

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

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИИЙ ФАНЛАР ФАКУЛЬТЕТИ

БОТАНИКА КАФЕДРАСИ

“МИКРОБИОЛОГИЯ ВА ВИРУСОЛОГИЯ”

фанидан

(Сиртки таълим шакли 2- курс талабалари учун)

РАҚАМЛИ-УСЛУБИЙ ТАЪМИНОТ

1—КИСМ.

Тайёрловчи доцент: САТТАРОВ А.С

ТЕРМИЗ-2021

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан 2020 йил 29- августдаги “452”-сонли буйруғи билан тасдиқланган фан дастури асосида ишлаб чиқилган ва Термиз Давлат Университети илмий Кенгаши томонидан 2021-йил “___” _____ даги “___”- сонли баённомаси асосида фойдаланишга тавсия этилган.

Тузувчи: Сатторов А. - Термиз давлат университети Ботаника кафедраси доценти в.б., биология фанлари номзоди.

Такризчи: Қодирова Д.Н. Термиз давлат университети Ботаника кафедраси доценти, биология фанлари номзоди

Наджиёв Ж.Н Тошкент давлат Аграр университети Термиз филиали кафедра мудири, Қишлоқ хужалиги фанлари доктори.

Термиз давлат университети Илмий-Услубий Кенгашининг 2021 “___” _____ даги ___-сонли баёни асосида тасдиқланган ва фойдаланишга тавсия этилган.

МУНДАРИЖА

№	Ўқув-услубий мажмуа бўлимлари	бет
1	Маърузалар матни. Маърузалар мавзуси.	
1.1	1 – маъруза мавзуси. Микробиология фани, ўрганиш объектлари, вазифаси ҳамда бўлимларга тавсиф. Микробиологиянинг пайдо бўлиши ва ривожланиши. Микробиология тадқиқодларинининг асосий усуллари (2с.)	
1.2	2 – маъруза мавзуси. Микроорганизмларнинг морфологик турларига тавсиф. Микроорганизмларнинг хужайра тузилиши ва кимёвий таркиби(2с.)	
1.3	3 – маъруза мавзуси. Микроорганизмларнинг классификацияси. Микроорганизмларнинг ўсиши ва кўпайиши (2 с.)	
1.4	4 – маъруза мавзуси. Микроорганизмларнинг озикланиши. Микроорганизмлар метаболизми (4 с.)	
1.5	5–маъруза мавзуси. Микроорганизмлар генетикаси. Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири (2с.)	
	1 - СЕМЕСТР УЧУН ЖАМИ 10 СОАТ МАЪРУЗА	
2	2-тажриба иши мавзулари	
2.1	Лаборатория иши: Асептика ва антисептика қонун-қоидалари билан танишиш. Биологик микроскопнинг тузилиши. Микробиологик тадқиқотлар учун зарур бўлган асбоб-ускуналар билан танишиш (2с)	
2.2	Лаборатория иши: Эзилган томчи, осилган томчи усуллари ёрдамида препаратлар тайёрлаш.Фиксирланган, бўялган препаратлар тайёрлаш. Таёқчасимон микроорганизмлар ва уларнинг морфологияси билан танишиш.(2с)	
2.3	Лаборатория иши: Шарсимон бактериялар, Актиномицетлар, Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши ва ҳаракатини ўрганиш. Бактерияларнинг капсула ҳосил қилиши. Омелянский усулида ҳаво микрофлорасини ўрганиш бўйича тажриба қўйиш. (2с)	
2.4	Лаборатория иши: Ҳаво, Тупроқ ва Сув микрофлорасини ўрганиш. Микроорганизмларни Грам усулида бўяш ва идентификация қилиш. (2с)	
2.5	Лаборатория иши: Стериллаш усуллари. Совуқ ва иссиқ стериллаш турлари.Автоклав билан ишлаш қоидалари билан танишиш. Микробиология лабораториясида ишлатиладиган озуқа муҳитлар ва уларни тайёрлаш. Электив озика муҳитлари таркиби билан танишиш ва унга микроорганизмларни экиш. Аммонификация жараёни. (2с)	
	1 - СЕМЕСТР УЧУН ЖАМИ : 10 СОАТ	
3	Мустақил таълим мавзулари	
4	Глоссарий	
5	Иловалар	
5.1	Фан дастури	

5.2	Ишчи фан дастури	
5.3	Тарқатма материаллар	
5.4	Тестлар	
5.5	Баҳолаш мезонлари.	

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

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИИЙ ФАНЛАР ФАКУЛЬТЕТИ

БОТАНИКА КАФЕДРАСИ

“МИКРОБИОЛОГИЯ ВА ВИРУСОЛОГИЯ”

фанидан

(Сиртки таълим шакли 2- курс талабалари учун)

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Тузувчи: САТТОРОВ А.С.

ТЕРМИЗ-2021

1 – маъруза мавзуси. Микробиология фани, ўрганиш объектлари, вазифаси ҳамда бўлим ва тавсиф. Микробиологиянинг пайдо бўлиши ва ривожланиши. Микробиология тадқиқотларнинг асосий усуллари (2с.)

РЕЖА :

1. Микробиология фани, ўрганиш объектлари, вазифаси ҳамда бўлимларига тавсиф.
2. Микробиологиянинг пайдо бўлиши ва ривожланиши. 3. Микробиология тадқиқотларнинг асосий усуллари

Таянч сўз ва иборалар: *Микробиология микроорганизмлар, микроскопик замбуруғлар, сувўтлари, бактериялар, риккециялар, микоплазма, вирус, вироид ва прионларнинг морфологияси, умумий микробиология, тиббиёт микробиологияси, қишлоқ хўжалик микробиологияси, ветеринария микробиологияси, саноат микробиологияси, сув микробиологияси.*

Адабиётлар А-1, А-2, А-3: Қ-7дан 16 гача бўлган адабиётлар

1. Микробиология жуда майда, оддий кўз билан кўринмайдиган, фақат оптик асбоблар ёрдамида ёки электрон микроскоплар воситасида кўринадиган микроорганизмларнинг морфологияси, цитологияси, систематикаси, физиологияси ва бошқа хусусиятларини ўрганадиган фандир.

Ёруғлик микроскопининг катталаштириши 3000 мартагача бўлади. У 0,1 - 0,2 мкм бўлган зарраларни кўриш имкониятини беради (1 мкм (микромметр) = 10⁻³ мм).

Замонавий электрон микроскопларнинг кўрсатиш қобилияти 0,15 нм (1 нм (нанометр) = 10⁻³ мкм = 10⁻⁶ мм) гача бўлиб, бундай электрон микроскоплар кўриладиган намуналар (бактериялар, вируслар) ва уларнинг ташкил қилувчи нозик қисмларини ҳам кўриш имкониятини беради. Бундай микроскоплар ўрганиладиган объектни 750000 мартагача катталаштиради. Одатда микроорганизмларни оптик микроскопда 1000 - 1500, электрон микроскопда эса 30000 - 100000 марта катталаштириб кўрилади (Мишустин, Емцев, 1987). Электрон микроскоп ёрдамида бактерия хужайрасининг нозик структуралари – хивчинлар, фимбрийлар, пилилар, хужайра девори, цитоплазматик мембрана, цитоплазмада жойлашган рибосома, нуклеоид, ҳар хил захира моддаларнинг шакллари ҳақида тўлиқ ахборот олишга эришилади.

Микробиология - грекча сўз бўлиб, *микрос* - майда, *биос* - ҳаёт ва *логос* - фан демакдир. Микробиология микроорганизмлар - микроскопик замбуруғлар, сувўтлари, бактериялар, риккетсиялар, микоплазма, вирус, виرويد ва прионларнинг морфологияси, физиологияси, биохимияси, генетикаси, экологияси ва систематикасини ўрганадиган фан.

Шунингдек, микробиология микроорганизмларнинг инсон, ҳайвон ва ўсимликлар ҳаётидаги аҳамиятини, табиатда моддаларнинг айланиши, турли юқумли касалликларни кўзғатиши, тарқалиши ҳақида ҳам маълумот беради. Микроорганизмлар олами ғоят бой ва турли - туман.

Энг кенг тарқалган прокариотларга *бактериялар*, *актиномицетлар*, *цианобактериялар* (кўк-яшил сувўтлари) мансуб бўлиб, улар энг содда ва майда организмлардир. Улар бошқа тирик организмлардан фарқли бўлиб, улар алоҳида олам - *Procariotae* оламига киритилади.

Микробиологиянинг ўрганиш доирасига баъзи эукариотлар ҳам киради, масалан, мицелла ҳосил қиладиган микроскопик замбуруғлар (бир хужайрали ва кўп хужайрали) киради. Уларнинг кўп қисмини халтали замбуруғларга кирувчи бир хужайрали ачитқи замбуруғлари ташкил қиладди. Уларни микология чуқур ва ҳар томонлама ўрганади.

Мишустиннинг фикрича, микроскопик тузилишга эга бўлган содда ҳайвонлар (протозоалар), сувўтларидан яшил сувўтлари баъзан микробиология курсида ўрганилади. Одатда, содда ҳайвонларни протозоология, микроскопик сувўтларини альгология ўрганади.

Айрим гуруҳни хужайрасиз, кимёвий тузилиши билан бошқа микроорганизмлардан тубдан фарқ қиладиган вируслар ташкил қиладди. Улар одам ва ҳайвонларда, ўсимликларда, ҳашаротларда, бактерияларда, актиномицетларда, цианобактерияларда турли туман касалликларни кўзғатади. Улар тузилишининг ўзига хослиги ва аҳамиятининг катталиги янги ва махсус фан - вирусологияни пайдо қилди.

Микробиология биологиянинг нисбатан ёш тармоғи бўлиб, у кун сайин ривож топмоқда. Биохимия, молекуляр биология, биотехнология, агрохимия, фитопатология, ветеринария, тиббиёт, эпидемиология, қишлоқ хўжалиги, саноат, денгиз, геология, генетика, космик биология ва бошқа фанлар билан чамбарчас боғлиқдир. Мазкур фанларнинг ютуқлари ўз навбатида иккинчи фанга, жумладан, микробиологиянинг ривожланишига ўз таъсирини кўрсатади.

2. Микроорганизмлар ниҳоятда майда бўлишидан қатъий назар, табиатда ва жамиятда муҳим аҳамиятга эга. Масалан, озиқ-овқат саноатида қатик, қимиз, пишлоқ тайёрлаш, силос бостириш - сут кислотали бижғитувчи бактерияларнинг фаолиятига боғлиқ. Новвойчилик, турли ичимликлар

(спирт, вино, пиво ва ҳ.к.) тайёрлаш ҳам ачитқилар иштироки билан борадиган жараёнларга киради. Кўпгина фойдали қазилмаларнинг (торф, тошкўмир, нефть, темир, олтингугурт рудаларининг) ҳосил бўлиши ҳам бактериялар фаолияти билан боғлиқдир.

Чиритувчи бактериялар ўсимлик қолдиқлари, ҳайвон жасадлари ва бошқа чиқиндиларни парчалаб, ер юзини тозалайди ва табиатда моддаларнинг айланишини таъминлайди. Ифлос сувларни тозалаш, кўмир конларида метан газини парчалаш ва ҳавони тозалашда ҳам микроорганизмларнинг роли катта.

Кўпгина микроорганизмлар турли физиологик фаол моддалар: ферментлар (биологик катализаторлар), витаминлар, аминокислоталар, биологик стимуляторлар ва антибиотикларни синтезлаш хусусиятига эга. Масалан, сахаромицет ачитқилари 45 - 50% гача оқсил синтезлай олади. Баъзи бактериялар антибиотиклар синтезлайди: тиротрицин, бацитрацин, субтилиин, полимиксин ва бошқа бирлари эса сирка кислотани синтезлайди.

Актиномицетлар ёки нурли замбуруғлар стрептомицин, ауреомицин, неомицин, тетрациклин каби антибиотикларни синтезлайди. Ҳозирги вақтда маълум бўлган антибиотикларнинг 2/3 улушини актиномицетлар синтезлайди.

Қишлоқ хўжалигида, айниқса, деҳқончиликда микроорганизмлар муҳим роль ўйнайди, чунки уларнинг фаолияти натижасида тупроқда ўсимликлар учун зарур бўлган озика моддалар тўпланади, натижада тупроқнинг унумдорлиги ортади, экинларнинг ҳосили ҳам юқори бўлади.

Тупроқда борадиган жараёнларнинг кўпчилиги ундаги микроорганизмларнинг фаолиятига боғлиқ. Масалан, тупроқларнинг ҳосил бўлиши, ерга ишлов бериш, ерни ўғитлаш, суғориш, тупроқда рўй берадиган физиологик ишқорийлик ва кислоталикни(нордонлик) йўқотиш, зах ерларнинг сувини қочириш, органик ўғитлар тайёрлаш, уларни сақлаш ва улардан фойдаланиш микроорганизмларнинг фаолияти билан боғлиқдир.

Тупроқда учрайдиган азот тўпловчи микроорганизмларни ўрганиш атмосфера азотидан фойдаланиш масаласини ҳал этишда муҳим аҳамиятга эга. Академик В. Л. Омелянский бир неча йиллар муқаддам микробларга шундай таъриф берган: «Улар (микроблар) ҳамма жойда бор. Кўзга кўринмасдан улар одамнинг ҳаёт йўлида ҳамроҳ бўладилар».

Лекин баъзи бир микроорганизмлар озиқ-овқат маҳсулотларини (гўшт, балиқ, дон, картошка ва резавор меваларни) бузилишига ёки турли-туман юқумли касалликларни келиб чиқишига сабаб бўлади. Бу тўғрида В.Л.Омелянский шундай деган: «Мана шу микроскопик, лекин шафқатсиз душман туфайли бирқанча вилоятлар халқларини қириб битирадиган ва

қиска муддат ичида юзлаб, минглаб одамларнинг ёстиғини қуритадиган хавфли эпидемиялар пайдо бўлган». Масалан, вабо, сил, гонорея, дифтерия, куйдирги, қоқшол ва бошқа касалликлар шулар жумласига киради .

Ўсимликларни ҳам касаллантирадиган бирқанча минг бактериялар, вируслар ва вироидлар мавжуд, улар ҳам ўсимликлар ҳосилининг сифатига ва унинг миқдорига ўта салбий таъсир қилади.

3. Сувўтлари, замбуруғлар, нурли замбуруғлар ва бактерияларни ҳам ўз кушандалари – вируслари бўлиб, уларнинг хусусиятларини ўрганиш микробиологиянинг махсус тармоқлари вазифаларига киради.

Микробиологиянинг бир қанча тармоқлари мавжуд:

- ✚ Умумий микробиология;
- ✚ Тиббиёт микробиологияси;
- ✚ Қишлоқ хўжалик микробиологияси ;
- ✚ Ветеринария микробиологияси;
- ✚ Саноат микробиологияси ;
- ✚ Сув микробиологияси;
- ✚ Космик микробиология ва бошқалар.

Умумий микробиология микроорганизмлар ҳаёт фаолиятининг умумий қонуниятларини ўрганади. Улар бу фаннинг асосини ташкил қилади. Умумий микробиология микроорганизмларни текшириш усуллари ҳақида, ҳамда микроорганизмларнинг морфологияси, физиологияси, биохимияси, систематикаси, ўсиши ва кўпайиши ҳақида ахборот беради; у азот, углерод, олтингугурт, темир моддаларининг табиатда айланишини, уларда иштирок этувчи микроорганизмларнинг ролини ўрганади.

Медицина микробиологияси одамларда касаллик қўзғатувчи патоген микроорганизмларнинг морфология ва физиологиясини, ҳар хил кимёвий моддалар, айниқса, дезинфекция қилувчи моддаларга чидамлилигини, микроорганизм ва микроорганизмлар орасидаги муносабатларни ўрганади. Буларни ҳаммаси умумий тиббиёт микробиологиясида ўрганилади.

Махсус тиббиёт микробиологиясида эса муайян юқумли касалликларни қўзғатувчилари, уларни микробиологик диагностика усуллари, ўзига хос профилактикалари ва даволаш усуллари ўрганилади. Ташқи муҳит объектларида патоген микроорганизмларни аниқлаш ҳам катта аҳамиятга эгадир. Ўрганиладиган объектларнинг микроорганизмларига қараб микробиология мустақил фанларга - вирусология ва санитария микробиологияларига ажралиб, одамларни яшаш шароитларига қараб уларни микрофлораси ва микробиологик жараёнларини гигиена ва соғломлаштириш нуқтаи назардан ўрганади.

Саноат микробиологияси микроорганизмларнинг биокимевий фаоллигини ўрганиб, улар воситасида спирт, органик кислоталар, антибиотиклар, витаминлар ва баъзи гормонлар олиш вазифаларини бажаради.

Озиқ - овқат микробиологияси микроорганизмлар ёрдамида ҳар хил махсулотлар (пишлоқ, қатиқ, кефир, қимиз ва ҳ.к.) олиш ва уларни чиритувчи микроорганизмлардан сақлаш методларини ишлаб чиқади.

Қишлоқ хўжалик микробиологияси микроорганизмларнинг тупроқ структурасининг ҳосил бўлиши, ўсимликларнинг озикланиши, тупроқдаги органик моддаларнинг парчаланиши, бактерия ўғитларини яратиш ва уларни қўллаш методларини ишлаб чиқиш, микроорганизмлар воситасида ем- хашакларни консервация қилиш усулларини ўрганади.

Ветеренария микробиологияси ҳайвонларнинг юқумли касалликларини, уларни диагностикасини, профилактикасини ва даволаш усулларини ўрганади.

Торф, кўмир, нефт, олтингугурт, темир ва бошқа қазилма бойликларни ҳосил бўлишида микроорганизмларнинг роли катта бўлиб, бу хилдаги вазифаларни **геология микробиологияси** ўрганади. Охирги йилларда фойдали қазилма бойликларни қидириб топишда микроорганизмлар кенг кўламда ишлатилмоқда.

Ичимлик сувларини назорат қилиш ва ҳар хил завод, фабрика ва корхоналардан чиқадиган сувларни тозалаш ишлари **сув микробиологияси** томонидан ўрганилади.

Микроорганизмлар ўзгарувчанлик ва ирсият ҳодисаларини ўрганишда моделлик вазифасини бажара бошладилар. Бу тўғрида энг биринчи ўз ҳиссаларини (1920 - 1930) академик Г.А. Надсон ва унинг шогирдлари қўшдилар.

Бу соҳалардаги билимлар ва янгиликларни ҳаммасини айтиб ўтиш мураккаб вазифадир, чунки кун сайин уларни сони ва миқдори ошиб 11 бормоқда. Шунинг учун бизнинг кейинги вазифамиз умумий микробиологияга оид асосий билимлар ҳақида сўз юритамиз.

Микробиологиянинг ривожланиш тарихи. Антони ван Левэнгук томонидан микроорганизмларнинг кашф этилиши. Микроорганизмлар кашф қилинмасдан аввалроқ ҳам, инсон қатиқ, вино тайёрлашда, нон пиширишда микробиология жараёнларидан кенг фойдаланиб келган. Одамзот ҳар хил касалликлар билан тўқнаш келган, ўлатларни бошидан кечирган. Муқаддас китобларда ҳам бу ҳақида айтиб ўтилган бўлиб, касаллик оқибатида ўлганларни ёқиб юборишни, ювинишни ва тозаликга риоя қилишни тавсия қилинган. Қадим замонлардаёқ шифокорлар ва табиатшунослар кўпгина юқумли касалликларнинг келиб чиқиш сабабларини излай бошлаганлар.

Масалан, бизнинг эрамиздан олдин яшаган қадимгидунё врачлари Гиппократ (460 - 377 йилларда), Лукреций (95 - 55 йилларда) ва ўша даврнинг бошқа йирик олимларининг ишларида турли-туман юқумли касалликларнинг сабабчиси тирик табиатга хос эканлиги кўрсатилган эди.

15 асргача касалликларнинг сабаблари касал туғдирувчи «миазмалар» (ҳавода тарқалган айрим буғсимон моддалар) деб ҳисоблашган. Кейинчалик италиялик врач Фракастро (1478-1553 йиллар) бир индивидиумдан иккинчисига ўтадиган «контагий»лар мавжудлиги ҳақидаги назарияни илгари суради.

Осиё халқлари чечак, лепра (мохов) ва бошқа касалликлар тўғрисида маълумотларга эга эди. Абу Али ибн Сино (980-1037) бу касалликларнинг сабабчилари тирик мавжудотлар эканлигини, улар сув ва ҳаво орқали тарқалишини айтган эди.

17 асрнинг 40 йилларида римлик профессор А. Кирхер (1601-1680) катталаштирувчи қурилма орқали ҳар хил объектларни кузатади ва ўта майда «чувалчанглари кўради». Бу микроорганизмлар эди. Аммо бу тажрибалар тасодифий кашфиётлар эди.

Микроорганизмларнинг очилиши биринчи микроскопни кашф этилиши билан боғлиқдир. Биринчилар қатори Ганс ва Захарий Янсен, сўнгра Г. Галилей ва К. Дреббел томонидан энг содда микроскоплар яратилди ва янада такомиллаштирилди.

Антони ван Левэнгук томонидан микроорганизмларнинг кашф этилиши.

Микроорганизмлар ҳақида янада кўпроқ маълумотлар тўплаган шахс микробиология тарихининг «**морфология**» даврини бошлаб берган голландиялик **Антони ван Левэнгук** (1632-1723) бўлди (1- расм).

Левэнгук шишадан зийнат буюмлар ясайдиган корхонада ишлар эди. У шиша линзалар ясаб, улардан майда нарсаларни катталаштириб кўрадиган асбоб – содда микроскоп ясади. У ўз микроскопида қўлмак сув томчиларини, тиш киридан тайёрланган препаратларни, турли хил органик моддали сувлар (қайнатмалар) ни текшириб, улар ичида ҳар томонга қараб ҳаракатланувчи тирик мавжудотларни кузатади ва уларнинг расмларини чизади. У шу кўрган мавжудотларига “тирик ҳайвончалар” – «Анималкула вива» деб ном беради. Ўз изланишлари натижаларини у Лондондаги қироллик илмий жамиятига билдиради. 1677 йили мазкур илмий жамият Левэнгук ишларини қайтадан текшириб кўради ва унинг натижалари ҳақиқат эканлигини тан олади.

Кейинчалик у ўз илмий изланишларини «Антон Левэнгук кашф этган табиат сирлари» деган китобида (1695) таърифлаб беради. Уларни юмалоқ, ҳар хил узунликдаги таёқчасимон, букилган шаклли майда мавжудотлар эканлигини тасвирлаб беради.

Россияда биринчи микроскоп XVIII асрнинг 30 - йилларида Иван Беляев ва Иван Кулибинлар томонидан кашф этилган.

Рус олими, ҳарбий врач Д. С. Самойлович (1744-1805) микроскопик текширишлар ёрдамида тоун (чума) касаллигининг кўзгатувчисини текшириб, одамларни бу касалликка қарши эмлаш усулини таклиф этган. Унинг бу кашфиёти бошқа юқумли касалликларнинг сабабчисини ўрганиш учун асос бўлди. Англиялик врач Э. Дженнер (1749 - 1823) 1798 йилда чечакка қарши эмлаш муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатиб берган эди. XIX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб анча такомиллаштирилган микроскоплар яратилди.



1-расм. Микроскопнинг биринчи ихтирочиси ва бактериялар оламини кашф қилган олим Антон ван Левэнгук (1632 - 1723)

Бу эса микроорганизмларнинг фақат морфологик тузилишини эмас, балки физиологиясини ҳам ўрганишга имкон берди. Микроскопнинг ихтиро этилишидан бошлаб микроорганизмлар тўғрисида қилинган ишлар микробиология тарихида **1-давр «Микробиология ривожланишининг морфология даври» деб юритилади.**

Швед олими К. Линней (1707-1778) ҳамма тирик мавжудотларни бир системага солган бўлса ҳам, микроорганизмларни бир «хаос» (тартибсиз, тартибга солиб бўлмайдиган) гуруҳга киритади.

Микроорганизмларнинг биринчи систематикаси даниялик Мюллерга (1786) тааллуқлидир. У сув ва тупроқдаги «анималкулалар» ни системага солади ва уларнинг «инфузориялар» деб атади. Секин-аста микроорганизмларни ўрганиш кўлами кенгая бошлади.

Кейинчалик М.М.Тереховский (1740– 1810) ҳам микроорганизмлар устида ишлаб «Царство тмы инфузорий Линнея» деган мавзуда докторлик диссертациясини ёқлади (1770). У ҳар хил қайнатмалардаги микроорганизмларни ўрганди. Температура, электр токи ва захар таъсирида микроорганизмларнинг ҳалок бўлишини аниқлади. 1835 - йил Эренбург «Инфузориялар мукаммал организмлардир» деган мавзуда илмий асар ёзди ва ҳамма тубан жонзотларни 22 та синфга бўлди ва унга инфузориялар атласини киритиб, уларга тавсифлар берди. Микроорганизмларни бинар номенклатурада атади ва барча бактерияларни 3 та синфга бўлди.

XIX аср ўрталарида П.Ф. Горянинов томонидан ёзилган «Зоология» асарида микроорганизмларга айрим бўлим ажратилди ва у «Инфузориялар бўлими» деб аталди. Шу вақтлар Ф. Кон (1828-1898) ва К. Негелилар (1817 - 1891) бактерилардан базиларининг табиатини ўргана бошладилар.

Микроорганизмларни ўрганишнинг **2-даври** - «физиология даври» - буюк француз олими **Луи Пастер** (1822-1895) ишларидан бошланди. У кўпгина бижғиш жараёнларининг, яъни спиртли, сут кислотали, сирка кислотали бижғиш ҳамда бошқа тур бижғишларнинг биологик моҳиятини аниқлади (2- расм).



2 - расм. Микробиологиянинг физиология даври асосчиси Луи Пастер (1822 - 1895)

Ҳар бир бижғиш жараёнининг ўз микроорганизмлари борлигини тажрибалар билан исботлади. У яна чириш жараёнларининг ҳам алоҳида микроорганизмлар таъсирида боришини кўрсатди. Луи Пастер куйдирги, кутуриш, сарамас, пастереллёз, газли гангрена, тут ипак куртанинг (пембрина) касаллигини, вино ва пивонинг бузилишини ўрганди ва уларга қарши кураш чораларини аниқлаб берди. Кислородсиз муҳитда яшайдиган анаэроб бактерияларни аниқлади. Лаборатория амалиётига стериллаш (микробларни нобуд қилиш) ва пастерлаш усулларини киритди. Аристотел ва Вергилийларнинг «Ўз - ўзидан туғилиш» назарияларининг асоссизлигини кўрсатди. Озиқа муҳит яхшилаб стерилланса, унда ҳеч қандай микроорганизмнинг пайдо бўлмаслигини асослаб берди.

Пастер товуқлар холерасини ўрганиш жараёнида соғлом товуққа кучсизлантирилган бактерия култураси юборилганда товуқларнинг касалликга чалинмаслигини кузатди. Худди шу ишни у куйдирги касаллиги билан касалланган молларда ҳам қайтарди ва ижобий натижалар олишга муваффақ бўлди. Ҳайвонларни кучсизлантирилган (42-43°C температурада ўстирилган) куйдирги таёқчалари билан касаллантиради. Кучсизлантирилган бактерия култураси билан эмлаганда ҳайвонларда

кўйдирги бактериясига қарши иммунитет ҳосил бўлишини аниқлади. Пастер кўйдирги касаллигини ўрганиб «лаънатланган далалар» сирини очди.

Пастернинг кутириш касаллигини ўрганиш борасидаги ишлари ҳам ўта катта аҳамиятга моликдир. У кутирган итлар сўлагини микроскоп остида тадқиқ қилганда ундаги микроорганизмларни кўришга муяссар бўла олмади. Аммо у касалликни юзага келтирувчи кутиришни «сабаби» - ҳайвоннинг бош ва орқа миясида жойлашишини аниқлади. Касалланган кўён миясини секин - аста қуритиб, «кучсизлантирилган касал кўзгатувчини» олди ва у билан ҳайвонларни эмлаб соғлом ҳайвонларни касалликдан сақлаб қолиш йўллари топди. Бундай эмлашлар, **антирабик** - кутиришга қарши эмлашлар дейилиб, жуда кенг кўламда тарқалди. Бу ишлар янги фан - иммунологиянинг пайдо бўлишига асос солди. Луи Пастер Франция медицина академиясига академик, Санкт - Петербург академиясига мухбир аъзо ва кейинчалик фахрий академик қилиб сайланди.

Парижда 1888 - йили Пастер институти очилди. Унда, кейинчалик кўзга кўринган микробиологлар таълим олди. Мечников, Виноградский, Гамалея, Хавкин, Склифасовский ва бошқалар шулар жумласидандир.

XIX асрда кўп мамлакатларда медицина микробиологияси ривожланди. Медицина микробиологиясининг ривожланишига немис олими Роберт Кох (1843 - 1910) кўп ҳисса қўшди. У соф микроб културасини ажратиш учун қаттиқ (куюк) озик муҳитидан фойдаланишни таклиф этади. Одам ва қорамолларда сил касаллигини кўзгатувчисини ҳамда вабо вибрионини ажратиб олишга муваффақ бўлди, микроскопик методларни такомиллаштирди, иммерсион системани қўллашни ва микрофотографияни амалиётга киритди.

И. И. Мечников (1845 - 1916) фагоцитоз ва унинг иммунитетдаги аҳамияти ҳақида тўлиқ таълимот яратди, чиритувчи ва сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг антагонизмини аниқлади ва вабо касаллигини ўрганишга ўз ҳиссасини қўшди. Россияда биринчи бактериологик станция ташкил этди. Унинг раҳбарлиги остида йирик микробиологлар: Г. Н. Габричевский, А. М. Безредка, И. Г. Савченко, Л. А. Тарасевич, Н. Ф. Гамалея, Д. К. Заболотный ва бошқалар етишиб чиқди.

Д. И. Ивановский (1864-1920) алоҳида рол ўйнади. У тамаки баргларининг мозаика касаллигини ўрганиб, 1892 йилда филтрланувчи вирусларни аниқлади ва **вирусология фанига** асос солди.

Тупроқ микробиологияси бўйича ҳам анча ишлар қилинди. Шлезинг ва Мюнц каби француз олимлари нитрификация жараёнини ўрганди. Тупроқда учрайдиган микроорганизмларни ва уларнинг моддалар алмашинувидаги ролини аниқлашда С.Н.Виноградскийнинг (1856 - 1955) ҳиссаси катта бўлди. У хемосинтез жараёнини нитрификаторлар, олтингугурт ва темир бактериялари мисолида аниқ кўрсатиб берди. Бу жараёнларни чуқур ўрганиб «Хемосинтез» (кимёвий энергия иштирокида сув ва СО₂ дан органик моддалар ҳосил бўлиши) жараёнини очиш шарафига муяссар бўлди. Тупроқда эркин ҳолда ҳаёт кечирувчи анаэроб

бактерия клостридиум пастерианумни, целлюлозани парчаловчи бактерияларни ҳам Виноградский топди ва кўпгина янги методларни киритди ва «Тупроқ микробиологияси» асарини яратди.

М. Бееринк тупроқда учрайдиган эркин азот ўзлаштирувчи бактериялардан азотобактерни аниқлади. Г. Гелригел ва Г. Вилфорт тупроқ микробиологияси устида иш олиб бориб, 1880 - йилда тугунак бактериялар билан дуккакли ўсимликлар орасидаги симбиозни аниқлаб, дукаккли ўсимликларнинг азот ўзлаштириши улар илдизидаги туганакларга боғлиқ эканлигини кўрсатиб бердилар.

Секин-аста тўпланган материаллар, айниқса, нафас олиш ва бижғиш жараёнлари механизмини аниқлаш ишлари микробиология ривожланишидаги **3-давр «Микробиологиянинг биохимия йўналиши»**га туртки бўлди. Нафас олиш ва бижғиш жараёнларини химизмини аниқлашда С. П. Костичев, В. С. Буткевич, В. Н. Шапошников ва Н. Д. Ирусалимскийлар катта ҳисса қўшганлар.

Чиринди моддалар ва тупроқ структураси ҳосил бўлишидаги тупроқ микроорганизмларининг ролини тушунтиришда И.В. Тюрин, М.И. Кононова ва бошқалар, микроорганизмлар экологиясини ўрганиш соҳасида Б. Л. Исаченко, Е. Н. Мишустин, Н. М. Лазаревлар, тупроқ ва ризосферадаги турли хил бактерияларнинг активлигини аниқлашда Н. Г. Холодный, В. С. Буткевич, Н. А. Красилников, Е. Ф. Берёзова, Я. Н. Худяков ва бошқа олимларнинг ишлари муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Кейинги йилларда микробиология техникасини ривожлантиришга ўз хиссаларини қўшган олимлар Б.Ф.Перфилеев ва Д.Л. Габбеллардир. Улар яратган капилляр микроскопия методи кўпгина чўкиндиларда учрайдиган йиртқич бактерияларни топишга ёрдам берди.

Ўтган асрнинг охиридан бошлаб микробиологиянинг яна бир тармоги бўлган сув ва геология микробиологияси ривож топди. Г. А. Надсон, Б. Л. Исаченко, М. А. Егунов, В. О. Таусон, В. С. Буткевич, А. Е. Крисс, А. С. Разумов ва бошқалар бу тармоқнинг ривожланишига катта ҳисса қўшдилар. Г. А. Надсон ва унинг шогирди Г. С. Филиппов 1925 йилда ачитқи замбуруғларига турли нурларни таъсир этдириб, улардан мутантлар олдилар.

Мамлакатимизда микробиология фанининг ривожланиши учун қулай шароит мавжудлиги туфайли унинг назарий ва амалий масалалар билан боғлиқ бўлган соҳалари: озиқ-овқат саноати, консерва саноати, сут маҳсулотларини қайта ишлаш саноати, пиво пишириш саноати, турли аминокислоталар, оксиллар, антибиотиклар ва витаминлар ишлаб чиқариш саноатлари янада ривож топмоқда.

Тирик микроорганизмлар популяциясига бактерия култураси дейилади. Лабораторияда микроорганизм културалари турли шаклда ўстирилади (суяқ озиқа мухитларида, агарли "қийшиқ агар" ("косяк")ларда (стерилланган агарли озиқа мухит маълум бурчак остида қийшайтирилиб қотирилади), Петри ликопчаларидаги қаттик озиқа мухитларида).

Микроорганизмлар култураси фақат бир турдан иборат бўлса у соф култура дейилади. Микробиологлар деярли ҳамма вақт соф бактерия културалари билан иш олиб борадилар. Агар култура биттадан ортиқ микроорганизмлар турини тутса, у култура аралаш ёки ифлос култура дейилади. Шунинг учун соф култураларнинг тозалигини сақлаш микробиологларнинг асосий вазифаларига киради. Акс ҳолда тадқиқодларда олинган натижалар нотўғри бўлади. Микроорганизмларнинг атроф муҳитда кенг тарқалганлиги туфайли уларнинг соф култураларга тушмаслигини таъминлаш учун муҳофаза чораларини кўриш муҳим, яъни асептика техникасига амал қилиш лозим.

Демак, асептика техникасига кўра, микроорганизмлар стерилланган озиқа муҳитида ўстирилади ва бу муҳитни атрофдан микроорганизмлар тушишидан муҳофаза қилинади.

Соф култура озиқа муҳитга экилганда қуйидаги асептика техникаси қоидаларига амал қилинади:

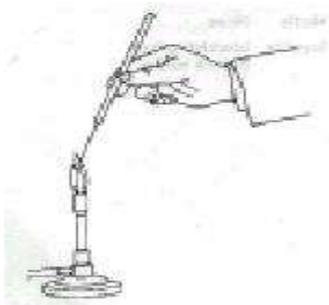
1) соф културага тегиши мумкин бўлган барча буюмлар олдиндан стерилланади; 2) озиқли муҳит стерилланади; 3) экиш ва қайта экиш вақтларида култура ифлосланишидан сақланиши учун эҳтиёт қилинади. Бунинг учун қуйидаги чоралар амалга оширилади: а) барча идиш ва озиқли муҳитлар тайёр бўлиши билан дарҳол стерилланади; б) ҳаводаги микроблар тушмаслиги учун озиқли муҳитлар ёпиқ идишларда сақланади. Бунда пахта ва докадан тайёрланган тиқинлардан фойдаланилади ва улар фақат экиш вақтида олиб турилади, лекин ҳеч қачон стол ёки бошқа буюмларга қўйилмайди; в) стерилланган идишларни ички ва улардаги стерил озиқли муҳитларга ҳамда соф култураларга тегиши мумкин бўлган барча воситалар аввалдан стерилланади, масалан, бактериологик илмоқ; г) экиш ва қайта экиш вақтида ишлатиладиган пробирка ва колбаларни оғзи ишни бошлашдан олдин фломбирланади ва иложи борича кам вақт давомида очик ҳолда қолдирилади; д) иш жойини микроорганизмлар билан ифлосланишдан сақланади, бактериал илмоқлар ишлатилгандан сўнг ҳам стерилланади, пипеткалар эса дезинфекция қиладиган суюқликларга солиниб қўйилади.

Лаборатория шароитида пробиркадаги суюқ муҳитдан бошқа пробиркадаги муҳитга экиш ёки Петри лycopчасидаги агарли қаттик муҳитга экиш каби ишлар тез-тез амалга оширилиб туради. Талабалар бундай машғулотларни бажариб, асептика техникаси қоидаларини амалда қўллашни ўрганишлари лозим.

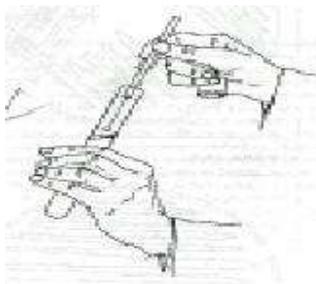
Пробиркадан пробиркага экишда қуйидаги ишлар бажарилади:

1. Мум қалам ёрдамида экиладиган пробиркаларга талабанинг исми, гуруҳини рақам сони ёзилади.
2. Илмоқ аланганинг юқори қисмида чўғ ҳолатигача фломбирланади ва 10 дақиқа давомида совутилади, лекин столга қўйилмайди.
3. Чап қўл билан културали пробирка олинади ва илмоқ ушлаган қўлни бўш бармоқлари билан пробиркани тиқини олинади, лекин тиқин столга

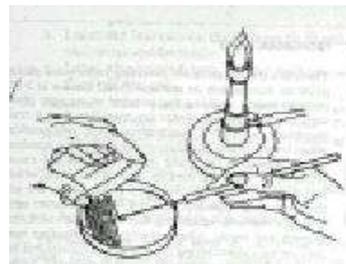
қўйилмай ушлаб турилади. Пробирканинг оғзи алангада қисқа вақт қиздирилади.



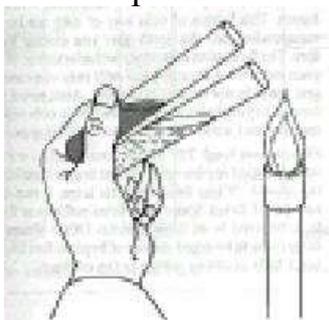
4-расм



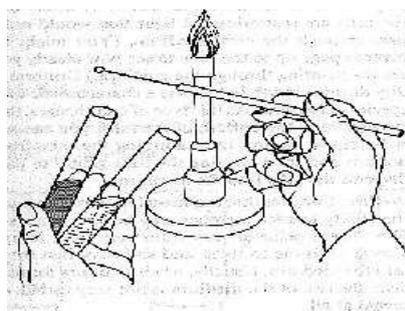
5-расм



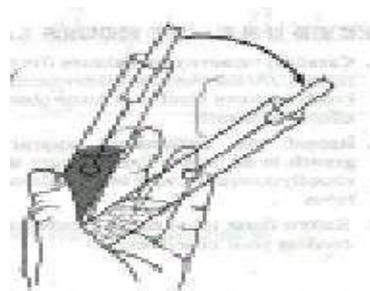
6-расм



7-расм



8-расм



9-расм

4. Илмоқдан фойдаланиб пробиркадаги суюқликдан олинади, бунда илмоқ пробирканинг ички томонига тегмаслиги керак.
5. Пробиркани оғзи ва тиқини алангада қиздирилиб, пробирка ёпилади ва штативга қайта қўйилади.
6. Бўш қўл билан экиладиган пробирка олинади ва юқоридагидек очилиб, оғзи стериллаш учун қиздирилади.
7. Илмоқдаги суюқ култура пробиркага аста солинади сўнг аралаштирилади.
8. Илмоқдаги томчиларни пробиркани ичида қолдириш учун илмоқ пробиркани ичидаги суюқлик тугаган жойига тегизилади.
9. Илмоқ аста чиқарилади ва пробиркани оғзи билан тиқин фломбирланади, пробирка ёпилади ва штативга қўйилади.
10. Илмоқ чўғ ҳолатигача қиздирилади.

Пробиркадан Петри лycopчасига экишда қўйидаги ишлар амалга оширилади:

1. Петри лycopчасининг устига мум қалам ёрдамида талабанинг исми, гуруҳ номери, сана ёзилади.
2. Юқорида айтилгандай, пробиркадан илмоқ билан култура солинади.
3. Бўш қўл билан Петри лycopчасининг қопқоғи очилади, лекин столга қўйилмайди ва лycopча устида ушлаб турилади.
4. Петри лycopчасидаги озиқали муҳитга илмоқдаги култура "штрих" усулида экилади. Бунда агарни ўймасдан эҳтиёт қилиб экиш лозим.
5. Петри лycopчаси ёпилади.
6. Илмоқ фломбирланади ва жойига қўйилади. Экмалар 28⁰С да кейинги дарсгача ўстирилади.

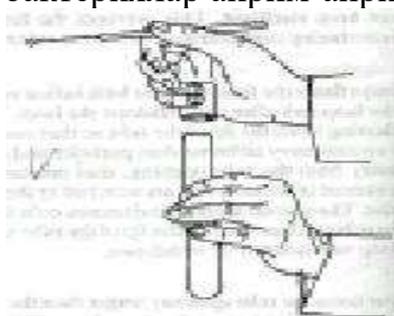
2. Микроорганизмлардан препаратларни тайёрлаш техникаси.

Фиксирланган, бўялган ва тирик препаратлар тайёрлаш.

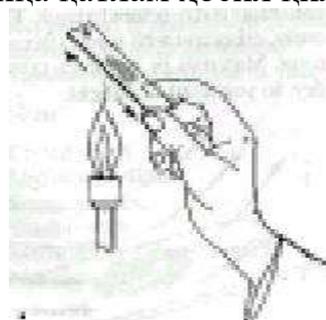
Препарат суюқ ёки агарли озика муҳитида ўстирилган маълум ёшдаги бактерия културасидан тайёрланади. Озика муҳитлари тайёрлашнинг кўпдан-кўп рецептлари ишлаб чиқилган бўлиб, улардан ишлашга энг қулай ва тайёрлашга осони “пептон озика муҳити” деб шартли номланган озика муҳитидир: 1 грам литр водопровод сувида пептон - 10, сахароза ёки глюкоза - 2, K_2HPO_4 - 0,5, $MgSO_4$ - 0,5, $NaCl$ - 0,5. Қаттик озика муҳити олиш учун 15-20 г агар-агар солинади. Қизитиб эритилган ҳолда бу озика муҳити пробиркаларга қуйилади ва стерилланади, қийшайтирилади ва натижада “қийшиқ агар” ҳосил бўлади. Қийшиқ агар юзасига бактерия култураси экилади ва у ўзига хос шароитда ўстирилади ва кўзга кўринадиган ҳолда ўсган бактериядан препарат тайёрлашда ишлатилади.

Микроорганизмлар билан ишлаганда иш жойи тоза, бегона нарсалардан холи, ҳар бир талабанинг доимий иш жойи бўлиши лозим. Ҳар бир талаба дарс бошланишидан илгари иш жойида қуйидагиларни тайёрлаши керак: микроскоп, спиртовка, нарвонча билан ваннача (обзанча), буюм ва қоплоғич ойналар, бактериал илмок, пробиркалар учун мўлжалланган штатив, бўёқлар, имерсион мой ва препарат тайёрлашда ишлатиладиган реактивлар ҳамда сув солинган қолба.

Суртма (мазок) тайёрлаш. Буюм ойнасига томизилган бир томчи сувга ўрганилаётган културанинг биомассасидан озгина солинади ва бактериал илмок билан аралаштирилади. Биомассанинг ортиқча қисми қуйдириб ташланади. Ҳосил бўлган кучсиз лойқа буюм ойнаси устига диаметри 2 см доира шаклида тарқатилади, газ горелкаси ёки спиртовка яқинида иситилади ва ҳавода қуритилади ва шу тарзда суртма тайёрланади. Тўғри тайёрланган суртмада бактериялар айрим-айрим бўлиб, юпка қатлам ҳосил қиладилар.



10-расм



11-расм

Фиксация иссиқ ёрдамида (фломбирлаш) ёки кимёвий усулда олиб борилади. Биринчи усулда препарат уч марта суртмасини алангага қаратган ҳолда горелка алангасидан ўтказилади. Фиксация қилинганда хужайралар ўлади ва шишага яхши ёпишади, тирик хужайрага қараганда бўялиши энгиллашади.

Препарат нордон ёки ишқорий анилин бўёқлари билан бўялади. Нордон бўёқларда хромофор (ранг берувчи ион) - анион, ишқорийларда эса

катион бўлади. Ишқорий бўёқларга қуйидагилар киради: мовий ранг метилен, ишқорий фуксин, сиёҳ ранг генциан ва бошқалар. Агар бўёқ филтр қоғозга аввалдан шимдирилган ва қуритилган бўлса бўяш осонлашади. Бир икки минут давомида бўялгандан сўнг, бўёқ водопрод суви билан ювилади, филтр қоғози билан қолдиқ сувлар шимдирилади, сўнгра микроскопда кўрилади.

3. Оддий ва дифференциал бўяш. Грам усулида бўяш ва унинг микроорганизмлар классификациясидаги аҳамияти.

