дори-дармонлар олиш.

Қишлоқ хўжалиги, айниқса чорвачилик учун кўп миқдорда микробиологик синтез маҳсулотлари зарур.

Микробиология саноатида ишлаб чиқарилган маҳсулотлардан озиқ-овқат, гўшт, сут саноатида ва саноатнинг бошқа тармоқларида йил сайин тобора кўпроқ фойдаланилмоқда.

Жонли хужайралар саноатини доимо ривожлантириш ва кенгайтира бориш лозим. Бу саноат микробларини жуда кўп миқдорда грамм ва килограммларда эмас, балки минг ва ҳатто млн тонналаб актив маҳсулот ишлаб чиқарувчиларга айлантиради.

### 3. Биотехнологиянинг ютуқлари ва вазифалари.

**Биотехнология** - фан ва техника тараққиёти туфайли вужудга келган янги фандир. ҳозирги тушинчамиз бўйича биологик технология - биологик ката-лизаторлар (ферментлар) дан ва биологик синтездан фойдаланишга асосланган саноат жараёнларидир.

Биотехнология ютуқлари ҳозирнинг ўзидаёқ бизга маълум ва самарали хизмат қилмоқда. Саноат микробиология синтези озуқа оқсилли, витаминлар, ферментлар, аминокислоталар физиологик жиҳатдан актив препаратлар ва шу кабиларни ҳосил қилиш имконини бермоқда. Қанд-шакар, шифобахш доривор препаратлар, масалан, женьшень, инсулин, альбумин ва инсон интерферонини ишлаб чиқарилмоқдаки, буларнинг ҳаммаси бугунги кунда биотехнологиядир.

Интерферонлар инсон организмни юқумли касалликларининг вирусларидан муҳофаза қилувчи универсал оқсил моддалардир.

Яқин йиллар ичида микроб синтезига асосланган янги сермахсул биотехнологик жараёнлардан фойдаланган ҳолда озуқа ва озиқ-овқат моддаларини ишлаб чиқариш қатта аҳамият касб этмоқда. Микробиология саноати жадал суръатлар билан ривожланиши керак.

#### Такрорлаш учун саволлар:

1. Микроорганизмларнинг табиатдаги аҳамияти нимадан иборат?
2. Микроорганизмларнинг ердаги асосий вазифаси нимадан иборат?
3. Фотосинтезни айтиб беринг?
4. Индикатор микроорганизм ўзи нима?

5. Микроблар одамларга қанақа зарар келтирадилар?
6. Табиатнинг мантикқа зид қондасини айтиб беринг?
7. Биосинтез ҳақида тушунча беринг?
8. Микробларни жонли лаборатория деб аташ сабабини айтиб беринг?
9. Биотехнология бу нима?

### 3 – МАВЗУ: БАКТЕРИЯЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА ТАСНИФЛАНИШИ (СИСТЕМАТИКАСИ)

**Дарснинг мақсади:** Бактерияларни ташқи куруниши, хужайрасининг тузилиши, ҳаракатчанлиги, кўпайиши, спора ҳосил қилиши ва таснифланиши ҳақида тушунча бериш.

**Асосий саволлар:**

1. Бактерияларнинг ташқи кўруниши.
2. Бактерия хужайрасининг тузилиши
3. Бактерияларнинг ҳаракатчанлиги
4. Бактерияларнинг кўпайиши
5. Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши
6. Бактерияларнинг таснифланиши

**Таянч иборалар:** монококклар, микрококклар, диплококклар, тетракокклар, стрептококклар, сарцина, стафилококклар, таёқчасимон бактериялар, бактерия, бацилла, диплобактериялар, стрептобактериялар, коккобактериялар, вибрион, спирилла, спирохета, протопласт, қобиқ, ядро аппарати, монотрих, биполяр монотрих, лофотрих, амфитрих, перитрих.