Ҳаво турли- туман микроорганизмларга бой табиий муҳитдир. Улардаги микроорганализмларни аниқлаш учун ҳар хил, оддий ва мураккаб усуллардан фойдаланилади. Оддий усулларга Кохнинг “чўкиш” усули киради. Бу усул бўйича қаттиқ озика муҳитли Петри ликопчаси 5 минут давомида маълум хонада - ўқув аудиториясида, коридорда, ошхонада, очик ҳавода, дарахтларнинг тагида ва бошқа жойларда очилади. Бу муддат ичида микроорганизм ҳужайралари озика муҳит устига тушади. Сўнгра Петри ликопчасининг қопқоғи ёпилади ва қопқоқ устига ким, қачон, қаерда тажриба ўтказганлиги ёзиб қўйилади. кейин Петри ликобчаси термостатга 28-30° С га қўйилиб, 7 кун мобайнида ўстиришга қўйилади. Қулай шароитда озика муҳитга тушган ҳужайралар кўпаяди ва кўзга кўринувчи тўпламлар - колониялар ҳосил қилади. Ҳар бир колония бир ҳужайрадан ҳосил бўлган деб ҳисобланилади. Микроорганизмларнинг колониялари шакллари, ранги, катталиги, консистенцияси, оптик хусусиятига кўра турли тумандир. Ҳаво микроорганизмларини таҳлил қилиш вақтида, аввало, колонияларнинг умумий сони ҳисобланади ва унинг асосида ҳавонинг таркибидаги микроблар сони Омелянский тэнгламаси бўйича аниқланади:

$$x = \frac{a \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 5}{S \cdot 10 \cdot t}$$

Бунда: x - 1 м³ ҳаводаги микроблар сони;

a - ликопчадаги колониялар сони;

S - ликопча юзи, см² (78,5);

t - вақт, ликопча канча муддат очик турган вақти, мин.;

5 - Омелянский ҳисоби бўйича белгиланган вақт;

10 - 5 мин давомида ликобчага ўтириб қолган ҳаво ҳажми, л ҳисобида;

100 - чўкиш юз берган юза, см² ҳисобида;

1000 - текшириладиган ҳаво ҳажми, л ҳисобида.

Олинган натижалар жадвал билан солиштирилиб ҳавонинг тозаллиги белгиланади.

Микробиология амалиётида бактерия ҳужайраларини Грам бўйича дифференциал бўяш усули кенг тарқалгандир. Бу усулда бўяш 1884 йили даниялик олим Х. Грам томонидан киритилган ва ўша даврдан бошлаб диагностика белгиси сифатида ишлатилади. Бактериялар граммусбат (Грамм+) ва грамманфий (Грамм-) деб фарқланади. Граммусбат бактерияларни генцианвиолет бўёғи билан бўяб, баъзи моддалар билан ишлов бериб (протравливание), сўнгра 96⁰-ли этанол билан ишлов берилса бинафша ранг

сақланиб қолади. Грамманфий бактерияларда эса, генцианвиолет билан бўялса ҳам, этанол таъсир этганда рангсизланиб қолади. Уларни қўшимча бирорта бўёқ масалан, фуксин билан бўяш мумкин. Шундай қилиб, Грам усулида бўяшнинг босқичларини амалга оширгандан сўнг, граммусбат бактериялар бинафша рангга, грамманфийлари эса - қизил рангга бўялади

Назорат саволлари

- 1.Микробиология фани қайси организмларни ўрганади?*
- 2.Микробиологиянинг ривожланиш тарихида Антони ван Левэнгук томонидан микроорганизмларнинг кашф этилиши нималарга боғлиқ бўлган.*
- 3.Микробиологиянинг шаклланишида Л.Пастер, Р.Кох , М.Беерник,С.Н.Винограцкий,В.Л.Омелянский,Н.А.Красилников,А.Флемминг ва бошқалар ишларини санаб ўтинг.*
- 4.Микробиологиянинг ривожланишида микроскопик техниканинг ўрни нималардан иборат ?*
- 5.Микроорганизмлар препаратларни тайёрлашда нималардан фойдаланилади?*
- 6. X.Грам ким ва у микробиологияда нимани жорий этди?*

2– маъруза мавзуси. Микрорганализмлар морфологик турларига тавсиф. Микроорганализмларнинг хужайра тузилиши ва кимёвий таркиби.

Режа:

1. Микрорганализмлар морфологик турларига тавсиф.
2. Микроорганализмларнинг хужайра тузилиши.
3. Микроорганализмларнинг кимёвий таркиби.

Таянч сўз ва иборалар: *Микробиология микрорганализмлар, микроскопик бактериялар, вирус, асептика, лаборатория, фиксирланган ва бўялган препарат тайёрлаш, соф ва электив културалар.*

Адабиётлар А-1,А-2,А-3:Қ-7дан 16 гача бўлган адабиётлар

Микробиологиянинг ривожланишида микроскопик техниканинг ўрни.

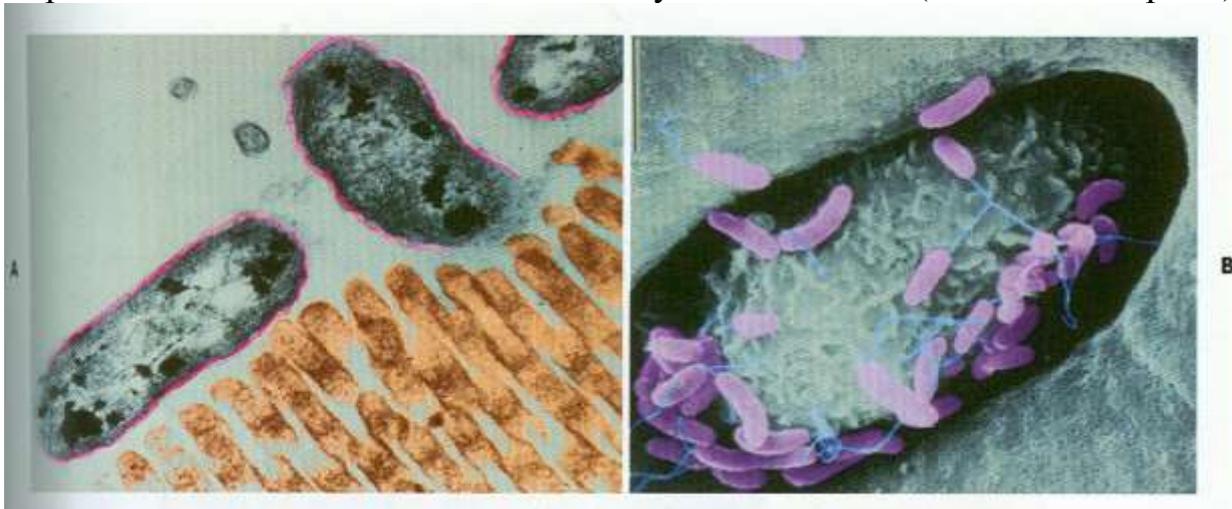
Микробиология соҳасида шундай катта кашфиётларнинг очилиши микроскопик техниканинг ривожланиши билан чамбарчас боғлиқдир. 1873 йилда Эрнест Аббе микроскоплар учун линзалар системасини такомиллаштирган, 1903 йилда Зидентопф ва Жигмонди ултрамикроскопни, 1908 йилда А. Кёллер ва Зидентопф биринчи люминесцент микроскопни кашф этган бўлсалар, ниҳоят 1928-1931 йилларга келиб биринчи электрон микроскоп яратилди. 1934 - йили Ф. Цернике фазо-контраст принципини такомиллаштирди. Электрон микроскопда 0,02 нм дан то 7 А гача ва ундан ҳам майда буюмларни кўриш мумкин бўлди. Бу кашфиётлар микробиологиянинг яна бир қиррасини, микрорганализмларнинг ултраструктураларини ўрганишга туртки бўлди. Оддий ёруғлик микроскопларида фақатгина таёкча бўлиб кўринган бактерияларни нанометрлар билан ўлчанадиган хивчинлари, фимбрийлари, пилилари, хужайра девори ва уни бирнеча қаватдан иборатлиги, цитоплазматик мембрана ва унинг нозик структуралари, цитоплазма унинг таркибидаги ядро моддалари, рибосомалар ва захира моддаларини борлиги аниқланди. Юқорида айтиб ўтилгандек, микроскопик техниканинг тараққий этиши, унинг кўрсатиш қобилиятининг ошиши микрорганализмларни ўрганишни янада жадаллаштирди. Қоронғи майдонда кўриш, люминесцент микроскоп, фазо-контраст микроскоп ва электрон микроскопларнинг яратилиши микрорганализмларни нозик структураларини (хивчинлар, хужайра девори, цитоплазматик мембрана ва цитоплазманинг ички структуралари) ўрганиш имкониятини яратди.

Қоронғи майдонда кўриш микроскопи. Кўриш махсус конденсор ёрдамида амалга оширилади. Одатда ишлатиладиган конденсорлар - (ёруғ майдонли микроскопда) ўртадаги нурларини ўтказиб, четкиларини тутиб қолса, қоронғи майдонли микроскопда конденсор фақат четки нурни ўтказди, нурларнинг оғиш бурчаги катта бўлганлиги учун, улар объективга

тушмайди, натижада кўриш майдони қоронғи бўлиб қолади. Агар микроскоп остида кўриладиган препарат бир жинсли бўлмай, ҳар хил оптик зичликка эга зарралар тутса, унда конденсордан ўтган қийшиқ нурлар препаратдан ўтганда зич зарраларни айланиб ўтади - дифракция юз беради. Дифракция натижасида нурлар ҳар томонга сочилиб объективга тушади. Натижада қоронғи фонда турган бактериялар ялтираб кўринади. Бу усулда кўриш ОI – 7 ёки ОI- 19 каби ёритгичлар ишлатилса яхши натижа беради.

Айниқса, XX асрнинг 30 - 40-йилларида яратилган электрон микроскоплар ҳужайра органоидларининг структураси билан функцияси орасидаги боғланишни аниқлашга, микроорганизмлардаги биохимиявий жараёнларни ўрганишга имкон берди.

Электрон микроскопда электронлардан чиқадиган нурнинг тўлқин узунлиги ёруғлик нурининг тўлқин узунлигига нисбатан анча қисқа. Унда шиша линзалар ўрнига “электрон линзалар” - электромагнит майдонлар пайдо бўлади, булар буюмлар молекулаларини ютади, барча оптик система вакуумга (10^{-4} мм симоб устунига) жойлаштирилади. Шунинг учун кўриладиган объектлар қуруқ бўлиши керак. Акс холда объектдаги сув вакуумда қайнаб кетади ва буюм емирилади. Электронлар оқими текшириладиган объектга тушганда, термик ва радиацион ўзгаришлар содир бўлади, бу эса буюмнинг структурасини бузиб юбориши мумкин. Икки нукта орасидаги масофа 10 А (ангстрем)га тенг бўлади, бунда буюм 100000 марта катталашган бўлади (12- расм).



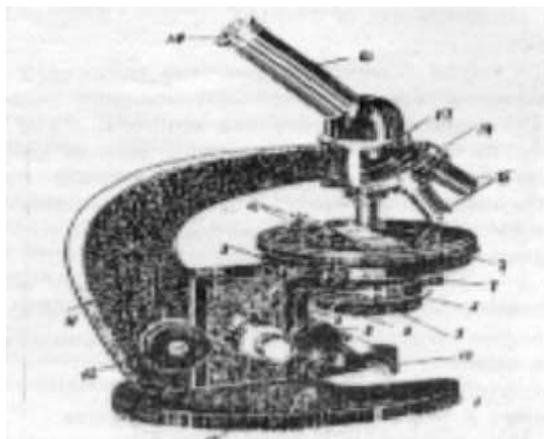
12– расм. А - холера вибрионининг электрон микрофотографияси;

В-бактерия ҳужайрасининг пиллари ипчалар кўринишида кўрсатилган.

Текшириладиган буюмлар, одатда, 10000 - 30000 марта катталаштириб кўрилади. Электрон микроскопларда кўриладиган буюмлар ниҳоятда юпқа бўлиши қерак.

Швециялик олим Шестранд электрон микроскоплар учун юпқа кесмалар тайёрлайдиган микротом яратди. Бу микротом ёрдамида тайёрланадиган кесмаларнинг қалинлиги 100 - 150 А га тэнг бўлади. Кўриладиган буюмнинг суви қуритилиб, сўнгра у фиксация қилинади ва қотириш учун метакрил смоласи билан ишлов берилади. Шундан кейин микротомда 100 - 150 А қалинликда кесмалар тайёрланиб, махсус ишлов берилгандан сўнг электрон микроскопда кўрилади.

МБР- I микроскопининг тузилиши. Микроскопнинг механик ва оптик қисмлардан тузилган. **Механик қисмига:** буюм столчаси ва тубус маҳкамланаган штатив (тутқич) киради (12-расм). Буюм столчасига кўриладиган препарат ўрнатилади. Препаратни қисқичлар ёрдамида қисиш ва ўнг ва чап томондаги икки мурвати ёрдамида горизонтал текисликда ҳаракатга келтириш мумкин. Буюм столчаси тагида конденсор кронштейни маҳкамланган. Штативни юқори қисми тубус тутқични макро- ва микромурватлар ёрдамида ҳаракатлантириш мумкин. Бу мурватларни соат миля йўналишида буралса тубус тутқич пасаяди, соат миляга тесқари томонга буралса - кўтарилади. Микромурватни бир айланиши тубусни 0,1 мм га суради. Механик қисмига яна револьвер кириб, унга объективлар буралиб жойлаштирилади. Тубусни юқори учига окуляр маҳкамланади. **Оптик қисмига** ёритгич аппарат, объектив ва окуляр киради. Ёритгич аппарат эса конденсор ва кўзгудан тузилган бўлади. Кўзгуни бир томони ясси ва иккинчи томони ботиқ кўринишга эга.



13-расм

Конденсор линзалар тизимидан ташкил топган бўлиб, ёруғлик манбаидан келувчи ва кўзгуда қайтарилган параллел нурларни тўплаб бериш вазифасини бажаради. Ёруғлик ўтиши жадаллиги ирис диафрагма орқали бошқарилиши мумкин. Диафрагма остида ёруғлик нури филтрлари учун гардиш жойлашган. Конденсорни тик йўналишда махсус мурват ёрдамида ҳаракатга келтириш мумкин. Конденсор билан ишланганда кўзгунинг фақат текис томонлигидан фойдаланилади.

Объектив металл гардишда жойлаштирилган линзалар тизимидан тузилган бўлиб, уларнинг энг асосийси ташқи (фронтал) линзадир. Объективни катталаштириши уни фокус масофаси ва эгрилигига боғлиқдир. МБР-1 микроскопда 8, 40 (қуруқ) ва 90 (иммерсия ёки мой) марта катталаштирувчи объективлар бор. Қуруқ объективларнинг фронтал линзаси билан объект орасида ҳаво бўлади, мой (иммерсия) объективларда эса махсус мой бўлиб, унинг нур синдириши буюм ойнаниқига тэнг бўлади (1,5). Натижада, ёруғлик нурлари объектдан ва мойдан ўтиб тарқалиб кетмайди (12-расм). Микроорганизмларни кузатганда кўпинча иммерсия объективи ишлатилади. Окулярлар икки линзадан ташкил топади: юқори – кўз, қуйи – тўплагич линзалар. Улар орасида умумий гардишда диафрагма жойлашади. Катталаштириш имконига кўра окулярлар ҳар хил бўлади: 5х, 7х, 10х, 12х, 15х ва 20х марта катталаштирувчи окулярлардир. Энг муҳими микроскопнинг катталаштириши ва кўрсатиш имкониятидир.

Микроскопнинг умумий катталаштиришини топиш учун объектив катталаштиришини окуляр катталаштиришига кўпайтириш керак. Масалан: иммерсия объективи ишлатилганда (90 х) окуляр 7х бўлса, умумий катталаштириш 630 мартага тэнг бўлади. Микроскопнинг кўрсатиш имконияти деб маълум микроскопда икки нукта орасидаги энг кичик кўра оладиган масофага айтилади. Бу масофа кўра билиш масофаси (д) дейилади. Унинг катталиги нурнинг тўлқин узунлигига (λ), объективнинг апертура сонига (A1) ва конденсорнинг апертура сонига (A2) боғлиқ бўлади.

$$d = \frac{\lambda}{A_1 + A_2}$$

Агар $A_1 \ll A_2$,

$$d = \frac{\lambda}{2A}$$

Апертура сони қуйидаги формула билан аниқланади: А синус n - объективга кирувчи нурнинг ярим бурчаги; n - объектив ва препарат орасидаги муҳитнинг нур синдириш кўрсаткичи.

Агар, у 900 , n эса 1,5 (иммерсион мойнинг нур синдириш кўрсаткичи) бўлса, унда А 1,5. Ёруғлик нурининг узунлиги 600 нм (0,6 мкм) бўлса, унда d 0,2 мкм бўлади. Ёруғлик нури ўрнига ултрабинафша нур ишлатса бу кўрсаткични кучайтириш мумкин ва ҳоказо. Агарда d нинг абсолют қиймати қанча кичик бўлса, шунча микроскопнинг кўрсатиш имконияти катта бўлади ва шунча кичик объектни кўриш мумкин.

Микроорганизмларни микроскоп орқали кузатиш учун, аввало, препарат тайёрланади. Тайёрланган препаратлар "эзилган томчи", "осилган томчи", "нуша олиш усули", фиксирланган бўялган ва ҳоказо усулларда тайёрланган бўлиши мумкин.

Препаратни микроскопда кўриш. Микроскопни талаба ўзига нисбатан перпендикуляр ҳолда қўяди. Кўзгудан ва конденсорнинг ирис диафрагмасидан фойдаланиб, кундузги ёруғликда ёки махсус ёритгичлар,

масалан, ОI-19 дан фойдаланиб ёруғлик топилади. Препаратга бир томчи иммерсия мойи томизилади ва микроскопнинг буюм столчасига жойлаштирилади. Микроскоп револьвердаги 90x объектив (иммерсия объективи) препаратни кўришга мосланади, ён томондан кузатилган ҳолда объектив линзаси мойга ботирилади. Окулярга қараган ҳолда макромурват ёрдамида объект топилади. Аниқ кўринишга эришиш учун микромурватдан фойдаланилади. Микромурватдан жуда эҳтиётлик билан фойдаланилади - соат мили йўналишида ёки аксинча, фақат 1 - 2,5 айланишдан ортик буралмайди. Препаратни ёритилишини конденсорни вертикал йўналишда ҳаракатга келтириб, камайтирилади ёки кўпайтирилади. Бўялган препаратларни кузатганда конденсор тақалгунча юқорига кўтарилади.

Микробиологиядан амалий машғулотлар учун тутилган махсус альбомга кўриш майдонига ўхшаш, 3-4 см лик доира чизилади. Унга ўрганилаётган бактерия хужайраларининг расми чизилади, ўлчамлари ва шакллари алоҳида аҳамият берилади, керакли ёзувлар ёзилади.

Иш тугагандан сўнг объективдаги мой тозаланади, (толуол шимдирилган пахта билан артилади) револьвердаги кичик объектив фиксирланади, тубус ва конденсор туширилади ҳамда микроскоп ва бошқа ўқув қуроллари махсус жойга кўйилади, иш жойи тартибга келтирилади.

Микроорганизмлар учун озуқа муҳити. Микробиология фани ривожланган сари микроорганизмларни ўстириш методлари ҳам такомиллашиб бормокда. Луи Пастер даврига қадар микроорганизмлар учун озик муҳити сифатида қайнатилган озиклардан фойдаланиб келинган бўлса, Луи Пастер ва К. Негелли оксилсиз озик муҳитини қўллашни тавсия этади.

Роберт Кох ва Ф. Лефлёр қайнатма шўрва, пептон ва ош тузидан фойдаланишни тавсия этадилар. Бундай озик муҳити гўшт-пептонли шўрва бўлиб, унга 1-2% қуруқ агар-агар қўшилади. Агар-агар мураккаб органик модда (агароза ва агаропектиндан иборат полисахарид) бўлиб, сувўтлардан (агар-агар) олинади. Таркибида 70—75% Fe, 11-22% H₂O, 2-4% кул, 0,4-0,9% умумий азот, 0,03-0,09% аммиакли азот учрайди. Агар-агарнинг асосини калций тузлари, нордон эфирлар, сульфат кислота ва углевод комплекси - полисахаридлар (арабиноза, глюкоза, галактоза ва бошқалар) ташкил этади.

Агар-агар 80-86°C да эрийди, 36-40°C да қотади. Шу хусусияти туфайли микробиологияда кенг фойдаланилади. Озиқа муҳитини 3 группага бўлиш мумкин:

- 1) оддий ёки содда озиқа муҳити: гўшт-пептонли шўрва, гўшт-пептонли агар ва бошқалар;
- 2) махсус тайёрланган озиқа муҳити: зардобли агар, зардобли шўрва, ивиб қолган зардоб, картошка, қонли агар, қонли шўрва, асцетик шўрва ва асцетик агар ва бошқалар мисол бўлади;
- 3) дифференциал диагностик озиқа муҳити: Бу группага а) микроорганизмларнинг протеолитик хусусиятларини аниқлаш учун гўшт-

пептонли желатина; б) углеводларнинг ферментатив хусусиятларини аниқлаш учун озиқа мухити (Гисс озиғи) мисол бўлади; с) гемолитик хусусиятларни аниқлаш учун озиқа мухити (қонли-агар);

4) микроорганизмларнинг қайтарувчанлик хусусиятини аниқлаш учун озиқа.

5) ўз танасидаги маълум моддалар синтезлай оладиган микроблар учун озиқа ва бошқалар мисол бўлади.

Ҳозирги вақтда кўп озиқалар қуруқ ҳолда чиқарилмоқда, чунки улардан фойдаланиш анча қулай. Микроорганизмларни ўстириш учун ҳозирги вақтда оқсилсиз озиқалардан кенг фойдаланилади. Бундай муҳитда кўпчилик гетеротрофлар ва патоген микроблар яхши ўса олади.

Шундай озиқлар таркиби мураккаб бўлиб, кўп компонентлардан ташкил топади. Прототрофлар жуда оз миқдорда углеводлар ва тузлар бўлган муҳитда ҳам ўса олади. Ауксотрофлар эса ўз озиғида аминокислоталар ва витаминлар бўлишини талаб қилади.

Озиқа мухити қаттиқ (гўшт-пептонли агар, гўшт-пептонли желатин, чириган зардоб, картошка, тухум оқи), ярим суюқ (0,5% гўшт-пептонли агар) ва суюқ (пептон суви, гўшт-пептонли булон, шакарли булон) бўлади. Лабораторияда бактериялар пробиркаларда, Петри косачаларида ва кичик шиша идишларда ўстирилади. Зич (қаттиқ) озиқа муҳитида бактериялар турли шаклдаги колониялар ҳосил қилади: қирралари текис, текис бўлмаган, дўнг, ичига ботган, юмалоқ ва ҳоказо.

Колонияларнинг диаметри турлича бўлиши мумкин (4-5мм бўлса катта, 2-4мм бўлса ўртача, 1-2мм бўлса кичик ва 1 мм дан кичик бўлса митти колония дейилади). Колонияларнинг ранги ҳам турлича бўлиши мумкин, рангли, рангсиз, қуруқ ва шилимшиқ ва ҳ.

5) **Соф ва электив културалар.** Бактерияларнинг фақат бир туридангина иборат бўлган култура **соф култура** дейилади. Соф ҳолдаги културани ажратиб олиш анча машаққатли иш, лекин шунга қарамасдан бундай културанинг аҳамияти катта. Чунки соф ҳолда ажратиб олинган културада бактерияларнинг морфологияси, физиологиясини, биологик хусусиятлари ва ривожланишини аниқ текшириш имконияти яратилади. Соф културадан ташқари, электив културалар ҳам маълумдир. **Электив култура** деб ҳар хил турли микроорганизмлар орасидан айрим бир турнинг ривожланиши учун шароит яратишга айтилади. Масалан, *Vac. subtilis* нинг электив културасини шундай яратиш мумкин. Қуруқ пичандан 5-10 г олиб, устига 200 мл сув қуйилади ва озгина оқ бўрдан қўшиб 15-30 минут қайнатилади. Сунгра филтраб, кичик колбаларга оз-оздан солинади ва оғзини пахта пробка (тиқин) билан беркитиб, 25-30°C ли термостатда ўстирилади.

Электив озиқ мухити ёрдамида тупроқдаги кўп турли микроорганизмлардан айрим турларни ажратиб олиш мумкин. Электив културалар усулини биринчи марта Виноградский ишлаб чиққан ва

нитрификаторларни бошқа гуруҳ микроорганизмлардан ажратиб олишга эришган.

Микроорганизмларнинг оқиб турувчи култураси. Бу усул лабораторияда ёки ишлаб чиқариш корхоналарида муҳим аҳамиятга эга. Културали идишларга доим янги озиқа эритмаси оқизиб қўйилади. Иккинчи томондан ишланиб бўлган култура чиқиб туради, иккала томоннинг оқим тезлиги баробар бўлади. Масалан, культиваторлар туташтирилган 3 та идишдан иборат бўлса, 1- идишда ёш бактериялар, 2- идишда етилган бактериялар ва 3 - идишда кўпайишдан тўхтаган бактериялар култураси бўлади. Бу усулда истаган вақтда ишни тўхтатиб, маълум ёшдаги бактериялар културасини олиб, уларнинг хусусиятини ўрганиш мумкин (28-расмга қаралсин).

Микоплазмалар. Микоплазмалар полиморф, турли шаклдаги микроорганизмлар, ниҳоятда майда, ҳақиқий бактериялардан ҳужайра девори йўқлиги билан фарқланади. Кўпинча ҳаракатсиз, споралар ҳосил қилмайди, бактериологик филтрлардан ўтиб кэтади (0,1 - 0,2 мкм ва ундан кичик).

Микоплазмалар орасида сапрофит ва паразит формалари бор. Ҳайвонларда турли - туман касалликларни вужудга келтиради. Уларни 10 – 20 % от қонининг зардоби қўшилган қаттиқ озиқ муҳитларида ўстириш мумкин. Суяқ озиқ муҳитларда микоплазмалар коккисимон, юлдузсимон, дисксимон, ипсимон ва бошқа шаклли бўлиб, қаттиқ озиқ муҳитларда эса ўртаси қора майда колонияларни ҳосил қилади. Берги микоплазмаларни проکاریотлар оламининг микоплазмалар бўлимига ажратади.

Микоплазмаларга бактерияларнинг Л-шакллилари яқин туради. Бу бактерияларни тажриба йўли билан ҳам олиш мумкин, бунинг учун бактерияларга пенициллин билан таъсир этилади.

Микоплазмалар ичида яхши ўрганилгани эркин ҳолда ҳаёт кечирадиган *Mycoplasma laidlawi* dir. Г. Моровин ва М. Туртелен(1964) уларни электрон микроскопда кўриб, тўрт хил ҳужайраси: 1) элементар танаси; 2) оралиқ ҳужайралар; 3) йирик ҳужайралар; 4) ичида элементар танаси бўлган йирик ҳужайралар борлигини аниқлайдилар.

Микоплазмалар одамда ва бошқа умуртқалилар орасида кенг тарқалган. Микоплазмаларнинг ўзига хос хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- а) ҳужайралари плеоморф, диаметри 0,1 —1,0 мкм;
- б) ҳужайралари уч қаватли мембрана билан ўралган;
- в) бактерия рибосомаларига ўхшаш рибосомалари бор;
- г) ҳужайраларида РНК ва ДНК бор. ДНК қўш спиралли, молекуляр оғирлиги $4 \cdot 10^8$ дан $1 \cdot 10^9$ гача;
- д) сунъий озиқ муҳитида ўсади, агарли муҳитда майда колониялар ҳосил қилади;
- е) пенициллинга чидамли, лекин тетрациклинга сезгир;

Ўсимликларда учрайдиган микоплазмалар — MLO ни биринчи бўлиб япониялик олимлар аниқлаганлар. Улар қўқонгулнинг сариқ касаллиги, тут дарахтининг паканалиги ва бошқа касалликларнинг сабабчиларини электрон микроскопда кўриб, микоплазмаларга ўхшаш хужайралар борлигини кузатганлар. Касалланган тут кўчатларига тетрациклин таъсир еттирилгач, касаллик намоён бўлмай қолган. Ўсимликларда учрайдиган MLO хужайралар ичида бўлади.

Баъзи хусусиятлари билан MLO бактерияларнинг L формасига ўхшаб кэтади. MLO нинг хужайра пўсти яхши тараққий этган, пенициллинга чидамли. MLO патогенлиги билан бактерияларнинг L формасидан фарк қилади (3-жадвал).

Микоплазмалар ўсимликларда 40 дан ортиқ турли-туман касалликлар келтириб чиқаради. Жумладан, сариқ касаллиги, қўқонгулнинг сариқ касаллиги, помидордаги столбур, маккажўхорининг, тутнинг ва бошқа ўсимликларнинг паканалиги, цитрус ўсимликларнинг касалланиши ва бошқаларни ана шу микоплазмалар қўзғатади. Буларнинг энг кенг тарқалган формаси эллипссимон бўлиб, 0,2 x 0,3 мкм катталиқда.

Сулида кенг тарқалган касалликлардан бири гўмбакланишдир. Бу касалликнинг сабабчиси *Liburnia striatella*. Бу касаллик Сибирда, Узок Шарқда ва Шимолий Қозоғистонда тарқалган. Помидор гулининг тугунчалари, шоналарида *Hyalesthes obsoletus* гулкоса баргларининг ёпишиб ўсишига олиб келади, натижада помидор меваси майда ва қаттиқ бўлади, бу касаллик Қрим ва Кавказда тарқалган.

Ўсимликларда учрайдиган вируслар ва ҳайвонларда учрайдиган микоплазмаларнинг баъзи хусусиятларини ўзаро таққослаш

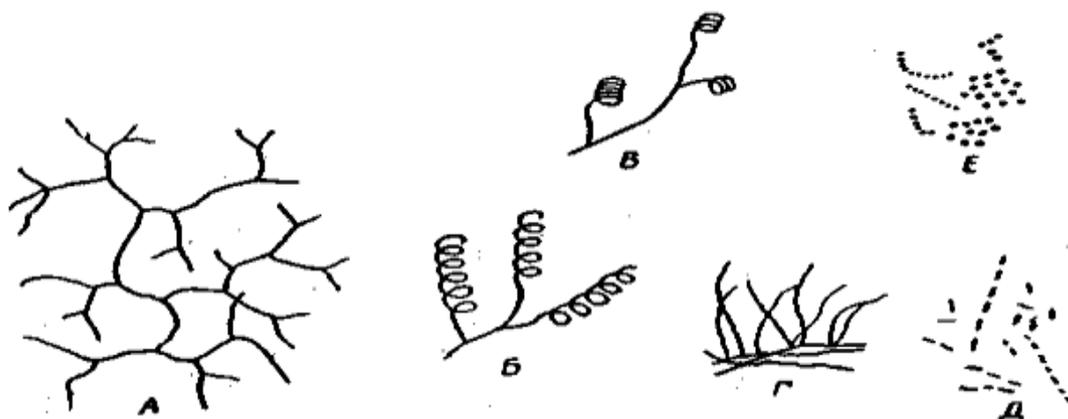
3-жадвал

Хусусиятлари	Ўсимлик вируслари	Ўсимликдаги MLO	Ҳайвонлардаги микоплазмалар
Хужайралар ёки заррачаларнинг формаси ва йирик майдалиги	Маълум шаклга эга заррачалар, юмалоқ (диаметри 17 дан 100 нм ёки узунчоқ; 12X1000 нм, 100X300нм)	Заррачалар плео морф, юмалоқ(диаметри 100 дан 1000 нм) ёки узунчоқ	Заррачалар пле оморф, юмалоқ(диаметри 100 дан 1000 нм) ёки узунчоқ
Хужайраларнинг ёки заррачаларнинг ташқи мембранаси	Одатда мембранаси йўқ, баъзи ва килларида липидлардан иборат пўст учрайди	Содда элементар мембрана	Содда элементар мембрана

Нуклеин кислоталарнинг типи	ДНК ёки РНК	ДНК ва РНК	ДНК ва РНК
Геномнинг катталиги ёки мол.массаси	0,4·10 ⁶ далтон	1000·10 ⁶ далтон	400·10 ⁶ дан 1000 x 10 ⁶ далтон
Рибосомалари	Учрамайди	Бактериал рибосомаларга ўхшаш кўп миқдорда учрайди.	Бактериал рибосомаларга ўхшаш кўп миқдорда учрайди
Репликация	Организмга кирган инфекция биринчи босқичларда диссоциацияга учрайди, кейин вирус заррачасининг компонентлари синтезланади ва янги заррачалар ҳосил бўлади	Эҳтимол бинар бўлиниш содир бўлади	Бинар бўлиниш
Ўз ҳўжайинида жойлашиши	Заррачалар ичида	Заррачалар ичида	Заррачалар ташқарисида
Сунъий озукаларда ўстириш	Ўсмайди	Баъзи вақтларда ўзига хос колониялар ҳосил қилади	Ўзига хос колониялар ҳосил қилади
Табиий шароитда тарқалиши	Турли воситачилар орқали тарқалади	Бўғимоёқлилар орқали тарқалади	Зарарланган муҳит орқали тарқалади

Актиномицетлар ёки нурсимон (нурли) замбуруғлар тузилиши жиҳатидан бактериялар ва тубан замбуруғларга ўхшайди (14-15- расмлар). Улар моғор замбуруғлар билан бактериялар орасидаги гуруҳга мансуб, маълум шаклдаги ядроси бўлмайди. Бу гуруҳ граммусбат бактериялардир. Актиномицетлар гифаларининг узунлиги 600 мкм, эни 0,5 – 2 мкм ва ундан узун бўлган шохланган мицелий ҳосил қилади (15-расм). Озиқ муҳитидаги мицелий икки хил - бири субстратда (субстрат мицелийси), иккинчиси озиқ муҳит юзасида (ҳаво мицелийси) бўлади. Ҳаво мицелийсида споралар етилади. Актиномицетлар тупроқда, органик ўғитлар, чириётган моддалар юзасида, бошоқдош ўсимликлар танасида учрайди. Улардан стрептомицин, биомицин, тетрациклин, неомицин, нистатин каби антибиотиклар олинади.

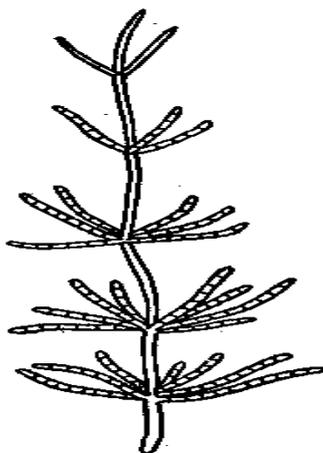
Баъзи патоген формалари юмшоқ тўқима ва суякларни эмириб, оғир касаллик - актиномикозни вужудга келтириши мумкин.



14 – расм. Актиномицетлар:

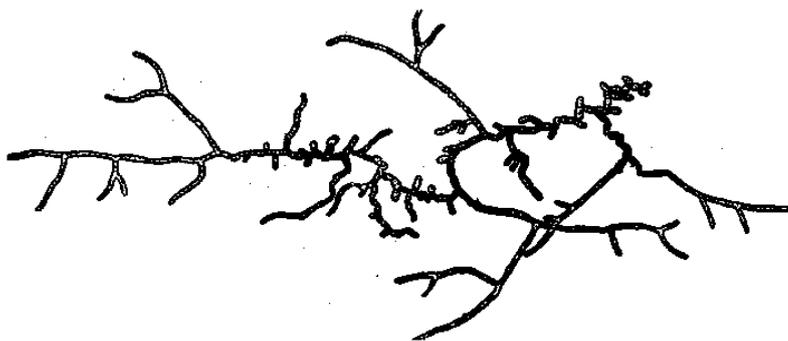
A — мицелий; *Б,В* - спирал спорабандлар; *Г*—тўғри спорабандлар;
Э — шарсимон споралар; *Д.*— цилиндрсимон споралар

Проактиномицетлар. Проактиномицетлар озиқа мухитида аввал актиномицетларга ўхшаб ўсади, шохланган субстрат мицелии аввал ҳосил қилади. Аммо тезлик билан мицелийда кўндаланг тўсиқлар ҳосил бўлади ва калта ипча, таёқча ва коккларга бўлинади. Уларни озиқ мухитига экилса яна мицелий ҳосил қилади. Колониялари актиномицетларникидан фарқ қилиб хамирсимон консистенцияга эга. Проактиномицетларнинг айрим турларигина ҳаво мицелийсини ҳосил қилади. Ҳаво мицелийсидаги спора бандларида цилиндрсимон споралар вужудга келади. Культуралари рангсиз. Баъзи вакилларидагина пигментли бўлади.



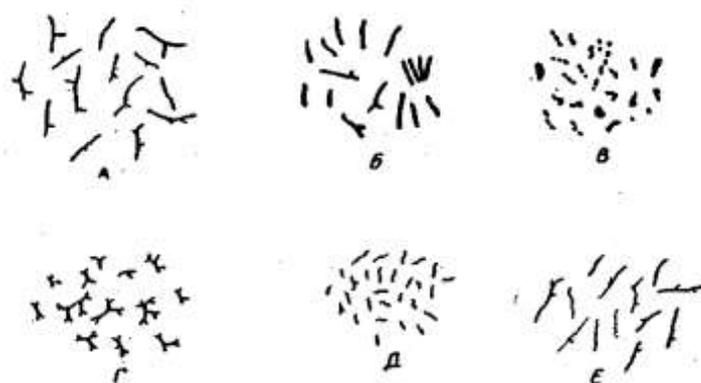
15- расм. Актиномицетлар: *Actinomyces verticillatus* нинг мутовкасимон спорабандлари

Актиномицетларда бўладиган антогонистик хусусиятлар проактономицетларда умуман бўлмайди ёки бу хусусият кучсиз намоён намоён бўлиши мумкин. Актиномицетлар тупроқда кенг тарқалган. Актиномикоз билан касалланган одам ва ҳайвон таналаридан ажратиб олиш мумкин. Баъзи вакиллари мазкур касалликларни кўзғатувчилар ҳисобланади. Вакилларидан *Proactinomyces ruber* (16-расм), *Pr. bovis* ва башқаларни кўрсатиш мумкин.



16 - расм. Проактиномицетлар: *Proactinomyces ruber*. Мицелийнинг умумий тузилиши ва айрим ҳужайраларга бўлиниб кетиши

Микобактериялар. Актиномицетлар тартибига Микобактериялар оиласи ҳам кириб, улар граммусбат, ёшлик вақтида эгилган ва шохланган, ҳаракатсиз таёқчалардир. Калта мицелий ҳосил қилади ва у тезгина калта фрагментларга парчаланиб кэтади. Бўлиниб кўпаяди, спора ҳосил қилмайди, кўп вакиллари одам ва ҳайвонларда касаллик кўзғатади (17- расм).



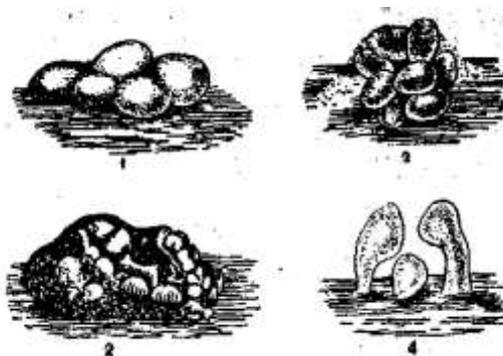
17- расм. Микобактериялар: А - *M. mucosum*; Б — *M. rubrum*; В-*M. cyaneum*;Г - *M. bifidum*; Д — *M. citreum*; Е — *M. filiforme*

Риккециялар. 1909 йилда Риккец дэган олим Мексикада учрайдиган ва бит орқали тарқаладиган қизилчали тиф касаллигини текшириб, касал одам танасидан калта таёқча шаклидаги микроб топади ва *rickettsiya provocheka*

деб номлайди. Булар жуфт-жуфт ёки занжир шаклида бўлиши мумкин, узунлиги 300 - 400 нм. Фақат тирик тўқима ва хужайраларда ривожланади.

Риккециялар (*Rickettsia*) хусусиятларига кўра микоплазмаларга ўхшайди, бактериялар ва вирусларнинг оралик формаси, ДНК ва РНК га эга, полиморф микроорганизмлар, баъзилари кокксимон, донадор, диаметри 0,5 мкм. Таёқчасимонлари 1 - 1,5 мкм, учлари юмалоқ ёки бир оз букилган, 3 - 4 мкм, ипсимон формалари 10 - 40 мкм да, донадор. Риккециялар ҳаракатсиз спора ва капсула ҳосил қилмайди. Электрон микроскопда риккецияларни кузатганда улар ташқи ва ички қобиқ билан ўралганлиги маълум бўлди. Цитоплазмасида гранулалар шаклидаги рибосомалар бўлиб, улар 70 Å келади. Риккециялар бўлиниб кўпаяди. Патоген риккециялар ҳайвонларда ва одамда турли-туман касалликларни келтириб чиқаради, қизилчали тиф, юракда сув тўпланиши, товуқ ва ит риккециози, орнитоз ва бошқа юқумли касалликларни қўзғатувчиларидир.

Миксобактериялар - шилимшиқ бактерияларнинг энг юксак формалари бўлиб, баъзилари ипсимон, баъзилари - коккларга ўхшаб кэтади (18 - расм). Буларнинг хужайра пўсти эластик бўлганлиги учун ҳаракатлана олади ва тана тузилишини ўзгартиради. Ўзи ажратган суюқлик ёрдамида ҳаракатланади, ҳивчинлари йўқ хужайраси иккига бўлиниб ёки ўртадан тўсиқ ҳосил қилиб кўпаяди ва мева тана ҳосил қилади. Улар мева танасига қараб системага солинади. Қаттиқ озиқа муҳитида бактериялар колониясига ўхшаш колониялар ҳосил қилади.



18 – расм. Миксобактерияларнинг шилимшиқ танаси:
1 - *poliangium*; 2- *xondromitses*; 3 - *poliangium fizkum*; 4 – *mikokkus*

Эукариотлар ва прокариотлар. Прокариотлар ўлчамлари.

Бир хужайрали ва кўп хужайрали организмлар орасида ўхшашлик мавжуд, чунки бир хужайрали организмларда органлар вазифасини хужайра органоидлари бажаради. Масалан, бактерияларнинг Бактериялар^x (мкм) ва вирусларнинг (нм) ўлчами П.А. Генкел (1974) дан ўзгартириб олинди.

1-жадвал

Бактерия ва вирусларнинг номлари	Эни х бўйи , мкм
----------------------------------	------------------

	(вирусларда нм)
V.prodigiosus	750
Риккетсийлар	475
Пситтакоз	455
Оспавакцина	210 x 260
Плевропневманиянинг қўзғатувчиси	150
Учуқ вируси	150
Грипп	115
Нюкастл касаллиги вируси	115
Стафилококк бактериофаги	100
Товуқлар чумаси	90
T-2 бактериофаги	60 x 80
T-3 бактериофаги	45
Куён папилломаси вируси	44
Отлар энцефаломиелити	42
Сичқон пневманияси	40
Тамаки мозаикаси	18 x 300
Орхидия мозаикаси	12 x 480
Рифт водийси безгаги вируси	30
Ловиянинг жанубий мозаикаси вируси	25
Гемоцианин молекуласи	22
Тамакининг халқали доғланиши	22
Оқсим ёки яшчур	20
Турнепс (шолғом)нинг сариқ мозаикаси	26
Тамаки некрози вируси	26
Қўйларнинг шотландия энцефалити вируси	20
Гемоглобин молекуласи	3 x 15
Тухум албумини молекуласи	2,5 x 10

харакатланиш органлари ҳивчинларидир, юксак ўсимликларнинг митохондрийлари вазифаларини бактерияларнинг цитоплазматик мембраналари (мезосомалар) бажаради ва ҳ. Бактериялар ер юзида яшайдиган организмлар ичида энг майдаси бўлса, микоплазмалар, риккетсийлар, вируслар ва бактериофаглар булардан ҳам майдадир. Кўпчилик майда шарсимон бактериялар ҳужайрасининг диаметри 0,1 мкм, таёқчасимон бактерияларники 0,5 мкм, узунлиги эса 2 - 3 мкм (баъзан 30 мкм), гигантларининг эни 5 -10 мкм, бўйи 30 – 100 мкм бўлади (1-жадвал).

Эукариотлар ва прокариотлар. Микроорганизмларнинг кўпчилиги бир ҳужайралидир. Бактерия ҳужайраси ташқи мухитдан ҳужайра пўсти, баъзан эса фақат Цитоплазматик мембрана билан ажралиб туради. Ҳужайра ичида ҳар хил структуралар мавжуд. Ҳужайра тузилишига қараб,

организмлар икки типга - **эукариот** ва **прокариот** хужайрали организмларга бўлинади (2-жадвал). Агар микроорганизм ҳақиқий (чин) ядрога эга бўлса, ундай хужайраларга **эукариот** хужайрали организмлар (грекча **эу** - **чин**, **карио** - **ядро** демакдир).

Эукариотларга замбуруғлар, сувўтлари, содда ҳайвонлар - протистлар кирса, прокариотларга бактериялар ва кўк-яшил сувўтлари (цианобактериялар) киради. Эукариотлар хужайрасида ядро ва унда 1 - 2 ядроча, хромасомалар, митохондрий, рибосомалар, фотосинтез

Прокариот ва эукариот организмлар белгиларини ўзаро таққослаш
2-жадвал

Белгилар	Прокариотлар	Эукариотлар
Ядро	Митоз йўли билан бўлинади, ядро мембранаси йўқ	Митоз йўли билан бўлинади ядроси мембрана билан ўралган
ДНК нинг ҳолати	Гистонлар билан боғланмаган алоҳида молекулалар	Гистонлар билан боғланган ҳолда хромосомаларда жойлашаган
Нафас олиш системаси	Мембраналар ёки мезосомалар нафас олиш системалари. Митохондриялар учрамайди.	Митохондриялар мавжуд, нафас олиш системалари мембраналар билан ўралган органеллалар
Рибосомаларнинг катталиги	70 S	80 S
Хужайра пўсти	Химиявий таркибида пептидогликанлар комплекси бор	Хужайра пўсти органик ва анорганик моддалардан тузилган.
Хивчинлар	Бир ёки бир неча фибриллардан ташкил топган жуда нозик ва майда	20 та фибрилладан ташкил топган: улар 2x9x2 ҳолатидаги гуруҳларда тўпланган
Вакуоласи	Камдан-кам учрайди	Доим учрайди
Хужайраларнинг куруқ моддаси	10^{-15} - 10^{-11} г	10^{-11} - 10^{-7} г
Антибиотикларнинг таъсири	Пенциллинга сезгир ёки таъсирчан	Пенциллинга сезгир эмас, таъсирчан эмас
Юқори температурага чидамлилиги (вегетатив хужайраси)	75-90 ⁰ С	40-60 ⁰ С
Гамма нурларига	Чидамлилиги юқори	Чидамлилиги паст

чидамлилиги		
Анаэробиз	Факултатив ва облигат	Факултатив
Фотосинтез жараёни	Бактериохлорофилл пигменти, қайтарувчилар: H_2S ва S бошқа бирикмалари, органик моддалар	Хлорофилл а, в, с, д ёки е, кислород ажралади, қайтарувчи – H_2O
Жинсий жараёни	Мейёз учрамайди, баъзи фрагментлари учрайди ва ирсий информациянинг маълум бир қисми ўтади	Жинсий процесс систематик ҳолда учрайди, мейёз мавжуд ва хромосомалар ҳамма ирсий хусусиятларни ўтказди
Хромосомалар сони	Битта хромосома	Бирдан ортиқ хромосомалар
Хромосомалар таркиби	ДНК	ДНК ва оқсил
Хромосомалар сони	Гаплоид	Гаплоид ёки диплоид
Цитоплазматик ДНК	Плазмидалар ва эписомалар (мембрана билан ўралмаган)	Митохондриялар, хлоропластлар, центриолалар, Голжи аппарати, кинетосомалар (базал таначалари)
Гаметалар	Организмнинг ўзи	Организмнинг ўзи ёки мейёзнинг махсус маҳсулотлари
ДНК концентрацияси граммларда гаплоид ядрога нисбатан	$4,3 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$

жараёнини олиб борувчи организмларда эса хлоропластлар, Голджи аппаратлари, ДНК, РНК ва оқсиллар мавжуд. Рибосомалари эса 80 S ни (Сведберг коэффициенти) ташкил қилади.

Ядро аппарати содда (диффуз ҳолда) бўлган микроорганизмлар прокариотлар дейилади. Прокариот хужайраларда ядро билан Цитоплазма орасида аниқ чегара йўқ, ядро мембранаси бўлмайдди. Уларда ДНК махсус структурага эга эмас. Шунинг учун прокариотларда митоз ва мейёз жараёнлари амалга ошмайди. Рибосомалари эса 70 S ни ташкил қилади. Митохондрия ва хлоропластларга эга эмас. Митохондрий вазифасини мезосомалар (цитоплазматик мембранадан ҳосил бўлган структура) бажаради.

Бактериялар таёқчасимон (цилиндрсимон) ёки эгилган вергулсимон шаклларда ҳам бўлади. Таёқчасимон бактериялар узунлиги, катта - кичиклиги, кўндаланг кесими, хужайра учининг кўриниши, хужайраларининг ўзаро жойланишлари билан фарқланади. Хужайра учлари тўғри кесилган, овал ёки ўткирлашган бўлиши мумкин. Бактериялар айрим ёки якка-якка таёқчалар, иккитадан жойлашган диплобактериялар, спора ҳосил қилувчилари бўлса диплобациллалар, занжир ҳосил қилувчиларини эса стрептобактериялар (стрептобацилла) дейилади (19- расм).

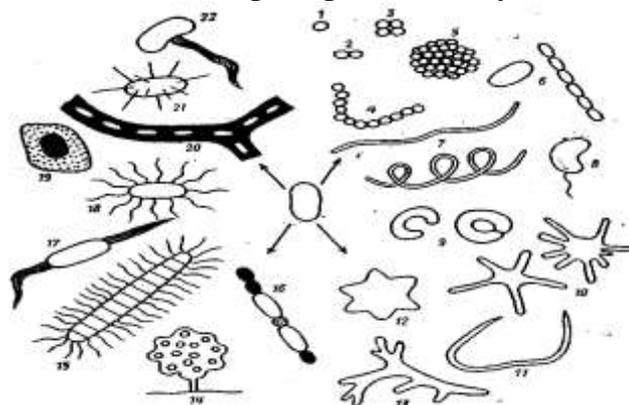
Баъзан буралган ёки спиралсимон ёки пармасимон буралган (спирохета) кўринишга эгалари ҳам учрайди, улар спириллалар (спира - лотинча буралган). Спириллаларни бурилишга эга бўладиган калта эгилганлари вибрионлар (вибрио - лотинча қайриламани) деб аталади (19 ва 20- расмлар).

Бактерияларнинг ипсимон шакллари, кўп хужайралилари ҳам бўлиб, хужайранинг ташқи томони ҳар хил ўсимталар ҳосил қилади. Уларнинг учбурчак, юлдузсимон, очиқ ёки ёпиқ халқа, чувалчангсимон ва бошқа шакллари ҳам учрайди (13-расмдаги 4 ва 5 расмлар).

Агар бактерия хужайраси (соф култураси бир турдаги бактерия индвидларининг (особларининг) йиғиндиси) қаттиқ озиқа муҳитига экилса бир неча соатдан сўнг улар кўпайиб оддий кўз билан кўриш мумкин бўлган колония (бактерия хужайралари тўплами) ҳосил қилади. Колониялар кўриниши, ранги ва бошқа хусусиятлари билан бактерия турига боғлиқ бўлиб, ҳар бир бактерия тури учун ўзига хос - спецификликка эга бўлади.

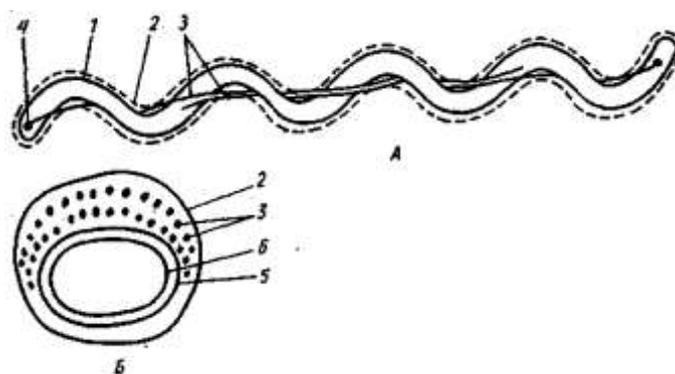
Бактерия хужайрасидаги органеллалар алоҳида мембраналар билан ўралмаган. Бактерияларнинг цитоплазматик мембранаси хужайрани ичига томон ботиб кирган (мезосома) бўлиб уларда ферментлар жойлашган. Фотосинтезни амалга оширувчи цианобактерияларда пигментлари ички мембраналарда, баъзиларида эса хромотофорлар шаклида, яъни алоҳида таначалар ҳолида бўлади. Кўпчилик бактерияларнинг хужайра пўстида пептидогликан (мураин) учрайди.

Бактерияларда полиморфизм ҳодисаси, яъни кўп шаклли ҳолат мавжуд, ташқи муҳитнинг ўзгариши натижасида вибрионлар ипсимон ёки шарсимон шаклга, таёқчасимонлар шар шаклига ўтиши мумкин.



19- расм. Прокариотларнинг турли шаклли вакиллари:

1 - кокк; 2 - диплококк; 3 - сарцина; 4 - стрептококк; 5 - сферасимон бактерияларнинг колонияси; 6 – таёкчасимон бактериялар (якка хужайра, хужайралар занжири); 7 - спириллалар; 8 - вибрион; 9 - ёпиқ ва очик халқа шаклидаги бактериялар; 10 - ўсимта ҳосил қилувчи бактериялар (простекалар); 11-чувалчангсимон бактериялар; 12 - олтибурчакли юлдуз кўринишидаги бактериялар; 13 - актиномицетлар вакиллари; 14-миксобактерияларнинг мева таналари; 15 - латерал жойлашган хивчинли *Caryophanon* авлодининг ипсимон шаклли бактерияси; 16 - Спора (акинетлар) гетероцисталар ҳосил қилувчи ипсимон цианобактериялар; 8, 15, 17, 18 - ҳар хил типда хивчин ҳосил қилувчи бактериялар; 19 - капсула ҳосил қилувчи темир гидрат оксидидан тузилган қобикқа ўралган ипсимон *Sphaerotilus gyruхи*; 21 - тиканлар ҳосил қилувчи бактерия; 22 - *Gallionella* sp.



20 – расм. Спирохета хужайрасининг узунасига (А) ва кўндаланг кесмасининг (Б) чизмаси:

А - расмда хужайранинг учларида жойлашган аксиал фибрилла. Б – аксиал фибриллардан тузилган иккита тўп аксиал фибрилла: 1 – проплазматик цилиндр, 2 – ташқи пўст, 3 – аксиал фибрилл; 4 – аксиал фибрилларнинг жойланиш ўрни; 5- хужайра деворининг пептидогликан қавати; 6 - SPM

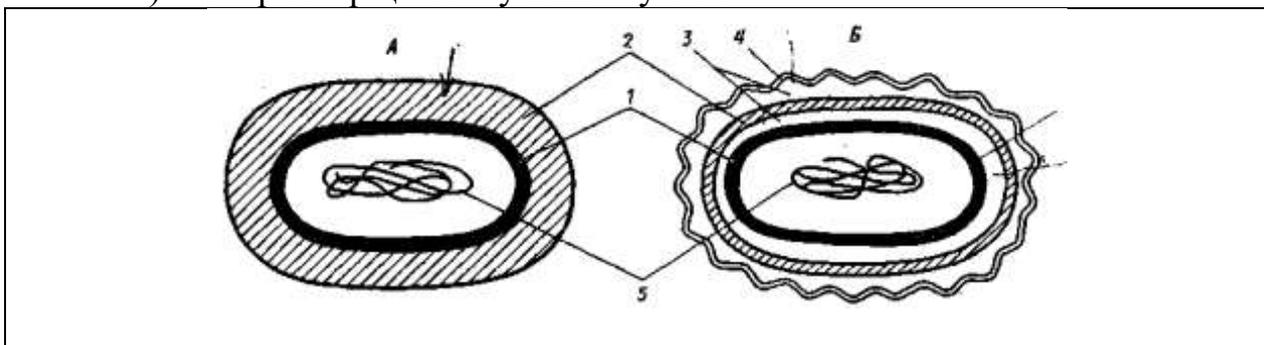
Хужайра девори. Хужайра деворининг ўзи ҳам маълум қаттиқликга (ригидлик) эга. Шу билан бирга у эластикликка ҳам эга бўлиб, осон букилади. Хужайра деворини ултратовуш ва лизоцим ферментлари билан парчалса бўлади. Хужайра девори лизоцим билан парчаланганда у шарсимон шаклга ўтади. Хужайра девори хужайрани ҳар хил механик таъсирлар ва осмотик босимдан сақлайди. У бактериянинг кўпайиши ва бўлиниши, ирсий моддаларнинг тақсимланишини ҳам идора қилади.

Хужайра деворининг қалинлиги 10 - 80 нм бўлиб, хужайра массасининг 20% ни ташкил этади. Хужайра девори орқали катта молекулали моддалар кириши мумкин. Хужайра девори цитоплазматик мембрана билан бирлаштирувчи иплар - "кўприкчалар" воситасида боғланган. Хужайра девори бактерияларни грам усулида бўялганда, унинг мусбат ёки манфий бўлишини белгилайдиган омилдир. Хужайра девори асосан пептидогликан (муреин) дан ташкил топган. Бу Н-ацетил-Н-

глюкозамин ва Н-ацетилмурам кислотасининг бир-бири билан галма-гал β -1.4 боғлар билан боғланишидан ҳосил бўлган гетерополимердир. Бу полисахарид занжири бир-бири билан пептид боғлари орқали боғланган. Пептидогликан хужайра деворига ригидлик хусусиятини беради ва бактерия шаклини сақлаб туради. Грам мусбат бактерияларда кўп қаватли пептидогликан бор (50 - 90%). У мураккаб равишда оксил, полисахарид, тейхоат кислота (фосфорли рибит ва глицерин фосфат кислотаси полимери) билан боғланган.

Граммусбат (бактерияларни ушбу усулда бўяшни кашф қилган олим) манфий бактерияларда пептидогликан 1 қават бўлиб (1 - 10%) уларда ташқи мембрана ҳам бор. Ташқи мембрана фосфолипид, липопротеид липополисахарид, оксиллар ва мураккаб липополисахаридлардан тузилган (15 - расм).

Демак, бактерияларнинг Граммусбат бўйича ҳар хил бўялиши бактерия хужайраси деворига пептидогликан миқдори ва унинг локализациясига (жойлашишига) боғлиқ. Аниқланишича, хужайра деворига ҳар хил ўсимталар, дўнгликлар, тиконлар каби структуралар мавжуд. Хужайра девори фақат микоплазмалар ва Л - шакллик бактерияларда бўлмайди. Кўпинча бирор антибиотик таъсирида ёки табиий шароитларда ўз - ўзидан Л - шаклли (бу ном Буюк Британиядаги Листер номли институт номидан олинган) бактериялар ҳосил бўлиши мумкин.



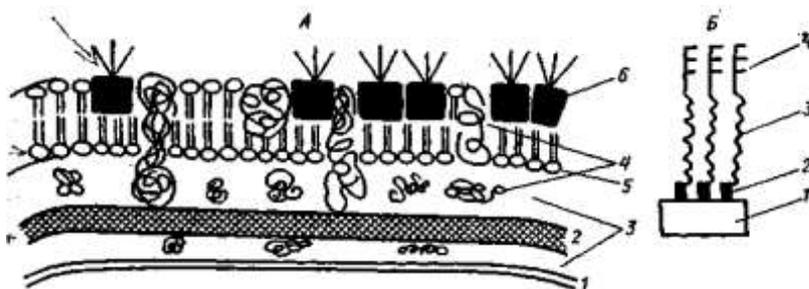
21 – расм. Граммусбат (А) ва грамманфий (Б) прокариотлар хужайра деворининг схематик кўриниши: 1- Цитоплазматик мембрана; 2 - пептидогликан; 3 – периплазматик бўшлик; 4 – ташқи мембрана; 5 — ДНК

Уларда хужайра девори қисмангина бўлиб, кўпайиш хусусияти тўла сақланган. Улар катта ёки кичик шар шаклида бўлиб, кўпгина патоген ва сапрофит бактерияларнинг ҳам Л – шакллилари топилгандир.

Цитоплазма мембранаси. Унинг қалинлиги 9 нм ча бўлиб, у хужайра деворига ички томондан ёпишиб турадиган, цитоплазманинг ташқи қавати - Цитоплазматик мембранадир. У икки қават липид молекулаларидан тузилган, ҳар бир қават мономер молекуляр оксил билан қоплаган. Цитоплазматик мембрана хужайра куруқ моддасининг 8-15% ташкил этади ва хужайранинг липид қисмини 70 - 90% ни тутди. Цитоплазматик

мембрана осмотик баръер вазифасини бажарди ва хужайрага моддаларнинг кириб чиқишни бошқариб боради. Кўпинча цитоплазматик мембрана ички томондан бўртиб чиқиб (инвагинация) ундан мезосомалар ҳосил бўлади. Цитоплазматик мембрана ва мезосомалар юқори даражали организмлардаги мембрана ва митохондриялар вазифасини бажаради. Уларнинг усти ва ичида фермент ва энергия билан таъмин этувчи системалари жойлашган. Буларга нафас олиш ферментлари, хужайрага моддаларнинг кириб - чиқишини регуляция қилувчи фермент системалари, азотофиксация, хемосинтез ва бошқа жараёнларни амалга оширувчи ферментлар системасини мисол қилиб келтириш мумкин (16 - расм). Хужайра девори ва капсуласининг биосинтези, ташқарига экзофермент ажратиш, бўлиниш, спора ҳосил қилиш функциялари Цитоплазматик мембрана, мезосома ва шунга ўхшаш структураларга боғлиқ.

Цитоплазма. Цитоплазма мембрана билан ўралган. У коллоид система липополисахарид бўлиб сув, оксил, ёғ, углеводлар, минерал моддалар ва бошқалардан тузилган. Унинг таркиби бактериянинг ёши ва турига қараб ўзгариб туради. Цитоплазматик мембрананинг ички қисмида, генетик аппарат, рибосомалар, киритмалар бўлиб, булардан қолган қисмини цитозол ташкил қилади. Цитозол Цитоплазманинг гомоген қисми бўлиб, оксиллар, ферментлар, субстратлар, эрувчан РНК ва бошқа хужайра гранулаларидан иборат.



22 - расм. Грамманфий прокариотларнинг хужайра деворининг схематик тузилиши:

А. 1 - цитоплазматик мембрана; 2 - пептидогликан қават; 3 - периплазматик бўшлиқ; 4 - оксил молекулалари; 5 - фосфолипид; 6 - липополисахарид.

Б. Липополисахарид молекуласининг схематик тузилиши:

1 - липид; 2 - ички полисахарид ядро; 3 - ташқи полисахарид ядро; 4 - О-антиген

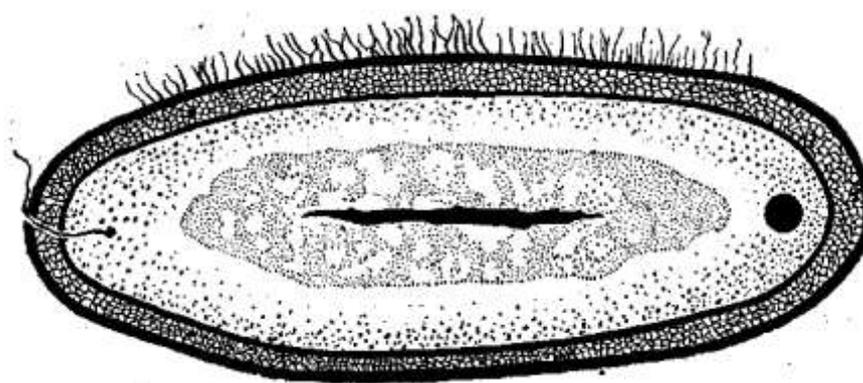
Қирмизи рангли олтингугурт бактерияларда фотосинтез олиб борадиган ферментлар (бактериохлорофил каратиноидлар) хроματοфорларда жойлашган. Улар хужайра массасининг 40 - 50% ташкил этади.

Кўпгина цианобактерийларнинг хужайрасида (мембранасида) фотосинтезни олиб боровчи хлорофилл ва каратиноидлардан ташкил топган курилмалар - тилакоидлар ёки фикобилисомалар бор. Тилакоидлар цитоплазма ёки ички мембрана билан боғланган деб тахмин қилинади.

Яшил бактерияларда фотосинтезда қатнашувчи пигментлар **хлоросома** мембрана курилмасида жойлашган.

Сув бактерияларининг кўплари газ билан тўлган структура - газ вакуолаларга (аеросомалар) эга бўлади. Баъзи бактерияларда эса полиедр таначалар (кўпбурчакли) ёки карбоксисомалар бўлиб, улар CO_2 ни боғлаш вазифасини бажаради.

Нуклеоид. Цитоплазмада, ядро эквиваленти - нуклеоид бактерия хужайрасининг марказида жойлашган (17-расм).



22-расм. Нуклеоид.

Маълумотларга кўра, хужайранинг ривожланиш босқичига қараб, нуклеоид икки ҳолатда: дискрет (узук - узук айрим структуралар) таёқчасимон ёки хроматин тўри (ядро моддаси Цитоплазмада дисперс ҳолатда ёйилган) шаклида бўлади. Бактерия нуклеоиди молекулалар массаси $2 - 3 \cdot 10^9$ далтон ДНК га эга. Бу ДНК ўралган халқа шаклида бўлиб, узунлиги 1,1 – 1,4мм ни ташкил этади. У бактерия хромасомаси (генофор) дейилади.

Тинч ҳолатдаги бактерия хужайрасида 1 та нуклеоид бўлса, бактерия хужайрасининг бўлиниши олдидан иккита нуклеоид бўлади. Бактерия кўпайиш фазасининг логарифмик даврида эса, у тўртта ва ундан ҳам кўп бўлиши мумкин.

Баъзан, бактерия хужайраларининг ўсиш даврида мухитда бактерия хужайрасига салбий таъсир этадиган моддалар бўлса, бактерия хужайрасидан кўп ядроли ипсимон хужайра ҳосил бўлиши мумкин. Бундай хужайра, хужайра ўсиши ва бўлиниши синхронлигининг бузилишидан пайдо бўлади.

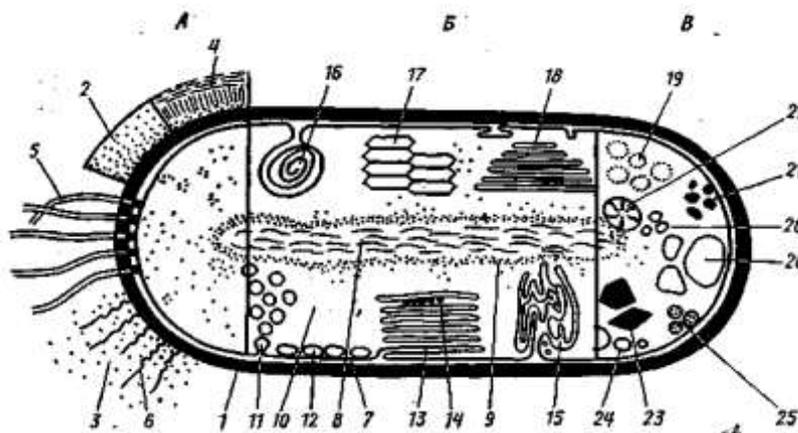
Бактерия нуклеоидини хужайрадаги асосий функцияси- ахборотларни сақлаб, уни ирсий хусусиятни авлоддан - авлодга беришдир.

Нуклеоиддан ташқари, хужайра цитоплазмасида ундан юзлаб марта майда ДНК иплари ҳам мавжуд. Улар ирсият факторларини тутувчи плазмидалардир.

Ҳамма хужайраларда ҳам плазмидалар бўлиши шарт эмас. Аммо улар туфайли хужайра қўшимча, хусусан, кўпайишда, дори моддаларга турғунлик намоён этишда, касаллик юктириш ва ҳоказо хусусиятларга эга бўлади.

Бактерия хужайрасининг тузилиши. Бактерия хужайраси мураккаб тузилишга эга. Электрон микроскопнинг яратилиши, ўта юпқа кесмалар тайёрлаш усуллариининг ишлаб чиқилиши, микробиология усуллариини ривожланиши бактерия хужайрасининг ташқи ва ички қурилмаларини ўрганишга катта имкон яратди.

Бактерия хужайрасининг схематик кўриниши қуйидагиларни ўз ичига олади: **ташқи томондан** капсула, хивчин, фимбрий, пили; **ички қисмида:** цитоплазма, нуклеоид, рибосомалар, мембрана қурилмалари, киритмалар (захира моддалар), баъзи бактерияларда споралар мавжуд (25 - расм).



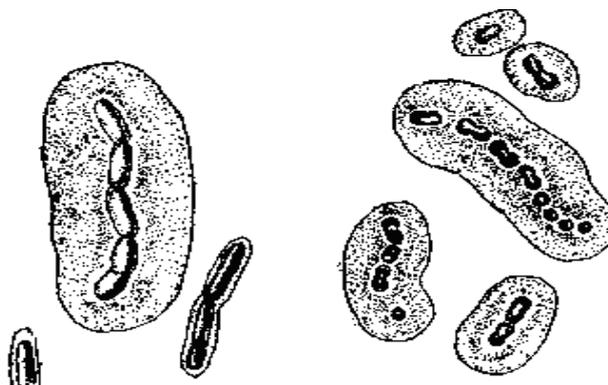
Бактерия хужайрасининг тузилиши. Капсула.

Бактерияларнинг кўплари капсула билан ўралган. Улар шилимшиқ моддадан иборат бўлиб, микро- ва макрокапсуладан иборат бўлади. Макрокапсуланинг қалинлиги 0.2 мкм, микрокапсуланики эса - 0.2 мкмдан кичик (23- расм). Макро - ва микрокапсуланинг ички томонида шиллик қават ва уни ички томонида эса эрувчан шиллик қават бўлади.

Кимёвий тузилиши. Капсула гетерополисахарид бўлиб, унинг таркиби 90% сувдан иборат, полисахарид, полипептид, липид (туберкулёз бактерияларда) бирикмаларидан ташкил топган. Капсулали бактериялар капсуласиз бактерия яшай олмайдиган муҳитларда ҳам яшай олиши мумкин.

Хивчинлар. Бактериялар икки хил ҳаракатланади. Сирпаниб ҳаракатланувчи бактерияларнинг (миксобактериялар, олтингутурт бактериялари) танасининг тўлқинсимон қисқариши натижасида хужайра шакли даврий ўзгариб туради, натижада бактериянинг маълум турдаги ҳаракати содир бўлади. Сузиб ҳаракатланиш хивчинлари ёрдамида амалга

ошади. Масалан, спириллалар ва коккларнинг баъзиларида бундай харакатланишни кузатиш мумкин.



24-расм. Бактерия капсулалари

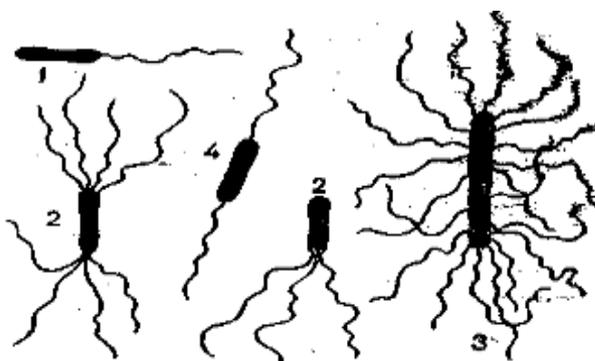
Бактериялар хивчинларининг сони ва жойлашишига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Монотрихлар - бактерия хужайрасининг бир учида битта хивчин бўлади;

Лофотрих - хужайранинг бир учида бир тўп хивчини бўлади;

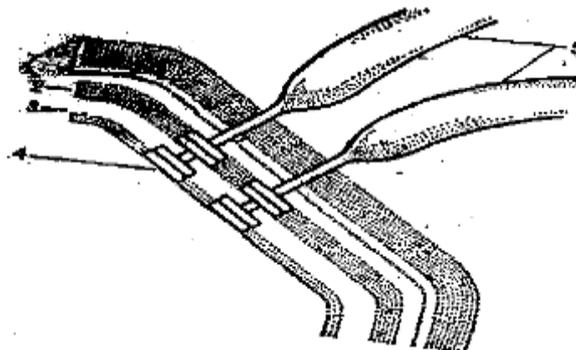
Амфитрих - хужайранинг икки учида икки тўп хивчин бўлади;

Перитрих - хужайранинг ҳамма томони хивчин билан қопланган бўлади (24-расм).



25 - расм. Хивчинларнинг жойланиш типлари;

- 1- монотрих; 2- лофотрих;
- 3- перитрих; 4 - амфитрих.



26- расм. Хивчиннинг тузилиши:

- 1 - хужайра пўсти; 2 - Цитоплазматик мембрана; 3 - хивчинларнинг мембранаси; 4 - хивчинларнинг дискаси; 5 - блефаропласт

Хивчинларнинг сони ҳам ҳар хил. Спириллаларда 5 - 30 тагача, вибрионларда 1, 2 та ёки 3 та хивчин бўлиб, улар хужайра кутбларида жойлашади. Баъзи таёқчасимон бактериялар - *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* кабиларда 50 - 100 гача хивчин бўлади. Хивчинларнинг эни 10 - 20 нм, узунлиги 3 - 15 мкм. Хивчинлар узунлиги бактерия културасининг табиати,

озика ёки ташқи муҳит таъсирига қараб ҳар хил бўлади. Хивчин кимёвий жихатидан оксил модда - флагеллиндан тузилган. Хивчин бактерия ҳаётида катта рол ўйнайди. Бактерияларни баъзи бир озиқа муҳитларида хивчинсиз қилиб ҳам ўстириш мумкин. Ўсиш фазасига қараб, бактерияларнинг хивчинли ва хивчинсиз даврлари бўлади. Бактерия хивчинини йўқотса ҳам яшайверади. Хивчин **базал** пластинкага ёпишган бўлади (25-расм). Пластинка эса цитоплазматик мембрана тагида жойлашган. Базал танача, бактерияда мотор вазифасини бажариб, хивчинни ҳаракатга келтиради. Базал танача хивчин билан илмоқ орқали бирикади. Базал танача ўз навбатида 4 та халқа билан таъминлаган (25-расм). Халқалар стержен орқали бир тизимга бирлашади (M, S, R, L - халқалар). Бу халқалар бир - бирига нисбатан ҳаракатланади, стержен эса хивчинни ҳаракатга келтиради. Ҳаракат тезлиги температура, осмотик босим ва муҳит ёпишқоқлигига боғлиқ бўлади. Баъзи бактериялар 1 секунда 1 бактерия танаси узунлигича, баъзилари эса 50 тана узунлигига тэнг масофача ҳаракат қилади. Одатда улар тартибсиз ҳаракат қилади, аммо уларда кимёвий моддаларга нисбатан таксис ҳодисасини кузатилади, бунга **хемотаксис** дейилса, кислородга нисбатан ҳаракати аеротаксис, ёруғликга нисбатан ҳаракат бўлса фототаксис дейилади.

Фимбрый ва Пилилар (бактерияларнинг устки қисмидаги ингичка, йўғонлиги 3 - 25 нм, узунлиги 12 нм гача бўлган иплар, **Ф** - **пили** жинсий фимбрый). Бактерияларда хивчинлардан ташқари узун, ингичка ип ҳам бўлиб унга фимбрый дейилади. Улар ҳаракатчан ёки ҳаракатсиз бўлиши мумкин. Уларнинг узунлиги 0,3 - 4 мкм, эни 5 - 10 нм бўлиб, сони 100 - 200, баъзан эса 1000 тага этиб боради.

Фимбрыйлар пилин оксиддан тузилган. Бактерияларда фимбрыйларнинг бир қанча типи учрайди ва улар функцияларига қараб фарқланади. Шулардан 2 типи яхши ўрганилган.

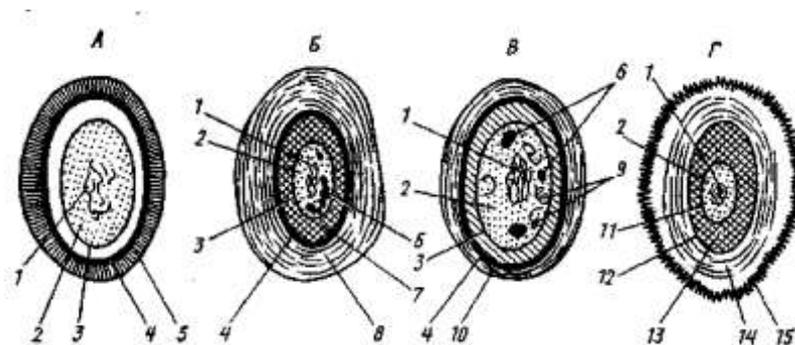
1-тип кўпгина бактерияларда бўлиб, улар умумий типдаги фимбрыйлар дейилади. Фимбрыйлар бактерия хужайрасининг муҳити бошқа хужайрасига ёки инерт субстратга ёпишишини таъминлайди, суyoқлик юзасида парда ҳосил қилишида ҳам ишлатилади. Шунинг учун ҳам уни ёпишиш органи дейиш мумкин.

2-тип - жинсий фимбрый - пили бўлиб (F), у ичи бўш каналдан иборат. Бу каналдан бактерия конъюгацияда қатнашаётган бошқа бир бактерияга генетик материал беради. Пилининг бошқа бир хусусияти ҳам бўлиб, у патоген бактерияларда ҳайвон ва одам хужайраларига ёпишишда иштирок этади.

Бактерияларнинг споралари ва уларнинг ҳосил бўлиши. Баъзи бир микроорганизмлар ноқулай шароитда вақтинча тиним даврига ўтади, яъни спора ҳосил қилади. Спора эндоген усулда ҳосил бўлса, у вегетатив хужайра ичида етилади.

Бактерияларнинг *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* авлодларига кирувчи вакиллари, айрим кокклар, спириллалар эндоспоралар ҳосил

қилади. Спораларнинг шакли юмалоқ ёки эллипсимон бўлади. (26-расм). Улар ташқи муҳит шароитига чидамли бўлади. Споралар нур синдиради ва шунинг учун микроскоп остида кузатилганда ялтираб кўринади. Бактерия хужайраси одатда битта спора ҳосил қилади. Аммо *Clostridium* авлодининг баъзи турларида бир ва ундан кўп споралар ҳосил бўлиши аниқланган. Бактериянинг озика муҳитидан керакли моддаларни олиши қийинлашса ёки модда алмашинувида кўп зарарли маҳсулотлар ҳосил бўлса, спора ҳосил қилади.



27- расм. Прокариотларнинг тинч ҳолатдаги шакллариининг кўриниши: А – миксобактерияларнинг микроспоралари; Б - азотобактер системаси; Б – сианобактерияларнинг акинетлари; Г – эндоспорлар; 1 - нуклеоид; 2 — Цитоплазма; 3 — ЦПМ; 4 – хужайра девори; 5 - капсула; 6 – захира моддалар гранулалари; 7 – ички қават (интина); 8 – ташқи қават (экзина); 9 - тилакоидлар; 10 - пўст; 11 – споранинг ички мембранаси; 12 – споранинг ташқи мембранаси; 13 - кортекс; 14 – споранинг қолаб турган қолаб қатламлари; 15 - экзоспориум (Дуде, Пронин, 1981)

Демак, спора ҳосил қилиш - бактерия хужайраси учун ноқулай шароитга мослашишдир. Спора ҳосил бўлиши шароитга боғлиқ. Споралар, вегетатив хужайралар нобуд бўладиган шароитларда ҳам тирик қолади. Улар қуритиш ва бир неча соат қайнатишга ҳам чидамли. Этилган спораларда моддалар алмашинуви жуда секин боради.

Споралар кутбли (*Clostridium*) ёки экваториал (*Vas. subtilis*) усулда ўсиб чиқади.

Спораларни ўлдириш учун, улар 120°C иссиқликда, 1 атм босимда стерилланади. Бундай шароитда спора 20 минут давомидан нобуд бўлади. Қуруқ ҳолатда, уларни ўлдириш учун эса 150 - 160° С қизитиш зарур ва унинг муддати эса бир неча соат бўлиши керак.

Спора ҳосил бўлиш жараёнида, хужайрада дипиколин кислотаси (пиридин 2,6-дикарбон кислота) ҳосил бўлади. Дипиколин кислотаси споранинг 10 - 15% ташкил қилади. У споранинг марказий қисмида ҳосил бўлади. Дипиколин кислота Ca^{x2} ионлари билан комплекс ($Ca \sim ДНК$) ҳосил қилади. Бу комплексда Mg, Mn, ва K миқдорининг ошиши спорани ноқулай шароит ва иссиқликга чидамлилигини оширади.

Спора ҳосил бўлишининг умумий схемаси. Спора бактерия хужайрасининг тэнг бўлинмаслиги ва Цитоплазма мембранасининг бўртиб чиқиши ва нуклеоиднинг оз микдордаги цитоплазма билан бирга, хужайранинг шу қисмида тўпланишидан ҳосил бўлади.

Спора ҳосил бўлишида бир қанча ўзгаришлар рўй беради, аввал нуклеоидлар морфологияси ўзгариб, юмалоқ таначаларга айланади. Протоплазманинг бундай ҳолати **проспора** дейилади. Проспора икки қават Цитоплазма мембранаси билан қопланади. Бу икки қават ораси пептидогликандан тузилган - кортекс билан тўлади.

Иноғомова (1983) спора ҳосил бўлишини электрон микроскопда кўрилган манбалар асосида қуйидагича тушунтиради (27-расм):

- 1) энг аввал хроматин ипчалари бир эрга йиғилади;
- 2) спорани ажратувчи тўсиқ (септа) ҳосил бўлади;
- 3) она хужайранинг протопластини септа ўраб олади;
- 4) кортекс шаклланади, яъни проспора икки қават мембрана билан ўралади;
- 5) спора қаватлари шаклланади;
- 6) она хужайра эриб кетади ва ичидан этилган спора ажралиб чиқади.

Спора қавати махсус синтезланган оқсил, липид ва гликопептидлардан ҳосил бўлади. Электрон микроскоп ёрдамида тадқиқ қилинганда яна бир қават - экзоспорум қавати борлиги аниқланди ва у ҳар хил шаклли моддалардан ташкил топади. Ҳосил бўлган споранинг диаметри хужайра диаметрига тэнг ёки сал каттароқ ҳам бўлади.

Баъзи бактерияларда спора хужайранинг бир учида ҳосил бўлади, хужайра кенгайиб, барабан таёқчаси шаклини олади. Бу хилдаги спора ҳосил бўлишига плектридиал типда спора ҳосил бўлиши дейилади.

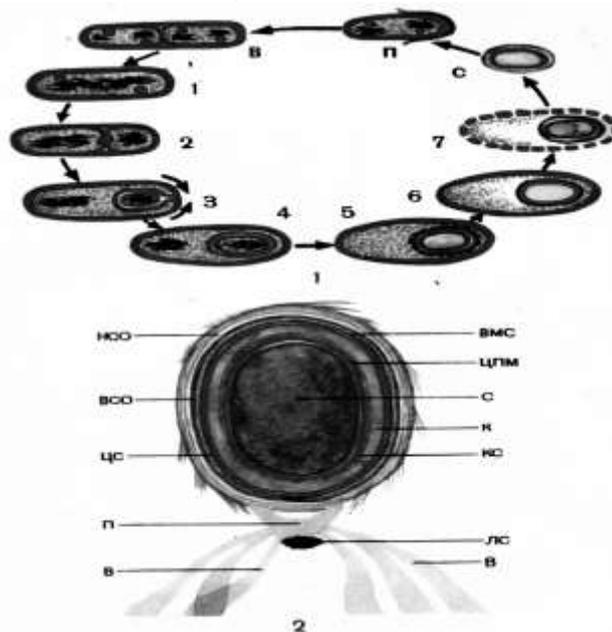
Баъзи бациллаларда эса спора хужайра марказида ҳосил бўлиб, сал кенгайди ва хужайра дуксимон шаклга киради, бундай ҳолат кўпгина *Clostridium* авлодига кирувчи бактерияларда учрайди. Бу хилдаги спора ҳосил бўлишига кластридиал типда спора ҳосил бўлиши ҳам дейилади.

Бактерия хужайрасида ҳосил бўлган спора кўпинча катталашмайди, хужайра ҳам аввалги ҳолатини ўзгартирмайди. Бу типдаги спора ҳосил қилиш бацилляр типда спора ҳосил бўлиши дейилади ва бу типдаги спора ҳосил бўлиши *Vacillus* авлоди вакилларида учрайди.

Этилган спора вегетатив хужайра девори парчаланганидан сўнг ташқарига чиқади.

Споранинг ўсиши. Бактерия спораси яхши шароитга тушса, мухитнинг рН-и оптимум даражада бўлса, спора тез ўсиб чиқади ва секин аста бактериал хужайрага айланади, яъни спора аввал сувни шимади ва бўқади, у катталашиб ташқи экзина қавати ёрилади ва ичидан интина билан ўралган (ўсиш трубкаси) бактерия хужайраси чиқади. Кейинчалик озод бўлган бактериянинг узайиши ва ўша узайган хужайранинг бўлиниши кузатилади. Бактерияларнинг ўсиши учун ферментларни активлаштирувчи Л - аланин, глюкоза ва Mn^{x} ионлари зарур. Бактерия хужайраси 10, 100, 1000 йиллар

давомида тинч ҳолатда тирик сақланиши мумкин. Баъзи бир микроорганизмларда температура, кислота, кислород ва бошқа моддаларнинг этишмаслигидан уларнинг хужайраларида систалар пайдо бўлди. Булар спора эмас. Масалан,



28-расм. Споранинг етилиши (1) ва тузилиши (2):

1.С-этилган спора; П-споранинг униб чиқиши; В-вегетатив хужайра; 1-хроматин ипчаларининг бир жойга тўпланиши; 2-тўсиқ (септани) ҳосил бўлиши; 3-она хужайранинг протопласти билан септанинг ўраб олиниши; 4-кортекснинг шаклланиши; 5-спора қаватининг шаклланиши; 6-спора қаватининг етилиши; 7-она хужайранинг емирилиши ва споранинг ташқарига чиқиши.

2.НСО-споранинг ташқи пўсти; ВСО-споранинг ички пўсти; ВМС-споранинг ташқи мембранаси; ЦПМ-споранинг цитоплазматик пўсти; С-спора; К-кортекс; КС-муртак қобиғи; СС-хужайра пўсти билан споранинг мембранаси орасидаги цитоплазманинг мембранаси; П-споранинг бўртмалари; ЛС-линзасимон структура; В-споранинг ўсимталари. Азотобактер шундай систалар ҳосил қилади. Улар температура ва қуритишга чидамли бўлади.

Шу хил ташқи шароитдан ўзини муҳофаза қилиш сианобактерияларда акинетлар, миксобактерияларда микроспоралар, актиномицетларда эса эндоспоралар ҳосил қилиш билан боради.

Киритмалар. Цитоплазмада ҳар хил шаклга эга гранулалар учрайди. Уларнинг ҳосил бўлиши микроорганизмлар ўсадиган муҳитнинг физик - кимёвий хусусиятларга боғлиқ бўлиб, киритмалар микроорганизмларнинг доимий белгилари эмас.

Кўпинча киритмалар микроорганизмларга энергия ва углевод манбаи бўлиб хизмат қилади. Улар микроорганизмлар яхши озика муҳитида

Ўсгандагина ҳосил бўлади ва ёмон муҳитга тушганда эса сарфланади. Киритмалар қаторига гликоген (хайвон крахмали), гранулёза, β - оксимой кислота, валютин (полифосфатлар), олтингугурт томчиларини киритиш мумкин. Киритмаларнинг ҳосил бўлиши, кўпинча озиқа муҳитини таркибига боғлиқ бўлади. Масалан, тажрибалар ёрдамида глицерин ва углеводларга бой озиқа муҳитида ўсган бактерияларда валютин, водород сульфидга бой муҳитда эса олтингугурт тўпланиши аниқланган. Баъзи олтингугурт бактерияларида аморф ҳолдаги CaCO_3 учрайди. Улардан ташқари, бактерия хужайрасида оксиллар, ферментлар, углеводлар, аминокислоталар, РНК, нуклеотидлар, пигментлар бор. Хужайрадаги молекуляр бирикмалар хужайранинг осмотик босимини сақлаб туради.

Назорат саволлари:

1. Микоплазмаларга хос бўлган хусусият
2. Актиномицетлар қандай касалликлар келтириб чиқаради ?
3. Проактиномицетлар қаерларда учрайди?
4. Бактерия хужайрасининг тузилишини кетма-кетликда сананг?
5. Капсуланинг вазифаси нимадан иборат?

3- маъруза мавзуси. Микроорганизмларнинг классификацияси.(2с.)

Режа

1. Микроорганизмлар классификацияси.
2. Микроорганизмларни ўсиши.
3. Микроорганизмларни кўпайиши
- 4.

Таянч сўз ва иборалар: *Эукариотлар ва прокариотлар, микроорганизмлар систематикаси, микроорганизмлар номенклатураси, микроорганизмлар бўлимлари, эндоспора ҳосил қилиши;*

Адабиётлар А-1,А-2,А-3:Қ-7дан 16 гача бўлган адабиётлар

1. Микроорганизмлар олами, умумий белгилари ва турли-туманлиги.

Микроорганизмлар систематикаси. Систематика (таксономия) деб микроорганизмларни маълум аниқ белгиларига асосланиб, уларни қариндошлик алоқаларини ўрнатиб гуруҳларга (таксонларга) бўлинишига айтилади. Микроорганизмларнинг асосий гуруҳларини ўрганишдан аввал уларни номенклатураларга ажратиш принципларини ёритиш мақсадга мувофиқдир. Номенклатура деб бирор билим соҳасида ишлатиладиган номлар (атамалар) тизимига айтилади. Ҳар қандай микроорганизмлар объектини номлаш ва синфларга ажратиш учун уларни номенклатура тизими ва таксономияси объектларини тўла-тўқис билишни талаб этади.

Замонавий классификация микроорганизмларни атрофлича ўрганиб, уларнинг барча хусусиятларини билишни тақазо этади. Микроорганизмларни синфларга ажратиш ва номлаш учун зарур бўлган ахборотни олиш учун ҳар томонлама кўринишлари, микробнинг ҳамма ташқи ва ички тузилишларини, уни физиология ва биохимиясини билиш муҳимдир. Шунинг учун микроорганизмларининг ташқи ва ички структуралари, физиологик ва биокимёвий хусусиятларини, ҳамда микроорганизмларни табиий шароитда юзага келтирадиган асосий жараёнларни билиш зарур бўлиб, бунда уларнинг қуйидаги хусусиятлари ҳақидаги билимлар асос қилиб олинади:

1. **Шакли ва ўлчами;**
2. **Ҳаракати (хивчинларининг бор - йўқлиги ва жойланиши);**
3. **Капсуласининг бор йўқлиги;**
4. **Эндоспора ҳосил қилиши;**
5. **Грам усулида бўялиши;**
6. **Модда алмашинишининг ўзига хос томонлари ва энергия олиш услублари;**
7. **Энергия олиши;**
8. **Ўзи яшаб турган ташқи муҳитни қандай қилиб ўзгартириши ва ташқи муҳит унинг яшашига қандай қилиб таъсир этиши ва унинг ҳаёт фаолиятини сақлаб қолиши.**

Микроорганизмнинг юқорида айтиб ўтилган асосий хусусиятларини билиш на фақат номенклатурасини ва таксономиясини ўрганишда аҳамиятга эга бўлибгина қолмасдан, унинг катта амалий аҳамияти ҳам бор.