#### 1. Бактерияларни ташқи куруниши

Кўпчилик бир хужайрали микроорганизмлар бактериялар гуруҳига киради. Ҳозирги даврда 1600 хил бактериялар маълум. Ташқи кўруниши бўйича бактериялар учта асосий гуруҳга бўлинади: шарсимон; таёқчасимон ёки цилиндрсимон; буралган. Ташқи кўруниши бўйича энг соддаси шарсимон бактериялар - кокклар бўлиб, улар ҳам бир неча турга бўлинадилар. Кўпчилик шарсимон бактерияларнинг шакли тўғри шарга ўхшайди, аммо ялпоқроқ ёки бир томони ичига кирган, ёки чўзилганроқ бўлиши мумкин. Баъзи коккларнинг учлари чиққан (нўхатга ўхшаган) бўлади. Ўзаро жойлашиши бўйича кокклар бир неча турлидир. Кокклар хужайралари бўлинишидан сўнг алоҳида жойлашишса, улар **монококклар** ёки **микрококклар** деб номланади. Кокклар бўлинишида ажраб кетмай, бир-бирига илиниб жуфт бўлиб қолса, **диплококкларни** ҳосил қиладилар. Агар кокклар ўзаро перпендикуляр икки текислик йўналишида бўлинса, **тетракокклар** ҳосил бўлади.

Кокклар бир йўналишда бўлиниб, тарқаб кетмай занжирсимон кўрунишда бўлса, улар **стрептококклар** деб аталади.

8, 16 кокклар бир-бири билан пакетлар шаклида бирлашган бўлса, бундай шарсимон бактериялар **сарцина** деб аталади. Улар ўзаро перпендикуляр уч текисликда бўлинади.

Узумнинг бошига ўхшаш кокларнинг тўпламини стафилококklar дейилади. Бунда коклар ҳар хил йўналишларда бўлиниши мумкин.

**Таёқчасимон** бактериялар узунлиги, диаметри, хужайра охирининг шакли, спора ҳосил қилиши ва бошқа хусусиятлари билан бир-биридан фарк қилади.

Спора ҳосил қилиш қобиляти бўйича таёқчасимон бактериялар, бактерия ва бациллага бўлинади. **Бактерия** деб спора ҳосил қилмайдиган микроорганизмлар айтилади, **бацилла** деб спора ҳосил қиладиган таёқчасимон бактериялар айтилади. Демак, бактерия термини мужассамлашган термин бўлиб, ўз сафига бактерия, бацилла, шарсимон ва буралган микробларни бирлаштиради.

Таёқчасимон бактерияларни хужайралари ёлғиз ҳолатда ёки иккитадан бирлашган - **диплобактериялар** шаклида бўлади. Бир-бирига занжирсимон боғланган таёқчалар эса - **стрептобактериялар** деб аталади.

Баъзи таёқчасимон бактериялар жуда майда ва калта бўлиб, чўзилган кокларга ўхшаб кетади. Уларни **коккобактериялар** дейилади.

Буралган бактериялар узунлиги, калинлиги ва буралганлиги билан бир-биридан фарк қилади. Улар шакли бўйича вергулдан бошлаб спирал шаклида буралган узун ипларга ўхшаш бўлиши мумкин.

Вергулга ўхшаш букилган таёқчасимон бактерия - **вибрион** деб аталади. Бир ва бирнеча марта буралган бактериялар **спирилла** дейилади.

Жуда кўп майда спирал шаклида буралган бактериялар - **спирохета** деб аталади.

Юқорида кўрсатилган бактериялардан ташқари ипсимон, кўп хужайрали ёки бир хужайрали шохчаланган бактериялар ҳамда ён ўсимталари бор турлари ҳам бўлади.

Кокк формали бактерияларнинг ўртача диаметри 1-2 микронга тенгдир. Таёқчасимон бактерияларнинг ўртача диаметри 0,5-1 микрон бўлади, узунлиги эса 1-5 микрон. Аммо жуда майдалари - пигмейлар диаметри 0,3 м, бахайбатлари (гигантлари) эса 50 м гача бўлади.

Бактерия хужайрасининг ўртача оғирлиги  $4 \cdot 10^{-13}$  гр. атрофидадир.

## 2. Бактерия хужайрасининг тузилиши

Ҳозирги замон микроскопия техникаси ёрдамида бактерия хужайраси жуда мураккаб тузилишга эга бўлганлиги аниқланди. Бу тузилиш хужайранинг хилма хил физиологик ва биокимёвий функцияларни (вазифаларни) бажаришда иштирок этади.

Бактериал хужайра протопласт ва қобикдан ташкил топган. Протопластда цитоплазма ва ядро моддаси, баъзи бактерияларда ажралган ядронинг ўзи мавжуддир.