Микробиологиянинг ривожланиши микроорганизмлар тавсифини янада чуқурроқ билишни талаб этди. Шу вақтгача фенотип хусусиятлари асосий ҳисобланган бўлса, энди генотип хусусиятларини ҳам ўрганиш керак бўлди ва молекуляр биология эришган ютуқлар бунга имконият яратди. Бунда:

1) микроорганизм нуклеин кислотасининг нуклеотид таркиби, пурин ва пиримидин асосларининг бир-бирларига бўлган нисбати ўрганилади ва шу асосда икки гуруҳ микроорганизмлар фарқлари аниқланади.

2) икки гуруҳга мансуб микроорганизм нуклеин кислоталарини бир-бирлари билан гибридлаб, улар орасидаги нуклеотидлар **гомологияси** (ўхшашлиги) ўрганилади. Агар, нуклеин кислота таркиби 80 - 90% гача гомологияга эга бўлса, ўрганилаётган микроорганизмлар яқин "қариндош", гомологияси 50% дан кам бўлса, микроорганизмлар узоқ "қариндош" ҳисобланади.

Микроорганизм хусусиятлари аниқ ўрганилгандан сўнг, унга К. Линней таклиф қилган биноминал номенклатура талаби каби, икки латин атамасидан ташқил топган илмий ном берилади.

Биринчи атама авлод номини билдириб, микроорганизм морфологияси ёки физиологияси ёки шу авлодни кашф этган олимнинг исми - шарифи ёки ажратиб олинган муҳитни ифодалайди.

Иккинчи атама эса кичик ҳарфлар билан ёзилиб, микроорганизм колониясининг ранги, келиб - чиқиш манбаини, ёки шу микроорганизм юзага келтирадиган жараён ёки касаллик ёки бошқа бир фарқлантирувчи белгиларни билдиради. Масалан, **Bacillus albus**да биринчи сўз - **Bacillus** - спора ҳосил қилувчи, Грам мусбат каби хусусиятларни англатса, иккинчи сўз - **albus** – микроорганизм колонияси рангининг оқ эканлигини билдиради (албус - оқ).

Микроорганизмларга 1980 - йил 1- январдан бошлаб Халқаро бактерия номенклатураси кодекси қоидаларига мувофиқ ном бериладиган бўлди. Микроорганизмларни яқин белгиларига қараб гуруҳлаш учун **тур (species)**, **авлод (genus)**, **оила (familia)**, **тартиб (ordo)**, **синф (classis)**, **бўлим (divisio)**, **салтанат ёки олам (regnum)** каби таксономия категориялари ишлатилади.

Тур деб, фенотипик ўхшашликга эга бўлган бир генотипга мансуб **индивидлар (особлар)** йиғиндисини билдирувчи таксономик бирликга айтилади. Улар **кичик тур** (подвид) ва **вариантларга** бўлинади.

Микробиологияда **штамм** ва **клон** каби атамалар ҳам ишлатилиб, **штамм** деганда ҳар хил табиий муҳитдан (сув ҳавзаси, тупроқ ва ҳоказо) ёки бир муҳитдан ҳар хил муддатда ажратилган ёки ҳар хил экологик муҳит ёки географик худуддан ажратиб олинган бирорта белгиси билан фарқланадиган бир турга кирувчи микроорганизмлар гуруҳи тушунилади.

Клон - бир хужайрадан олинган микроорганизм културасидир.

Бир турга кирувчи **индивидларнинг тўплами** - (**популяцияси**) **тоза култура** дейилади. Микробиологияда микроорганизмлар эволюцияси ва филогенияси ҳақида маълумотлар етарли бўлмаганлиги сабабли, юқори ўсимликлар ва ҳайвонлар сингари, табиий систематикага эга эмас. Шунинг учун ҳам, микроорганизмлар систематикаси сунъий бўлиб, у микроорганизмларни ташхис ва уларни идентификация қилиш учун хизмат қилувчи аниқлагич вазифасини бажарди.



Қуйида биз, Д. Х. Бергининг 1984 - йил 9 - мартта нашр этилган "Бактериялар аниқлагичи" да келтирилган энг муҳим микроорганизмларининг қисқача тавсифини Е.Н. Мишустин (1987) таърифи бўйича келтирамиз.

Аниқлагичда жами микроорганизмлар юқорида келтирилган таксонлар бўйича **Procaruotae** дунёсига (**regnum**) бирлаштирилиб, у ўз навбатида тўрт бўлимга (**divisio**), бўлимлар эса синфларга (**classis**), тартибларга (**ordo**), оилаларга (**familia**), авлодларга (**genus**) ва турларга (**species**) бўлинади.

Микроорганизмлар асосан, хужайра деворининг бор-йўқлиги, таркиби ва уларнинг турига қараб бўлимларга, ундан бошқа таксономик категорияларга (синф, тартиб, оила, авлод, тур) микроорганизмларнинг морфология, физиолого - биокимёвий белгилари йиғиндисига қараб бўлинган.

Берги Procaruotae дунёсини тўрт бўлимга ажратади.

I бўлим –Gracilacutes

Gracilacutes бўлими (**gracilus** сўзи лотинча сўз бўлиб **юпқа** деган, **cutes** эса **пўст**, **тери** деган маънони билдиради).

Бу бўлимга хужайра девори **грамманфий** тузилишга эга бўлган коклар, таёқчасимон ёки ипсимон прокариотлар киради. Улар ҳаракатчан ёки ҳаракатсиз бўлишлари мумкин, эндосоралар ҳосил қилмайди. Миксобактериялар мева таналари ва миксоспоралар ҳосил қилади. Кўпайиши бинар бўлиниб ва куртакланиб амалга ошади. Бу бўлимга фототрофлар ва нофототрофлар (литотрофлар ва хемотрофлар), аэроблар, анаэроблар ва факултатив анаэроблар киради. Облигат паразит турлари ҳам бор.

Бўлимга 3 синф киради.

1 – синф. Scotobacteria. Бу синф энг катта синф бўлиб, 10 гуруҳни ўз ичига олади.

1.1 гуруҳ - спирохеталар. Бу гуруҳга **Spirochaetaceae** ва **Leptospiraceae** оилалари киради. Спирохеталар осон эгилувчан, спиралсимон буралган, бир хужайрали бактериялар бўлиб, ўта узун (3 – 500 мкм) ва ингичка (0,3 – 1,5 мкм), бир ёки бир неча спирал бўлиб буралган хужайралардир.

Спирохета хужайрасида протоплазматик цилиндр мавжуд бўлиб, у бир ёки бирқанча ўқ фибриллар билан ўралган. Ўқ фибрилларни ўзи эса цилиндр охирида жойлашган бириктирувчи дискдан бошланади.

Протоплазматик цилиндр ва ўқ фибриллар ташқи пўст билан қопланган. Хужайра нуклеоид, мезосомалар ва бошқа қурилмалардан иборат. Спирохеталар кўндалангига бўлиниб кўпаяди, ҳаракатчан. Спора ҳосил қилмайди. Аэроб, факултатив анаэроб ёки анаэроб. Хемоорганогетеротрофлар.

Йирик спирохеталар (30 – 500 мкм) **Spirochaeta** ва **Cristispira** авлодларига мансуб, **майдалари** (3 - 20 мкм) эса **Treponema**, **Borrelis** ва **Leptospira** авлодларига киради. Юқоридаги икки авлод вакиллари сапрофит, кейинги уч авлод вакиллари эса одам ва ҳайвонларда юқумли касалликлар кўзғатади.

1.2 гуруҳ – аэроб спирал ва вибрионсимон грамманфий бактериялар. Улар **Spirillaceae** оиласини ташкил қилади. Хужайралари қаттиқ спиралсимон буралган, таёқча шаклига эга. Ҳаракатчан, хужайрани бир ёки иккала учидан поляр жойлашган бир ёки бир тўп хивчинлари мавжуд. Аэроблар, баъзилари микроаэрофиллар. Хемоорганотрофлар. Сапрофит ёки паразитлар. **Spirillaceae** оиласига **Aquaspirillum**, **Spirillum**, **Azospirillum**, **Campylobacter**, **Bdellvibrio** авлодлари киради. **Azospirillum** авлоди азотофиксаторларга киради. **Bdellvibrio** авлоди вакиллари бактерияларда паразитлик қилувчи майда, бир хужайрали микроорганизмдир. Спирал ва қайрилган бактериялар чучук, дэнгиз сувларида ва тупроқда учрайди.

1.3 гуруҳ - аэроб грамманфий таёқча ва кокклар. Бу гуруҳга етти оила кириб шундан учтаси тупроқ ҳосилдорлигини оширишда катта аҳамиятга эгадир.

Rseudomonaceae оиласига **Rseudomonas** авлоди кириб, спорасиз тўғри ва озгина қайрилган поляр жойлашган хивчинли бактерияларни ўз ичига олади. Псевдомонадалар табиатда жуда кенг тарқалган (ҳар хил тупроқларда, сувда, оқава сувларда ва ҳавода). Хемоорганотрофлар, улар ҳар хил органик моддаларни ишлатади (оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва гумус моддалари). Баъзи вакиллари нитратларни эркин азотгача қайтариши мумкин (**денитрификация**).

Xanthomonas авлоди вакиллари ўсимликларда касаллик кўзғатади.

Azotobacteriaceae оиласи вакиллари йирик таёқчасимон, овал, шарсимон хужайраларга эга. Ҳаракатчан. Спора ҳосил қилмайди. Гетеротроф. Бу оиланинг характерли хусусияти эркин азотни ўзлаштиришидир. Табиатда жуда кенг тарқалган. Оила тўрт авлодни ўз ичига олади. **Azotobacter** ва **Azomonas** авлодлари энг аҳамиятга моликларидан бўлиб, тупроқда жуда кенг тарқалган.

Rhizobiaceae оиласи вакиллари таёқчасимон, ҳаракатчан, спора ҳосил қилмайдиган бактериялардир. Хемоорганотрофлар. **Rhizobium** авлоди вакиллари дуккакли ўсимликлар илдизларида туганаклар ҳосил қилади, улар ўсимликлар билан симбиоз ҳолда яшаб эркин азотни ўзлаштиради.

Agrobacterium авлоди ҳар хил ўсимлик илдизларида ва пояларида шиш ҳосил қилувчи фитопатоген бактерияларга киради, шишлар ўсиб «галл»лар га айланади.

Methylococcaceae оиласи икки авлоддан – **Methylococcus** **Methylomonas** ни ўз ичига олади. Вакиллари ҳаракатчан ва ҳаракатсиз, шакли таёқча ва шарсимон кўринишда бўлади. Хемоорганогетеротрофлар. Уларни бирдан-бир углерод ва энергия манбаи – метан ва метанолдир.

Acetobacteriaceae оиласи **Acetobacter** ва **Gluconobacter** авлодларидан ташкил топган бўлиб, бу авлодлар бактериялари этил спиртини сирка кислотагача оксидлайди. Улар гулларда, меваларда, сабзавотларда, пиво ва виноларда учрайди.

Neisseriaceae оиласи тўрт авлодни ўз ичига олади ва улар касаллик туғдирувчилардир.

1.4 гуруҳ - факултатив-анаэроб грамманфий таёқчалар. Бу гуруҳ бактериялари **Enterobacteriaceae** ва **Vibrionaceae** оилаларидан ташкил топган бўлиб, кўпгина вакиллари одам ва ҳайвонларда юқумли касалликлар кўзғатади. **Enterobacteriaceae** оиласи одам ва ҳайвон ичакларида учраб, касаллик кўзғатадиган микроорганизмларни ўз ичига олади. Булар *Esherihia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Ervinia*, *Vibrio*, *Protobacterium* ва бошқа авлодларни ўз ичига олиб, баъзи вакиллари одам ва ҳайвонларда касаллик кўзғатса, баъзилари тупроқда, сувда ёки эпифит (*Ervinia herbicola*) микрофлора шаклида учрайди.

Vibrionaceae оиласи бир неча авлодларни – **Vibrio**, **Aeromonas**, **Plesimonas** ва **Photodacterium** авлодларини ўз ичига олади. Одатда улар чучук ва дэнгиз сувларида, баъзан балиқ ва одам организмида учрайди. Улар орасида касаллик кўзғатувчилари бор.

1.5 гуруҳ - анаэроб грамманфий тўғри, букилган ва спирал таёқчалар. Бу гуруҳ **Bacteroidaceae** оиласидангина иборат бўлиб, уч авлодни ўз ичига олади - **Bacteroides**, **Fusobacterium**, **Leptotrichia**. Бу оиланинг бактериялари одам ва ҳайвонларнинг ошқозон-ичак йўлларида яшаб, баъзан ошқозон-ичак трактида касаллик кўзғатиши мумкин.

Сут эмизувчиларнинг ошқозон-ичак йўлларида **Selenomonas** авлодига кирувчи бактериялар бор. Шакллари буйраксимон ёки яримойсимон, ҳаракатчан. Хемоорганотрофлар. Углеводларни сирка, пропион кислота ва суткислота ва CO_2 гача бижғитади. Ҳайвонлар овқатланишида муҳим рол ўйнайди.

Бундан ташқари бу гуруҳга еттита авлод киради. Улар орасида энг аҳамиятга моликларидан **Desulfovibrio** авлоди вакиллари дир. Грамманфий. Хемоорганотроф. Сульфатларни ва бошқа олтингугурт тутувчи бирикмаларни H_2S гача қайтаради. Атмосфера азотини ўзлаштиради. Хақиқий анаэроб. Тупроқда учрайди.

1.6 гуруҳ - грамманфий хемолитотроф бактериялар. Улар икки оила (**Nitrobacteriaceae**, **Siderocapsaceae**) ва 15 та авлоддан иборат.

Nitrobacteriaceae оиласи вакиллари таёқчасимон, эллипсимон, шарсимон ва спирал кўринишга эга. Спора ҳосил қилмайди, ҳаракатчан ва ҳаракатсиз вакиллари бор. Облигат хемолитотрофлар. Энергияни аммиак ёки нитритларни оксидланишидан олади, углеродни CO_2 дан олади. Хақиқий аэроблар. Тупроқда, дарё сувларида, дэнгиз ва океан сувларида тарқалган.

Аммиакни нитритгача оксидлайдиган авлодлар – *Nitrosomonas*, *Nitrospira*, *Nitrosococcus*, *Nitrosolobus* ва нитритларни нитратларгача оксидлайдиган *Nitrobacter*, *Nitrospira*, *Nitrosococcus* авлодлари вакиллари бор. Бу оила микроорганизмлари тупроқдаги аммиакни ва нитритларни нитратларга ўзгартиришда қатнашади.

Бу гуруҳга олтингугурт ва унинг бирикмаларини ўзлаштирадиган организмлар ҳам киради. *Thiobacillus* авлодига кирувчи бактериялар майда таёқчасимон шакли бўлиб битта поляр жойлашган хивчини бор. Спора ҳосил қилмайди. Облигат аэроблар. Облигат ва факултатив хемолитотрофлар. Энергияни олтингугурт тутувчи бирикмаларни ўзгаришидан олади. Углерод манбаи бўлиб CO_2 хизмат қилади. Ўта нордон муҳитда ҳам ривожланади Тупроқда, сув хавзаларида, оқава сувларда, олтингугуртли булоқ сувларида учрайди. *Thiobacterium*, *Thiospira* ва бошқа авлодлари бор.

Siderocapsaceae оиласи вакиллари капсула билан қопланган таёқча, сферасимон, эллипссимон ҳужайралардан иборат. Бу организмлар темир оксидини тўплаш хусусиятига эга бўлиб, темир оксиди ёки марганец оксидини микроорганизм капсулада, капсула устида ёки капсуладан ташқарида тўплайди. Хемоорганотрофлар. Аэроблар. Темир моддалари бор сувларда тарқалган. Бу оилага *Siderocapsa*, *Siderococcus* ва бошқа авлод вакиллари киради.

1.7 гуруҳ - сирпанувчи бактериялар. Бу гуруҳга икки тартиб - ***Myxobacteriales*** ва ***Cytophagales*** киради.

Биринчи ***Myxobacteriales*** тартибига мева тана ҳосил қилувчи миксобактериялар киради. Миксобактериялар бир ҳужайрали, шиллиқ қават билан қопланган организмлар. Силиндрсимон ҳужайраларининг учи эгилган ёки сал ўткирлашган бўлади. Ҳужайралар шилимшиқ капсула билан ўралган бўлади. Бинар бўлиниб кўпаяди. Грамманфий.

Миксобактерияларни ҳужайра девори эластик бўлиб, бактерия ҳужайрасининг осон эгилишига ёрдам беради, осон ҳаракатланади ва унинг шакли бирмунча ўзгариши мумкин. Маълум муддатдан сўнг миксобактериялар мева таналар ҳосил қилади. Вегетатив ҳужайралар аввал бўлиниб кўпаяди ва сирпаниб ҳаракатланади, сурилади ва зич, рангсиз ёки ёрқин рангли мева таналар ҳосил қилади. Мева таналарнинг шакли ва ранглари бактериянинг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Мева таналардаги ҳужайралар миксоспораларга (ташқи ноқулай шароитдан сақланиш имконияти эга бўлган ҳужайранинг формаси) айланади. қатор миксобактериялар микроцисталар ҳосил қиладилар. Микроцисталар

спорангийларда ҳосил бўлади ва улар субстратдан шоҳчалари билан кўтарилиб туриши мумкин. Миксоспоралар қурғоқчиликга чидамли бўлади, аммо қиздирилганда нобуд бўлади. Миксоспоралар ёки микроцисталар қулай шароитга тушганда уна бошлайди ва бутунлай вегетатив ҳужайрага айланади.

Миксобактериялар - хемаорганотрофлар, ҳақиқий аэроблар. Улар тупрокда, гўнгда ва чириётган ўсимлик қолдиқларида ва ҳоказоларда учрайдилар. Уларнинг кўплари ўсимлик ва ҳайвонлар целлюлозаси, полисахариди, оксили ва бошқа моддаларини парчалайдилар.

Миксобактериялар тартибига битта **Мухососсасеае** оиласи киради ва унда битта **Мухососсус** авлоди мавжуд. Уларни икки учлари сал ўткирлашган вегетатив ҳужайралари бўлиб, ноқулай шароитга тушганда овал ёки сферик шаклли микроцисталар ҳосил қилади.

Archangiaceae оиласи **Archangium** авлодига эга бўлиб, учлари конуссимон вегетатив ҳужайралари бўлади. Микроцисталари эса таёқчасимон шаклга эга.

Poliangiaceae оиласи **Poliangium** авлодидангина иборат бўлиб, цилиндрсимон ҳужайраларининг учлари ўтмас бўлади, миксоспоралари вегетатив ҳужайралари билан бир-бирига ўхшаш бўлади.

Cytophagales тартиби мева таналар ҳосил қилмайди. Вегетатив ҳужайралари таёқчасимон ва ипсимон кўринишда бўлади, сирпаниб ҳаракатланади, грамманфий. Бир қанча оилалари мавжуд. **Cytophagaceae** оиласида олти авлод мавжуд. Улар ичида **Cytophaga** авлодининг вакиллари таёқчасимон ёки ипсимон бўлиб, уларнинг учлари ўтмаслашган ёки конуссимон бўлади, бу организмлар микроцисталар ҳосил қилмайдилар, ҳақиқий аэроб ёки факултатив анаэроб. Хемоорганотрофлар бўлиб хитин, агар, целлюлоза ва бошқа моддаларни парчалайди.

Sporocytophaga авлодининг вакиллари микроцисталар ҳосил қилади.

Beggiatoaceae оиласига кирувчи организмлар рангсиз узун шохланмаган иплар кўринишида бўлади, ипларни ташкил қилувчи занжирдаги қатор ҳужайраларни йўғонликлари ҳар хил бўлади. Ҳаракати сирпаниб амалга ошади. Бирорта субстратга ёпишмайди. Кўпайиши айрим ҳужайраларни кўндалангига бўлиниши орқали бўлади. Грам манфий. Миксотроф ёки хемоорганотрофлар. Аэроб ёки микроаэрофиллар.

Beggiatoa авлоди бирорта субстратга ёпишмаган иплар (трихома) ҳосил қилади. Туриб қолган водород сульфидга бой жойларда учрайди. **Beggiatoaceae** оиласи сульфидларни сульфатларгача оксидлайди. Уларни ок рангда бўлиши оксидланишни оралик маҳсулоти бўлиб бактерия ҳужайрасида олтингугурт 'лементи тўпланишидир.

1.8 гуруҳ – хламидобактериялар. Бу гуруҳ вакиллари ҳужайрасининг усти қобиқ билан ўралган. Бу гуруҳга еттита авлод киради.

Sphaerotilus авлоди – бир ҳужайрали, таёқчасимон грамманфий организмлар бўлиб, субполяри жойлашган хивчинларга эга. Занжирсимон

бўлиб учлари бир-бири билан уланган хужайралардан ташкил топган узун ипсимон шаклга эга бўлиб ўсади. Уларни усти шилимшиқсимон моддалардан тузилган қобиқ - қин билан ўралган бўлади. Хламидобактерияларнинг иплари бир неча миллиметрга етиши мумкин. Хужайралар қин ичида бўлиниб кўпаяди. Ҳосил бўлган ҳаракатчан қиз хужайралар қин ичидан сирпаниб чиқиб кэтади ёки қиннинг парчаланганида ундан чиқиши мумкин. Бу авлод вакиллари чучук сувларда, қоғоз ва сут саноати чиқиндилари билан ифлосланган сувларда учрайди.

Leptothrix авлоди вакиллари - тўғри таёқчалар шаклида бўлиб, улар занжир ҳосил қилиб қобиқ билан ўралган ҳолда учрайди. Баъзан улар айрим ёки бир гуруҳ хужайралар ҳолида сузиб юриши мумкин. Қобиқлари темир ёки марганец оксидларининг гидратлари билан тўйинган ёки қопланган ҳолда учрайди. Хужайраси битта поляр хивчинга эга. Грамманфий. Аэроб. Юқорида айтилган вакиллар каби чучук сувларда яшайди. Булардан ташқари **Streptothrix, Crenothrix, Clonothrix** авлодлари ҳам мавжуд.

1.9 гуруҳ – куртакланувчи ёки пояли бактериялар. Улар 17 та авлод бўлиб бирлашган. Уларнинг баъзиларига қисқача тавсиф берамиз.

Hyphomicrobium авлоди вакиллари икки учи ўткирлашган таёқчасимон, овал, тухумсимон ёки ловиясимон шаклли кўринишга эга. Улар ҳар хил узунликдаги ипсимон ўсимталар ҳосил қилади. Кўпайиши ипсимон ўсимталари (гифалар) учидан жойлашган куртаклари ёрдамида амалга ошади. Куртаклари етилгандан сўнг ҳаракатчан бўлиб қолади ва гифадан ажралиб бирор юзага, субстратга ёки бошқа бир хужайрага ёпишади. Хемоорганотрофлар. Ўсиши учун CO_2 керак бўлади. Аэроблар.

Кўпгина **пояли бактериялар** ўзига хос хусусиятларга эгадир. Улар **олигакарбофил** (углерод манбаисиз ўсадиган) организмлар бўлиб, лактат, формиат, ацетат ва бошқа бирикмаларни ўзлаштириш хусусиятига эга.

Pedomicrobium авлоди ҳам маълум ривожланиш сиклига эга. Овал шаклдаги она хужайрада поляр хивчинли ҳаракатчан хужайра (зооспора ҳосил бўлади). Қиз хужайрани ҳосил бўлиши куртакланиш орқали амалга ошади. Она хужайрадан ажралган қиз хужайра етилгандан сўнгина кўпаяди. Бу авлод вакиллари хужайраси устида темир ва марганец оксидларини ажратади. Тупроқда жуда кенг тарқалган.

Пояли бактериялардан **Caulobacter** авлоди вакиллари шохланган ва бир кутбдан чиққан таёқчасимон, дугсимон ёки вибрионсимон кўринишларга эга бўлади. Айрим хужайралар шаклида ҳам учраши мумкин. Грам манфий. Хемоорганотрофлар. Аэроб. Чучук сув ҳавзаларида, тупроқда ва бошқа табиий субстратларда тарқалган.

Бошқа авлодларидан **Gallionella** ни кўрсатиш мумкин. Вакиллари узун поялар учидан жойлашган таёқчасимон ёки шарсимон микроорганизмлардир. Поялари бир-бирига чирмашиб кетган фибриллардан ташкил топган боғчалардан иборат. Поячалар темир гидрооксиди билан қопланган бўлади. Кўпайганда бинар бўлиниб кўпаяди ва қиз хужайралар поялар учларида жойлашади. Кейинчалик улар поядан

зооспораларга ўхшаб ажралади ва битта ёки иккита поляр жойлашган хивчинлари билан ҳаракатланиб юради. Грамманфий. Хемолитотроф (улар икки валентли темирни уч валентлигача оксидлайди, CO_2 ни ўзлаштиради). Бу авлод вакиллари **Leptotrix** авлоди билан биргаликда темирни сув хавзаларида чўкишини амалга оширади.

1.10 гуруҳ – риккециялар ва хламидалар. Бу гуруҳ микроорганизмлари **Rickettsiales** ва **Chlamydiales** деб номланган тартибларни ўз ичига олади.

Rickettsiales тартиби уч оилани бирлаштиради – **Rickettsiaceae**, **Bartonellaceae** ва **Anaplasmataceae**. Улар кўп нопатоген, аммо хужайра ичидагина кўпаядиган паразит вакилларни ўз ичига олади.

Вакиллари таёчасимон, шарсимон ёки ипсимон шаклга эга бўлиб, ҳар хил риккециоз деб аталадиган юқумли касалликларга сабаб бўлади. Риккециялар ҳам таёқчасимон, шарсимон ва ипсимон бўлиб, спора ҳосил қилмайди, ҳараказиз. Грам манфий. Хўжайини хужайрасида бинар бўлиниб кўпаяди. Риккецияларни баъзи вакиллари ҳашаротлар билан симбиоз ҳолда яшайди. Типик вакилларида **Rickettsia prowazekii** тошма тиф касаллигини кўзгатади, кўйнак бити билан симбиозда яшайди.

Chlamydiales тартиби бир **Chlamydiaceae** оиласидан иборат бўлиб унга одамларда касаллик кўзгатадиган турлар киради.

2 - синф - Anoxyphotobacteria

Anoxyphotobacteria синфи фототроф бактериялар бўлиб кислородсиз фотосинтезни амалга оширадиган организмларни ўз ичига олади ва икки тартибга бўлинади: **Rhodospirillales** (қирмизи бактериялар) ва **Chlorobiales** (яшил бактериялар). Бу синф вакиллари шарсимон, таёқчасимон ва эгилган таёқчасимон бўлиб, одатда иккига бўлиниб кўпаяди. Баъзи турлари куртакланиб ҳам кўпаяди, грам манфий. Хужайраларида олтингугурт бўлиши ҳам мумкин. Фототроф бактерия хужайраларида бактериохлорофилл ва каратиноид пигментлари бўлади. Фотосинтезни амалга оширади. Фототроф бактериялар SO_2 ни қайтариш учун фотосинтез жараёнида молекуляр водородни, қайтарилган олтингугурт бирикмаларини ёки бошқа органик моддаларни ишлатади. Фотолитотроф ва фотоорганотрофлар. Облигат анаэроблар. Молекуляр азотни ўзлаштириши мумкин. Фототрофларнинг кўпчилиги сув микроорганизмларидир.

Rhodospirillales (қирмизи бактериялар) тартиби икки оиладан иборат: **Rhodospirillaceae** ва **Chromatiaceae**.

Rhodospirillaceae оиласи олтингугурт бактериялардан ташқари қирмизи бактериялар киради. Фотоорганотроф организмлар, улар оддий органик моддаларни фотоассимиляция қилади. Булар сероводород ва элементар олтингугуртни ўзлаштираолмайди. Микроаерофиллар. Бу оилага **Rhodospirillum**, **Rhodopseudomonas**, **Rhodomicrobium** авлодлари киради.

Chromatiaceae оиласига қирмизи олтингугурт бактериялар киради. Булар фотолитотрофлар бўлиб SO_2 ни фотолитотроф усулида ассимиляция қилади. Бу жараён олтингугуртни анограниц бирикмалари (**S**, **H₂S**)

иштирокида бўлади ва улар сульфатгача оксидланади. Ҳақиқий анаэроблар. Бу оилага **Chromatium, Thiospirillum** ва бошқа авлодлар киради.

Chlorobiales тартибига иккита оила киради: Chlorobiaseae ва Chloroflexaceae. Chlorobiaseae оиласи – яшил олтингугурт бактериялар – фотолитотрофлар. SO₂ ни сульфид ва олтингугурт иштирокида фотолитотроф ассимиляциялаб сульфатлар ҳосил қилади. Ҳақиқий анаэроблар. Бу оилага Chlorobium авлоди киради.

3 - синф. Охуphotobacteria

Охуphotobacteria синфига фотосинтез яъни молекуляр кислород ажралиши билан ўтадиган организмлар киради ва икки тартибга бўлинади: **Cyanobacteriales** (цианобактериялар) ва **Prochlorales** (прохлорофитлар).

Цианобактериялар (кўк-яшил сувўтлари) **грамманфий**, ички пептидогликан қаватга эга, кўп қаватли ригид хужайра деворли, хужайраси капсула билан қопланган, сирпаниб ҳаракатланадиган организмлар. Цианобактериялар бир хужайрали, колонияли ва кўп хужайрали. Хужайралари шарсимон, таёқчасимон ёки буралган таёқча шаклига эга. Кўп хужайралилари ипсимон тузилишга эга, **трихома ёки филамент** деб аталади. Баъзи цианобактериялар ўз ҳаёт циклларида ўташ даврида махсус хужайра ёки ипчалар ҳосил қилади ва организмни кўпайишига хизмат қилади (баоцитлар ва гормогонийлар), экстермал шароитда сақланиши учун споралар ёки акинетлар, азотофиксация қилиш учун гетероцисталар ҳосил қилади.

Цианобактериялар ҳар хил усулларда кўпаяди: бинар бўлиниб, куртакланиб ва кўплаб бўлиниб. Ипсимон шакллари трихомани бўлакчалари ёрдамида ёки гормогониялари билан (қисқа, ҳаракатчан хужайралар).

Цианобактерияларнинг 1000 дан ортиқ турлари мавжуд бўлиб, улар тупроқда, сув ҳавзаларида кенг тарқалган.

Прохлорофитлар – бир хужайрали, симбиоз ҳолда яшовчи шарсимон, грамманфий прокариот организмлардир. Улар шарсимон, ҳаракатсиз. Цитоплазмаси тилакоидлар билан тўла бўлади. У цианобактерияларнинг таркибидаги пигменти ва фотосинтетик аппаратини ички тузилиши билан фарқ қилади.

Прохлорофитлар экзосимбионт микроорганизмлар бўлиб дэнгиз ҳайвонлари (асцидийлар) таналарида яшайди. Битта авлоди ((Prochloron) бор.

II бўлим - Firmicutes

Firmicutes бўлими (**firmis** - сўзи лотинча пишиқ дэган маънони англатади, **cutes** - пўст, тери). Бу бўлимга хужайра девори **грам мусбат** типига, шарсимон, таёқча ёки ипсимон шакли, баъзилари шохланган, ҳаракатчан, ҳаракатсиз, бинар бўлиниб кўпаяди, баъзан споралар ёрдамида кўпаяди, фотосинтезга эга бўлмаган хемотроф организмлар. Аэроб, анаэроб ва факултатив анаэроблар, спора ҳосил қилувчи ёки

спорасиз бактериялар, актиномицетлар ҳамда уларга яқин прокариотлар киради.

1 синф - Firmicutes

Бу синфга 3 гуруҳ прокариотлар киради.

1.1 гуруҳ – граммулбат кокклар киради ва учта - **Micrococcaceae**, **Streptococcaceae** ва **Peptococcaceae** оилаларини ўз ичига олади.

Micrococcaceae оиласига шарсимон шаклли бактериялар кириб, ҳар хил текисликда бўлиниб, ҳар хил шаклли тўпламлар, пакетлар ҳосил қилади. Тупроқда, сувда учрайди. Иссиқ қонли хайвонлар териси ва шиллик қаватларида учраб, касалликлар вужудга келтиради.

Streptococcaceae оиласининг вакиллари сут - қатик маҳсулотлари олишда, силос тайёрлаш ва бошқаларда катта аҳамиятга эга бўлиб, шарсимон ёки овал кўринишга эга, ҳужайралари жуфт - жуфт бўлиб, иккитадан ёки тўрттадан бирлашиб ҳар хил узунликда занжир ҳосил қилади. Тупроқда, ўсимлик баргларида, сут ва ундан тайёрланган маҳсулотларда учрайди.

Peptococcaceae оиласи вакиллари тупроқда, ўсимликлар устида, одам ва хайвонларнинг ошқозон - ичак йўлларида учраб, шарсимон шаклли, улар алоҳида иккитадан занжир, тўрттадан кубсимон **пакетлар** ҳосил қилувчи прокариотлардир.

1.2 гуруҳ - эндоспора ҳосил қилувчи таёқча ва кокклар. Бу гуруҳ организмлари **Bacillaceae** оиласига кириб, бешта **Bacillus**, **Sporolactobacillus**, **Clostridium**, **Desulfotomaculum** ва **Sporosarcina** авлодларини ўз ичига олади.

Ҳужайралари таёқчасимон (**Sporosarcina** авлодидан ташқари). Вакиллари ҳаракатчан, перитрихал хивчинлар билан таъминланган. Споралари ҳужайранинг ҳар хил қисмларида ҳосил бўлиб, ҳужайра шакли ўзгармаслиги ёки барабан таёқчаси ёки дуг шаклида бўлиши мумкин. Тупроқда, сувда, одам ва хайвонлар ҳазм системасида учрайди.

1.3 гуруҳга спора ҳосил қилмайдиган таёқчасимон шаклли **Lactobacillaceae** оиласи вакиллари кириб, тупроқ, ўсимлик, хайвонларнинг ошқозон-ичак йўлларида ва сут маҳсулотларида учрайди.

2 - синф - Taloobacteria

Бу синфга актиномицетлар ва уларга яқин организмлар киради ва 3 гуруҳга бўлинади.

2.1 - гуруҳга коринеформ бактериялари кириб, спора ҳосил қилмайдиган, бир томони йўғонлашган таёқча шаклига эга бактериялар киради. Уларга полиморфизм хусусияти хос бўлиб, баъзан катта таёқча шаклига эга бўлиши ва ўсиш жараёнида калта таёқча ва шарсимон шаклли бактериялар ҳосил бўлиши мумкин. Вакиллари одам, хайвон ва ўсимликларда касаллик қўзғатади. **Artroobakter** ҳам шу гуруҳга кириб, шарсимон шаклли формалар ҳосил қилади, баъзан эса гигант, лимон шаклли кўринишга эга бўлади.

2.2 - гуруҳга Propionibacteriaceae оиласи кириб, Propionbacterium ва **Eubacterium** авлодларидан ташкил топгандир.

Propionbacterium авлоди хужайралари тўғри, шохланган таёқча, тўғнағич ёки ипсимон шаклларга эга. Баъзан шарсимон шаклли бўлиши ҳам мумкин. Сут маҳсулотларида, одам терисида, ошқозон-ичак йўлларида учрайди. Баъзи вакиллари пишлоқ тайёрлашда ишлатилади. Баъзилари одам ва ҳайвонларда касаллик кўзғатади.

Eubacterium авлодига **таёқчасимон** шаклли спорасиз бактериялар кириб, одам ва ҳайвон организмида, ҳайвон ва ўсимликлардан тайёрланган маҳсулотларда кенг тарқалган. Баъзи турлари касаллик кўзғатувчилардир.

2.3 гуруҳга Actinomycetales тартиби киради. Улар шохланган гифалардан иборат бўлиб, улардан мицелий ҳосил бўлади. Гифалар бир хужайрали, диаметри 0.5 - 2 мкм. Агарли озиқа муҳитда ўстирилган актиномицетларда субстрат ва ҳаво мицелийлари бўлади. Ҳаво мицелийлари тўғри шохланган, спиралсимон, мутовкасимон кўринишда бўлади. Спорабандлари бўлиб, споралар кўпайиш учун хизмат қилади. Баъзи актиномицетларда ҳаво мицеллалари ўрнида ҳар хил шохланган таёқчалар бўлади. Актиномицетларнинг сапрофит вакиллари ҳайвон, одам ва ўсимликларда кўзғатадиган касалликларига қарши курашишда ишлатиладиган антибиотиклар ажратади. Актиномицетлар тартиби олти оилани ўз ичига олади, баъзилари одам ва ҳайвонларда касаллик кўзғатади турли касалликларни кўзғатади.

III. Tenericutes бўлими

Бу бўлимга **ригид** (қаттиқ) хужайра девори йўқ, **грамманфий, пептидогликан синтезламайдиган** прокариотлар, одам, ҳайвон ва ўсимликларда касаллик кўзғатувчи **микоплазмалар** киради. Уларда хужайра девори йўқ. Хужайра мембранаси 3 қаватдан иборат бўлиб, овал ёки шарсимон шаклли, баъзилари ипсимон шохланган бўлиши мумкин. Катталиги 125 - 250 нм, бўлиб, энг кичик бактерияларга яқин. Вируслар каби бактериал филтрдан осон ўтади. Улар **Mollicutes (mollis - лотинча юмшоқ, cutes - тери ёки пўст)** синфини ташкил этиб, **Mycoplasmatales** тартиби ва бу тартибга 3 оила - **Mycoplasmataceae, Acholeplasmataceae va Spiroplasmataceae**лар киради.

IV. Mendosicutes бўлими

Бу бўлимга хужайра девори такомиллашмаган, **пептидогликани йўқ**, хужайралари шарсимон, таёқчасимон, спиралсимон, пирамида кўринишли, квадрат, олти нурли юлдузсимон, мицеллийли ва ҳоказо шаклли прокариотлар киради. Баъзи вакиллари **Грам мусбат**, баъзилари **Грам манфий** бўялади, эндоспоралар ҳосил қилмайди, кўплари ҳаракатчан.

Кўпгина вакиллари ҳақиқий анаэроблар, баъзилари аэроб. Ташқи муҳитнинг экстермал ҳолатларида яшайди.

Бўлимга **Archeobacteria** синфи кириб, улар ўзининг физиологик, биокимёвий хусусиятлари ва экологиясининг ноёблиги билан ва бошқа прокариотлардан кескин фарқланади. Хусусан, рибосома РНК си - 5S ва

16S, транспорт РНК-лари таркиби ва бирламчи тузилиши ва хужайра девори липид мембранаси таркиби билан ажралиб туради. Баъзи турларининг 100°C дан ҳам юқори температурада ривожланиши ва бошқа - ноёб хусусиятлар бу хил прокариотларга хосдир.

Архобактериялар 5 гуруҳга бўлинади:

1 - гуруҳга «метан ҳосил қилувчи» бактериялар киради. Уларни бирқанча авлодлари мавжуд: **Methanobacterium**, **Methanococcus**, **Methanosarcina** ва ҳоказо. Улар шарсимон, таёқчасимон шаклли бактериялар.

Спора ҳосил қилмайди. Ҳақиқий анаэроблар. Облигат ва факултатив хемолитотроф ва хемоорганотрофлар. Энергияни водородни ишлатиб SO₂ ни метангача қайтариш йўли билан ёки сирка кислота ва метил спиртини бижғитиб метан ва SO₂ ҳосил бўлишидан олади. Улар тупроқ, ботқоқликларда, ҳайвон ва одамларнинг ошқозон-ичак йўлларида тарқалган.

2 - гуруҳга аэроб, олтингугуртни оксидловчи, оптимал ривожланиш температураси 70 - 75°C, рН оптимуми 3 бўлган **ацидофил** бактериялар киради.

3 - гуруҳга олтингугуртни H₂S гача қайтарувчи, оптимал ривожланиш температураси 85 - 105°C иссиқ сувларда тарқалган прокариотлар киради. Ҳақиқий анаэроб. Облигат ва факултатив хемолитотроф ва хемоорганотрофлар. Thermoproteus, Thermophilum, Desulfurococcus ва бошқа авлодлари бор.

4 - гуруҳга галобактериялар кириб, "**квадрат бактериялар**" ҳам дейилади. Улар NaCl нинг 20 - 25% ли эритмасида ҳам ривожланади. Улар шўрланган тупроқ, сув ҳавзалари ва бошқа субстратларда тарқалган.

5 - гуруҳга термоацидофил "микоплазма" лар кириб, юқори (60°C) температура ва паст рН да (1-2) ривожланади. Улар Япониянинг иссиқ минерал сувларида топилган.

Прокариотлар ўсиши. Микроорганизмлар ҳам бошқа тирик организмлар каби ўсади ва кўпаяди. **Ўсиш** деганда хужайрадаги бутун кимёвий моддаларнинг (оқсил, РНК, ДНК ва бошқалар) бир - бирига мутаносиб тарзда кўпайиши тушинилади. Ўсиш натижасида хужайранинг катталиги ва массаси ошади. Хужайранинг катталиги маълум даражага еткандан сўнг, у кўпая бошлайди.

Кўпайиш деб микроорганизм хужайра сонининг ошишига айтилади. Кўпайиш кўндалангига бўлиниш йўли билан, чўзилиш (перетяжка) йўли билан, **куртакланиб** ёки **спора** ҳосил қилиб амалга ошади. Умуман, прокариотларнинг кўпайиши жинссиз бинар бўлиниб кўпайишдир. Кўпайиш жараёни хужайранинг узайишидан, нуклеоиднинг иккига бўлинишидан бошланади. **Нуклеоид** суперспираллашган, зич жойлашган ДНК молекуласидир (у **репликон** ҳам дейилади). Микроорганизмларда ҳам ДНКнинг репликацияси, **ДНК-полимераза** ва **бошқа ферментлар** орқали амалга ошади. ДНК нинг репликацияси, бир вақтнинг ўзида, қарама - қарши йўналишда кэтади ва у иккиланиб қиз хужайраларга ўтади. Қиз хужайрада

хам ДНК кетма - кетлиги она хужайраникидек бўлади. Репликация бактерия хужайрасининг кўпайишига кэтадиган вақтнинг 80% ини эгаллайди.

ДНК репликациясидан сўнг, хужайралараро тўсиқ ҳосил бўлади. Бу мураккаб жараёндир. Аввало хужайранинг икки томонидан цитоплазматик мембрананинг икки қавати ўсади, сўнгра, улар орасида **пептидогликан** (муреин) синтезланади ва ниҳоят тўсиқ ҳосил бўлади (28-расм).



29-расм. Бактерияларда тўсиқ пайдо бўлиши.

Тўсиқ икки қават Цитоплазматик мембрана ва пептидогликандан иборат. ДНК репликацияси давомида ва бўлувчи тўсиқ ҳосил бўлиши вақтида хужайра узлуксиз ўсади. Бу вақтда хужайра деворининг пептидогликани, цитоплазматик мембранаси, янги рибосомалар ва бошқа органеллалар, бирикмалар, хуллас, цитоплазмадаги бирикмалар ҳосил бўлади. Бўлинишнинг охириги стадиясида қиз хужайралар бир-биридан ажралади. Баъзан эса бўлиниш жараёни охиригача бормай, бактерия хужайраларининг занжири ҳосил бўлади.

Таёқчасимон бактериялар бўлинишидан олдин бўйига ўсади ва иккига бўлина бошлайди. Таёқча ўртадан сал тораяди ва иккига бўлинади. Агар хужайра икки бир хил бўлақларга бўлинса, бунга **изоморф** бўлиниш (изо - тэнг) дейилади. Кўпинча **гетероморф** бўлиниш кузатилади.

Агар ҳивчинли хужайра бўлинса, қиз хужайрада кўпинча ҳивчинлар бўлмайди улар она хужайрада қолади. Кейинчалик қиз хужайрадан ҳивчин ўсади. Демак, она хужайра бирламчи хужайра девори, фимбрийлар, ҳивчинларга эга бўлади. Спирохеталар, риккецийлар, баъзи ачитқилар, замбруғлар, содда ҳайвонлар (протистлар) кўндалангига бўлиниб кўпаяди. Миксобактериялар **“чўзилиб”** ёки **“тортилиб”** («перетяжка» ҳосил қилиб) кўпаяди. Аввал хужайра бўлинадиган жойидан тораяди, сўнгра хужайра девори икки томонидан хужайранинг ички томонига қараб бўртади ва охирида, иккига бўлинади. Қиз хужайра ўзи Цитоплазматик мембранаси бўлгани холда, хужайра деворини вақтинча сақлаб қолади. **Sellibera** авлодига мансуб бактериялар куртакланиш йўли билан кўпайиши кузатилган. Азотобактернинг кўпайишида хужайра аввал саккизга ўхшаш бўлади, ундан иккита хужайра ҳосил бўлади. Ҳосил бўлишини К. И. Рудаков сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларда кузатган. Бунда бактерия хужайраси гўё спорангийга ўхшаб қолади ва унинг ичида етилган гонидиялар ташқарига чиқади.

Баъзи бактерияларда жинсий жараён ҳам кузатилиб, унга **конъюгация** дейилади. Бу хил кўпайиш ҳақида «Бактериялар генетикаси» мавзусида маълумот берилади.