Бактериал хужайрасининг асосий массаси цитоплазмалардан ташкил топган, у асосан оксил ва нуклеин кислотасидан иборат. хужайранинг таркибида тахминан 80 фоиз атрофида сув ва 20 фоизча қуруқ моддалар бўлади.

Цитоплазма - ярим суюқ, тиниқ каллоид массаидир.



Микроб хужайрасида оксиллар қатори нуклеин кислоталарини (РНК ва ДНК) ахамияти жуда катта. Уларнинг ёрдамида ҳар бир организм учун мансуб бўлган оксил ҳосил бўлади.

ДНК асосан ядрода (хромосомаларда) жойлашиб, РНК синтези учун матрица хизматини бажаради. РНК эса цитоплазмада жойлашган бўлиб, оксилни синтезида иштирок этади. Цитоплазмада жуда кўп рибосома доначалари бўлиб, уларнинг таркибида 60 фоиз РНК ва 40 фоиз оксил мавжуддир.

Бактериал хужайрасининг қариши жараёнида вакуольлар ҳосил бўлади. Уларнинг ичида хужайранинг шарбати, минерал тузлар ва қандлар тўпланadi. Жамгарма озуқа моддалардан хужайрада ёғ, гликоген (хайвон крахмали), валютин (азотли ва полифосфатли модда) йиғилади.

Пигментли бактерияларнинг хужайрасида ҳар хил рангдаги бўёқяи моддалар ҳам жойлашади.

**Ядро аппарати** жуда муҳим тузилиш элементи бўлиб, у наслнинг сақла-нишида ва ҳаёт жараёнларини бошқаришда катта аҳамиятга эга. Кўпчилик бак-терияларни ядросининг қобиғи йўқлиги сабабли, у доимий бир шаклда бўл-майди. Шунинг учун оддий микроскопда бактериянинг ядросини топиш қийин.

Ҳозиргача бактериал хужайрадаги хромосомаларнинг сони аниқ маълум бўлгани йўқ. Балки у 2-3 ёки битта халқасимон деб тахмин қилинади.

Қобик 3 қатламдан иборат бўлиб, ҳар бир қатлами ўз вазифасини бажаради, ҳаммаси биргаликда эса хужайранинг шаклини сақлаб, цитоплазма ва ядрони ташқи муҳитнинг таъсирларидан сақлайди (нурлар, захарли моддалар ва ҳоказо). хужайра қобиғи бир қатор ажойиб хусусиятларга эга. У эластик, маҳкам ва ярим ўтказгич хусусиятига эга, бу демак, қобиг баъзи моддаларни хужайрага ўтказиб, бошқа моддаларни ўтказмайди. Бу хусусият микробларнинг озуқаланиши ва чиқинди чиқариш жараёнларида катта аҳамиятга эга. Шуниси қизиқарликки, унинг қалинлиги 10-20 мм бўлатуриб, хужайрадаги тузлар ва органик кислоталарнинг юқори концентрациясидаги эритмалари ҳосил қилган 15-20 атм. ички осмотик босимга чидай олади.

Ярим ўтказгич қобилиятида цитоплазматик мембрананинг ҳам аҳамияти катта. Цитоплазматик мембрана цитоплазмани хужайра қобиғидан ажралиб туради.

Бактерия қобиғининг ташқи қатлами жуда юпқа бўлиб, тиник, шиллик модда билан ўралган. Баъзи бактерияларнинг ташқи қисми ўзига сувни тортиб, шиллиқланиб, қалинлашиб, касула ҳосил қилиб, бактерияни захарли моддалардан сақлайди.

Капсулали бактерияларнинг бири *Leuconostoc mesenteroides* қанд ишлаб чиқарувчиларни кўп ташвишга солади. Бу микроблар тозаланмаган лавлаги шарбатига тушиб, кўпайиб, уни бемаза шиллик массага айлантиради. Улар бир кечада юзлаб килограмм шарбатни айнитиши мумкин. Ацидофил катикда эса капсулали, фойдали бактериялар – *Lactobacterium acidophilus* ривожланади. Унинг капсуласи хужайрасига нисбатан 20 мартта каттарокдир.

Баъзи ипсимон бактериялар танаси атрофида каттик ғилоф ҳосил бўлади. Ўша ғилофлар қобиғнинг қотиб қолган қатламларидан ҳосил бўлган.

# МУНДАРИЖА

1 – МАВЗУ: МИКРОБИОЛОГИЯ ФАНИ ҲАҚИДА ТУШУНЧА ВА УНИ РИВОЖЛАНИШИНИНГ ТАРИХИ.....	- 4 -
1. Микробиология фани ва унинг бошқа фанлар билан алоқаси.....	- 4 -
2. Микробиологиянинг ривожланиш тарихи.....	- 5 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 9 -
2-МАВЗУ: МИКРОБИОЛОГИЯНИНГ ТАБИАТДАГИ ВА ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ АҲАМИЯТИ.....	- 9 -
1. Микроорганизмларнинг табиатдаги аҳамияти.....	- 9 -
2. Микроорганизмларнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти.....	- 10 -
3. Биотехнологиянинг ютуқлари ва вазифалари.....	- 12 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 12 -
3 – МАВЗУ: БАКТЕРИЯЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА ТАСНИФЛАНИШИ (СИСТЕМАТИКАСИ).....	- 13 -
1. Бактерияларни ташки қурилиши.....	- 13 -
2. Бактерия ҳужайрасининг тузилиши.....	- 14 -
3. Бактерияларнинг ҳаракатчанлиги.....	- 16 -
4. Бактерияларнинг қупайиши.....	- 16 -
5. Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши.....	- 17 -
6. Бактерияларнинг таснифланиши.....	- 17 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 18 -
4 – МАВЗУ: УЛЬТРАМИКРОБЛАР ВА МОҒОР ЗАМБУРУҒЛАРИНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА СИСТЕМАТИКАСИ.....	- 18 -
1. Филтрланувчи вируслар.....	- 18 -
2. Бактериофаглар ва бактерияларнинг қуришмас шакллари.....	- 19 -
3. Моғор замбуруғларининг тавсифи ва қупайиши.....	- 20 -
4. Моғор замбуруғларининг систематикаси.....	- 21 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 21 -
5 – МАВЗУ: АЧИТҚИЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА СИСТЕМАТИКАСИ.....	- 22 -
1. Ачиткиларнинг умумий тавсифи ва ачитки ҳужайраларининг шакли ва тузилиши.....	- 22 -
2. Ачиткиларнинг қупайиши.....	- 23 -
3. Ачиткиларнинг систематикаси.....	- 23 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 25 -
6- МАВЗУ: МИКРООРГАНИЗМЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ.....	- 25 -
1. Микроорганизмларнинг модда алмашинуви.....	- 25 -
2. Микроорганизмларнинг қимёвий таркиби.....	- 26 -
3. Микроорганизмларнинг озикланиши.....	- 27 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 29 -
7 – МАВЗУ: МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ НАФАС ОЛИШИ ВА УЛАРНИНГ ФЕРМЕНТЛАРИ.....	- 29 -
1. Микроорганизмларнинг аэроб нафас олиши.....	- 29 -
2. Микроорганизмларнинг анаэроб нафас олиши.....	- 30 -
3. Микроорганизмларнинг нафас олиш энергиясини узлаштириши ва унинг ферментлари.....	- 31 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 32 -
8 – МАВЗУ: МИКРООРГАНИЗМЛАРГА ТАШҚИ МУҲИТ ВА ФИЗИКАВИЙ ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИ.....	- 33 -
1. Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири.....	- 33 -
2. Микроорганизмларга физикавий омилларнинг таъсири.....	- 33 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 37 -