Шундай қилиб, ўсиши ва кўпайиши натижасида микроорганизмлар **колонияси** ҳосил бўлади. Уларнинг кўпайиши жуда катта тезликда амалга ошади. Генерация вақти микроорганизм тури, ёши, ташқи муҳит (озик муҳит таркибига, температурага, рН) га боғлиқ. Генерация вақтининг энг оптимал муддати 20-30 минут бўлса, 2 соатда 6 та генерация олиш мумкин. Одамнинг шунча авлодини олиш учун эса 120 йил вақт лозим бўлади. Аммо бактериялар узоқ вақт 20 минутлик генерация ҳосил қилиш йўли билан кўпая олмайди. Агар улар бир хил жадалликда кўпайганда эди, бир дона ичак таёқчаси *E.coli* 24 соатдан сўнг 2^{72} ёки 10^{22} авлод қолдирган бўлар эди, бу эса 10 минглаб тоннани ташкил қилади. Бактериянинг ўсиши шу тарзда давом этса, 24 соатдан сўнг тўпланган масса ер шари массасидан бир неча марта оғир бўлиб чиқар эди. Аммо, амалда бундай бўлмайди, чунки озиқа моддаларнинг етишмаслиги ва ҳосил бўлган маҳсулотлар бактериянинг кўпайишини чеклайди. Озиқа муҳити оқиб турганда бактериялар ҳар 15 - 18 минутда бўлиниб туради. Суюқ озиқ муҳитда бактериялар ўсиш тезлигининг вақтга қараб ўзгаришини кузатиш мумкин. Озиқ муҳитга тушган микроорганизмлар аввало унга мослашади, сўнг тезлик билан кўпаяди ва максимумга чиқади. Озиқ моддаларнинг камайиши ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг кўпайишига қараб, ўсиш секинлашади ва тўхтади (29-расм).

Агар бактериялар янги тайёрланган озиқ муҳитга экилса, биринчи даврда улар кўпаймайди, бу давр **лаг-фаза** даври дейилади, лаг-фаза даврида бактериялар озиқ муҳитга мослашади. Озиқ муҳитнинг рН и ёки унинг таркиби организм учун қулай бўлмаса, унда лаг-фаза узоқ давом этади. Булардан ташқари, бактериялар хужайраси бўлинишга тайёр бўлмаслиги ёки захира озиқ моддалар етарли бўлмаслиги, энергия етишмаслиги натижасида ҳам лаг-фаза даври чўзилиб кетади. Қулай шароитда лаг-фаза жуда тез ўтади:

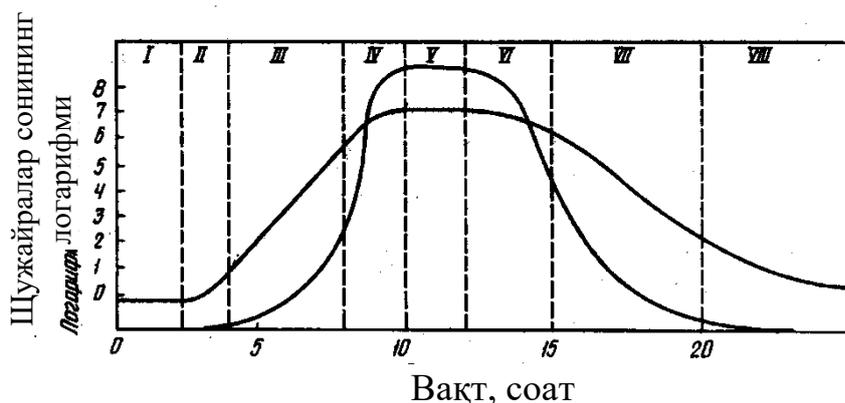
1. **Лог-фаза** даврида хужайраларда нуклеин кислоталар миқдори кўпаяди, бу эса кўплаб оқсил синтезланишига олиб келади. Хужайралар сувга тўйинади, ферментларнинг активлиги ортади, буни И. Л. Работнова ва бошқалар (1959) аниқлаганлар.

2. Лаг-фазадан сўнг **экспоненциал фаза** бошланади, бу фазада ҳали моддалар алмашинувида захарли моддалар ҳосил бўлмаган бўлиб, бактериялар тезлик билан кўпаяди.

3. **Ўсишни секинлаштирувчи фаза**. Бу фазада энди озиқа моддалар камаяди ва моддалар алмашинуви натижасида захарли моддалар тўпланади, бу эса хужайраларнинг кўпайишига тўсқинлик қила бошлайди ва ҳатто хужайралар нобуд бўлади.

4. **Стационар фаза**. Бу фазада янги ҳосил бўлаётган ва нобуд бўлаётган хужайралар сони тэнг бўлади.

5. **Хужайраларнинг нобуд бўлиш фазаси.** Бу фазада ферментлар нобуд бўлган хужайраларни эритиб юборади (28-расм).



30-расм. Микроорганизмларнинг ривожланиш фазалари

Микробиологиянинг ривожланиши кейинги вақтда бу фазаларнинг янада аниқлаштирди (Мишустин, 1987) ва куйидаги ривожланиш фазаларига бўлиб ўрганила бошланди (28-расм).

1. **Бошланғич (стационар) фаза** – микроорганизмнинг озиқ муҳитга тушгандан бошлаб, 1-2 соат давом этади. Бу фазада хужайра сони ортмайди.

2. **Лаг фаза** – кўпайишнинг тўтилиши (тормозланиши). Бу фазада бактериялар интенсив ўсади, аммо уларнинг бўлиниши жуда кам бўлади. Бу икки фазани бактерия популяцияси ривожланишининг муҳитга **мослашув фазаси** дэса бўлади.

3. **Логарифмик фаза** – экспоненциал кўпайиш фазаси. Кўпайиш катта тезликда кэтади, хужайралар сони геометрик прогрессия бўйича оради.

4. **Манфий тезланиш фазаси** – хужайралар камроқ фаол бўлади, генерация вақти чўзилади, чунки озиқа камади, захарли моддалар ҳосил бўлади, натижада кўпайиш сусаяди, баъзи хужайралар ўлади ҳам.

5. **Стационар фаза** – ҳосил бўладиган хужайралар сони ўладиганлари сони билан тэнглашади. Шунинг учун тирик хужайралар сони маълум вақт давомида бир хил даражада туради. Тирик ва ўлган хужайралар сони секин - аста кўпаяди. Бу фаза яна бошқача "**максимал стационар**" фаза деб ҳам аталади, чунки хужайралар сони максимумга этади.

6 - фазада ўлган хужайралар сони кўпаяди,

7 - фаза - хужайраларнинг **логарифмик ўлим фазаси** деб номланиб, ўлиш доимий тезликда давом этади.

6 – 8- ўлим фазаси. Бу фазаларда ўлувчи хужайралар сони кўпаявчи хужайралар сонидан кўп бўлади. 6-фазада ўлган хужайралар сони ошади. 7 - фаза хужайраларнинг логарифмик ўлиши бўлиб, бунда хужайралар доимий тезликда ўлиб туради.

8 - фазада хужайраларнинг ўлиши аста-секин камади. Бактерия популяциясининг охириги уч фазасида (6-8 фазалар) ўлиши озиқа

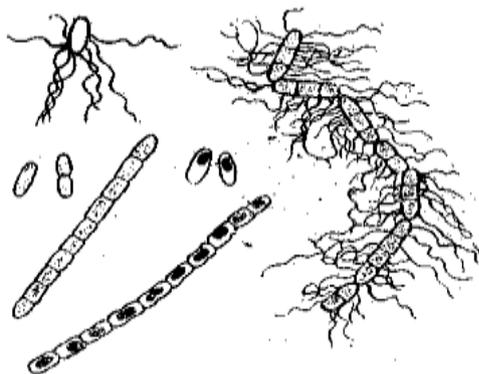
мухитининг физик-кимёвий хусусиятларини ва бошқа сабабларни бактерия хужайраси учун ноқулай томонга ўзгариши билан боғлиқ. Бактерия учун ноқулай шароит юзага келади. Хужайралар шундай тезликда ўладаки охири ҳаммаси қирилиб кетади.

Микроорганизмларни биз кўриб ўтган ёпиқ идишда кўпайишида микроорганизмлар доимо ўзгариб турувчи шароитда бўладилар (яъни озиқа мухити узлуксиз оқиб турмайди, балки ёпиқ идишда бўлади).

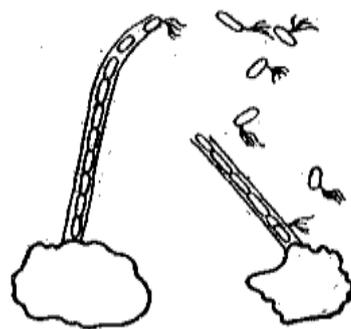
Бактерияларнинг ривожланиш циклида бир неча босқични кўриш мумкин. Масалан, пичан таёқчаси *Bac.subtilis* ёш вақтида перетрихиал типда хивчинланган ва серҳаракат бўлса, кейин хивчинларини ташлаб, тез кўпая бошлайди ва узун занжирга айланади. Занжирдаги хужайралар колониясини шилимшиқ «зооглея» ўраб туради. Сўнгра ҳар бир хужайра ичида споралар ҳосил бўла бошлайди, кейин хужайра пўсти эрийди ва споралар очилиб қолади. Спора қулай шароитга тушиб қолса, қайтадан ҳаракатчан бацилла ўсиб чиқади (29-расм). Бундан ташқари бундай ривожланиш шаклини ипсимон бактерия — *Cladotrix dichotoma* да ҳам кузатиш мумкин (30-расм).

Бундан ташқари бактерияларни кўпайтиришнинг озиқа мухитини доимий янгилаб туриб кўпайтириш усули ҳам бор.

Бу типдаги микроорганизмларни кўпайтиришни амалиётда **хеMOSTAT** (28-расм) ёки **турбидиостатларда** амалга оширилади.

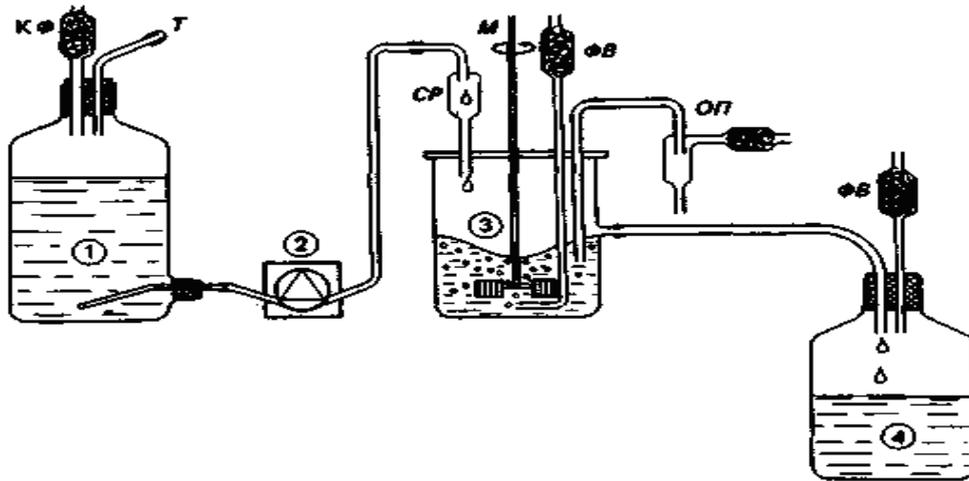


31-расм Пичан бациллеси *Bac.subtilis* нинг ривожланиш цикли



32-расм. *Cladotrix dichotoma* нинг ривожланиш цикли.

Саноатда микроорганизмлардан фойдали маҳсулотлар олишда бу усул кенг қўлланилади. Қуйида хеMOSTATни схематик тузилиши кўрсатилган (33-расм). Микроорганизмларни узлуксиз кўпайтириш усулида доимо уларни маълум кўпайиш фазасида қулай шароит яратиб ушлаб турилади.



33–расм. Хемостатда микроорганизмларни узлуксиз кўпайиши.

1 – озиқа мухитини керак вақтида солиб туриш қувири (Т) ва озиқа мухитини керак вақтида компенсациялаш (тўлдириб туриш) филтри (КФ) билан таъминланган идиш; 2 – насос; 3 – озиқа мухити (СР) тушиб турадиган хемостат: М - аралаштиргич (мешалка); ФВ - ҳаво филтри; ОП – намуна олиш қурилмаси.; 4 - қабул қилиш идиши: ФВ – ҳаво чиқарадиган филтр

Назорат саволлари:

1. Бактерияларда ўсиш деганда нимани тушунасиз?
2. Бактерияларда кўпайиш қандай кечади?
3. Ўсишнинг эгри чизигни тарифлаб беринг?

4– маъруза мавзуси. Микроорганизмларнинг озиқланиши.

Микроорганизмлар метаболизми. (2 с.)

Режа:

1. Микроорганизмларнинг озуқа моддаларга бўлган эҳтиёжи.
2. Озиқ моддаларнинг ҳужайрага кириши.
3. Прокариот ҳужайраларнинг кимёвий таркиби.
4. Микроорганизмлар метаболизми.

Таянч сўз ва иборалар: Микроорганизмлар озиқланиши, микроорганизмларнинг углерод ва азот билан озиқланиши, хемосинтез жараёни, фототрофлар, хемотрофлар, фотолитоавтотрофия, хемоорганогетеротрофия, яшил ва қирмизи ранг бактерияларда фотосинтез.

Адабиётлар А-1,А-2,А-3:Қ-7дан 16 гача бўлган адабиётлар

1. Микроорганизмларнинг озиқа моддаларига бўлган эҳтиёжи.

Микроорганизм ҳужайрасининг асосий қисмини сув (80-90%) ташкил қилади (бактериялар биомассасини центрифуга ёрдамида ажратиб олиб, чўкма анализ қилинганда унинг 70 - 85 % сув, 15 - 30% ни қуруқ биомасса ташкил этади). Агар бактерия ҳужайраси кўп захира моддалар (липидлар, полисахаридлар, полифосфатлар ёки олтингугурт) тутса, унинг қуруқ моддаси ҳам кўпроқ бўлади.

Бактериянинг қуруқ моддаси - бу асосан полимерлар оксил (50%), ҳужайра девори моддалари (10 - 12%), РНК (10 - 20%), ДНК (3 - 4%) ҳамда липидлар (10%) дан ташкил топган. Энг муҳим кимёвий элементлардан: С - 50%, O₂ - 20%, N₂- 14 %, H₂ - 8%, P - 3%, S - 1%, K - 1%, Mg – 0,5% ва Fe – 0,2%. Булардан ташқари, ҳужайра таркибида оз миқдорда, лекин физиологик активлик учун зарур бўлган бир қанча микроэлементлар: Mn, B, Mo, Zn, Cu, Co, Br₂, J₂ ва бошқалар ҳам учрайди. Буни қуйидаги 4-жадвалда келтирилган микроорганизмлар ҳужайра моддасининг химиявий таркиби ҳақидаги маълумотлардан кўриш мумкин.

4-жадвал			
Микроорганизмлар ҳужайра моддасининг элементар таркиби (қуруқ моддага нисбатан % ҳисобида)			
Элементларнинг номи	Бактериялар	Турушлар	Моғор замбуруғлари (спорали)

			мицелийси)
Углерод	50,4	49,8	47,9
Азот	12,3	12,4	5,24
Водород	6,78	6,7	6,7
P ₂ O ₅	4,95	3,54	4,85
K ₂ O	2,41	2,34	2,81
SO ₃	0,29	0,04	0,11
Na ₂ O	0,07	-	1,12
MgO	0,82	0,42	0,38
CaO	0,89	0,38	0,29
Fe ₂ O ₃	0,08	0,035	0,16
RbO ₂	0,03	0,09	0,04

2. Микроорганизмлар озиқланиши ва озиқ моддаларнинг хужайрага кириши.

Микроорганизмларга ҳам бошқа тирик мавжудотлар сингари озиқа моддалари зарур. Озиқа модда деб одатда тирик организмга тушиб ёки энергия манбаи бўлиб ёки хужайрани таркибий қисмларини қуриш учун ишлатиладиган моддаларга айтилади. Озиқа моддалар эса хужайрага ташқи муҳитдан келади. Бактериялар хужайраси ичига озиқа моддалар кириши ва ҳаёт фаолиятининг охириги моддаларини ташқи муҳитга ажралиб чиқиши уларнинг бутун танаси орқали содир бўлади, шунинг учун бу процесс жуда тез боради. Моддалар алмашинуви икки жараёндан иборат:

- 1) ташқи муҳитдан ўсиш учун зарур бўлган озиқа моддаларни қабул қилиш ва улардан хужайранинг янги таркибий қисмини синтезлаш;
- 2) ҳаёт фаолиятининг охириги маҳсулотларини ташқи муҳитга чиқариш.

Микроорганизмлар озиқа моддаларни тўғридан-тўғри ўзлаштириши мумкин ёки уларни ўзгартириб, ўзлаштиришга яроқли ҳолга келтириши мумкин. Овқатланишнинг усуллари Мишустин (1987) томонидан қуйидагича талқин қилинади, яъни тирик организмларда икки хил озиқланиш усули мавжуд: **Голозой** ва **голофит**.

Голозой усулида овқатланишда овқатнинг қаттиқ зарралари организм томонидан ютилади, сўнгра овқат ҳазм қилиш йўлида ҳазм қилинади. Бу хилдаги овқатланиш ҳайвонларга хосдир.

Голофит усулида овқатланишда овқатни ютиш ва ҳазм қилувчи махсус органлари бўлмаган тирик организмларга хос бўлиб, улар сувда эриган озиқа моддаларни кичик молекулалар ҳолида сўриб олади. Бу хилдаги овқатланиш ўсимликлар ва микроорганизмларга хосдир.

Кўп органик бирикмалар (оксиллар, полисахаридлар) полимерлар кўринишида бўлиб, улар микроорганизмлар томонидан ютилиб, бевосита модда алмашинувида ишлатилмайди. Бундай моддалар бактериялар

мембраналаридан ўтаоладиган оддий бирикмаларгача парчаланеди. Катта молекулалар **экзоферментлар** ёрдамида парчаланиб микроорганизмлар бор муҳитга чиқарилади. Бу хилдаги ҳазм қилиш ҳужайрадан ташқарида ҳазм қилиш дейлиб, фақат микроорганизмларга хосдир.

Озиқа моддаларнинг микроорганизм ҳужайрасига кириши. Микроорганизмларнинг ўсиши учун сув жуда зарур. Чунки озиқа моддалари сувда эриган ҳолда бўлиб, уларни бактериялар олиб, ўз ҳужайраларини тиклайди ва энергия олади. Озиқа муҳитларида, микроорганизм ҳужайрасини куриши учун керак бўлган ҳамма элементлар, микроорганизм ўзлаштирадиган ҳолатда бўлиши керак. Сувда эриган озиқа моддалари бактерия ҳужайрасига ҳар хил усуллар ёрдамида киради. Ҳужайрага уларнинг ўтишида ҳужайра девори барерлик вазифасини бажарса, Цитоплазматик мембрана актив танловчи ролини ўйнайди. Моддалар ҳужайрага **пассив диффузия** орқали, **концентрациялар фарқи** (ноэлектрик моддалар бўлса) ёки **электр потенциаллари фарқи** бўйича (цитоплазматик мембрананинг икки томонида электр потенциаллари фарқи) мавжуд бўлса ўтади. Моддалар транспорти **осонлашган диффузия** орқали, концентрация фарқи мавжуд шароитда энергия сарфланмай ҳам юз бериши мумкин. Яна бошқа типи **актив транспорт**, моддалар ҳужайра ичига концентрация градиентига қарши йўналишда ҳам киради. Унга АТФ сарфланади. Бу механизм моддаларнинг муҳитдаги концентрацияси кам бўлганда ҳам ишлатилади.

Бактерия ҳужайрасида **пермеаза** молекулалари бўлиб, улар ҳужайрага моддаларни олиб киришда хизмат қилади. Биргина э.соли ҳужайрасида лактозани ўтказадиган 8000 тача пермеаза молекуласи мавжуд. Қанд моддаларнинг ҳужайрага ўтишида, аввало улар ҳужайра ташқарисида фермент ёрдамида фосфорланади, сўнгра цитоплазмага ўтади.

Демак, микроорганизмларнинг озиқа моддаларига бўлган эҳтиёжи ҳужайра ичидаги ферментлар таркибидан ташқари бирор бирикмани ўзлаштириш учун унинг махсус транспорт механизми ҳам муҳим рол ўйнайди.

Ҳар хил моддаларнинг химиявий тузилиши билан уларнинг микроб ҳужайрасига кира олиши ўртасида мустаҳкам боғлиқлик бор. Ионларга ажралмайдиган углеводородлар ва бошқа бирикмалар, одатда, ҳужайрага жуда тез ўтади, агар органик бирикманинг молекуласида аминогруппа, оксигруппа ёки карбоксил группа бўлса, бунда моддаларнинг ҳужайра ичига кириш хусусияти кескин ўзгаради. Бундай группалар қанча кўп бўлса, органик моддаларнинг ҳужайра ичига кириши секинлашади. Ҳужайра ичига кирадиган моддалар нафас олишда ҳосил бўладиган H^+ ва HSO^- ионларига алмашилиб ўтади.

Микроорганизмларнинг озиқланиш типлари. Озиқланиш типига кўра, бактериялар жуда хилма-хил гуруҳларга бўлинади ва қуйидаги атамалар билан номланади:

Автотроф - ўз-ўзини овқатлантирувчи

Гетеротроф (бошқалар ҳисобига овқатланувчи) усулда озикланиш термини ҳайвонлар ва ўсимликлар учун қўлланилади. Лекин микроорганизмлар учун етарли эмас, чунки микроорганизмларда бу бўлиниш энергия манбаига кўра ва углерод манбаига кўра турли гуруҳларга бўлинади:

Фототрофлар- энергия манбаи ёруғлик бўлса;

Хемотрофлар - энергия манбаи бўлиб ҳар хил органик ва анорганик моддалар хизмат қилади, агарда анорганик моддалар (N_2 , NH_3 , N_2S , Fe^{+2} , SO_2) ва бошқалар бўлса — **литотрофлар** (грекча **литос** сўзи - **тош** деган маънони билдиради), тайёр органик моддаларни ўзлаштирувчилар — **органотрофлар** деб аталади. Микроорганизмларнинг ўзлаштирадиган энергия манбаи ва электрон донорига қараб фотоорганотрофлар, фотолитотрофлар, хемоорганотрофлар ва хемолитотрофларга бўлинади. Қуйида Мишустин бўйича энг кўп тарқалган озикланиш типларини келтирамыз.

1.Фототрофия (энергия манбаи куёш энергияси).

1.1. Фотолитоавтотрофия типдаги озикланиш ҳужайра моддаларини ёруғлик нури CO_2 ноорганик моддалар (N_2O , H_2S , S) ёрдамида куради. Яъни фотосинтезни амалга оширади. Бу груҳга цианобактериялар, қирмизи бактериялар ва яшил бактериялар киради. Цианобактериялар ўсимликлар каби CO_2 ни фотохимия йўли билан сув молекуласидаги водород билан қуйидаги реакцияни амалга оширади:



*Бу символ $(CH_2O)^x$ ни қайтарилиш даражаси ва ундаги углеродлар сонини кўрсатади.

Қирмизи олтингугурт бактериялар фотосинтезни амалга оширадиган **а** ва **б** хлорофилларни ва ҳар хил каротиноид пигментларга эга. Бу бактериялар H_2S таркибидаги Н ни ишлатиб органик модда ҳосил қилади. Цитоплазмада олтингугурт доналари тўпланади ва улар кейинчалик сульфат кислотасигача оксидланади:



Қирмизи олтингугурт бактериялар кўпинча облигат анаэроблардир.

1.2. Фотоорганогетеротроф йўлида овқатланиш фотосинтездан ташқари оддий органик моддаларни ишлатадиган микроорганизмларга хос овқатланишдир. Бу гуруҳга қирмизи олтингугурт бўлмаган бактериялар (қирмизи ноолтингугурт бактериялар) киради. Уларни **а** ва **б** бактериохлорофиллари ва ҳар хил каротиноид пигментлари бор, улар H_2S ни оксидлай олмайди, олтингугурт тўплаб, ташқи муҳитга чиқармайди.

2. Хемотрофлар (энергия манбаи бўлиб анорганик ва органик бирикмалар ишлатилади).

2.1. Хемолитоавтотрофия типда овқатланиш H_2 , NN_3^+ , NO_2^- , Fe^{2+} , H_2S , S , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, CO ва бошқа анорганик бирикмаларни оксидланишидан



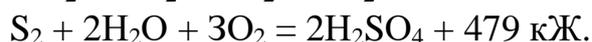
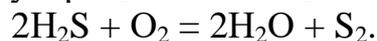
энергияни олади. Бу жараён **хемосинтез** деб аталади. Углеродни хемолитоавтотрофлар CO_2 дан олади.

Хемосинтез (темир ва нитрификацияловчи бактерияларда) С.Н.Виноградский томонидан кашф қилинган.

Хемолитоавтотрофия аммиак ва нитритларни оксидлайдиган нитрификацияловчи бактериялар, сероводородни, элементар олтингугуртнинг ва олтингугуртни баъзи оддий бирикмаларини оксидлайдиган олтингугурт бактериялари томонидан, водородни сувгача оксидлайдиган, икки валентли темирни уч валентли темиргача оксидлайдиган ва ҳоказо бактериялар томонидан амалга оширилади.



Олтингугурт бактериялари H_2S ҳосил бўладиган сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Булар $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ гача оксидлайди.



2.2. Хемоорганогетеротрофия типида овқатланиш керакли энергияни ва углеродни органик моддалардан оладиган микроорганизмларга хосдир. Буларга тупрокда ва бошқа субстратларда яшовчи аэроб ва анаэроб микроорганизмлар киради.

Хемоорганогетеротрофларни ўлик органик материаллар ҳисобига яшовчи **сапрофитларга** ва тирик организмлар тўқималарида яшовчи **паразитларга** ажратилади. Бу иккинчи усулни **паратрофия дейилиб, паратроф** микроорганизмлар фақат хужайра ичида яшовчи облигат бактериялар бўлиб хўжайин хужайрасидан ташқарида яшай олмайди (риккецийлар ва бошқа бактериялар).

Юқорида тавсиф берилган овқатланиш типларидан микроорганизмлар орасида энг кўп тарқалгани - **фотолитоавтотрофия** ва **хемоорганогетеротрофия** типидаги овқатланишлардир. Биринчи тип овқатланиш олий ўсимликлар, сув ўтлари ва бир гуруҳ бактерияларга, иккинчи типдаги овқатланиш бактерияларнинг бошқа махсус шароитда яшайдиган гуруҳларига хос.

Кўпгина микроорганизмларга бир тип овқатланишдан иккинчи типига ўтиши мумкинлиги аниқланган. Масалан, водород бактерияларни маълум шароитда (муҳитдаги углевод ва органик кислоталарда кислородни борлиги) хемолитоавтотрофия типидан хемоорганогетеротрофия типига ўтиши аниқланган.

Микроорганизмларнинг овқатланиши ва типлари ҳақида бошқа бир манбаларда қуйидагича талқин этилади (Иноғомова, 1983).

Барча яшил ўсимликлар, кўк-яшил сув ўтлари, қирмизи ва яшил рангли олтингугурт бактериялари — фотолитотрофлар, нитрификаторлар — хемолитотрофлар, ҳайвонлар ва кўпчилик микроорганизмлар —

хемоорганотрофлардир. Озиқланишнинг энг кенг тарқалган тури гетеротроф, яъни тайёр органик моддалар билан озиқланишдир.

Гетеротрофлар орасида сапрофитлар қолдиқ органик моддалар билан озиқланса, паразитлар тирик организмлар ҳисобига озиқланади. Гетеротрофлардан ташқари, **автотроф** микроорганизмлар ҳам бор. Булар хемосинтез, фотосинтез, фоторедукция ҳисобига ўзи органик моддалар ҳосил қилади. **Хемосинтез** процессида CO_2 ва H_2O дан ажралиб чиққан кимёвий энергия ҳисобига органик модда ҳосил бўлади, бунда $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ гача оксидланади (нитрификаторларда) ёки $\text{FeSO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ айланади (темир бактерияларда). Бу процессларда ажралган энергия ҳисобига хемосинтез процесси амалга ошади.

Автотрофлар $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ гача оксидлайди, у тубандаги тэнглама бўйича амалга ошади: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 575 \text{ кЖ}$.

Тупроқдаги баъзи микроорганизмлар (*Vast. rautotropus* ва *Vast.olygocarophilus*) углеродни органик моддалардан ёки SO_2 дан олади. Водород бактериялари молекуляр ҳолдаги H_2 ни оксидлайди. Булар орасида анаэроблар, факультатив анаэроблар ва аэроблар бор. Бу бактерияларни 1906 - йилда Лебедев ва Казерерлар текширганлар.

Водород бактериялари автотрофларга кириб, рангсиз, спора ҳосил қилмайди, оддий сунъий муҳитда (таркибида азот, аминокислоталар бўлганда) бемалол ўса олади. Озиқ муҳитига С, Р, Mg, К, Са ва микроэлементлардан Fe, Ni қўшилади, муҳит рН = 6,5—7,5 ва температура 28—35° да яхши ўсади.

Водород бактериялари тубандаги газлар аралашмасида тез ўсади: CO_2 - 10%, O_2 - 10-30%, H_2 - 60-80%. Реакция тубандагича боради:

$\text{H}_2 + 1/20_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$; $\Delta\Phi = -23,5 \cdot 10^4 \text{ Ж}$ ёки $6\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow [\text{CH}_2\text{O}] + 5\text{H}_2\text{O}$.

Ферментлардан гидрогеназа ва АТФ иштирок этади. Бу бактериялар учун зарур бўлган H_2 ва O_2 сувнинг электролизидан, С ва Н чиқинди моддалардан олинади.

Водород бактериялари сифатли оқсил синтезлаш хусусиятига эга бўлганлиги учун космик кемалардаги муҳит учун муҳим аҳамиятга эга. **Фоторедукцияни** олтингугуртни оксидловчи яшил ва қирмизи ранг бактериялар амалга оширади. Булар H_2S ни ўзлаштириб, уни ёруғлик энергияси ҳисобига оксидлайди.

Ҳақиқий фотосинтез процессини, яъни H_2O ва CO_2 ва ёруғлик энергиясидан фойдаланиб органик модда ҳосил қилиш ва оз миқдорда кислород ажратиш процессини тубан ўсимликлардан яшил сувўтлар ва содда ҳайвонлардан яшил эвгена амалга оширади.

Баъзи бактериялар организмдан ташқарида учрамайди. Масалан, дифтерия таёқчаси, захм касаллигининг спирохетаси ва бошқалар; кейингилари паразит ва сапрофит ҳолда яшай олади. Масалан, куйдирги ярасини вужудга келтирувчи **Vas. anthracis** сунъий озиқа муҳтида сапрофит каби яхши ўсади. Баъзи вакиллари масалан, целлюлозани парчаловчилар қаерда целлюлоза бўлса, ўша ерда учрайди. Бактерияларни ўстириш учун

махсус озиқа муҳити керак. Сапрофит микроорганизмлар учун гўшт-пептон-желатинали ва гўшт-пептон-агарли субстратдан фойдаланилади.

Микроорганизмларнинг углерод билан озиқланиши. Углерод манбаларига кўра, микроорганизмлар автотроф, яъни углеродни анорганик моддалардан ўзлаштирувчиларга ва гетеротроф, яъни углеродни органик ҳолда ўзлаштирувчиларга бўлишини юқорида ҳам айтиб ўтилган эди. Турли шакарлар, спиртлар, органик кислоталар, углеводородлар булар учун асосий озиқа манбаи бўлади.

Энг яхши озиқа таркибида оксидланган- $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{COH}$ гуруҳлари бўлган (спиртли группага эга) углерод манбаларидир, шунинг учун бундай гуруҳларга эга бўлган глицерин, маннит, шакарлар ва бир қатор органик кислоталар энг яхши озиқ манбаи ҳисобланади. Табиатда полисахаридлардан целлюлоза ва крахмал кўп. Бу моддаларнинг структура элементи бўлган глюкозани кўп микроорганизмлар ишлатади.

Умуман микроорганизмлар бошқа органик бирикмаларни ҳам ўзлаштириш қобилиятига эгадир. Чумоли кислота (HCOOH) ва шовул кислота ($\text{COOH}-\text{COOH}$) фақат баъзи микроорганизмлар томонидан ўзлаштирилади, холос.

Тўла қайтарилган углерод бирикмалари (CH_3 , CH_2 радикалларига эга моддалар) микроорганизмлар томонидан анча қийин ўзлаштирилади. Метил ва метилен группаларини тутувчи моддалар газ ҳолатидаги углеводородлар, парафин, олий ёғ кислоталари (*Aspergillus flavus*) ва ҳоказолар қийин ўзлаштирилади. В. О. Таусон ҳам 1925- йилдан бошлаб то 1935 йилгача углеводородларни оксидловчи бактериялар ва замбуруғлар устида иш олиб боради ва уларни икки гуруҳга: аэроблар ва анаэробларга ажратади. У парафинларнинг *Asp. flavus* томонидан парчаланганини ва оралиқ маҳсулот — мураккаб эфирлар ҳосил бўлишини кузатган. Толуол, бензол ва ксилолни парчалоувчи микроорганизмлар турларини аниқлайди. Баъзи бошқа тур микроорганизмлар эса 2 ҳалқали (дефинил, нафталинни), учинчилари уч ҳалқали (фенантрен ва антрацен) углеводородларни ҳам парчалайди. Таусон нефт, терпинлар ва смолаларнинг оксидланишини ҳам аниқлаган. Унинг бу ишлари гетеротроф микроорганизмларда моддалар алмашинуви процесси ниҳоятда хилма-хил эканлигини кўрсатади.

Кўшимча моддалар (киритмалар). Микроорганизмларнинг ўсиши учун ўсиш моддалари ҳам зарур. Бундай ўсиш факторлари 3 гуруҳ бирикмалар - аминокислоталар, пуринлар, пиримидинлар ва витаминлардир. Ўсиш факторларига муҳтож организмларни **ауксотроф организмлар** дейилади. Ўсиш факторларига муҳтож бўлмаганлари эса **прототроф организмлар** дейилади.

Микроорганизмларнинг азот билан озиқланиши. Азот элементига муносабатига кўра, микроорганизмлар турли группаларга бўлинади. Баъзилари оксил ва пептонларни ўзлаштиради, бошқалари нитратларни, учинчилари аммиакни, тўртинчилари атмосфера азотини ўзлаштиради.

5-жадвалда микроорганизмларнинг азот манбаларига нисбатан талаби кўрсатилган. Оқсил ва пептонлар протеолиз (парчаланиш) ва дезаминланишдан сўнг ўзлаштирилса аминокислоталарнинг тўлиқ аралашмаси бевосита парчаланadi, баъзи вакиллари нитратларни, кўпчилиги аммиакни ўзлаштиради.

Микроорганизмлар учун турли азот манбалари

(Н. Д. Иерусалимский маълумоти)

5-жадвал

Азот манбалари	Азот манбалари ўзлаштириладиган турли физиологик хусусиятлари			
	протеолиз	дезамин-ланиш	нитратларнинг қайтарилиши	азот-фиксация
Оқсиллар	+	+	-	-
Пептонлар	+	+	-	-
Аминокислоталарнинг тўлиқ аралашмаси	-	-	-	-
Баъзи бир аминокислоталар	-	+	-	-
Аммиак	-	-	-	-
Нитратлар	-	-	-	-
Атмосфера азоти	-	-	+	+

Бу жадвалдаги « + » албатта зарурлигини; «-» зарур эмаслигини; «(+)» ўсишни тезлаштирувчи стимулятор эканлигини кўрсатади.

Патоген микроорганизмларни ҳам аминокислоталарда ўстириш мумкин. Ҳайвонлар сингари бактериялар ҳам ўзи синтез қила олмайдиган аминокислоталарни талаб қилади, лекин Ҳайвонларнинг кўпчилиги 8—10 та аминокислота талаб қилса, бактерияларнинг айримлари 2—3 та, баъзилари эса 17 тага яқин аминокислотани талаб қилади. Айниқса патоген, сўт кислота ҳосил қилувчи ва чиритувчи бактериялар учун аминокислоталар ниҳоятда зарур. Замбуруғлар, турушлар ва актиномицетлар озиғида, аминокислоталар бўлса, улар тез ўсади, мабодо, аминокислоталар бўлмаса, уларни ўзи синтезлай олади (6-жадвал).

Н. Д. Иерусалимский (1963) аминокислота - синтезловчиларни **аминоавтотрофлар**, синтезлай олмайдиганларни **аминогетеротрофлар** деб атаган. Микроорганизмлар учун зарур бўлган аминокислоталар рўйхатини **аминограмма** деб таърифлаган.

Микроорганизмларнинг нормал ўсиши учун витаминларнинг В гуруҳига кирадиган ва сувда эрийдиган моддалар зарур. Баъзилари нуклеин кислоталар ёки ферментлар таркибига кирадиган компонентлардир. Баъзи

микроорганизмлар ўзи витамин синтезлайди, уларни Шопфер (1938) **ауксотрофлар** деб атаган. Гетероауксотрофлар витамин синтезлай олмайди. **Яшил ва қирмизи ранг бактерияларда фотосинтез.** Барча яшил ўсимликларнинг энг муҳим хусусиятларидан бири қуёш нурлари ёрдамида CO₂ ва H₂O дан органик модда ҳосил қилиш, яъни фотосинтез процессидир. Уни тубандаги теглама билан ифодалаш мумкин:



Фотосинтез процессида ёруғлик энергияси ютилади ва органик моддада тўпланади, атрофга эса кислород ажралиб чиқади.

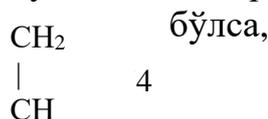
Организмларнинг тайёр аминокислоталарга бўлган талаби

6-жадвал

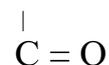
Аминокислоталар	Организмлар номи			
	Сут эмизувчилар	Гемолитик стрептококклар	Лактобактериум казейи	Олтин рангли стафилококк
Лизин	+	+	(+)	-
Аргинин Гистидин	(+)	+	+	-
Фенилаланин	+	+	(+)	-
Тирозин	+	+	+	-
Пироллин	-	+	+	-
Гликокол	-	+	-	-
Аланин	-	+	-	-
Валин	-	+	(+)	-
Лейцин Изолейцин	+	+	+	-
Серин	+	+	+	-
Треонин	+	+	(+)	-
Систин Метионин	-	+	+	+
Аспарагин кислота	+	+	(+)	+
Глютамин кислота				

Тубан организмлардан кўк-яшил ва бир хужайрали яшил сувўтларида ҳам фотосинтез процесси боради, айниқса хлорелла муҳим аҳамиятга эга. Юксак ўсимликлардан фарқ қилиб, яшил бактериялар (*Chlorobium*, *Relodictyon*), кўк-яшил сувўтлар хлорофиллни қоронғида ҳосил қилади. Рус олими Артари (1899, 1913) аниқлашча, кўпчилик яшил сувўтлари ва лишайниклар танасидан ажратиб олинган сувўтлар агар-агарда яхши ўсади (яъни озиқа муҳитда глюкоза, пептон, минерал тузлар бўлганда). Бу эса В. Н. Любименко ва А. И. Опариннинг фикрини тасдиқлайди, яъни улар гетеротроф озиқланиш автотрофдан олдин келиб чиққан деганлар. Яшил бактериялар ва юксак ўсимликлардаги хлорофилл турли нурни ютади. Юксак ўсимликлардаги хлорофилл қизил ва кўк-бинафша нурни ютса, бактериялардаги хлорофилл олти хил рангли нурни ютади.

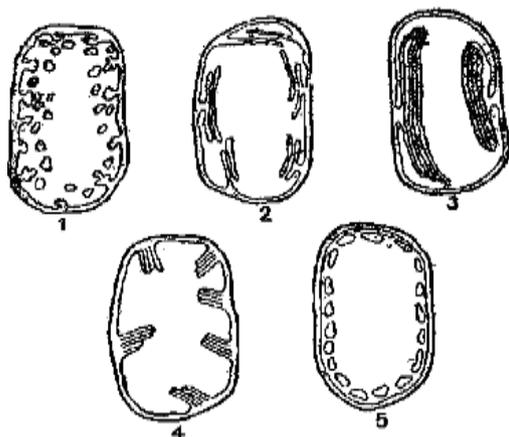
Қирмизи ранг бактериялардаги хлорофилл ўсимликлардаги „а“ хлорофиллдан фарқ қилади, ўсимлик хлорофиллидаги биринчи пирол халқада винил группа, яъни



бактериохлорофилларда эса метил группа бор. CH_2



Бундан ташқари, бактериохлорофилл молекуласида икки атом водород ортиқча, нурларнинг ютилиш максимуми яшил ва қирмизи ранг бактерияларда 800—890 нм оралиғида. Қирмизи бактерияларнинг каротиноидлари 400—600 нм орасидаги нурни ютиб, уни бактериохлорофиллга ўтказди. Улардаги хлорофилл гранулаларида жойлашади ва фақат электрон микроскопда кўринади (34- расм).

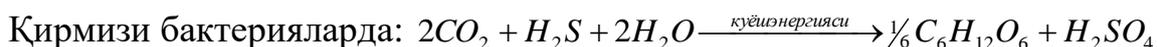
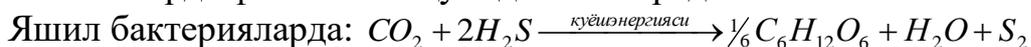


34-расм. Микроорганизмларнинг фотосинтез аппарати:

1, 4 – қирмизи бактериялар;
2,3,5 – яшил рангли олтингугурт бактериялари.

:

Уларда фотосинтез қуйидагича боради:



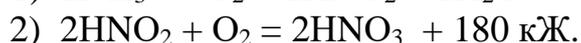
Бир хужайрали сувўтлар култураси. Бир хужайрали сувўтлардан *Chlorella* авлодига мансуб *Chl. elipsoidea*, *Shl. vulgaris*, *Shl. pyrenoides* ва бошқа бир хужайрали сувўтлардан диатом ва кўк яшил сувўтлари кейинги вақтларда кўп миқдорда МДХ мамлакатларида, Америка, Японияда ўстирилмоқда. Улар ҳосил қилган биомассада кўп миқдорда оқсил, ёғ ва витаминлар учрайди, шунинг учун улар ҳайвонлар учун фойдали озиқа сифатида ўстирилади. Масалан, хлорелла ёруғлик энергияси 24% ўзлаштириб, 1м² юзада 1 кунда 70г куруқ модда ҳосил қилади. 1 гектардан 700 кг дан, Америка Қўшма Штатларида 1м² да 110 кг дан ҳосил олинган. Ўзбекистон Фанлар академияси микробиология институтининг олимлари 1г сув юзасидан 30 тоннага яқин куруқ хлорелла олишга муваффақ бўлдилар.

Хлорелла ҳосил қиладиган биомассада 50% оқсил ва кўп миқдорда С витамини бўлади. Қуритилганида эса витамин миқдори камаяди. Хлорелладан олинган оқсил таркибида жуда оз миқдорда бўлса ҳам метионин аминокислотаси учрайди, 5-6% ёғ бўлади. Агар ўстириш шароити ўзгартирилса, унда ёғ миқдори ортиши мумкин, озиқ муҳитида азот кам

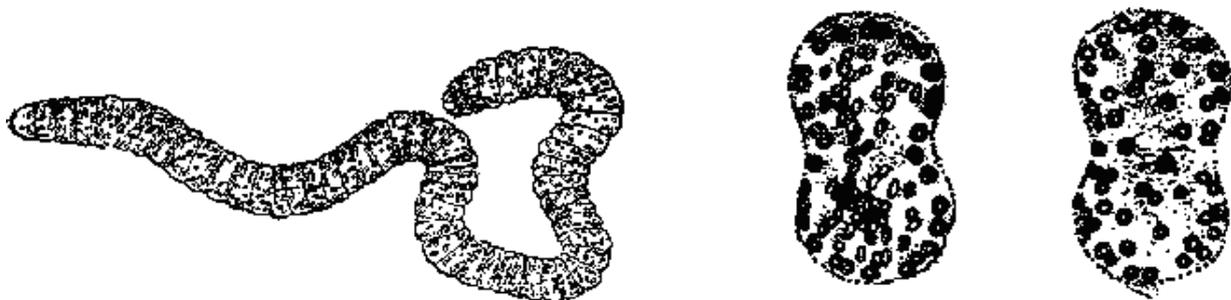
бўлса, хлорелла секин ўсади, оқсил миқдори камаяди, ёғ миқдори эса кўпаяди.

Тажрибаларнинг бирида *Shl. pyrenoides* нормал усулда озиклантирилганда, биомассада 88,2% оқсил ва 5,2% ёғ ҳосил бўлган. Азот етишмаганда 7,3% оқсил ва 83,2% ёғ ҳосил бўлган. Хлорелла махсус очик ёки ёпиқ системаларда CO_2 билан бойитилган ҳавода ва озика тузлари етарли бўлган шароитда ўстирилади. Азот манбаи сифатида KNO_3 ёки $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ тузи берилади. Айниқса мочевина яхши ўғит ҳисобланади. Хлорелла ўстирилаётган ҳовузларда темир тузлари чўкмага ўтиб қолмаслиги ва хлорелла хужайраларида фотосинтез процесси яхши бориши учун, ҳовузлардаги суюқлик мунтазам равишда аралаштириб турилади. Хлорелла космик кемаларда ўстирилса, космонавтларни кислород билан мунтазам таъминлаб туради.

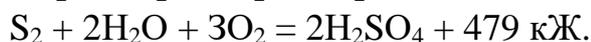
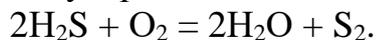
Хемосинтез жараёни. Хемосинтез процессининг табиатини С. Н. Виноградский (1887) аниқлаган. Бу процесда CO_2 ва H_2O химиявий энергия ҳисобига бирикади ва гексоза ҳосил бўлади. Хемосинтез процесси олтингугурт бактериялари, нитрификаторлар, темир, тион ва водород бактериялари томонидан амалга оширилади:



Олтингугурт бактериялари H_2S ҳосил бўладиган сув ҳавзаларида кенг



тарқалган. Булар $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ гача оксидлайди.



Олтингугурт бактериялари табиатда кенг тарқалган бўлиб, S нинг табиатда айланиб туришида муҳим аҳамиятга эга. Бу бактерияларга рангсизлардан *Beggiotoa* (35-расм), *Thiophysa* (36-расм), *Thiospirillum* (37-расм), *Thiortix* ва бошқалар мисол бўлади.