9-МАЗВУ: МИКРООРГАНИЗМЛАРГА НУРЛИ ЭНЕРГИЯНИНГ ВА КИМЁВИЙ ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИ.....	38 -
1. Микроорганизмларга нурли энергиянинг таъсири.....	38 -
2. Микроорганизмлар ривожланишига кимёвий омилларнинг таъсири.....	40 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	42 -
10- МАЗВУ: МИКРООРГАНИЗМЛАРГА БИОЛОГИК ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИ.....	42 -
1. Микроорганизмларнинг ўзаро ва бошқа организмлар билан бўлган муносабати.....	43 -
2. Антибиотиклар ва уларнинг хусусиятлари.....	44 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	46 -
11-МАЗВУ: ОЗИҚ- ОВҚАТЛАРНИ САҚЛАШДА МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ҲАЁТ ФАОЛИЯТИНИ БОШҚАРИШ УЧУН ТАШКИ МУҲИТ ОМИЛЛАРИДАН ФОЙДАЛЛАНИШ ВА УЛАРНИНГ ЎЗГАРУВЧАНЛИГИ.....	46 -
1. Озиқ-овқатларни сақлашда ташки муҳит омилларидан фойдаланиш.....	46 -
2. Озиқ овқатни сақлаш ва ташишга оид санитария талаблари.....	47 -
3. Микроорганизмларнинг ўзгарувчанлиги.....	48 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	49 -
12-МАЗВУ: МИКРООРГАНИЗМЛАР КЕЛТИРАДИГАН МУҲИМ БИОКИМЁ ЖАРАЁНЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АМАЛИЙ АҲАМИЯТИ.....	49 -
1. Спиртли бижгиш.....	50 -
2. Сут ачиткич бижгиш.....	51 -
3. Пропион ва мой кислотали ва пектин моддаларнинг бижгишлари.....	52 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	53 -
13-МАЗВУ: АЭРОБ ЖАРАЁНЛАР.....	53 -
1. Оксидловчи бижгишлар ва сирка ачиткич бижгиш.....	53 -
2. Лимон кислотали бижгиш, клетчатка ва ёғочнинг аэроб шароитида парчаланиши.....	55 -
3. Ёғ ва ёғли кислоталарнинг парчаланиши ҳамда мочевиyanинг парчаланиши.....	56 -
4. Чирши жараёnlари.....	56 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	57 -
14-МАЗВУ: ПАТОГЕН МИКРООРГАНИЗМЛАР.....	58 -
1. Инфекция ва унинг тарқалиш йули.....	58 -
2. Иммунитет хақида тушунча.....	59 -
3. Озиқ - овқат оркали тарқаладиган касалликлар ва озиқ – овқат интоксикациялари.....	61 -
4. Озиқ-овқат токсиконинфекциялари, инчак таёқчаси ва унинг озиқ овқатларни санитар баҳолашдаги аҳамияти.....	62 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	63 -
15 – МАЗВУ: МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТАБИАТДА ТАРҚАЛИШИ.....	63 -
1. Ҳаво микрофлораси.....	64 -
2. Сув микрофлораси.....	65 -
3. Тупроқ микрофлораси.....	67 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	68 -
16 – МАЗВУ: СУТ, СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ВА ТУХУМ МИКРОБИОЛОГИЯСИ.....	68 -
1. Сут микрофлораси.....	68 -
2. Сут маҳсулотлари микрофлораси.....	69 -
3. Тухум микробиологияси.....	72 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	73 -
17-МАЗВУ: ГЎШТ ВА БАЛИҚ МИКРОБИОЛОГИЯСИ.....	73 -
1. Гўшт микрофлораси.....	73 -
2. Парранда гўштининг ва колбаса микрофлораси.....	75 -
3. Балиқ микрофлораси.....	76 -
Тақрорлаш учун саволлар:.....	77 -
18-МАЗВУ: МЕВА, САБЗАВОТ ВА БАНКАЛИ КОНСЕРВАЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ.....	77 -