Булардан ташқари, хужайрасида (бактериопурпурин) пигмент бўлган қирмизи ва яшил рангли олтингугурт бактериялари ҳам маълум. Қирмизи ранг бактериялар хужайрасида кимёвий таркиби жиҳатидан каротиноилларга (пикопин группасига) яқин турувчи бактериопурпурин ва

хавода оксидланганда хлорофиллга яқин маҳсулот ҳосил қилувчи яшил пигмент — бактериохлорин учрайди. Ван-Нил аниқлашича, бактерияларда борадиган фотосинтез процесси яшил ўсимликларда борадиган фотосинтездан фарқ қилади. Агар яшил ўсимликларда аввал сув молекуласи фотолизга учраса ва O_2 сувдан ажралса, бактерияларда сув фотолизга учрамайди ва H бошқа моддалардан олинади. Шунинг учун O_2 ажралмайди.

Бундай процесс **фоторедукция** деб аталади (қуйидаги схемага қаранг).



Қирмизи ранг бактерияларда фотосинтез анаэроб шароитда боради. Бу бактериялар 2 оилага: Thiogodaceae (хужайрасида C томчи шаклида тўпланади) ва Athiorodaceae (хужайрасида S учрамайди, булар H_2S ни оксидлай олмайди ва органик моддалар бўлган озик мухитида ўса олади)га бўлинади. Булардаги фотосинтез процесси худди қирмизи ранг бактериялардагига ўхшаш боради, фақат O_2 ажралмайди. Қирмизи ранг бактериялар орасида автогетеротрофлар ва автотрофлар ҳам бор.

Яшил ранг олтингугурт бактериялари хужайрасида яшил рангли **бактериоверидин** пигменти бўлади. Улар H_2S ни ўзлаштириб, SO_2 ни қайтаради, хужайрасида оз миқдорда бактериохлорофилл ва каротиноидлар учрайди. Хемосинтез процессида органик моддалар кўп миқдорда тўпланмайди, шунинг учун ҳам хемосинтез фотосинтез процесси сингари кенг тарқалмаган, чунки фотосинтез процессида ҳосил бўлган органик моддалар барча тирик организмлар учун озика манбаи ҳисобланади.

Микроорганизмларда модда алмашинуви. Катаболизм ва аноболизм жарёнлар ҳақида тушунча.

Оксидланиш процессининг энг такомиллашган формаси ва ҳаёт учун зарур бўлган энергия ажратадиган процесс бу нафас олишдир. Ҳар бир тирик организмга хос нафас олиш типи муайян процессга хизмат қилувчи **ферментлар** йиғиндисига боғлиқ. Нафас олиш процессида шакарлар, оксиллар, ёғлар ёки хужайрадаги бошқа захира моддалар хаво кислородининг иштироки билан оксидланади, оқибатда CO_2 билан H_2O ҳосил бўлади. Процессда ажралиб чиққан энергия микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти учун, ўсиши ва ривожланиши учун сарф бўлади.

Нафас олиш процессини қуйидаги тэнглама билан ифодалаш мумкин:



Юқоридаги тэнгламадан кўриниб турибдики, нафас олиш процессида кўп миқдорда энергия ажралар экан, лекин у оз-оздан ажралади. Унинг бир қисми АТФ да тўпланади, зарур бўлган вақтда АТФ парчланади ва ҳаёт учун зарур энергия ажралади. Нафас олиш процессида содир бўладиган ферментатив реакциялар хайвонларда, ўсимликларда ва кўпчилик микроорганизмларда бир хилда боради.

Микроорганизм хужайрасига ўтган моддалар ҳар хил кимёвий реакцияларда қатнашади. Бундан ташқари хужайра ҳаёт фаолиятида иштирок этадиган кимёвий реакцияларнинг ҳаммаси биргаликда **метаболизм (модда алмашиш)** дейилади. Бу жараёнларни микроорганизмларда ўтиш механизмларини қуйида Мишустин ва Емцевлар (1987) бўйича берамиз. Метаболизм ўзида микроорганизм ҳаёт фаолияти учун муҳим бўлган икки асосий гуруҳ жараёнларини катаболизм ва биосинтезни бирлаштиради.



катаболизм + биосинтез = метаболизм

Катаболизм ёки **энергия алмашилиши**, юқорида айтилгандек озиқ моддалари - углеводлар, оқсил ва ёғларининг парчаланиши оксидланиш реакциялари ҳисобига амалга ошириб, натижада энергия ажралиб чиқади. Катаболизмда ажралиб чиққан эркин энергия АТФ шаклида тўпланади. Микроорганизмларда икки хил катаболизм мавжуд бўлиб, улар: **аэроб нафас олиш** ва **бижғиш** жараёнларидир.

1) **Аэроб нафас олишда**, органик моддалар тўлиқ парчаланаяди ва кўп миқдорда энергия ажралиб чиқади. Охириги маҳсулот сифатида энергияга камбағал моддалар (CO_2 , H_2O) ҳосил бўлаяди.

2) **Бижғиш жараёнида** эса органик моддаларнинг чала парчаланиши кузатилаяди. Кам миқдорда энергия ажралиб чиқади ва энергияга бой охириги маҳсулотлар (этанол, сут кислота, мой кислота ва ҳоказолар) ҳосил бўлаяди.

Биосинтез (конструктив модда алмашиш) жараёнида атроф муҳитдаги содда бирикмалардан макромолекулалар (нуклеин кислота, оқсиллар, полисахаридлар ва бошқалар) синтезланыади. Бу жараёнда катаболизмда ажралиб чиққан эркин энергия сарфланыади. (Бундай энергия фотосинтез, хемосинтез ва бошқаларда ҳам ҳосил бўлаяди ва АТФ ҳолида тўпланыади). Катаболизм ва биосинтез бир вақтда ўтади, кўпгина реакциялар ва оралик маҳсулотлар улар учун умумий бўлиши мумкин.

Метаболизм. Энергия манбаи бўлиб ташқи муҳитдан кирган озиқ моддалар хизмат қилади. Хужайрада бу моддалар ферментлар иштирокида ўзгаришларга учрайди. Демак, метаболизмда асосан икки функция амалга ошади: Биринчидан, хужайра компонентлари учун қурилиш материаллари етказиб берилаяди; иккинчидан, хужайрадаги синтез процесслари учун энергия етказиб берилаяди. Баъзи адабиётларда метаболизмни асосан уч босқичдан иборат, яъни **биринчи босқичда** озиқ маҳсулотлари кичикроқ фрагментларга (бўлақларга) парчаланаяди (парчаланиш — **катаболизм**); **иккинчи босқичда** органик кислоталар ва фосфорли эфирлар ҳосил бўлаяди (оралиқ моддалар алмашинуви — **амфиболизм**). Бу босқичлар бир-бирига чамбарчас боғлиқ. Турли кичик молекулали бирикмалардан: пироузум кислота, сут кислота, сирка алдегид, фосфодиоксиацетон, фосфоглицериндан, хужайра компонентлари — қурилиш блоклари: аминокислоталар, пурин ва пиримидин асослари, фосфатлар, органик

кислоталар ва бошқалар синтезланади. Булардан полимер макромолекулалари (нуклеин кислоталар, оксиллар, запас озиқ моддалар, хужайра қобиғи ва ҳоказолар) ҳосил бўлади. Бу босқичлар, яъни қурилиш блоклари ва полимерларнинг синтезланиши моддалар алмашинувининг **учинчи босқичи** — **анаболизм** деб номланади.

2. Микроорганизмлар ферментлари.

Микроорганизмлар метаболизми ва ундаги жараёнларни тушуниш учун, аввало бу жараёнларда қатнашадиган ферментлар ва уларнинг функциялари билан қисқача танишиш лозим. Ферментлар биологик катализаторлардир. Улар, бир вақтнинг ўзида минглаб реакцияларни олиб боради ва шу реакциялар метаболизм асосларини ташкил этади. Ферментлар одатда, у парчалайдиган субстрат номига «аза» кўшимчаси кўшиб номланади. **Целлюлаза** целлюлозани, **целлобиаза** целлобиозани, **уреаза мочевиани** парчалайдиган ферментлардир. Фермент олиб борадиган реакциясининг кимёвий табиатига қараб ҳам номланади.

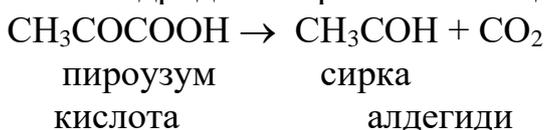
Ферментлар олти синфга бўлинади.

1. Оксиредуктазалар - оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини олиб боради, биологик йўл билан энергия олишда иштирок этади. **Дегидрогеназалар** (НАД, НАДФ, ФАД), ситохромлар (в, с, с₁, а, а₁), Н, электронлар ва кислородни олиб ўтувчи **ферментлар** жумласидандир.

2. Трансферазалар - айрим радикалларни ўтказувчи ферментлар. Масалан, ацетил трансферазалар - сирка кислота қолдиғи (СН₃СО⁻) ва ёғ кислота молекулаларини, фосфотрансфераза (киназа) фосфат кислота қолдиғини (Н₂РО₃²⁻) ўтказди. Шу хил ферментлардан аминотрансфераза ва фосфорилазаларни кўрсатиш мумкин.

3. Гидролазалар - оксил, мой, углеводларни сув иштирокида парчалайди, синтезлайди. Пептидогидрогеназалар оксил ва пептидларни, глюкозидгидролазалар углевод ва глюкозидларни (бета-фруктофуранозидаза, алфа- ва бета-амилаза, бета-галактозидаза ва ҳ.); эстеразалар мураккаб эфирларни парчалайди ва синтезлайди (липазалар ва фосфатазалар).

4. Лиазалар - субстратлардан кимёвий гуруҳлар радикалларини олиб қўш боғ ҳосил қилади ёки кимёвий гуруҳларни радикалларини қўш боғларга улайди. М., пируватдекарбоксилаза пируозум кислотадан карбонат ангидридни ажратиб ташлайди:



Алдолаза ферменти ҳам шу гуруҳга кириб олти углеродли фруктоза-1.6-дифосфатни икки уч углеродли бирикмага ажратади.

5. Изомеразалар - органик моддаларни уларнинг изомерларига айлантиради. Изомерланиш молекула ичидаги атомлар, радикаллар ва гуруҳларнинг ўрнини ўзгартади. Углеводлар, органик

кислоталар ва аминокислоталарнинг изомерланишида катнашади. Бу ферментлар метаболизмда катта рол ўйнайди. Уларга, триозафосфатизомераза, глюкозафосфатизомеразаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

6. Лигазалар - оддий моддалардан мураккаб моддаларни синтезлайди. Масалан, аспарагинсинтетаза ферменти аспарагин кислота ва аммиакдан АТФ иштирокида аспарагин амидини, АДФ ва фосфат кислота ҳосил қилади.



Карбоксилаза эса CO_2 ни органик моддаларга бириктиради. Пируват карбоксилаза пирозум кислота ва CO_2 дан шавелсирка кислотасини синтез қилади.

Ферментлар тузилишига қараб, икки синфга бўлинади:

Оддий оксиллар (ферментлар) Улар фақат оксилдангина иборат бўлади. Масалан, гидролазалар.

Мураккаб оксиллар(ферментлар). Масалан, оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини олиб борувчи, кимёвий гуруҳларни кўчирувчи ферментлар. Улар икки қисмдан иборат бўлади: **апофермент** қисми (оксил қисми) ва фермент активлигини белгилайдиган **кофактор** қисми. Бу қисмлар айрим - айрим ҳолатда активликга эга эмас, апофермент ва кофактор қисмлари бирлашгандан сўнггина активликга эга бўлади. **Апофермент** ва **кофактордан** ташкил топган комплекс **холофермент** деб аталади.

Металларни ионлари (Fe, Cu, Co, Zn, Mo ва ҳ.) ёки **кофермент** деб аталадиган мураккаб органик бирикмалар ёки улар биргаликда **кофактор** бўлиши мумкин. Коферментлар одатда электронларни, атомларни, гуруҳларни ферментатив реакция натижасида бир бирикмадан бошқасига ўтишида оралиқ ўтказувчи ролини бажарадилар. Баъзи коферментлар фермент оксиди билан мустақам бириккан бўлади. Уларни **простетик гуруҳ** деб аталади. Кўпгина коферментлар В гуруҳ витаминлари ёки уларни ҳосилалари билан ўхшаш бўладилар.

Кофакторларга дегидрогеназаларнинг актив гуруҳлари – НАД ёки НАДФ лар киради Бу коферментлар таркибига В гуруҳ витаминларидан бири никотин кислотаси киради. Витамин В₁ (тиамин) пирозум кислота алмашинувида катнашадиган тиамин пирозофосфокиназа таркибига киради. Кофермент А нинг таркибий қисми бўлиб пантотен кислота, флавопротеин ферментларинининг простетик гуруҳини витамин В₂ (рибофлавин) ташкил қилади. Тирик организмларнинг озиқланишида витаминларнинг аҳамиятли томонлари ҳам шундаки, улар коферментларнинг таркибий қисмига киради.

Ферментлар эркин **активлаштириш энергиясини** пасайтириб кимёвий реакцияларни тезлаштиради. Ферментларни бошқа катализаторларидан фарқи уларни олиб бораётган кимёвий реакцияларини **спецификлигидир**. Ҳар бир фермент фақат битта маълум реакцияни олиб боради. Фермент

молекуласининг субстрат бирикадиган каталитик маркази маълум фазовий конфигурацияга эга бўлиб, у фақат субстрат молекуласигагина мос келади.

Ферментларнинг активлиги фермент ва субстратнинг концентрациясига, температурага, рН га ва бошқа факторларга боғлиқ бўлади. Ҳар бир фермент учун ўз температура ва рН оптимумлари мавжуд. Кўпгина ферментатив реакциялар орқага қайтар бўлади. Микроорганизмларнинг ўлчамлари майда бўлишига қарамадан ҳар хил функцияларни бажарадиган, бир биридан фарқ қиладиган ферментларни ишлаб чиқади. Метаболизмда қатнашадиган ферментлар одатда хужайра ичида мавжуд бўлиб, уарни **эндоферментлар** деб аталади. Баъзи ферментлар хужайра томонидан ташқи муҳитга ажратилади, шунинг учун ҳам уларга **экзоферментлар** дейилади. Одатда бундай ферментлар гидролитик ферментлар бўлиб, катта молекулали бирикмаларни (углеводлар, оксиллар, ёғлар, мумлар, нефт, парафин ва х.) парчалаб хужайрага ўтаоладиган ҳолатга келтиради ва хужайра томонидан озика модда сифатида ўзлаштирилади. Микроорганизмларни табиатда моддаларни айланишидаги буюк роли ана шунда мужассамлашгандир.

Микроорганизм хужайрасида энергиянинг тўпланиши. Микроорганизм хужайраси энергияни **макроэргик боғлар** ҳолатида захира қилади. Макроэргик боғларни гидролитик парчаланишида ажралиб чиққан энергия биосинтетик реакцияларда ишлатилиши мумкин. Энергияни тўплаш ва тарқатишда қатор моддалар – аденозинтрифосфат (АТФ), аденозиндифосфат (АДФ), цитозинтрифосфат (ЦТФ), уридинтрифосфат (УТФ), гуанозинтрифосфат (ГТФ), креатинтрифосфат, ацетилфосфат ва бошқа бирикмалар катта аҳамиятга эгадир. АТФнинг ҳосил бўлиши энергия сарфланиши билан бўлади. Масалан, бу ҳолат субстратнинг фосфорирланишида ва электронларни транспортида кузатилади. Энергияга боғ макроэргик боғлар $\sim \text{PO}_4$ симболи билан белгиланади. Молекула охиридаги фосфатни ажралиб чиқишида одатдаги кимёвий боғлар узилгандаги $1,3 \cdot 10^4$ Дж ўрнига $3,4 \cdot 10^4 - 5,0 \cdot 10^4$ Дж энергия ажралади. Демак макроэргик АТФ бирикмаларини ҳосил бўлиши микроорганизмлар хужайрасида маълум миқдордаги энергия захира қилинади ва сақланади. Микроорганизм ҳаёти учун зарур ҳар хил бирикмаларни биосинтези жараёнида улар сарфланади.

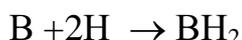
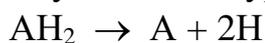
Органик бирикмаларни оксидланиши ва қайтарилиши.

Ҳайвонлар ҳаводан кислородни ўзлаштириб CO_2 ни ажратишини А.Л.Лавуазье 1780 йилда аниқлаган эди. Кейинчалик бу жараён **нафас олиш** деб ном олади. Бу хусусият ўсимликларга ҳам хосдир. Ўша вақтдан бошлаб моддаларни кислород билан бирикишига оксидланиш, моддадан кислородни ажралишига эса қайтарилиш жараёни деб аталди.

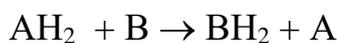
Ҳозирги кунда эса **оксидланиш** деб икки водород атомини олинишига, яни бу эса икки электрон ва икки протонни йўқотилишига тэнг бўлиб **дегидрирлаш (дегидрирование)** дейилади. Бу жараёнга қарама-қарши жараён – бирор моддани **қайтарилиш** жараёни икки атом водородни

бирикишига (икки атом электрон ва икки атом протонни) айтилади. Бу жараён **гидрирлаш (гидрироание)** дейилади.

Оксидланиш қуйидагича кўринишда бўлади:



Бу икки реакциянинг суммаси $A\text{H}_2$ ни B ёрдамида оксидланишини кўрсатади:



Бу реакцияда $A\text{H}_2$ – қайтарувчи ёки **водород донори** B эса оксидловчи, ёки **водород акцепторидир**.

Оксидланиш тушунчаси фақат электронларни кўчириш реакцияларида ҳам ишлатилади. Бирор жараёнда атомлар ёки молекулалар электрон (e^-) йўқотса, **оксидланиш** дейилади, тескари жараён – **қайтарилиш** дейилади. Масалан, **темир икки оксидини темир уч оксидига** (икки валентлик темир уч валентлик темирга) ўзгариши электрон йўқотиш билан ўтади:



Электронлар ҳам, водород атомлари ҳам муҳитда тўпланмайди. Улар бирор кимёвий бирикма томонидан акцептирланиши лозим. Ҳар қандай оксидланиш кетидан қайтарилиш бўлади.

Биологик оксидланиш ва қайтарилиш реакцияларида водород ташувчилар бўлиб асосан икки пиридин нуклеотидлари (анаэроб дегидрогеназа коферментлари) – никотинамидадениндинуклеотид (НАД) ва никотинамидадениндинуклеотид фосфат (НАДФ) хизмат қилади. Оксидлаётган субстратдан водородни олиб, улар қайтарилган формага ўтади ($\text{НАД}\cdot\text{H}_2$ ва $\text{НАДФ}\cdot\text{H}_2$) ва водородни бошқа акцепторга ўтказишади. $\text{НАД}\cdot\text{H}_2$ водородини асосан бижғишни оралиқ маҳсулотларига ёки нафас олиш занжирига беради, $\text{НАДФ}\cdot\text{H}_2$ микроорганизмлар ҳужайрасини таркибига кирувчи ҳар хил моддаларни биосинтезида иштирок этади.

Микроорганизмлар томонидан олиб бориладиган жуда кўп оксидланиш-қайтарилиш реакциялар маълум.

Бижғиш. Бижғиш – оксидланиш ва қайтарилиш жараёни бўлиб, АТФ ҳосил бўлишига олиб келади. Бижғишда водородни донори ва акцептори ролини (ёки уларга тўғри келадиган электронларни) одатда бижғиш жараёнида ҳосил бўладиган органик бирикмалар ўйнайди. Демак, бижғиш ички оксидланиш-қайтарилиш жараёнидир. Бижғишда субстрат охириги маҳсулотгача парчаланаяди, уларни бижғишда ҳосил бўладиган моддаларини суммаси худди бижғийдиган моддаларни оксидланиш даражасидагидек бўлади. Ҳосил бўлган маҳсулотлар жуда ҳам оксидланмаган ва жуда ҳам қайтарилмаган бўлиши керак. Кўпинча бижғиш жараёнида микроорганизмлар углеводларни ва бошқа моддаларни (органик кислоталар, аминокислоталар, пуринлар ва пиримидинларни) ишлатади. Бижғишда АТФ ҳосил бўлиши субстратни фосфорирланиши йўли билан боради. Бижғиш жараёни облигат анаэроб ёки фақат анаэроб

шароитда боради. Пастерни тасдиқлашича бижғиш – кислородсиз ҳаётдир. Ҳозирги дунёқараш бўйича тирик организмлар Ер атмосферасида ҳали кислород пайдо бўлмасдан аввал ҳосил бўлган, шунинг учун ҳам бижғишни энг содда биологик оксидланиш деб қараб, керакли энергияни озика моддалардан анаэроб шароитда олган.

Ҳозирги кунда бижғишни жуда кўп типлари мавжуд. Ҳар бир бижғиш типи айрим гуруҳ микроорганизмлар томонидан амалга оширилиб специфик маҳсулотлар ҳосил бўлади. Бижғишни кўп турлари халқ хўжалигида катта аҳамиятга эгадир.

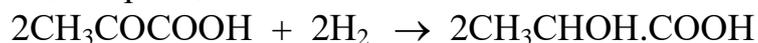
Ҳар қандай бижғиш икки босқичда ўтадиган жараён деб қараш мумкин.

Биринчи босқич(глюкозани пировиноград кислотатага айланиши) глюкозани углерод занжирини узилиб икки жуфт водород атомини ажралиши босқичидир. Бу бижғишни оксидланиш қисмидир:



Углевод пирозум кислота акцептор томонидан қабул қилинадиган водород

Иккинчи (қайтарилиш) босқичи водород атомларини пирозум кислотасини ёки ундан ҳосил бўлган маҳсулотларни қайтарилишига ишлатилишидир. Масалан, сут кислотали бижғишда пирозум кислотаси сут кислотасигача қайтарилади:



пирозум кислота сут кислота

Бошқа хилдаги бижғиш процессларида (спиртли, мой кислотали ва ҳ.) иккинчи стадия бошқача ўтиши қуйида тавсифланади.

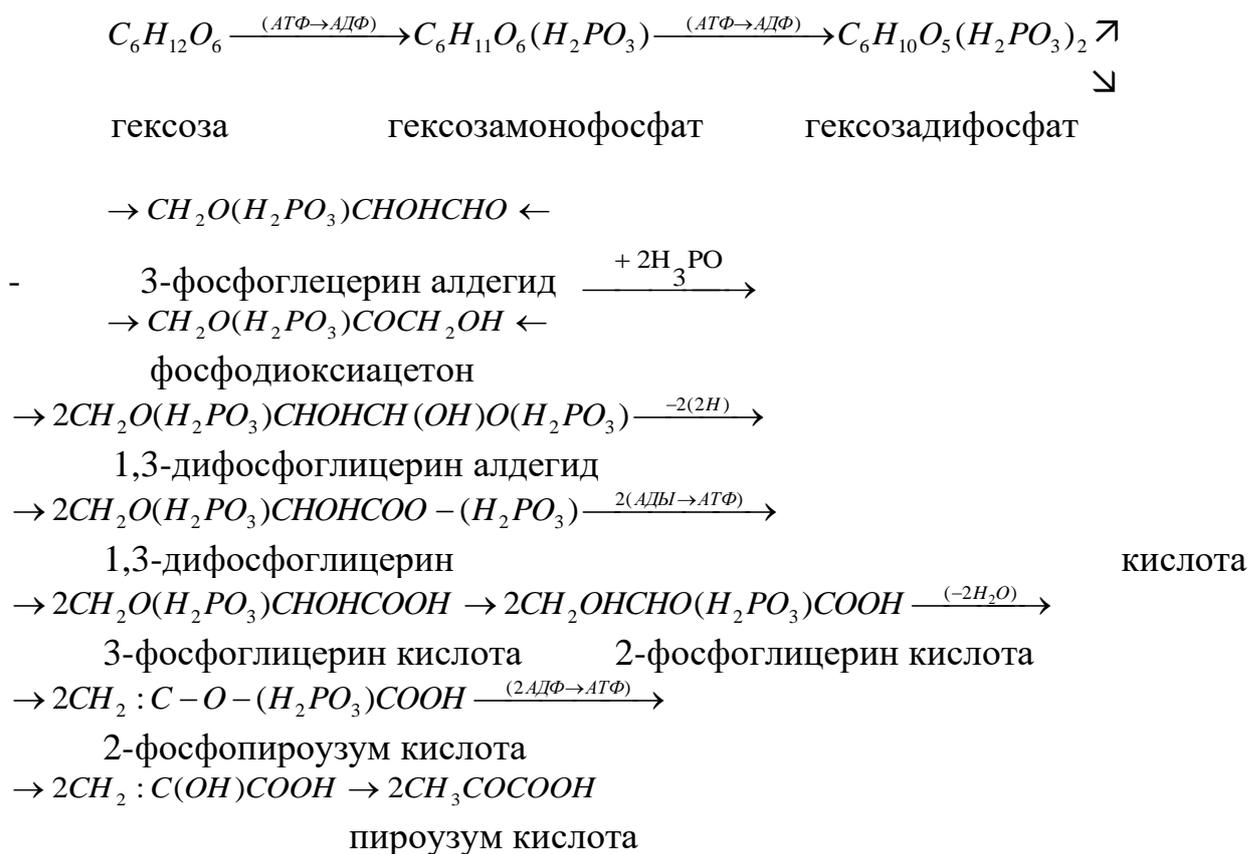
Углеводлардан пирозум кислотани ҳосил бўлиш жараёни бирқанча кетма-кет ўтадиган реакциялардан иборатдир. Бу катаболик реакциялар бижғишда ҳам, аэроб нафас олишда ҳам, бир хил умумийликка эгадир. Микроорганизмларда углеводлардан уч хил йўлда пирозум кислотаси ҳосил бўлади

Биринчи йўли аввал ачитқиларда сўнгра бактерияларда аниқланган бўлиб, **Эмбден-Меергоф-Парнас йўли ёки фруктозадифосфат йўли** ёки гликолиз деб аталади.

Иккинчи йўли пентозафосфат йўли бўлиб кўпгина прокариот ва эукариотларда амалга оширилади.

Учинчи йўл Этнер-Дудоров йўли бўлиб баъзи микроорганизмларда, асосан аэроб бактерияларда топилган(Мишустин, 1987).

Углеводдорлар (глюкоза) фосфат кислота ёрдамида активланади, сўнгра гидролитик ферментлар иштирокида гексозаларгача парчланади. Ҳосил бўлган глюкозафосфат кислота қолдиғи бирикишидан активлашади ва пирозум кислотатага айланади ҳамда АТФ ҳосил бўлади. Бу **анаэроб фаза** ёки **Эмбден-Меергоф-Парнас йўли** ёки глюкозанинг гликолитик парчаланишидир, бу реакцияларнинг бориши учун кислород зарур эмас (Иноғомова, 1983).



Гликолиз жараенида ажралиб чиққан водород атомлари энг охирги акцепторга тўғридан-тўғри тушмасдан НАД га ўтказилади, ҳаммаси бўлиб **икки молекула НАД.Н** ҳосил бўлади. Юқорида айтилгандек, ҳамма бижғиш жараёнларида водород ўтказиш вазифасини НАД бажаради.

Эмбден-Меергоф-Парнас йўлида глюкозани приоузум кислотасигача ўзгаришида тўрт молекула АТФ ҳосил бўлади: фосфоглицерин алдегидни оксидланишида – 2 АТФ ва 2-фосфоглицерин кислотасини дегидрирланишида – 2 АТФ, демак 4 молекула АТФ ҳосил бўлади. Аммо улардан икки молекуласи глюкозани фруктоза-1.6-дифосфатга айланишида сарф бўлади. **Икки молекула АТФ** гина синтез жараёнларига қолади.

Гликолизда организм учун ишлатиладиган энергия $2 \cdot 10^5$ Дж ни ташкил қилади. Демак, юқорида айтилгандек бир молекула глюкозадан икки молекула АТФ ҳосил бўлади. Айниқса, микроорганизмлар анаэроб шароитда биосинтетик жараёнлар учун керакли энергияни олиш учун жуда катта миқдордаги қантли моддаларни бижғитиши керак. Гликолизда иштирок этадиган ҳамма фермент системаси хужайрани цитозолида жойлашгандир.

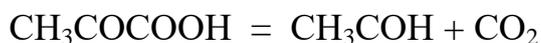
Пентозафосфат йўли тўғридан тўғри пироузум кислота ҳосил бўлиши билан **Эмбден-Меергоф-Парнас** йўлидан фарқ қилади. Бу йўлда субстратни фақат битта углерод атоми оксидланиб CO_2 тарзида ажралади. Биринчи реакция глюкозани фосфорирланиб глюкоза-6-фосфат ҳосил бўлиши ва сўнг уни дегидрирланиши рўй беради, НАДФ қайтарилиб 6-фосфоглюкон кислота ҳосил бўлади. Сўнгра фосфоглюкон кислота декарбоксилланиб оксидланади ва пентоза фосфат Д-рибулоза-5-фосфат

ҳосил бўлади. Ундан эса изомерланиш йўлида Д-ксилоза -5-фосфат ва рибоза-5-фосфат ҳосил бўлади. Кейинчалик Д-ксилоза -5-фосфат ва рибоза-5-фосфатлар транскетолаз реакцияларида (транскетолаза ферменти билан гликоалдегид группаси $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CO}-$ ни ўтказилади) ва трансалдолаз реакциялари (трансалдолаза ферменти билан уч углеродли диоксиацетон гуруҳи $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CO}-\text{CHOH}-$ ни ўтказилади) ва глюкоза-6-фосфатни тескарисига ўзгариши кузатилади. Демак, пентозафосфат йўли циклик йўлдир. Олти молекула глюкозани пентоза фосфат йўлида тўла бир молекула глюкоза-6-фосфат CO_2 гача оксидланади ва олти молекула НАДФ⁺ НАДФ.Н қайтарилади. Бу усулнинг асосий вазифаси нуклеин кислоталарни синтези учун керакли пентоза (рибоза-5-фосфат) билан таъминлаш; 2) микроорганизм хужайрасини биосинтетик жараёнлари (ёғ кислоталарини, стероидларни ва ҳ. ларни синтези) учун кўплаб НАДФ.Н билан таъминлашдир.

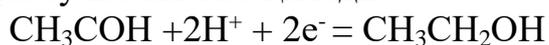
Учинчи йўл Этнер-Дудоров йўлида ҳам глюкоза пирозум кислотагача ўзгариши мумкин. Аввал глюкоза АТФ молекуласи билан гексокиназа ферменти иштирокида фосфорилланади. Ҳосил бўлган маҳсулот 6-фосфоглюкон кислотасигача оксидланади. У эса дегидрирланиб 2-кето-3-дезоксид-6-фосфоглюкон кислотасига айланади (КДФГ). КДФГ эса алдолаза ёрдамида пирозум кислотага ва 3-фосфоглицерин алдегидига парчаланади. Бу ҳосил бўлган маҳсулот Эмбден-Меергоф-Парнас йўли ферментлари таъсирига учрайди ва иккинчи молекула пирозум кислотаси ҳосил бўлади. Этнер-Дудоров йўлида **глюкозани парчаланишида бир молекула АТФ ва икки молекула НФД.Н ҳосил бўлади.**

Этнер-Дудоров йўлида глюкозани парчалайдиган бактерияларда пирозум кислотадан сут кислота ва бошқа кислоталарни ҳосил қиладиган ферментлар етишмайди. Бу усул асосан аэроб микроорганизмларда учрайди.

Ачитқилар томонидан амалга ошириладиган Эмбден-Меергоф-Парнас йўлида ўтадиган спиртли бижғишга ўтадиган бўлсак, кант этил спирти ва карбонат ангидридга айланади. Ачитқилар хужайраси пируватдекарбоксилаза ферментига эга бўлиб, қуйидаги реакцияни амалга оширади:



Этил спирти фосфоглицерин альдегидни оксидланишидан ҳосил бўлган қайтарилган НАД.Н билан сирка альдегидини қайтарилишидан ҳосил бўлади. Бошқача қилиб айтганда бу бижғишда сирка алдегиди водород акцептори бўлиб хизмат қилади:



Спиртли бижғишни умумий тэнгламаси қуйидагича бўлиши мумкин:



Сут кислотали ва спиртли бижғишлар жуда кенг тарқалган бижғиш жараёнларидир. Бошқа кўпгина бижғиш турлари бор бўлиб, улар бири-биридан охириги ҳосил бўлган маҳсулот таркиби билангина фарқ қилади. Улар орасида ҳар хил органик кислоталар, спиртлар, карбонат ангидриди ва

газ ҳолидаги водород бор. Баъзи бижғишларни иккинчи босқичида эркин энергия ҳосил бўлади ва натижада АТФ захираси ошади.

Нафас олиш

Нафас олиш - АТФ ҳосил бўладган оксидланиш-қайтарилиш жараёни бўлиб, водородлар (электронларларни) донори бўлиб органик ёки анорганик бирикмалар рол ўйнайди, водородларни (электронларни) акцептори бўлиб ҳамма вақт анорганик бирикмалар хизмат қилади. Агар охирги акцептор бўлиб молекуляр кислород хизмат қилса, бундай нафас олиш жараёни **аэроб** нафас олиш дейилади.

Баъзи микроорганизмларда охирги электрон акцептори вазифасини молекуляр кислород эмас, балки анорганик бирикмалар – нитратлар, сульфатлар ва карбонатлар бажаради. Бу **анаэроб** нафас олишдир.

Аэроб нафас олиш кўп микроорганизмларга хосдир, улар ҳақиқий аэробларга киради. Аммо улар орасида факултатив анаэроблар бўлиб, улар кислород бор бўлса ҳам, йўқ бўлса ҳам ўсаверади; улар бижғиш йўли билан АТФ ҳосил қилади, молекуляр кислород бор шароитда эса АТФ ҳосил қилиш ўзгаради бижғиш ўрнига нафас олиш амалга ошади.

Факултатив анаэробларга шундай микроорганизмлар кирадики, электрон акцепторлари сифатида нитратларни ўзлаштирганда уларда анаэроб нафас олиш юз беради. Анаэроб нафас олишда электрон акцепторлари вазифасини сульфатлар ва карбонатлар бажаради.

Аэроб нафас олиш икки фазадан иборат бўлади. **Биринчи фазада** бир қанча реакциялар бўлиб улар ёрдамида органик субстрат CO_2 гача оксидланади, ажралган водород атомлари акцепторларга ўтади. Бу фазада бир қанча реакциялар амалга ошиб уларни **Кребс цикли ёки трикарбон цикли** дейилади (38-расм). **Иккинчи фазада** ажралган водород атомлари кислород билан оксидланади ва АТФ ҳосил бўлади. Иккала фаза биргаликда субстратни CO_2 ва H_2O ва биологик фойдали энергия ҳосил бўлишига олиб келади (АТФ ва бошқа бирикмалар).

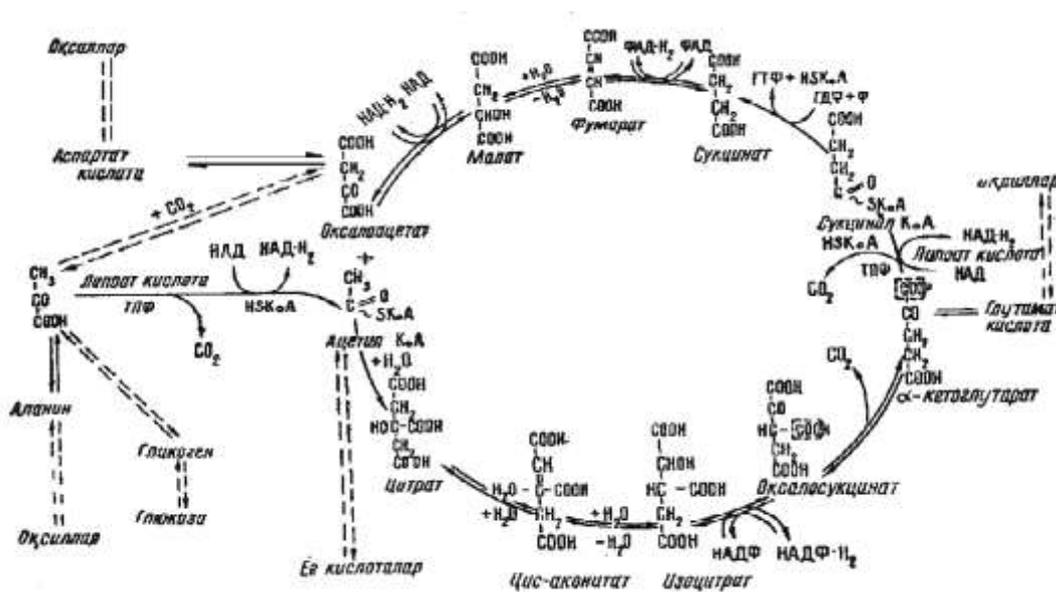
Қуйида Иноғомова (1983) С. П. Костичев фикрига кўра аэроб нафас олишда пирозим кислота (CH_3COCOOH) ҳосил бўлиши асосий ўринни эгаллаши ва асосий жараёнларни қуйидагича тушунтиради (33- схемага қаралсин).

Нафас олиш процессида пирозим кислотадан CO_2 ажралади ва сирка кислота ҳосил бўлади. Сирка кислота ацетил ($\text{CH}_3\text{-CO}$) группа шаклида коэнзим-А ферментига бирикиб, ацетилкоэнзим-А ($\text{CH}_3\text{-COC-Co-A}$) деган моддага айланади. Бу модда сув иштирокида оксалат-сирка кислота билан қўшилиши натижасида лимон кислота ҳосил бўлади.

Лимон кислота таркибидан бир молекула сув ажралиб сис-аконит кислота ҳосил бўлади. Сис-аконит кислотага бир молекула сув бирикиб, изолимон кислота ҳосил қилади. Бу кислота водородини йўқотиб, оксалат-қаҳрабо кислотага айланади. Реакция вақтида сув ва органик моддалардан ажралган водород ва электронлар (2H^+ ва 2e^-) ҳаводан қабул қилинган ва активлашган кислород билан бирикиб, сув ҳосил қилишда иштирок этади.

Сўнгра оксалат-қаҳрабо кислотадан CO_2 ажралади ва Л — кетоглютар кислота ҳосил бўлади. Кислота бир молекула сув бириктириб олиб, ўзидан бир молекула водородни ва бир молекула CO_2 ажратиб қаҳрабо кислотагача оксидланади. Ажралган водород атомлари ҳаво кислороди билан бирикиб сув ҳосил қилади. Водородни йўқотган қаҳрабо кислота фумар кислотагача оксидланади. Фумар кислотага сув бирикишидан олма кислота ҳосил бўлади. Кребс циклининг охириги босқичида олма кислотадан бир молекула H_2 ажралиб, оксалат-сирка кислота ҳосил бўлади. Бу кислота фенол шаклга ўтиб, Кребс циклидаги реакцияларда иштирок этади. Нафас олишда кўп миқдорда оралиқ маҳсулотлар ҳосил бўлади, булардан аланин, аспарагин, глютамин аминокислоталари, ёғ кислоталар, ёғлар, оксиллар, витаминлар синтезланиши мумкин (36-расм) (Мишустин,1987).

Нафас олиш процессида ҳосил бўладиган энергиянинг бир қисми микроорганизмларда ёруғлик энергияси шаклида тарқалади. Кислородга бўлган муносабатига қараб, бактерияларни бир неча гуруҳларга ажратиш мумкин. Кўпчилиги ҳаво кислороди бўлишини талаб қилади, булар **аэроблар**дир. Аксинча, **анаэроблар** ҳаво кислороди бўлмаса яхши ривожланади, булар анаэроблардир. Факултатив анаэроблар субстратда оз миқдорда кислород бўлса яхши ривожланади.



38- расм. Кребс цикли.

- 1. Облигат аэроблар** атмосферада 21% кислород бўлса яхши ривожланади. Одатда, суяқ ва қаттиқ озик муҳити юзасида ўсади (вабо вибриони, сарциналар, сил таёқчалари ва бошқалар).
- 2. Микроаэрофиллар** оз миқдорда (10%) кислород бўлса ҳам ўса олади (сут кислотали бижғитувчилар).
- 3. Факултатив аэроблар** молекуляр кислород бўлмаса ҳам кўпая олади (кўпчилик патоген ва сапрофит бактериялар).

4. Облигат анаэроблар кислород бўлса ривожлана олмайди. Кислород чекловчи салбий фактор (қоқшол кластридийси, ботулизм, газли гангрена таёқчалари).

Табиий шароитда анаэроблар аэроблар билан симбиоз ҳолда учрайди. Аэроблар кислородни ўзлаштириб, анаэроблар учун зарур шароит яратиб беради.

Лабораторияларда, саноат корхоналарида аэроб бактериялар ўстириш учун сув орқали кислород ўтказилади, микроблар сув қатлами орасида ўсиб, 1л эритмада 1г куруқ модда тўплаганлиги аниқланган.

Аэроблар ўзи учун зарур бўлган энергияни нафас олиш процессидан олса, анаэроблар бижғиш процессларидан олади, бунда ҳар бир молекула гексоза парчаланишидан 2 молекула АТФ ҳосил бўлса, аэроб фазада 30 молекула АТФ ҳосил бўлади. Бактериялар ва айниқса, моғор замбуруғлари кучли нафас олади. Масалан, Аспергиллус нигер нинг 3 кунлик култураси 34° да 24 соатда 682 см³ СО₂ ажратган бўлса, худди шунча вақт ичида сирен куртаклари 15° да атиги 35 см³ СО₂ ажратган (Иноғомова, 1983).

Назорат саволлари:

- 1. Микроорганизмларда модда алмашинуви деганда нимани тушунасиз?*
- 2. Катаболизм ва анаболитик жараёнлар қандай амалга оширилади?*
- 3. Аэроб нафас олишнинг ўзига хос хусусиятларни сананг?*
- 4. Бижғиш жараёни ва унинг турли-туманлиги нималарга боғлиқ?*
- 5. Анаэроб нафас олишнинг ўзига хос хусусиятларни сананг?*
- 6. Микроорганизмлар ферментларининг тузулишини айтиб беринг?*

10—маъруза мавзуси. Микроорганизмлар генетикаси. Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири (2с.)

РЕЖА:

1. Фенотипик ўзгарувчанлик
2. Генотипик ўзгарувчанлик
3. Мутациялар
4. Бактериялардаги трансформация ва трансдукция.
5. Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири

Таянч сўз ва иборалар: куйдирги қўзғатувчиси, г. а. надсон ва г.с. филиппов, фенотип, генотип, спонта, трансформация, рекомбинация, трансдукция, эпизомалар, бактериоциногенлик, бактериоцинлар, megaterium.

Адабиётлар А-1,А-2,А-3:Қ-7дан 16 гача бўлган адабиётлар

Микроорганизмларда ҳам, худди бошқа тирик жониворлардаги каби, муайян турга хос белгилар наслдан-наслга ўтади. Лекин ташқи муҳит таъсири остида бир турдаги морфологик, физиологик хоссалар ўзгариши мумкин. Масалан, Луи Пастер куйдирги қўзғатувчисида сунъий йўл билан қайтмас ўзгаришлар ҳосил қилди ва шу касалликлардан сақлайдиган вакциналар ишлаб чиқди. Н. Ф. Гамалея озик муҳитига литий хлорид қўшилганида вабо вибрионининг морфологияси ўзгаришини кузатди. Бу мисоллар яшаш шароитига қараб микроорганизмлар ўз хоссаларини ўзгартира олишини кўрсатади.

Ирсият билан ўзгарувчанлик бир-бири билан чамбарчас боғлиқ икки процесс бўлиб, тирикликнинг асосини ташкил этади. Ҳозирги вақтда микроорганизмларнинг ирсий хусусиятлари ва ўзгарувчанлиги бошқа организмларникига қараганда яхши ўрганилган.

1925 йилда Г. А. Надсон ва Г.С. Филиппов ачитки замбуруғларига рентген нурларини таъсир эттириб, янги мутациялар (мутантлар) олишга муваффақ бўлганлар. Улардан кейин 1928—1932 йилларда М. Н. Мейсель ачиткиларга хлороформ ва кучсиз циан тузлари таъсир эттириб, янги мутациялар (мутантлар) олган. Микроорганизмларда генетика қонуниятларини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга, чунки бактерияларнинг тез бўлиниши ва наслининг ниҳоятда кўп, майда бўлиши ва кам жойни эгаллаши уларни ниҳоятда қулай объект қилиб қўяди. Масалан, ичак таёқчаси кўпаяр экан, ҳар 15 минутда бўлиниб туради, битта хужайра наслининг сони 12 - 24 соатдан кейин 1 мм³ да 24 миллиардга етади.

Микроорганизмларда фенотипик (наслдан-наслга ўтмайдиган) ва генотипик (наслдан-наслга ўтадиган) ўзгарувчанлик фарқ қилинади. Булар хужайранинг икки асосий хусусияти: генотипи билан фенотипига боғлиқдир.

Генотип хужайрадаги умумий генлар мажмуаси (йиғиндиси) дир. У организмнинг бутун бир гуруҳ хоссаларини, ташқи муҳитнинг ҳар хил

шароитида турлича намоён бўладиган хоссаларини белгилаб беради. Бироқ, генотип ҳар қандай шароитда ҳам нисбий доимийлигини сақлаб қоладики, бу ҳол микроорганизмлар турларини бир-биридан фарқ қилиб, ажратиб олишга имкон беради.

Фенотип ҳар бир индивидуумдаги морфологик ва физиологик хоссаларнинг умумий комплекси дир. Фенотип гўё маълум бир конкрет яшаш шароитида генотип характерининг ташқи кўриниши ифодасидир.

Генотип ҳужайранинг умумий юзага чиқиши мумкин бўлган хусусияти бўлса, фенотип ушбу хусусиятларнинг кўзга кўринадиган ифодасидир.

Фенотипик ўзгарувчанлик. Модификациялар ташқи муҳитнинг турли омиллари таъсирида келиб чиқади ва одатда, микроб турли озик муҳитида ўсиб кўпайганида кузатилади. Озик муҳити таркиби ва сифатининг, муҳит рН нинг, температуранинг ўзгариши, химиявий моддалар (колхицин, этиламин) ва бошқалар модификациялар келиб чиқишига сабаб бўлиши мумкин. Бундай ўзгаришлар наслдан-наслга ўтмайди (ирсийланмайди) ва уларни келтириб чиқарган факторнинг таъсири тўхташи билан йўқолиб кетади.