1.Мева ва сабзавотлар бузилишининг сабаблари.....	- 77 -
2.Мева ва сабзавотларни сақлашда энг тараққий этган могор ва бактериал касалликлари	- 78 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 81 -
<b>19-МАВЗУ: ДОН, ЁРМА, УН, МАКАРОН, НОН ВА ҚАНДАЛОТЧИЛИК</b>	
<b>МАХСУЛОТЛАРИ МИКРОБИОЛОГИЯСИ</b> .....	- 81 -
1.Дон, ёрма ва ун микрофлораси.....	- 81 -
2. Хамирни кўпчитадиган микроорганизмлар.....	- 84 -
3.Ноннинг микроорганизмлар келтириб чиқарадиган касалликлари ва уларга қарши кураш чоралари.....	- 84 -
4. Макарон ва қандалотчилик махсулотлари микрофлораси. ....	- 86 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 88 -
<b>20 МАВЗУ: ПИВО, АЛКОГОЛСИЗ ИЧИМЛИКЛАР ВА ВИНО МИКРОБИОЛОГИЯСИ.</b> - 88	
1. Пиво микрофлораси.....	- 88 -
2. Алкоголсиз ичимликлар микрофлораси.....	- 89 -
3. Вино микрофлораси. ....	- 90 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 92 -
<b>21-МАВЗУ: БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАНИ, РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ ВА УНИНГ</b>	
<b>МАСАЛАЛАРИ</b> .....	- 93 -
1.Биотехнология фани. ....	- 93 -
2.Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи. ....	- 94 -
3. Биотехнологиянинг биринчи галдаги масалалари .....	- 95 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 96 -
<b>22-МАВЗУ: МИКРОБИОЛОГИК СИНТЕЗ</b> .....	- 96 -
1.Микроорганизмлар - микробиологик синтезнинг бажарувчилари.....	- 96 -
2.Микробиологик синтез ёрдамида аминокислоталар олиш.....	- 97 -
3.Микробиологик синтез усули билан витаминлар, органик кислоталар ва антибиотиклар ишлаб чиқариш.....	- 98 -
4.Микробиологик синтез усули билан ферментлар ишлаб чиқариш. ....	- 99 -
5.Озука оксилларининг микробиологик синтези.....	- 100 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 101 -
<b>23-МАВЗУ: МИКРООРГАНИЗМЛАР ЁРДАМИДА ЭНЕРГЕТИК МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШ.</b> - 101 -	
1.Технологик биоэнергетика биотехнологиянинг йўналишларидан бири.....	- 101 -
2.Этанолни ёнилғи сифатида олиш.....	- 102 -
3. Биогаз олиш.....	- 103 -
4.Келажак ёнилғиси сифатида водород олиш.....	- 104 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 105 -
<b>24-МАВЗУ: МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯДАН БАЪЗИ МАЪЛУМОТЛАР</b> .....	- 105 -
1. ДНК молекуласининг тузилиши ва функцияси.....	- 105 -
2.Прокариотларнинг генларини тузилиши.....	- 106 -
3.Эукариотларнинг генларини тузилиши.....	- 107 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 108 -
<b>25-МАВЗУ: ГЕНЕТИКА ВА СЕЛЕКЦИЯДАН БАЪЗИ МАЪЛУМОТЛАР ҲАМДА</b>	
<b>БИОТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР УЧУН ОБЪЕКТЛАРНИ ТАНИЛАШ</b> .....	- 108 -
1.Генетикадан маълумотлар.....	- 109 -
2.Селекциядан маълумотлар.....	- 110 -
3.Биотехнологик жараёнлар учун объектларни танилаш. ....	- 111 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	- 112 -
<b>26-МАВЗУ: ГЕН ИНЖЕНЕРЛИГИ</b> .....	- 113 -
1.Ген инженерлиги ҳақида тушунча ва генларни олиш.....	- 113 -

2.Генни векторга киритиш ва организм - реципиент хужайраларига генларни олиб ўтиш. ....	115 -
3.Керакли генни олган реципиент- хужайраларни идентификациялаш. ....	117 -
4. Ген инженерлиги ва янги продуцент - организмларни конструкция қилиш. ....	118 -
5.Ген инженерлиги усуллари билан ишлаб чиқаришда қўлланадиган продуцентларни яхшилаш. ....	119 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	120 -
27- МАВЗУ: ХУЖАЙРА ИНЖЕНЕРЛИГИ. ....	120 -
1.Хужайра инженерлиги ҳақида тушунча ва биотехнологияда қабул қилинган асосий терминлар. ....	121 -
2.Гибрид хужайраларни олиш босқичлари. ....	122 -
3.Гибридом технология. ....	124 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	124 -
27- МАВЗУ: ИНЖЕНЕР ЭНЗИМОЛОГИЯ ВА ИММОБИЛЛАНГАН ФЕРМЕНТЛАР. ....	125 -
1.Инженер энзимология ва иммобилланган ферментлар ҳақида тушунча.....	125 -
2.Иммобиллаш усуллари ва иммобилланган биокатализаторларни ишлатиш жараёнида қўлланадиган реакторлар. ....	126 -
3.Иммобилланган биокаталитик системаларнинг асосий турлари. ....	127 -
Такрорлаш учун саволлар:.....	128 -
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:.....	129 -