Муҳитга пенициллин кўшиладиган бўлса, ҳужайралар чўзилади, баъзан жуда узайиб кетади. Бактерияларда споралар ҳосил бўлиши муҳит характерига (куюқ ёки суюқлигига), унинг таркиби, ўстириш температурасига боғлиқ.

Муҳитга 0,1% пептон кўшилганда, 48 соатдан кейин 100% спора ҳосил бўлса; 2% пептон кўшилганда фақат вегетатив формалар бўлади. Кўпгина бактериялар ва замбуруғлар турли озик муҳитида ва турли температурада ўстирилганда, пигмент ҳосил қилиш тезлигини ўзгартиради. Чунончи, “ажойиб таёқча” бактерияси уй температурасида озик муҳитида тўққизил пигмент ҳосил қилади. 37° С да эса бундай пигменти бўлмайди. Бактериялар куюқ озик муҳитида ўстирилганда, ҳосил қиладиган колонияларнинг типини ҳам ўзгариши мумкин.

Баъзи колониялар силлиқ, юмалоқ шаклда, чети текис, ялтироқ, бир жинсли, кичик бўлади. Булар S формалардир. Бошқалари ғадир-будур, хира, кўпинча, тиниқмас, чети нотекис, ногўғри шаклли, куруқ бўлади. Булар R формалардир. Колонияларнинг оралиқ формалари ҳам бўлади, шилимшиқлар (M форма), миттилар (g-форма). Бир турдаги бактерияларнинг ўзи ҳар хил шаклдаги колониялар ҳосил қилиши диссоциация (ажралиш) деб аталади.

Генотипик ўзгарувчанлик. Ҳужайранинг ирсий ахбороти она ҳужайрадан қиз ҳужайрага ўтадиган хромосома билан генларда жойлашган. Генлар хромосомаларда жойлашган. Жинссиз бўлинишда митоз процессида генлар иккита ҳужайра ўртасида тенг тақсимланади. Қиз ҳужайралар дастлабки (ўзидан олдинги) ҳужайранинг тўлиқ генлар тўпламини (наборини) олади ва бир хил бўлади.

Генотипик ўзгарувчанлик мутациялар ва генотип рекомбинациялари (конъюгация, трансформация, трансдукция) натижасида вужудга келиши мумкин.

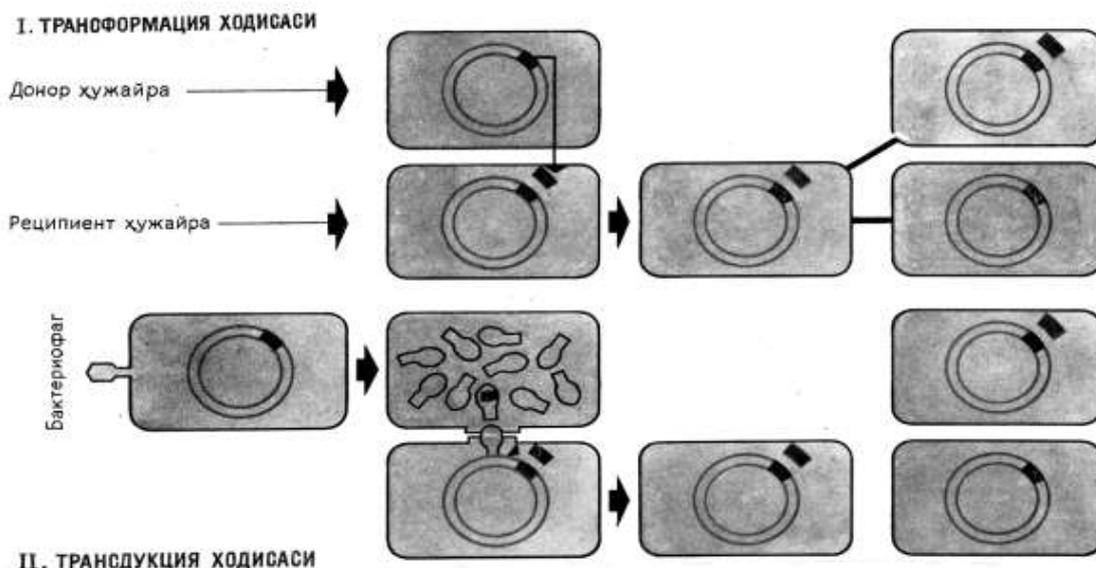
Мутациялар. Турли факторлар таъсирида ДНК молекуласининг ўзгариши ундаги ахборотнинг ҳам ўзгаришига олиб келади. Шундай ўзгаришлар натижасида мутациялар пайдо бўлади. Мутациялар **спонтан** ва **индукцияланган** бўлиши мумкин. Спонтан мутацияларда келиб чиқиш сабабларини аниқлаб бўлмайди, индукцияланган мутацияларда эса маълум бўлади. Мутацияларни келтириб чиқарадиган сабаблардан (колхицин, этиламин, иприт, қорамой, минерал мойлар) жинсий гормонлар, ўсишни тезлаштирувчи моддалар ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Буларнинг таъсири натижасида нуклеотидлар тасодифан қайта гуруҳланади ва янги хоссага эга бўлган мутант вужудга келади. Агар вужудга келган мутация организм учун фойдали бўлса, мутантлар кўпайиб кетади ва аксинча вужудга келган ўзгариш фойдали бўлмаса, мутантлар нобуд бўлади.

Микроорганизмларда мутациялар кам учрайди, миллионта хужайрага битта тўғри келади. Масалан, антибиотикларга чидамлик, триптофан аминокислота синтезлаш хусусияти, фагларга чидамлик, колониялари шаклининг ўзгариши, пигмент ҳосил қилишнинг ўзгариши ёки капсулани формалар капсуласиз бўлиб қолиши, хивчинлар ҳосил қилишнинг ўзгариши ва бошқалар ҳосилдир. Масалан, наввойчиликда ишлатиладиган ачитқиларнинг янги штаммлари олиниши ёки кўп миқдорда антибиотиклар синтезловчи штаммлар олиниши, ёки В12 витамин, мойлар ва липидларни синтезловчи штаммлар олиниши, сут кислота ҳосил қилувчи штаммлар олиниши ёки дизентерия, паратиф ва тифга қарши бўлган актив профилактик формалар олиниши ва бошқалар мутацияларга мисолдир.

Бактериялардаги трансформация ва трансдукция (53-расм). Ирсий хусусиятнинг донор хромосомасидан реципиент хромосомасига ўтиши **трансформация** дейилади. Трансформация ДНК нинг кичик бир участкаси - рекон орқали ўтади. Реконда бир жуфт нуклеотидлар бўлиб, **рекомбинация** вақтида бошқа элементлар билан алмашилиши мумкин.

1928 йили Ф. Гриффитс шундай тажриба ўтказган: сичқонларга оз миқдорда патогенлик хусусиятига эга бўлмаган капсуласиз II тип пневмококклар юқтирган. Шу культурага патогенлик хусусиятига эга бўлган, капсулани III тип пневмококклар культурасидан (бу культура олдинроқ иссиқлик таъсири билан ўлдирилган) қўшган. Натижада II типдаги пневмококклар патогенлик хусусиятига эга бўлганлиги ва капсула билан ўралганлиги маълум бўлган. Демак III тип пневмококкларга хос хусусиятлар II тип пневмококкларга трансформация орқали ўтган. Ёки оқ рангли колония ҳосил қилувчи микобактериялар сариқ рангли колония ҳосил қилувчи сапрофит микобактерияларнинг ДНК си таъсирида сариқ колониялар ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлиши аниқланган.



39-расм. Бактериофагнинг бактерия хужайрасига адсорбцияланиши ва кўпайиши

1944 йили О. Эвери ва К. Мак Леонид, М. Мак Карти хусусиятлар ДНК орқали ўтишини аниқлаганлар. Кейинчалик ДНК бошқа хусусиятларга ҳам таъсир этиши маълум бўлади. Масалан, пичан бацилласини, менингококкларни, пневмококкларни, стрептококкларни ва бошқаларни трансформация агент - ДНК орқали ўзгартириш мумкин. ДНКнинг трансформацион активлиги ниҳоятда юқори, одатда, 10-15 минутдан сўнг ўзгариш рўй беради ва 2 соатдан сўнг тугайди.

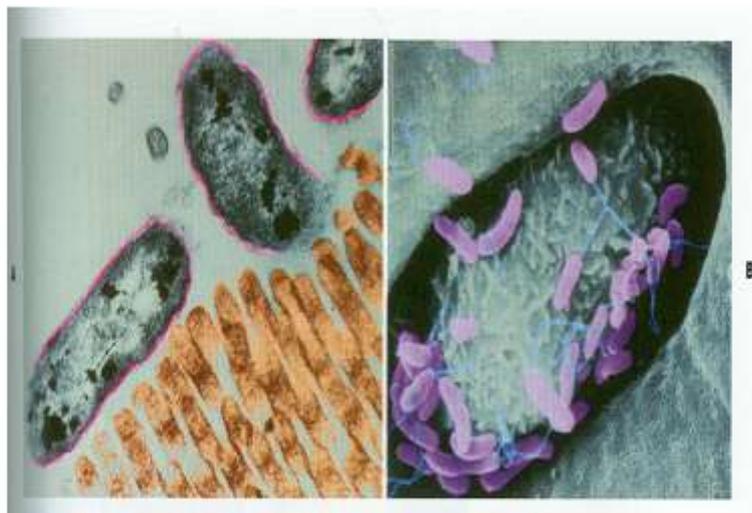
Трансформация ҳодисаси доим учрамайди, балки маълум физиологик ҳолатда (яъни хужайра тайёр бўлган муддатда) рўй беради. Юқори температура, ультрабинафша нурлар; кимёвий мутагенлар таъсирида ДНК нинг трансформацион хусусияти пасаяди. Масалан, трансформацион ДНК га HNO_3 таъсир этирилса, у активлигини йўқотади ёки температура $80-100^\circ\text{C}$ га кўтарилса ҳам активлиги пасаяди. Энг қулай температура $29-32^\circ\text{C}$ дир. Демак, трансформациянинг активлигига муҳитнинг таркиби, температура, реципиентнинг физиологик ҳолати ва трансформацион ДНК нинг полимерлиги (қўш спираллиги) таъсир этар экан. Трансформациянинг такрорланиш муддати $0,47-0,0004\%$ га тенг бўлади.

Масалан, донор сифатида олинган пневмококклар штаммида стрептомицинга сезгир бўлмаган, маннитни парчалаш хусусияти бор бўлсин, реципиентда бундай хусусият йўқ. Булардан шундай оралик формаларни олиш мумкинки, уларда юқоридаги иккала хусусият учраши мумкин, трансформацияда бир хусусият иккинчи хусусият билан алмашинади. Масалан, антибиотикларга ниҳоятда сезгир ёки сезгир бўлмаган штаммларни олиш мумкин.

Бу ҳодиса ҳайвонлар ва ўсимликларда бир хил содир бўлади. Трансформациянинг ҳосил бўлиши икки даврдан: ДНК нинг микроб хужайрасига адсорбцияланиши ва хужайрага ўтишидан иборат.

Трансдукция. Донор бактерия хусусиятининг бактериофаг орқали реципиент бактерияга ўтиши **трансдукция** деб аталади. Масалан, бактериофаглар орқали хивчинлар, ферментлар системаси, антибиотикларга чидамлик, вирулентлик, капсула ҳосил қилиш ва бошқа хусусиятлар ўтиши мумкин. Трансдукция специфик ва носпецифик хилга бўлинади.

Носпецифик трансдукцияда исталган хусусият ёки бир неча хусусият ўтиши мумкин, бунинг такрорланиш тезлиги 10^{-4} — 10^{-7} (фагнинг бир қисмига нисбатан). Специфик трансдукцияда фақат ультрабинафша нурлар таъсир этилган фаг қатнашади, бунда бир-бирига яқин бўлган хусусиятлар ўтади.



3–расм. А - Холера вибрионининг электрон микрофотографияси;
В - Бактерия хужайрасининг пиллари ипчалар кўринишида кўрсатилган.

Трансдукция трансформацияга ўхшаш, лекин дезоксирибонуклеаза ферментини таъсир эттириб, трансформацияни тўхтатиш мумкин бўлса, трансдукцияга бу фермент таъсир эттирилса ҳам у тўхтамай давом этади, чунки фермент фаг орқали ўтадиган хусусиятга таъсир эта олмас экан.

Бактериялардаги трансформация ва трансдукция XIX асрнинг охирига келиб, микробиологлар бактерияларда конъюгация ҳодисаси учрашини кузата бошлаганлар ва бошқа организмлардаги конъюгациядан ажратиш учун «конъюкция» деб номлаганлар. Конъюгациянинг генетик анализини 1947 йилда Ледерберг ва Татум аниқлаганлар. Улар бу ҳодисани электрон микроскопда кузатганлар. Конъюгацияланадиган хужайраларнинг бири узунчоқ, иккинчиси овалсимон эканлиги аниқланган. Узунчоқ хужайра эркак тип бўлиб, F + (донор) деб белгиланади, овалсимон хужайра урғочи тип бўлиб, F - (реципиент). Конъюгация вақтида булар бир-бирига яқинлашади ва орасида кўприкча ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган кўприкча

орқали донор хужайрасидан генетик факторлар реципиент хужайрасига маълум бир тартибда (пилилар ёрдамида)ўтади

К. В. Косиков (1957) таъкидлашича, агар ачитқилар, специфик хусусиятга эга бўлган субстратларда ўстирилса, маълум бир формалар пайдо бўладики, улар шакарни бижғитиш хусусиятига эга бўлиб қолади (аввал улар шакарни бижғита олмас эди). Масалан, *Saccharomyces globasus* ана шундай янги формалардандир. У сахарозани бижғитиш хусусиятига эга, *Sacch. paragodorus* формаси эса мальтозани бижғитади. Бу хусусиятлар фақат вегетатив йўл билан эмас, балки жинсий йўл билан кўпайишда ҳам наслдан-наслга ўтиши мумкин. Масалан, жинсий йўл билан кўпайишда қуйидаги формалар келиб чиққан спораларнинг ярми шакарларни бижғитса, ярми бижғита олмаган. Бунда *Sacch. globasus* да янги хусусият пайдо бўлган, яъни шакарларни бижғитувчи инвертаза ферменти ҳосил бўлган.

Микроорганизмлар генетикасини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Чунки антибиотиклар олишда юқори активликка эга бўлган янги-янги штаммлар зарур. Бундан ташқари, витаминлар, гормонал препаратлар, ферментлар, аминокислоталардан лизин ва глютамин олишда ва бошқа моддалар олишда муҳим аҳамиятга эга.

Бактериялар, турушлар ва актиномицетларга радиоактив нурлар ва химиявий мутагенлар билан таъсир этиб, уларнинг хужайраларидаги ДНК нинг структурасини ўзгартиш ва инсон учун фойдали бўлган моддалар синтезлаш томонига йўналтириш мумкин. Ҳозир бактерияларнинг физиологик хусусиятии яхши билган ҳолда уларни ўзгартира олиш ва бу усул билан бактериялардан қишлоқ хўжалигида, медицинада, технологик процессларда кенг миқёсда фойдаланиш микробиологлар олдида турган муҳим масаладир.

Эписомалар. Эписомалар хромосомалардан холи бўлган майда генлар тўпламидир. Улар цитоплазмада эркин ёки бактериялар хромосомасига қўшилган ҳолда бўлиши мумкин. Эписомалар бактерияларнинг пуштлилик фактори (F) ёки кўп -дорилар таъсирига чидамлилик фактори (R), бактериоциногенлик, колиноциногенлик ва бошқа факторларнинг наслга ўтишида иштирок этади. Эписомаларнинг антибиотикларга чидамлилигини (R - факторни) биринчи бўлиб япониялик олимлар аниқлашган.

Бактериоциногенлик факторида бактериал хужайраларда антибиотикларга қарши моддалар синтезланади, бу моддалар бактериоцинлар деб аталади. Масалан, ичак таёкчаси, *E. coli* - колицин, *Bact. cereus* - аэроцин, *Bact. Megaterium* - мегацин, *E. Pestis*- тестицин, *Staphylococcus aureus* - стафилококкоцинларни синтезлайди. Синтезланган бактериоцинлар бошқа бактерияларнинг нобуд бўлишига сабаб бўлади.

Бактериоцинлар бактерия хужайраси юзасига адсорбцияланади, сўнгра моддалар алмашинуви процессини сусайтиради ва унинг ҳалокатига сабаб бўлади. Лекин. бактериоцинлар продуцентга яқин турадиган бактерияларгагина таъсир этади.

Маълумки, микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти ташқи муҳит билан чамбарчас боғлиқдир. Ташқи муҳит факторлари турли-туман бўлиб, уларни уч гурӯҳга ажратиш мумкин:

И. Физик факторлар: температура, намлик, ёруғлик, эритмалар концентрацияси ва бошқалар.

2. Химиявий факторлар: муҳитнинг рН-и, оксидланиш ва кайтарилиш шароити, турли кимёвий моддаларнинг таъсири.

3. Биологик факторлар: микроорганизмлар орасидаги антагонизм, симбиоз, метабиоз, антибиотикларнинг таъсири, витаминлар, фаглар ва бошқа факторлар.

Микроорганизмларга температуранинг таъсири.

Микроорганизмлар юксак ўсимликларга қараганда температурага анча чидамли бўлади. Масалан, *Bac. subtilis* температура 5°C дан то 57°C гача бўлганда ҳам ривожланаверади. Кўпчилик сапрофит бактериялар 20°C дан 35°C гача температурада ривожлана олади, патоген микроорганизмлар эса 36-37°C да ривожланади. Бундан юқори температурада улар нобуд бўлади. Микроорганизмларнинг ривожланиши учун температура 3 нуктада бўлиши мумкин: минимум, оптимум ва максимум нукталари. Оптимум нуктаси энг қулай бўлиб, бундай температурада микроорганизмлар тез кўпаяди ва яхши ривожланади, минимум ва максимум нукталари эса анча чэгаралидир.

Температурага муносабатига кўра, микроорганизмларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1) психрофиллар (психрос - совуқ), бу гуруҳга мансуб бактериялар эволюцион тараққиётда паст температурада яшашга мослашган бўлади. Бу гуруҳ учун температуранинг оптимум нуктаси 20-25°C, минимуми эса 0°C дан паст бўлиши мумкин. Психрофил бактериялар унча кенг тарқалмаган. Улар Шимолий денгиз сувларида ва тупроқларида учрайди.

2) мезофиллар (мезос - ўртача). Бу гуруҳга кўпчилик микроорганизмлар мисол бўлади. Булар учун температуранинг оптимум нуктаси 25-35°C бўлса, максимум нуктаси 45-50°C, минимум нуктаси 10°C. Мезофил бактериялар тупроқда, сувда ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари юзасида учрайди.

3) термофиллар (термос - иссиқ). Бу гуруҳга бактериялар, актиномицетлар, баъзи бир кўк-яшил сувўтлар мисол бўлади. Термофилл бактериялар юқори температурада ривожланади. Бу бактерияларни А. А. Имшенецкий тубандагича классификациялайди:

а) стенотермин термофиллар - булар учун температуранинг максимум нуктаси 75-80°C, оптимум нуктаси 50-65°C, 28-30°C да эса кўпая олмайди. Бу гуруҳ табиатда кам тарқалган;

б) евритермин термофиллар учун температуранинг максимум чэгараси 70-75°C, оптимум нуктаси 50-65°C бўлиб, 28-30°C да жуда секин кўпаяди, табиатда кенг тарқалган гуруҳ.

в) термотолерант формалар учун температуранинг максимум чэгараси 50-65°C, оптимум 35-45°C, минимуми 5-10°C бўлиши керак. 30-

60°C оралиғида жуда тез кўпаяди, табиатда тупроқда, гўнгда, иссиқ булок сувларида кенг тарқалган гуруҳ. Термофилл бактерияларда моддалар алмашинуви процесси жуда жадал боради, шунинг учун улар жуда тез кўпаяди ва яхши ривожланади. Агар мезофилларда бактерияларнинг катта колонияси уч кундан кейин ҳосил бўлса, термофилларда бир кундан кейин ҳосил бўлади, тез ўсади ва тез нобуд бўлади.

Термофилл бактериялар хужайрасидаги ферментлар юқори температура таъсирида инактивацияга учрайди, шунинг учун бу бактериялардан корхоналарда кенг равишда фойдаланиш мумкин.

А. А. Имшенецкий фикрича, термофилл бактериялар мезофиллардан келиб чиққан. Табиатдаги ўзгаришлар, жумладан, температуранинг кўтарилиши мезофилларнинг кўпчилигини нобуд қилган бўлса, бир қисми тирик қолган ва юқори температурага мослашган. Бора-бора юқори температура улар учун зарурий фактор бўлиб қолган. А. А. Имшенецкийнинг бу фикрини Е. Н. Мишустин маъқуллаган.

Термофилларга: *Bac. cellulosaе*, *Bac. thermophilus*, *Astinomyces thermophilus* лар мисол бўлади. Мишустин ерга гўнг солинганда термофил бактерияларнинг сони кўпайганлигини кузатган.

Микроорганизмларга намликнинг таъсири. Бактерияларнинг намликка чидамлилиги турлича. Баъзилари жуда чидамли бўлса, бошқалари ниҳоятда чидамсиз бўлади.

Масалан, гонококклар, менингококклар, лептоспиралар, фаглар намликка чидамсиз бўлса, холера вибриони **2**, дизентерия таёқчаси **7**, дифтерия таёқчаси **30**, корин тифи таёқчаси **70**, стафилококклар ва сил таёқчаси эса **90 кунгача** чидайди.

Азотобактер, нитрификаторлар, тугунак бактериялари намликка жуда ҳам сезгир, уларнинг ривожланиши учун намликнинг оптимум миқдори 40-80% (тўла сув сиғимига нисбатан) бўлиши керак. Лекин вегетатив хужайраларга нисбатан споралар анча чидамли бўлади, чунки буларнинг хужайраларидаги сувнинг кўп қисми мустаҳкам боғланган сувдир. Масалан, моғор замбуруғларининг спораси 20 йил курғоқчиликка чидайди. Америкалик олим Камерон (1962) аниқлашича, кўк-яшил сувўти - *Nostoc commune* гербарий ҳолатида 107 йилдан сўнг ҳаётчанлигини намоён қилган. Носток намлик йўқ вақтларда анабиоз ҳолатга ўтади, намлик етарли бўлиши билан яна ҳаётини давом эттиради. Бактериялар хужайраси қуритилганда, протоплазмаси сувсизланади ва оксиллар денатурацияга учрайди, шу усулдан фойдаланиб, озиқ-овқатни қуритилган ҳолда узок муддат сақлаш мумкин бўлади. Масалан, гўшт, балиқ ёки узум, бошқа бир қанча резавор-мевалар қуритилган ҳолда сақланади ёки озиқ-овқатлар, масалан, консервалар паст температурада ва юқори босим остида сувсизлантирилади (бу усул сублимация деб номланади), кейин эса тез совитиб музлатилади. Шакарлар, витаминлар, ферментларни сублимация йўли билан узок муддат сақлаш мумкин.

Ёруғликнинг таъсири. Кўпчилик бактериялар учун ёруғлик дезинфекцияловчи фактор ҳисобланади, чунки ултрабинафша нурлар бактериялар хужайрасидаги оксиллар ва нуклеин кислоталар томонидан ютилади ва уларнинг химиявий таркибини ўзгартиради. Шунинг учун ёруғликнинг бу хусусиятидан операция хоналарини, вакциналар, антибиотиклар тайёрлайдиган хоналарни, сут ва сувни стериллашда фойдаланилади.

Юқори босимнинг таъсири. Кўпчилик бактериялар юқори босимга анча чидамли бўлади. Фақат 10000 атм. босим уларга салбий таъсир этиши мумкин. Дэнгиз ва океанларда чуқур сув қатламлари тубида бактериялар кўп учрайди. Ачитқилар 500, моғор замбуруғлари 30000, фитопатоген вируслар эса 5000 атмосферагача босимга чидайди.

Ултраовуш бактерицидлик хусусиятига эга, 20000 гц озиқ-овқат маҳсулотларини ва вакциналарни дезиифекциялаш учун етарлидир. ҳавони тозалашда аэроионизациянинг аҳамияти катта.

Водород ионлари концентрациясининг таъсири. Водород ионларининг концентрацияси рН деб белгиланади. рН=7 бўлса нейтрал, рН>7 бўлса ишқорий, рН<7 бўлса, муҳит кислотали бўлади. Кўпчилик микроорганизмлар муҳит концентрацияси бир оз(кучсиз) ишқорий ёки нейтрал бўлса яхши ривожланади, замбуруғлар бир оз нордон муҳитда яхши ривожланади.

Микроорганизмлар ўзи яшаган муҳитдаги рН ни қисман ўзгартириши мумкин. Буни И. А. Работнова (1958) «Мосланувчи моддалар алмашинуви» деб номлайди. Ташқи муҳитдаги эритмаларнинг концентрацияси ошганда (масалан, тузлашда, мураббо пиширишда) бактериялар хужайрасидаги сув ташқарига чиқади ва унда плазмолиз рўй беради, улар кўпая олмайди.

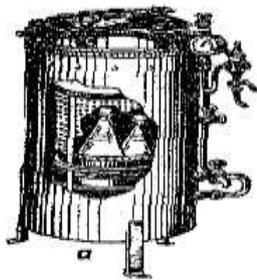
Шундан фойдаланиб, гўшт, балиқ тузланади, повидло тайёрлаганда шакар эритмасининг концентрацияси 70% га етказилади.

Кимёвий факторларнинг таъсири

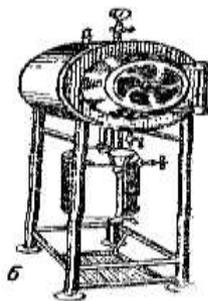
Баъзи кимёвий моддалар бактерияларга кучли таъсир этади. Масалан, уларга кучли кислоталар, ишқорлар, оғир металлларнинг тузлари билан таъсир этилса, уларда манфий хемотаксис намоён бўлади.

Баъзи моддаларнинг оз миқдори ижобий таъсир этса, кўп миқдори салбий таъсир этади. Масалан, 40% - ли формалдегид (формалин) вегетатив хужайраларни ва спораларни нобуд қилади, фенол ёки карбол кислотанинг 3-5% ли эритмаси, хлорли оҳакнинг 10-20% ли эритмаси ёки спиртнинг 75% -ли эритмаси дезинфекциялашда кўп ишлатилади.

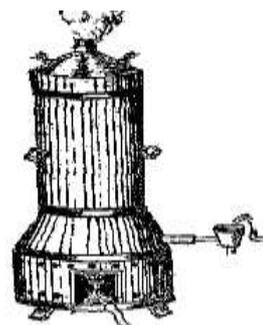
Стериллизация. Микроорганизмлар ўстириладиган озиқ муҳитини албатта стериллаш зарур. Улар автоклавда 2 атм. босимда 120° да 30 минут давомида стерилланади (40- расм.) Кох қайнатгичида (41-расм) ҳам бўлиб-бўлиб стериллаш мумкин. Бунинг учун 100°С да 30 минут стерилланади, кейин термостатда бир сутка сақланади. Иккинчи кун яна 100°С да 30 минут стерилланади ва термостатда сақланади, учинчи куни ҳам худди шундай стерилланади.



40-рasm. а-вертикал автоклав;

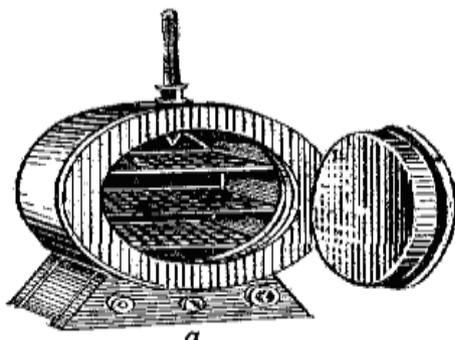


б- горизонтал автоклав.

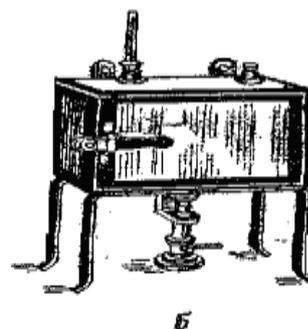


38-рasm. Кох қайнатгичи

Микробиологияда ишлатиладиган асбоблар эса иссиқ ҳаво ёрдамида қуриткич шкафларда 150-160°C температурада 1,5-2 соат давомида стерилланади (42-рasm).



42-рasm. Қуриткич шкафлар: а-замонавий шкаф; б-Пастер печи

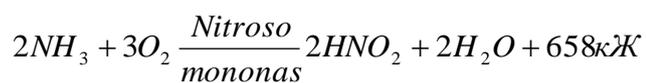


Озиқ-овқат саноатида пастерлаш усулидан кенг фойдаланилади. Бунда сут маҳсулотлари 60°C температурада 30 минут сақланади, бундай ишлов берилганда бактерияларнинг вегетатив хужайралари нобуд бўлади.

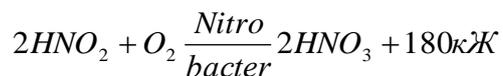
Биологик факторлар. Табиий шароитда микроорганизмлар мураккаб биоценозларни ташкил этади, яъни бир ернинг ўзида турли бактерияларни учратиш мумкин. Бактериялар орасида симбиоз, метабиоз, антагонизм учраши мумкин.

Симбиоз ҳолда ҳаёт кечирганда бир тур иккинчи тур билан биргаликда яшайди. Масалан, кефир доначалари таркибида сут кислота ҳосил қилувчи ва ачитқи замбуруғлари биргаликда яшайди ёки тугунак бактериялар дуккакдош ўсимликлар билан биргаликда яшайди.

Метабиозда бир бактерия иккинчи бактерия учун қулай шароит яратиб беради. Масалан, аммонификаторлар нитрификаторлар учун NH_3 ҳосил қилади. Нитрозомонас NH_3 ни ўзлаштириб, нитробактер учун HNO_2 ҳосил қилади:



HNO_2 нинитробактероксидлаиди:



Антагонизмда бир тур иккинчи турнинг ривожланишини чеклаб кўяди. Масалан, содда ҳайвонлар бактерияларни еб кўяди, бактериофаглар бактерияларни эритиб юборади, бижғитувчилар чиритувчиларнинг кўпайишини чеклаб кўяди ёки турли-туман антибиотиклар бактерияларга салбий таъсир этади. Микроорганизмларга ташқи муҳит факторларининг - таъсирини билган ҳолда уларга қарши кураш чораларини қўллаш мумкин бўлади.

Стериллаш. Иссиқлик таъсирида стериллаш. Микроорганизмларнинг ўстириладиган озиқ муҳити албатта стерилланиши зарур. Улар автоклавда 2 атм гача босимда, 120°C температурада 30 минут давомида стерилланади. Озиқа муҳитини қуритиш шкафларида эса 150-160°C да 2 соат давомида стериллаш мумкин. Автоклав ва қуритиш шкафларида стерилланганда юқорида айтилган шароитларга тўла амал қилиниши шарт.

Кох қайнатгичида ҳам стериллаш мумкин. Бунинг учун озиқа муҳити 100°C да 30 минут давомида стерилланади, кейин термостатда бир сутка сақланади. Иккинчи кун яна 100°C да 30 минут стерилланади ва термостатда сақланади, учинчи кун ҳам шундай шароитда сақланади.

Озиқ-овқат саноатида пастерлаш усулидан кенг фойдаланилади. Пастерлаш-қисман стериллаш ёки тўлиқ бўлмаган стериллаш усули бўлиб, у спорали вегетатив ҳужайралар ва спорасиз микроорганизмларни ўлдиришга асосланган. Пастерлаш режими қуйидагича амалга оширилади: 60-75°C да 15-30 минут ёки 80°C да 10 минут ёки 90°C гача қиздириб, шу заҳотиёқ совутилади. Бу усул қайнатганда таъми ва озиқалик сифатини йўқотувчи сут, мева шарбатлари, вино, пиво ва шу кабилар учун мақбулдир.

"Совуқ" стериллаш. Микробиология амалиётида филтрли стериллаш ҳам кенг қўлланилади. Бу усул асосан, қиздиришга чидамсиз термолабил оксиллар, витаминлар, қантли моддалар, антибиотиклар, учувчан моддалар, углеводородлар тутувчи озиқа муҳитлар учун ишлатилади. Филтрлашда културал суюқликлар микроорганизмларнинг ҳужайраларидан тозаланади. Бунда модда алмашинуви махсулотлари ўзгармаган ҳолда сақланади. Суюқлик майда тешикли махсус филтрлардан ўтказилиб филтрланади. Микроорганизмлар (механик равишда) филтрда тутиб қолинади, яъни микроорганизмлар филтрнинг устки қисмида адсорбцияланади. Чунки кўпчилик сувли суспензияларда микроорганизмлар электр зарядга эга бўлади. Бу усулда стерилланганда филтр ва идишлар олдиндан стерилланади. Филрлаш бактериал филтрлар орқали насос ёрдамида ўтказилади. Бактериал филтрлар ҳар хил материаллардан тайёрланади. Улар тешикларининг шакли ва диаметрлари билан ўзаро фарқланади.

Зейтц филтрлари-қалин дисклардан иборат бўлиб, асбест билан целлюлоза аралашмасидан тайёрланади. Филтр зангламайдиган махсус тутқичга солиниб, Бунзен колбасига уланади.

Шамберелен шамлари-тешикли чинни филтрлар, шам шаклида бўлиб, бир учида тешиги бор. Шам Бунзен колбасига резина тикин ёрдамида ўрнатилади. Филтрлаш пайтида суюқлик Бунзен колбасида йиғилади. Чинни филтрлар ишлатишдан олдин текшириб, маълум ўлчамдагилари танлаб олинади.

Шиша филтрлар ҳам мавжуд. Улар кўш қаватли дисклар кўринишида бўлиб, "Пирекс" шишаларини эритиб ясалади. Уларнинг пастки қисмида тешиклар бўлиб, уларнинг катталиги 15-40 мкм. Унинг тепасида бактерия ўтказмайдиган юқори қават жойлашган. У кичик тешикли пластинкадан иборат бўлиб, тешикларига кўра 3 турга бўлинади.

Мембранали филтрлар диаметри 35 мм, қалинлиги 0,1 мм бўлган дисклар бўлиб, улар нитроцеллюлоза асосида ишлаб чиқарилади. Тешикларнинг ўлчамига кўра улар 1-5 рақамли бўлади. Мембранали филтрлар тешиклари кичик бўлгани учун микроорганизмларни тутиб қолади.

Газли стериллаш. Турли газ аралашмаси ёрдамида махсус герметик ёпиладиган аппаратларда олиб борилади. Энг самарали оғирлиги 1:1,44 нисбатдаги этилен оксиди ва метил бромид аралашмасидир. Кўпинча газли стериллаш юқори ҳароратда (45-70°C гача) 24 соат давомида олиб борилади. Бунда газнинг концентрацияси, босими, намлик, ҳарорат, давомийлик назорат остида бўлади. Стериллаш тамом бўлгандан сўнг газ камерадан чиқарилади ва тоза ҳаво билан тўлдирилади. Газ ёрдамида стериллаган буюмлар 24 соатдан кейин ишлатилиши мумкин.

Дезинфекция. Микроорганизмларни ўлдириш учун стериллашдан ташқари, дезинфекциядан ҳам фойдаланилади. Бунда касаллик туғдирувчи микроорганизмлар, спора ҳосил қилмайдиган кўпгина патоген микроорганизмлар зарарсиз ҳолга келтирилади. Одам, хона ва кийимлар дезинфекция қилинади. Дезинфекцияда ҳар хил учувчан ва учмайдиган кимёвий моддалар-лизол, фенол, формалдегид, хлорофом, хлорамин, спирт, водород пероксиди, калий перманганати ва бошқалар ишлатилади.

Биологик факторларнинг микроорганизмларга таъсири

Микроорганизмлар табиий шароитда мураккаб биоценозлар ҳосил қилади, яъни бир жойнинг ўзида турли бактерияларни учратиш мумкин. Улар орасида симбиоз, метобиоз, антагонизм каби муносабатлар кузатилади.

Симбиоз ҳолда ҳаёт кечиришда бир тур микроорганизмлар иккинчи тур организмлари билан биргаликда яшайди. Масалан, кефир дончалари таркибида сут кислота ҳосил қилувчи ва ачитки замбуруғлари биргаликда яшайди ёки туганак биктериялар дуккакли ўсимликлар билан биргаликда ҳаёт кечиради.

Метабиоз тарзида ҳаёт кечиришда бир хил бактериялар иккинчи бактериялар учун қулай шароит яратиб беради. Масалан, амминофикаторлар нитрификаторлар учун амиак ҳосил қилади. Нитрохзамораслар аммиакни ўзлаштириб, нитрит ҳосил қилади. Ҳосил бўлган нитритларни, нитробактер ўзлаштириб нитратлар ҳосил қилади.

Антогонизмда бир тур организмлар иккинчи тур организмларнинг ривожланишини чеклаб қўяда. Масалан, содда ҳайвонлар бактерияларни еб қўяди, бактериофаглар бактерияларни эритиб (лизис) юборилади, бижғитувчи бактериялар чиритувчи бактерияларнинг кўпайишини чеклайди ёки бир хил бактерияларнинг ажратган метоболитлари (антибиотиклари) иккинчи тур бактерияларнинг ўсишига салбий таъсир кўрсатади ёки ўлдиради.

Умуман, микроорганизмларга ташқи муҳит факторларини таъсирини билган ҳолда уларга қарши кураш чораларини ишлаб чиқиш мумкин бўлади.

Назорат саволлари:

- 1. Микроорганизмларни юқори ҳароратда стериллаш деганда нимани тушунасиз ?*
- 2. Микроорганизмларни совуқ ҳароратда стериллаш деганда нимани тушунасиз?*
- 3. Паст ҳароратда микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятини сақлашнинг қандай йўллари биласиз?*
- 3. Микроорганизмларнинг сув миқдорига боғлиқ ҳолда ўсиши қандай амалга ошади?*
- 4. Лиофилизация жараёни нима?*
- 5. Голофил микроорганизмларни сананг?*
- 6. Осмофил микроорганизмларни сананг?*

**ЛАБОРАТОРИЯ МАНҒУЛОТИ
МАВЗУЛАРИ ВА УЛАРГА
АЖРАТИЛГАН СОАТЛАР**

Кириш

Микробиология фанини ўтишдан мақсад, талабаларга микроорганизмлар ва бактерияларнинг биологияси, морфологияси, физиологияси, биокимёвий хусусиятлари, уларнинг табиатда тарқалиш жараёнлари, халқ хужалиги ва табиатдаги аҳамияти, микробиологиянинг ривожланиш тарихи ва тадқиқот методлари: микроорганизмлар морфологияси, кўпайиши ва классификацияси; микроорганизмлар физиологияси ва микроорганизмларнинг моддалар айланишидаги аҳамияти ҳамда микроблар диагностикаси ҳақида аниқ билим беришдан иборат.

Машғулот ўтказишдан мақсад. Микробиологик лаборатория ишларини ўтказиш учун озуқа муҳитлари, идишлар ва фойдаланиб бўлинган микрорганизм хужайраларини стериллаш. Стериллаш ва пастеризация ускуналари билан ишлашни ўрганишдан иборат.

1 – Лаборатория иши: Асептика ва антисептика қонун-қоидалари билан танишиш. Биологик микроскопнинг тузилиши. Микробиологик тадқиқотлар учун зарур бўлган асбоб-ускуналар билан танишиш (2с)

Машғулотнинг мақсади: МБР-1 микроскопининг тузилиши, унда ишлаш тартибини ўрганиш. Мазкур лаборатория иши микроскоп билан ишлаш қонун-қоидаларини ўрганишга бағишланган. Лаборатория ишини бажаришдан мақсад микроорганизмларни микроскоп остида кузатиш ҳақида ахборотга эга бўлиш.

Олинган микроскопик таҳлил натижалар альбомга қайд қилинади.

Керакли асбоб-ускуналар: МБР-1 микроскоп, окуляр, объектив, иммерсион мой, буюм ва қоплагич ойна, бактериологик ҳалқа.

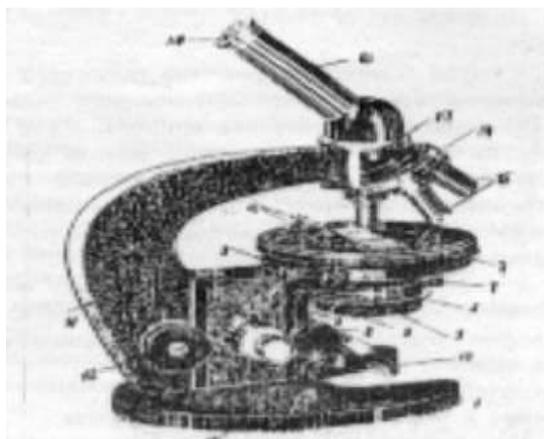
Лаборатория ишини бажаришда риоя қилинадиган техника хавфсизлик қоидалари: Лаборатория машғулотларини бажарувчи ҳамма талабалар техника хавфсизлиги бўйича йўриқнома талаблари билан таништирилган бўлишлари лозим.

Мазкур ишни бажаришда талаба асосан микроскопнинг тузилиши, таркибий қисмлари, уларнинг вазифалари бўйича маълумотларга эга бўлишлари керак. Шунингдек талаба ўқитувчи ёки лаборантнинг рухсатисиз турли моддаларни, асбоб-ускуналарни ўзбошимчалик билан ишлатиши мумкин эмас.

Назарий қисм: МБР- I микроскопининг тузилиши.

Микроскопнинг механик ва оптик қисмлардан тузилган. **Механик қисмига:** буюм столчаси ва тубус маҳкамланаган штатив (тутқич) киради (12-расм). Буюм столчасига кўриладиган препарат ўрнатилади. Препаратни қисқичлар ёрдамида қисиш ва ўнг ва чап томондаги икки мурвати ёрдамида горизонтал текисликда ҳаракатга келтириш мумкин. Буюм столчаси тагида конденсор кронштейни маҳкамланган. Штативни юкори қисми тубус

тутқични макро- ва микромурватлар ёрдамида ҳаракатлантириш мумкин. Бу мурватларни соат мили йўналишида буралса тубус тутқич пасаяди, соат милига тескари томонга буралса - кўтарилади. Микромурватни бир айланиши тубусни 0,1 мм га суради. Механик қисмига яна револьвер кириб, унга объективлар буралиб жойлаштирилади. Тубусни юқори учига окуляр маҳкамланади. **Оптик қисмига** ёритгич аппарат, объектив ва окуляр киради. Ёритгич аппарат эса конденсор ва кўзгудан тузилган бўлади. Кўзгуни бир томони ясси ва иккинчи томони ботиқ кўринишга эга.



43-расм

Конденсор линзалар тизимидан ташкил топган бўлиб, ёруғлик манбаидан келувчи ва кўзгуда қайтарилган параллел нурларни тўплаб бериш вазифасини бажаради. Ёруғлик ўтиши жадаллиги ирис диафрагма орқали бошқарилиши мумкин. Диафрагма остида ёруғлик нури филтрлари учун гардиш жойлашган. Конденсорни тик йўналишда махсус мурват ёрдамида ҳаракатга келтириш мумкин. Конденсор билан ишланганда кўзгунинг фақат текис томонлигидан фойдаланилади.

Объектив металл гардишда жойлаштирилган линзалар тизимидан тузилган бўлиб, уларнинг энг асосийси ташқи (фронтал) линзадир. Объективни катталаштириши уни фокус масофаси ва эгрилигига боғлиқдир. МБР-1 микроскопида 8, 40 (куруқ) ва 90 (иммерсия ёки мой) марта катталаштирувчи объективлар бор. Қуруқ объективларнинг фронтал линзаси билан объект орасида ҳаво бўлади, мой (иммерсия) объективларда эса махсус мой бўлиб, унинг нур синдириши буюм ойнаниқига тэнг бўлади (1,5). Натижада, ёруғлик нурлари объектдан ва мойдан ўтиб тарқалиб кетмайди (12-расм). Микроорганизмларни кузатганда кўпинча иммерсия объективи ишлатилади. Окулярлар икки линзадан ташкил топади: юқори – кўз, қуйи – тўплагич линзалар. Улар орасида умумий гардишда диафрагма жойлашади. Катталаштириш имконига кўра окулярлар ҳар хил бўлади: 5x, 7x, 10x, 12x, 15x ва 20x марта катталаштирувчи окулярлардир. Энг муҳими микроскопнинг катталаштириши ва кўрсатиш имкониятидир.

Микроскопнинг умумий катталаштиришини топиш учун объектив катталаштиришини окуляр катталаштиришига кўпайтириш керак. Масалан: иммерсия объективи ишлатилганда (90 x) окуляр 7x бўлса, умумий

катталаштириш 630 мартага тэнг бўлади. Микроскопнинг кўрсатиш имконияти деб маълум микроскопда икки нукта орасидаги энг кичик кўра оладиган масофага айтилади. Бу масофа кўра билиш масофаси (d) дейилади. Унинг катталиги нурнинг тўлқин узунлигига (λ), объективнинг апертура сонига (A_1) ва конденсорнинг апертура сонига (A_2) боғлиқ бўлади.

$$d = \frac{\lambda}{A_1 + A_2}$$

Агар $A_1 \ll A_2$,

$$d = \frac{\lambda}{2A}$$

Апертура сони қуйидаги формула билан аниқланади: $A = \sin \alpha$ у - объективга кирувчи нурнинг ярим бурчаги; n - объектив ва препарат орасидаги муҳитнинг нур синдириш кўрсаткичи.

Агар, $\lambda = 900$ нм, $n = 1,5$ (иммерсион мойнинг нур синдириш кўрсаткичи) бўлса, унда $A = 1,5$. Ёруғлик нурининг узунлиги 600 нм ($0,6$ мкм) бўлса, унда $d = 0,2$ мкм бўлади. Ёруғлик нури ўрнига ултрабинафша нур ишлатса бу кўрсаткични кучайтириш мумкин ва ҳоказо. Агарда d нинг абсолют қиймати қанча кичик бўлса, шунча микроскопнинг кўрсатиш имконияти катта бўлади ва шунча кичик объектни кўриш мумкин.

Микроорганизмларни микроскоп орқали кузатиш учун, аввало, препарат тайёрланади. Тайёрланган препаратлар "эзилган томчи", "осилган томчи", "нуша олиш усули", фиксирланган бўялган ва ҳоказо усулларда тайёрланган бўлиши мумкин.

Препаратни микроскопда кўриш. Микроскопни талаба ўзига нисбатан перпендикуляр ҳолда қўяди. Кўзгудан ва конденсорнинг ирис диафрагмасидан фойдаланиб, кундузги ёруғликда ёки махсус ёритгичлар, масалан, ОI-19 дан фойдаланиб ёруғлик топилади. Препаратга бир томчи иммерсия мойи томизилади ва микроскопнинг буюм столчасига жойлаштирилади. Микроскоп револьверидаги 90x объектив (иммерсия объективи) препаратни кўришга мосланади, ён томондан кузатилган ҳолда объектив линзаси мойга ботирилади. Окулярга қараган ҳолда макромурват ёрдамида объект топилади. Аниқ кўринишга эришиш учун микромурватдан фойдаланилади. Микромурватдан жуда эҳтиётлик билан фойдаланилади - соат мили йўналишида ёки аксинча, фақат 1 - 2,5 айланишдан ортик буралмайди. Препаратни ёритилишини конденсорни вертикал йўналишда ҳаракатга келтириб, камайтирилади ёки кўпайтирилади. Бўялган препаратларни кузатганда конденсор тақалгунча юқорига кўтарилади.

Микробиологиядан амалий машғулотлар учун тутилган махсус альбомга кўриш майдонига ўхшаш, 3-4 см лик доира чизилади. Унга ўрганилаётган бактерия ҳужайраларининг расми чизилади, ўлчамлари ва шакллари алоҳида аҳамият берилади, керакли ёзувлар ёзилади.

Иш тугандан сўнг объективдаги мой тозаланади, (толуол шимдирилган пахта билан артилади) револьвердаги кичик объектив фиксирланади, тубус ва конденсор туширилади ҳамда микроскоп ва бошқа ўқув қуроллари махсус жойга қўйилади, иш жойи тартибга келтирилади.

Микроорганизмлар култураси фақат бир турдан иборат бўлса у соф култура дейилади. Микробиологлар деярли ҳамма вақт соф бактерия културалари билан иш олиб борадилар. Агар култура биттадан ортиқ микроорганизмлар туридан иборат бўлса, у култура аралаш ёки ифлос култура дейилади. Шунинг учун соф култураларнинг тозалигини сақлаш микробиологларнинг асосий вазифаларига киради. Акс ҳолда тадқиқодларда олинган натижалар нотўғри бўлади. Микроорганизмларнинг атроф муҳитда кенг тарқалганлиги туфайли уларнинг соф култураларга тушмаслигини таъминлаш учун муҳофаза чораларини кўриш, яъни асептика техникасига амал қилиш тушунчага эга бўлиш лозим. Тирик микроорганизмлар популяциясига бактерия култураси дейилади. Лабораторияда микроорганизм културалари турли шаклда ўстирилади (суюқ озиқа муҳитларида, агарли "қийшиқ агар" ("косяк")ларда (стерилланган агарли озиқа муҳит маълум бурчак остида қийшайтирилиб қотирилади), Петри ликопчаларидаги қаттик озиқа муҳитларида). Микроорганизмлар култураси фақат бир турдан иборат бўлса у соф култура дейилади. Микробиологлар деярли ҳамма вақт соф бактерия културалари билан иш олиб борадилар. Агар култура биттадан ортиқ микроорганизмлар турини тутса, у култура аралаш ёки ифлос култура дейилади. Шунинг учун соф култураларнинг тозалигини сақлаш микробиологларнинг асосий вазифаларига киради. Акс ҳолда тадқиқодларда олинган натижалар нотўғри бўлади. Микроорганизмларнинг атроф муҳитда кенг тарқалганлиги туфайли уларнинг соф култураларга тушмаслигини таъминлаш учун муҳофаза чораларини кўриш муҳим, яъни асептика техникасига амал қилиш лозим.

Демак, асептика техникасига кўра, микроорганизмлар стерилланган озиқа муҳитида ўстирилади ва бу муҳитни атрофдан микрорганизмлар тушишидан муҳофаза қилинади.

Соф култура озиқа муҳитга экилганда қуйидаги асептика техникаси қоидаларига амал қилинади:

1) соф културага тегиши мумкин бўлган барча буюмлар олдиндан стерилланади; 2) озиқли муҳит стерилланади; 3) экиш ва қайта экиш вақтларида култура ифлосланишидан сақланиши учун эҳтиёт қилинади. Бунинг учун қуйидаги чоралар амалга оширилади: а) барча идиш ва озиқли муҳитлар тайёр бўлиши билан дарҳол стерилланади; б) ҳаводаги микроблар тушмаслиги учун озиқли муҳитлар ёпиқ идишларда сақланади. Бунда пахта ва докадан тайёрланган тикинлардан фойдаланилади ва улар фақат экиш вақтида олиб турилади, лекин ҳеч қачон стол ёки бошқа буюмларга қўйилмайди; в) стерилланган идишларни ички ва улардаги стерил озиқли муҳитларга ҳамда соф култураларга тегиши мумкин бўлган барча воситалар

аввалдан стерилланади, масалан, бактериологик илмок; г) экиш ва кайта экиш вақтида ишлатиладиган пробирка ва колбаларни оғзи ишни бошлашдан олдин фломбирланади ва иложи борича кам вақт давомида очик ҳолда қолдирилади: д) иш жойини микроорганизмлар билан ифлосланишдан сақланади, бактериал илмоқлар ишлатилгандан сўнг ҳам стерилланади, пипеткалар эса дезинфекция қиладиган суюқликларга солиниб қўйилади.

Лаборатория шароитида пробиркадаги суюқ муҳитдан бошқа пробиркадаги муҳитга экиш ёки Петри лycopчасидаги агарли қаттик муҳитга экиш каби ишлар тез-тез амалга оширилиб туради. Талабалар бундай машғулотларни бажариб, асептика техникаси қоидаларини амалда қўллашни ўрганишлари лозим.

Олинган билим ва малакадан келажак иш фаолиятда фойдаланиш: Микроорганизмлар турли экологик муҳитларда кенг тарқалганлиги туфайли улар фан ва техниканинг турли соҳалари, хусусан кишлок хўжалигида, озиқ-овқат саноатида, тиббиётда ва ҳ. турли мақсадларда қўлланилмоқда. Демак, микроорганизмлар тоза култураларини олиш, асептика қонун-қоидаларини ўрганиш бўйича олинган билим ва малакалардан келажак иш фаолиятда фойдаланилади.

Ишни бажариш учун руҳсат олиш саволлари:

- 1.Микроскоп нима?.Унинг вазифаси нимадан иборат?
- 2.Унда қандай объектларни кузатилади?
- 3.Ташқи муҳит омиллари деб нимага айтилади?Микроорганизмларга нималар киради?
- 4.Асептика нима? Микробиологиянинг вазифаси нималардан иборат?Мазкур ишдан мақсад нима?

Назорат саволлар:

- 1.Микроскоп қандай тузилишга эга?
- 2.У биринчи марта ким томонидан кашф қилинган?
3. Микроскоп қандай катталаштириш кўрсаткичи қандай?
4. Микроскопнинг механик қисмига нималар киради?
5. Микроскопнинг оптик қисмига нималар киради?
6. Конденсорнинг вазифаси нимадан иборат?
- 7.Микроорганизм деб нимага айтилади? Микроорганизмлар ва атроф муҳит орасидаги боғланиш.Тоза култура нима?Тоза културалар қандай олинади?Фотоэффект ҳодисаси.Микроорганизмларнинг эукариотлардан асосий фарқлари
- 8.Микроорганизмларнинг фан ва техникада қўлланилиши.

2 – Лаборатория иши: Эзилган томчи, осилган томчи усуллари ёрдамида препаратлар тайёрлаш. Фиксирланган, бўялган препаратлар тайёрлаш. Таёқчасимон микроорганизмлар ва уларнинг морфологияси билан танишиш.(2с)

Машғулотнинг мақсади: Микроорганизмларнинг турли хилдаги препаратларини тайёрлашни ўрганиш.

Мазкур лаборатория иши турли хилдаги препаратларини тайёрлашни ўрганишга бағишланган. Лаборатория ишини бажаришдан мақсад препаратлар тайёрлаш усуллари ва тайёрлаш тартибларини ҳақида ахборотга эга бўлиш. Олинган микроскопик таҳлил натижалар альбомга қайд қилинади.

Керакли асбоб-ускуналар: МБР-1 микроскоп, окуляр, объектив, иммерсион мой, буюм ва қоплагич ойна, бактериологик ҳалқа, микробиологик объект, ифлос сув.

Лаборатория ишини бажаришда риоя қилинадиган техника хавфсизлик қоидалари: Лаборатория машғулотларини бажарувчи ҳамма талабалар техника хавфсизлиги бўйича йўриқнома талаблари билан таништирилган бўлишлари лозим.

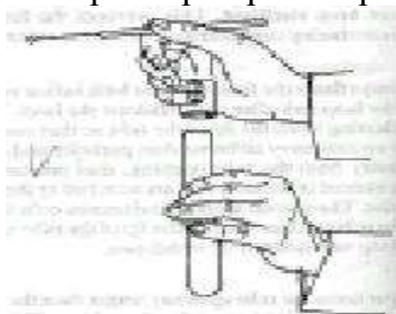
Мазкур ишни бажаришда талаба асосан препарат тайёрлаш турлари, унинг вазифалари бўйича маълумотларга эга бўлишлари керак. Шунингдек талаба ўқитувчи ёки лаборантнинг рухсатисиз турли моддаларни, асбоб-ускуналарни ўзбошимчалик билан ишлатиши мумкин эмас.

Назарий қисм: Эзилган томчи усулида препарат тайёрланганда микроорганизмларнинг баъзи киритмаларини, ҳаракатини микроскоп остида кузатиш мумкин. Осилган томчи усулида препарат тайёрлаганда эса бактерияларнинг ҳаракатини ҳамда спорадан вегетатив хужайра ҳосил бўлиши муддатлари кузатилади. Эзилган томчи ва осилган томчи усулида препарат тайёрланганда микроорганизмлар тирик ҳолатда кузатилади, яъни улар доимий ҳаракатда бўлади. Шу сабабли микроорганизмларни кузатиш мураккаброқ бўлади. Шу сабабли лаборатория машғулотларида кўпинча фиксирланган, бўялган препарат тайёрланади. Бунда микроорганизмлар фиксирланади ва маълум бўёқлар ёрдамида бўяладжи, шу сабабли уларни кузатиш осонроқ бўлади. Фиксирланган бўялган препарат тайёрлаганда бактерияларнинг морфологик тузилишлари, спораларининг шакли ва баъзи киритмаларни кузатиш мумкин. Препарат суяқ ёки агарли озика муҳитида ўстирилган маълум ёшдаги бактерия културасидан тайёрланади. Озика муҳитлари тайёрлашнинг кўпдан-кўп рецептлари ишлаб чиқилган бўлиб, улардан ишлашга энг қулай ва тайёрлашга осони “пептон озика муҳити” деб шартли номланган озика муҳитидир: 1 грам литр водопровод сувида пептон - 10, сахароза ёки глюкоза - 2, K_2HPO_4 - 0,5, $MgSO_4$ - 0,5, NaCl - 0,5. Қаттик озика муҳити олиш учун 15-20 г агар-агар солинади. Қизитиб эритилган ҳолда бу озика муҳити пробиркаларга қуйилади ва стерилланади, қийшайтирилади ва натижада "қийшиқ агар" ҳосил бўлади. Қийшиқ агар

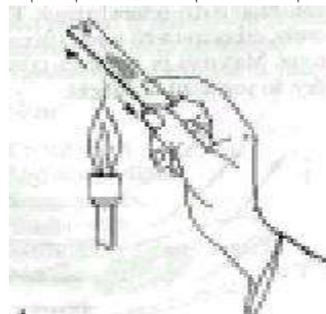
юзасига бактерия култураси экилади ва у ўзига хос шароитда ўстирилади ва кўзга кўринадиган ҳолда ўсган бактериядан препарат тайёрлашда ишлатилади.

Микроорганизмлар билан ишлаганда иш жойи тоза, бегона нарсалардан холи, ҳар бир талабанинг доимий иш жойи бўлиши лозим. Ҳар бир талаба дарс бошланишидан илгари иш жойида қуйидагиларни тайёрлаши керак: микроскоп, спиртовка, нарвонча билан ваннача (обзанча), буюм ва қоғоғич ойналар, бактериал илмок, пробиркалар учун мўлжалланган штатив, бўёқлар, имерсион мой ва препарат тайёрлашда ишлатиладиган реактивлар ҳамда сув солинган қолба.

Суртма (мазок) тайёрлаш. Буюм ойнасига томизилган бир томчи сувга ўрганилаётган културанинг биомассасидан озгина солинади ва бактериал илмок билан аралаштирилади. Биомассанинг ортиқча қисми куйдириб ташланади. Ҳосил бўлган кучсиз лойқа буюм ойнаси устига диаметри 2 см доира шаклида тарқатилади, газ горелкаси ёки спиртовка яқинида иситилади ва ҳавода қуритилади ва шу тарзда суртма тайёрланади. Тўғри тайёрланган суртмада бактериялар айрим-айрим бўлиб, юққа қатлам ҳосил қиладилар.



44-расм



45-расм

Фиксация иссиқ ёрдамида (фломбирлаш) ёки кимёвий усулда олиб борилади. Биринчи усулда препарат уч марта суртмасини алангага қаратган ҳолда горелка алангасидан ўтказилади. Фиксация қилинганда хужайралар ўлади ва шишага яхши ёпишади, тирик хужайрага қараганда бўялиши энгиллашади.

Препарат нордон ёки ишқорий анилин бўёқлари билан бўялади. Нордон бўёқларда хромофор (ранг берувчи ион) - анион, ишқорийларда эса катион бўлади. Ишқорий бўёқларга қуйидагилар киради: мовий ранг метилен, ишқорий фуксин, сиёҳ ранг генциан ва бошқалар. Агар бўёқ филтр қоғозга аввалдан шимдирилган ва қуритилган бўлса бўяш осонлашади. Бир икки минут давомида бўялгандан сўнг, бўёқ водопрод суви билан ювилади, филтр қоғози билан қолдиқ сувлар шимдирилади, сўнгра микроскопда кўрилади.

Прокариот организмларнинг шакли таёқчасимон, шарсимон, қийшиқ, бурама ва ҳоказо кўринишларга эга. Одатда бир хужайрали таёқчасимон бактериялар (bacter - юнонча таёқча) деб аталади. Цилиндрсимон тўғри таёқчалар кенг тарқалган. Улар спора ҳосил қилмайдиган таёқчасимонлар бўлиб, чин бактериялар (эубактерия), масалан, тупроқда кўп учрайдиган *Pseudomonas* авлоди вакиллари дир. Спора ҳосил қилувчиларнинг

характерли вакилларида *Bacillus* авлоди бациллаларидир. Органик моддаларга ва бошқа субстратларга бой сув ҳавзаларида касал кўзгатувчи спиралсимон буралган таёқчалар – вибрионлар, спириллалар ва спирохеталар учрайди. Бактериялар, бациллалар, вибрионлар ва спириллалар “қаттиқ” хужайра деворига (пўсти) эга ва шунинг учун уларнинг хужайра шакли ўзгармайди, у мустаҳкам, ригиддир. Спирохеталар эса улардан фарқ қилиб, ўзига хос шакл ва ўлчам, тузилишга ва яшаш муҳитига эга. Бу организмлар ҳам бир хужайрали, аммо шакллари ўзгарувчан, ригид эмас. Спирохеталарнинг буралганлик даражалари ҳаракат вақтида ўзгариб туради. Таёқчасион бактерия, спирилла ва спирохеталар билан танишиш учун фиксирланган бўялган препарат тайёрланади.

Олинган билим ва малакадан келажак иш фаолиятда фойдаланиш:

Турли усулларда препаратларни тайёрлаб таёқчасимон микроорганизмларнинг турли морфологик шакллари ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлинади. Олинган билим ва малакалардан микробиологиянинг турли соҳаларида изланишлар олиб борилгандаги фаолиятда фойдаланилади.

Ишни бажариш учун руҳсат олиш саволлари:

- 1.Препаратларни тайёрлаш қайдай турлари мавжуд?
2. Эзилган томчи усулида препарат тайёрлаш қандай амалга оширилади?
3. Осилган томчи усулида препарат тайёрлаш қандай амалга оширилади?
4. Фиксирланган, бўялган препарат тайёрлаш қандай амалга оширилади?
- 5.Мазкур ишдан мақсад нима?
- 6.Препаратларни тайёрлашнинг қайдай турлари мавжуд?
- 7.Фиксирланган, бўялган препарат тайёрлаш қандай амалга оширилади?
- 8.Таёқчасимон бактерияларнинг қандай турлари мавжуд?

Назорат саволлар:

- 1.Эзилган ва осилган томчи усулларида бактерияларнинг нимаси кузатилади?
2. Препаратлар тайёрлаш усуларининг фарқи нимадан иборат?
- 3.Бактерияларнинг ҳақиқий морфологик тузилишини ўрганиш учун қандай препарат тайёрлаш усулларидадан фойдаланилади?
4. Таёқчасимон бактерияларнинг қандай турлари мавжуд?
- 5.Фойдали ва касаллик келтириб чиқарувчи таёқчасимон бактерияларга мисоллар келтиринг.

3 – Лаборатория иши: Шарсимон бактериялар, Актиномицетлар, Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши ва ҳаракатини ўрганиш. Бактерияларнинг капсула ҳосил қилиши. Омелянский усулида ҳаво микрофлорасини ўрганиш бўйича тажриба қўйиш. (2с)

Машғулотнинг мақсади: Микроорганизмларнинг шарсимон турларини микроскоп остида кузатиш.

Мазкур лаборатория иши турли хилдаги шарсимон бактериялардан препаратлар тайёрлашни ўрганишга бағишланган. Лаборатория ишини бажаришдан мақсад шарсимон бактерияларнинг турли туманлиги ҳақида ахборотга эга бўлиш. Олинган микроскопик таҳлил натижалар лаборатория дафтарида қайд қилинади.

Керакли асбоб-ускуналар: МБР-1 микроскоп, окуляр, объектив, иммерсион мой, буюм ва қоплагич ойна, бактериологик ҳалқа, микробиологик объект, пичан ивитмаси, томоқдан суртма, дезинфекцияловчи модда.

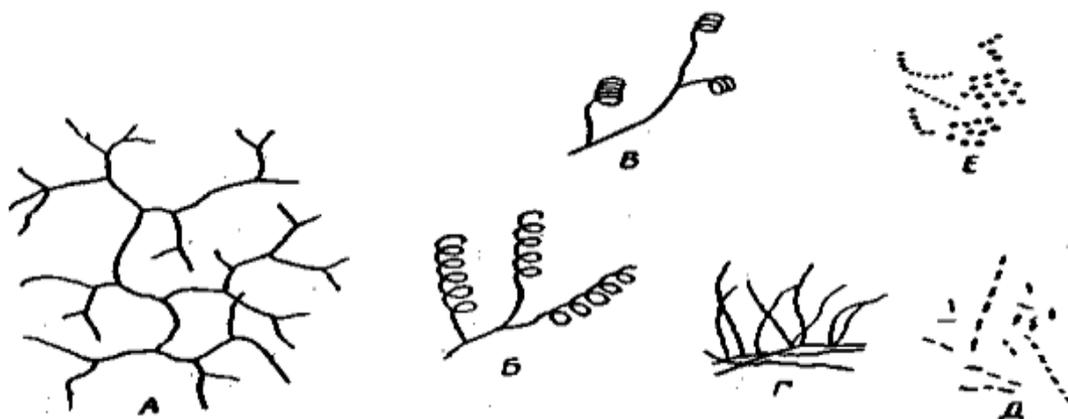
Лаборатория ишини бажаришда риоя қилинадиган техника хавфсизлик қоидалари: Лаборатория машғулотларини бажарувчи ҳамма талабалар техника хавфсизлиги бўйича йўриқнома талаблари билан таништирилган бўлишлари лозим. Мазкур ишни бажаришда талаба асосан шарсимон бактерияларнинг турлари бўйича маълумотларга эга бўлишлари керак. Шунингдек талаба ўқитувчи ёки лаборантнинг руҳсатисиз турли моддаларни, асбоб-ускуналарни ўзбошимчалик билан ишлатиши мумкин эмас.

Назарий қисм. Шарсимон бактериялар кокклар (coccus - юнонча сўз бўлиб, дон ёки шарча дегани). Коккларнинг диаметрлари 0,5-1 мкм атрофида бўлади. Хужайраларининг бўлиниш текислигини қандайлигига қараб ва бўлингандан сўнг хужайраларнинг бир-бири билан боғлиқлигини сақланиши ва натижада хужайраларнинг жойланишига кўра қуйидаги морфологик гуруҳлар ажратилади. Микрококклар хужайралари сферасимон бўлиб, 0,5-3,5 мкм диаметрга эга. Диплококклар (diplos - лотинча иккилик дегани) хужайралари бир текисликда бўлинади сўнгра тарқалмайди, натижада иккитадан бирлашган хужайралар ҳосил бўлади. Тетракокклар (tetra - лотинча тўрт сўздан) тўрт хужайрадан ташкил топган. Стрептококклар (streptus - юнонча занжир дегани) хужайраларнинг бир текисликда бўлинишидан ҳосил бўлган хужайралар занжиридир. Сарциналар (sarcina - лотинча бирлаштираман дегани) 8 ва ундан кўп хужайрадан кубсимон жойлашган пакетлар ҳосил қилади. Стафилококклар (staphylo - юнонча узум шингили дегани) хужайранинг ҳар хил текисликда тартибсиз бўлинишидан ҳосил бўлади ва узум шингилининг жойлашишини эслатади.

Актиномицетлар ва уларга яқин микроорганизмларга коринеформ бактериялар, микобактериялар, актиномицетлар ва бошқа организмлар киради. **Коринеформ бактериялар** қийшайган ёки кучсиз шохланган, шарсимон формага ўта оладиган микроорганизмларни йиғма гуруҳидан

иборатдир. Коринеформ бактериялар, одатда ҳаракатсиз бўлади. Бу гуруҳга *Arthrobacter* (*arthros* - бўғим) авлоди бактериялари киради. Артробактериялар тупроқ **биоталарининг** катта қисмини ташкил қилади, ҳамда ўсимликларда, сув тозалаш иншоотларининг фаол балчикларида яшайди. Артробактерияларни ёш хужайралари таёқчасимон бўлиб, бўлинганда кескин ўткир бурчак ҳосил қилиб букилади ва “қисқичларсимон” комплекслар ҳосил қилади. Вақт ўтиши билан хужайралар қисқаради, шар шаклини олади. Янги озика муҳитида кокклар яна таёқчасимон шакли хужайраларга айланади. Баъзи турлари шохланишга мойил бўлиб, мицелий ҳосил бўлишини бошланғич даврини эслатади. **Микобактериялар** ҳақиқий мицелий ҳосил қилмайдиган бир хужайрали организмлардир. Ёш хужайралари шохланган ёки бурчаксимон бўлиб вақт ўтиши билан кокксимон ёки тухумсимон ҳосилаларга бўлинади. Микобактериялар фаол ҳаракат намоён қилмайдилар. Колониялари пастасимон, юмшоқ, кўпинча қизил, оловранг, сарик, яшил, кўнғир ва қора рангга бўялган бўлади. Микобактериялар орасида одамларда (сил, мохов касалликларини юқтирувчи) ва ўсимликларда (помидор рақини юқтирувчи) касаллик юқтирувчи вакиллари мавжуддир. **Актиномицетлар** - (лотинча *actis* — нур, *myses* - замбуруғ) нурли замбуруғлар кўпгина вакиллари ўз ичига олади. Булар бир хужайрали бўлиб, хужайралари шохланиб мицелий ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам ташқи кўринишидан замбуруғлар билан ўхшаш бўлади. Мицелий ипларининг, гифларнинг диаметри 0,5-0,8 мкм. Озика муҳитларида актиномицетлар момиксимон, духобасимон, унсимон ёки терисимон субстрат билан бирга ўсган колониялар ҳосил бўлади. Улар пигментлар ҳосил қилади ва колониялар ҳаво ранг, кўк, сиёҳ ранг, пушти, кўнғир, жигаррангга бўялади. Баъзи актиномицетлар вакиллари комфора, иодоформ, аммиак, мева ҳидларини ажратади ҳамда **геосмин** деб аталадиган махсус модданинг борлиги тупроқ ҳидини беради. Актиномицетлар орасида доривор моддалар - антибиотиклар ҳосил қиладиганлари ҳам топилган. Стрептомицетлар озика манбаларига жуда ҳам талабчан эмас, шунинг учун улар табиатда кенг тарқалган. Улар органик мураккаб моддаларни минераллаштириш жараёнида иштирок этади. Одамларда актиномикоз касалликларини тарқатувчи патоген формалари ҳам бор. **Актиномицетлар** ёки нурсимон (нурли) замбуруғлар тузилиши жиҳатидан бактериялар ва тубан замбуруғларга ўхшайди (18-19- расмлар). Улар моғор замбуруғлар билан бактериялар орасидаги гуруҳга мансуб, маълум шаклдаги ядроси бўлмайди. Бу гуруҳ граммусбат бактериялардир. Актиномицетлар гифларининг узунлиги 600 мкм, эни 0,5 – 2 мкм ва ундан узун бўлган шохланган мицелий ҳосил қилади (18-расм). Озиқ муҳитидаги мицелий икки хил - бири субстратда (субстрат мицелийси), иккинчиси озика муҳит юзасида (ҳаво мицелийси) бўлади. Ҳаво мицелийсида споралар етилади. Актиномицетлар тупроқда, органик ўғитлар, чириётган моддалар юзасида, бошоқдош ўсимликлар танасида учрайди. Улардан стрептомицин, биомицин, тетрациклин, неомицин, нистатин каби антибиотиклар олинади.

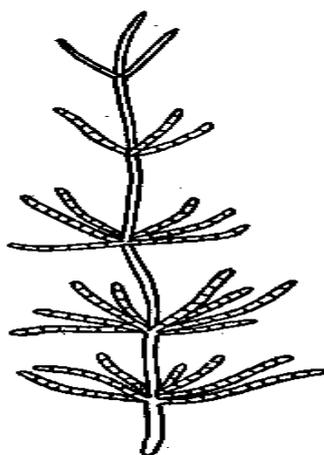
Баъзи патоген формалари юмшоқ тўқима ва суякларни эмириб, оғир касаллик - актиномикозни вужудга келтириши мумкин.



46 – расм. Актиномицетлар:

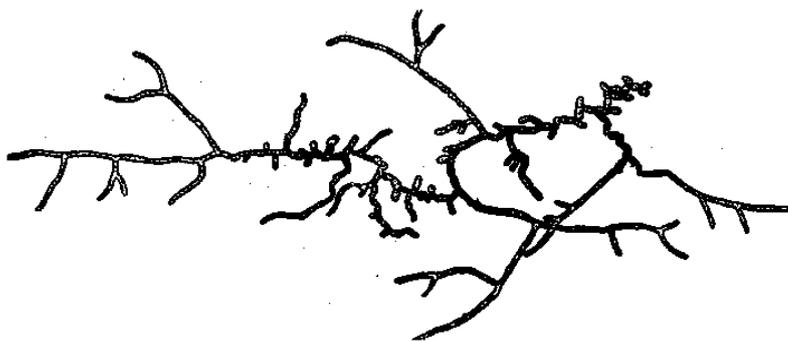
A — мицелий; *Б,В* - спирал спорабандлар; *Г*—тўғри спорабандлар;
Э — шарсимон споралар; *Д.*— цилиндрсимон споралар

Проактиномицетлар. Проактиномицетлар озиқа мухитида аввал актиномицетларга ўхшаб ўсади, шохланган субстрат мицелии аввал ҳосил қилади. Аммо тезлик билан мицелийда кўндаланг тўсиқлар ҳосил бўлади ва калта ипча, таёқча ва коккларга бўлинади. Уларни озиқ мухитига экилса яна мицелий ҳосил қилади. Колониялари актиномицетларникидан фарқ қилиб хамирсимон консистенцияга эга. Проактиномицетларнинг айрим турларигина ҳаво мицелийсини ҳосил қилади. Ҳаво мицелийсидаги спора бандларида цилиндрсимон споралар вужудга келади. Культуралари рангсиз. Баъзи вакилларидагина пигментли бўлади.



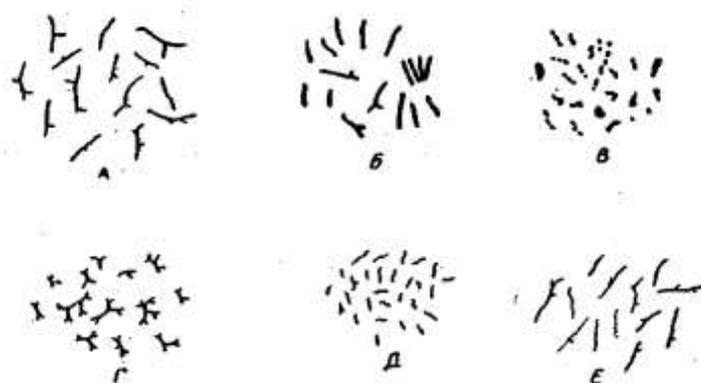
47- расм. Актиномицетлар: *Actinomyces verticillatus* нинг мутовкасимон спорабандлари

Актиномицетларда бўладиган антогонистик хусусиятлар проактономицетларда умуман бўлмайди ёки бу хусусият кучсиз намоён намоён бўлиши мумкин. Актиномицетлар тупроқда кенг тарқалган. Актиномикоз билан касалланган одам ва ҳайвон таналаридан ажратиб олиш мумкин. Баъзи вакиллари мазкур касалликларни кўзғатувчилар ҳисобланади. Вакилларидан *Proactinomyces ruber* (20-расм), *Pr. bovis* ва башқаларни кўрсатиш мумкин.



48 - расм. Проактиномицетлар: *Proactinomyces ruber*. Мицелийнинг умумий тузилиши ва айрим ҳужайраларга бўлиниб кетиши

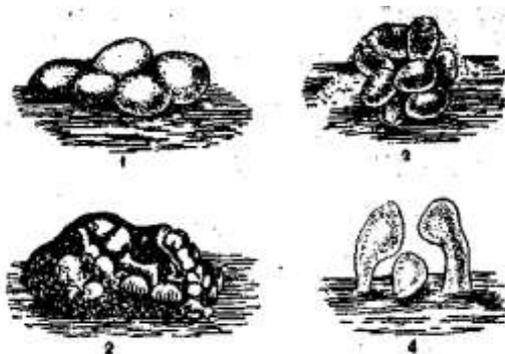
Микобактериялар. Актиномицетлар тартибига Микобактериялар оиласи ҳам кириб, улар граммусбат, ёшлик вақтида эгилган ва шохланган, ҳаракатсиз таёқчалардир. Калта мицелий ҳосил қилади ва у тезгина калта фрагментларга парчаланиб кэтади. Бўлиниб кўпаяди, спора ҳосил қилмайди, кўп вакиллари одам ва ҳайвонларда касаллик кўзғатади (21– расм).



49- расм. Микобактериялар: А - *M. mucosum*; Б — *M. rubrum*; В-*M. cyaneum*;Г - *M. bifidum*; Д — *M. citreum*; Е — *M. filiforme*

Миксобактериялар - шилимшиқ бактерияларнинг энг юксак формалари бўлиб, баъзилари ипсимон, баъзилари - коккларга ўхшаб кэтади

(22 - расм). Буларнинг хужайра пўсти эластик бўлганлиги учун ҳаракатлана олади ва тана тузилишини ўзгартиради. Ўзи ажратган суюқлик ёрдамида ҳаракатланади, хивчинлари йўқ хужайраси иккига бўлиниб ёки ўртадан тўсик ҳосил қилиб кўпаяди ва мева тана ҳосил қилади. Улар мева танасига қараб системага солинади. Қаттиқ озиқа муҳитида бактериялар колониясига ўхшаш колониялар ҳосил қилади.



50 – расм. Миксобактерияларнинг шилимшиқ танаси:
1 - poliangium; 2- хондромитсес; 3 - poliangium fizkum; 4 – mikokkus

Прокариотлар оламида эндоспора ҳосил қилувчи бактериялар топилган. Бундай спора ҳосил қилувчи бактериялар бациллалар дейилади. Спора ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлган бактериялар (таёқчасимон) *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum*, *Sporolactobacillus* авлодига киради, шу билан бирга уларга баъзи шарсимон сарциналар ҳам киради. Спора вегетатив хужайранинг ичида ҳосил бўлади. Одатда битта эндоспора ҳосил бўлади. Спора вегетатив хужайрадан цитологик, физиологик ва кимёвий хусусиятлари билан фарқ қилади. Спора вегетатив хужайрага нисбатан юқори нур синдириш кўрсаткичига эга бўлиб, оддий усулларда бўялмайди. Улар мураккаб, кўп қаватли қобикқа эга. Уларда ташқи ва ички қалин кортекс қаватлари мавжуддир. Кўпгина бактерияларнинг ташқи қавати устида яна бир структура - экзоспориум қавати бор. Кўпгина бациллаларда спора ҳосил бўлишида хужайра шакли ўзгармайди. Бу *Bacillus* спора ҳосил қилиш типи *Bacillus* авлоди вакилларида кузатилади. *Clostridium* авлодига кирувчи бактерияларда кластридиал ва плектридиал хил спора ҳосил бўлади.

Кўпгина прокариотларнинг устки қаватида хужайраларни ҳаракатлантирувчи тузилмалар бор. Булар хивчинлардир. Улар бир қатор таёқчасимон бактерияларда, баъзи бир коккларда, спириллаларда, вибрионларда ва ипсимон бактерияларда топилади. Хивчинларнинг сони 1 тадан 100 тагача бўлади. Хивчинларнинг қалинлиги 0,01 мкм атрофида, узунлиги 20 мкм гача этади. Хивчинларни ёруғлик микроскопи кўрсата олмайди, шунинг учун улар электрон ёки қоронғи майдонли микроскопда кўрилади. Бактериялар хивчинларнинг сонига ва жойланишига қараб

назарий қисмда айтиб ўтилгандек хужайра қуйидаги типларга бўлинади: монотрихлар, лофотрихлар, амфотрихлар ва перитрихлар. **Спора ҳосил бўлишининг умумий схемаси.** Спора бактерия хужайрасининг тэнг бўлинмаслиги ва Цитоплазма мембранасининг бўртиб чиқиши ва нуклеоиднинг оз миқдордаги цитоплазма билан бирга, хужайранинг шу қисмида тўпланишидан ҳосил бўлади.

Спора ҳосил бўлишида бир қанча ўзгаришлар рўй беради, аввал нуклеоидлар морфологияси ўзгариб, юмалоқ таначаларга айланади. Протоплазманинг бундай ҳолати **проспора** дейилади. Проспора икки қават Цитоплазма мембранаси билан қопланади. Бу икки қават ораси пептидогликандан тузилган - кортекс билан тўлади.

Иноғомова (1983) спора ҳосил бўлишини электрон микроскопда кўрилган манбалар асосида қуйидагича тушунтиради (27-расм):

- 1) энг аввал хроматин ипчалари бир эрга йиғилади;
- 2) спорани ажратувчи тўсиқ (септа) ҳосил бўлади;
- 3) она хужайранинг протопластини септа ўраб олади;
- 4) кортекс шаклланади, яъни проспора икки қават мембрана билан ўралади;
- 5) спора қаватлари шаклланади;
- б) она хужайра эриб кэтади ва ичидан этилган спора ажралиб чиқади.

Спора қавати махсус синтезланган оқсил, липид ва гликопептидлардан ҳосил бўлади. Электрон микроскоп ёрдамида тадқиқ қилинганда яна бир қават - экзоспорум қавати борлиги аниқланди ва у ҳар хил шакли моддалардан ташкил топади. Ҳосил бўлган споранинг диаметри хужайра диаметрига тэнг ёки сал каттароқ ҳам бўлади.

Баъзи бактерияларда спора хужайранинг бир учида ҳосил бўлади, хужайра кенгайиб, барабан таёқчаси шаклини олади. Бу хилдаги спора ҳосил бўлишига плектридиал типда спора ҳосил бўлиши дейилади.

Баъзи бациллаларда эса спора хужайра марказида ҳосил бўлиб, сал кенгайди ва хужайра дуксимон шаклга киради, бундай ҳолат кўпгина *Clostridium* авлодига кирувчи бактерияларда учрайди. Бу хилдаги спора ҳосил бўлишига кластридиал типда спора ҳосил бўлиши ҳам дейилади.

Бактерия хужайрасида ҳосил бўлган спора кўпинча катталашмайди, хужайра ҳам аввалги ҳолатини ўзгартирмайди. Бу типдаги спора ҳосил қилиш бацилляр типда спора ҳосил бўлиши дейилади ва бу типдаги спора ҳосил бўлиши *Bacillus* авлоди вакилларида учрайди.

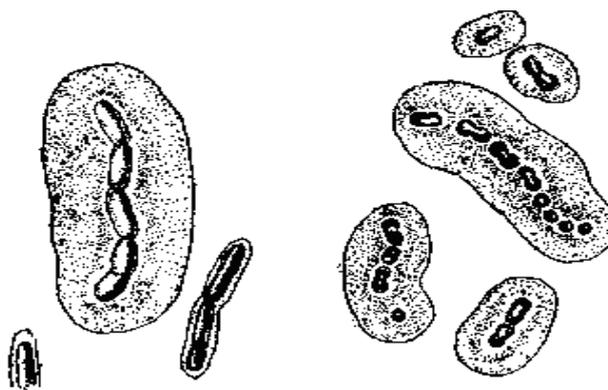
Этилган спора вегетатив хужайра девори парчаланганидан сўнг ташқарига чиқади.

Споранинг ўсиши. Бактерия спораси яхши шароитга тушса, муҳитнинг рН-и оптимум даражада бўлса, спора тез ўсиб чиқади ва секин аста бактериал хужайрага айланади, яъни спора аввал сувни шимади ва бўқади, у катталашиб ташқи экзина қавати ёрилади ва ичидан интина билан ўралган (ўсиш трубкаси) бактерия хужайраси чиқади. Кейинчалик озод бўлган бактериянинг узайиши ва ўша узайган хужайранинг бўлиниши кузатилади.

Бактерияларнинг ўсиши учун ферментларни активлаштирувчи Л - аланин, глюкоза ва Mn^{x} ионлари зарур. Бактерия хужайраси 10, 100, 1000 йиллар давомида тинч ҳолатда тирик сақланиши мумкин. Баъзи бир микроорганизмларда температура, кислота, кислород ва бошқа моддаларнинг этишмаслигидан уларнинг хужайраларида систалар пайдо бўлди. Булар спора эмас. Масалан,

Шу хил ташқи шароитдан ўзини муҳофаза қилиш сианобактерияларда акинетлар, миксобактерияларда миксоспоралар, актиномицетларда эса эндоспоралар ҳосил қилиш билан боради.

Хивчинлар. Бактериялар икки хил ҳаракатланади. Сирпаниб ҳаракатланувчи бактерияларнинг (миксобактериялар, олтингугурт бактериялари) танасининг тўлқинсимон қисқариши натижасида хужайра шакли даврий ўзгариб туради, натижада бактериянинг маълум турдаги ҳаракати содир бўлади. Сузиб ҳаракатланиш хивчинлари ёрдамида амалга ошади. Масалан, спириллалар ва коккларнинг баъзиларида бундай ҳаракатланишни кузатиш мумкин.



51-расм. Бактерия капсулалари

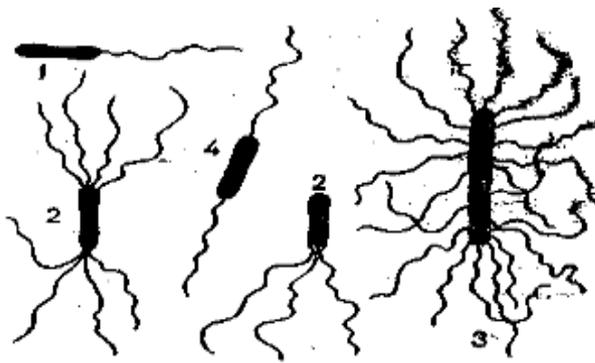
Бактериялар хивчинларининг сони ва жойлашишига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Монотрихлар - бактерия хужайрасининг бир учида битта хивчин бўлади;

Лофотрих - хужайранинг бир учида бир тўп хивчини бўлади;

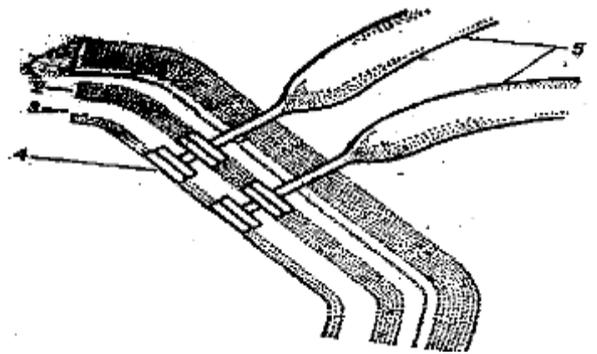
Амфитрих - хужайранинг икки учида икки тўп хивчин бўлади;

Перитрих - хужайранинг ҳамма томони хивчин билан қопланган бўлади (24-расм).



52- расм. Хивчинларнинг жойланиш типлари;

- 1- монотрих; 2- лофотрих;
3- перитрих; 4 - амфитрих.



53- расм. Хивчиннинг тузилиши:

- 1 - хужайра пўсти; 2 - Цитоплазматик мембрана; 3 - хивчинларнинг мембранаси; 4 - хивчинларнинг дискаси; 5 - блефаропласт

Хивчинларнинг сони ҳам ҳар хил. Спириллаларда 5 - 30 тагача, вибрионларда 1, 2 та ёки 3 та хивчин бўлиб, улар хужайра кутбларида жойлашади. Баъзи таёқчасимон бактериялар - *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* кабиларда 50 - 100 гача хивчин бўлади. Хивчинларнинг эни 10 - 20 нм, узунлиги 3 - 15 мкм. Хивчинлар узунлиги бактерия културасининг табиати, озиқа ёки ташқи муҳит таъсирига қараб ҳар хил бўлади. Хивчин кимёвий жихатидан оқсил модда - флагеллиндан тузилган. Хивчин бактерия ҳаётида катта рол ўйнайди. Бактерияларни баъзи бир озиқа муҳитларида хивчинсиз қилиб ҳам ўстириш мумкин. Ўсиш фазасига қараб, бактерияларнинг хивчинли ва хивчинсиз даврлари бўлади. Бактерия хивчинини йўқотса ҳам яшайверади. Хивчин **базал** пластинкага ёпишган бўлади (25-расм). Пластинка эса цитоплазматик мембрана тагида жойлашган. Базал танача, бактерияда мотор вазифасини бажариб, хивчинни ҳаракатга келтиради. Базал танача хивчин билан илмоқ орқали бирикади. Базал танача ўз навбатида 4 та халқа билан таъминлаган (25-расм). Халқалар стержен орқали бир тизимга бирлашади (M, S, R, L - халқалар). Бу халқалар бир - бирига нисбатан ҳаракатланади, стержен эса хивчинни ҳаракатга келтиради. Ҳаракат тезлиги температура, осмотик босим ва муҳит ёпишқоқлигига боғлиқ бўлади. Баъзи бактериялар 1 секунда 1 бактерия танаси узунлигича, баъзилари эса 50 тана узунлигига тэнг масофача ҳаракат қилади. Одатда улар тартибсиз ҳаракат қилади, аммо уларда кимёвий моддаларга нисбатан таксис ҳодисасини кузатилади, бунга **хемотаксис** дейилса, кислородга нисбатан ҳаракати аеротаксис, ёруғликга нисбатан ҳаракат бўлса фототаксис дейилади.

Фимбрый ва Пилилар (бактерияларнинг устки қисмидаги ингичка, йўғонлиги 3 - 25 нм, узунлиги 12 нм гача бўлган иплар, **Ф** - **пили** жинсий фимбрый). Бактерияларда хивчинлардан ташқари узун, ингичка ип ҳам бўлиб унга фимбрый дейилади. Улар ҳаракатчан ёки ҳаракатсиз бўлиши мумкин. Уларнинг узунлиги 0,3 - 4 мкм, эни 5 - 10 нм бўлиб, сони 100 - 200, баъзан эса 1000 тага этиб боради.

Фимбрийлар пилин оксиддан тузилган. Бактерияларда фимбрийларнинг бир қанча типи учрайди ва улар функцияларига қараб фарқланади. Шулардан 2 типи яхши ўрганилган.

1-тип кўпгина бактерияларда бўлиб, улар умумий типдаги фимбрийлар дейилади. Фимбрийлар бактерия хужайрасининг муҳити бошқа хужайрасига ёки инерт субстратга ёпишишни таъминлайди, суюқлик юзасида парда ҳосил қилишида ҳам ишлатилади. Шунинг учун ҳам уни ёпишиш органи дейиш мумкин.

2-тип - жинсий фимбрий - пили бўлиб (F), у ичи бўш каналдан иборат. Бу каналдан бактерия конъюгацияда қатнашаётган бошқа бир бактерияга генетик материал беради. Пилининг бошқа бир хусусияти ҳам бўлиб, у патоген бактерияларда ҳайвон ва одам хужайраларига ёпишишда иштирок этади.

Цитоплазмада ҳар хил шаклга эга гранулалар учрайди. Уларнинг ҳосил бўлиши микроорганизмлар ўсадиган муҳитнинг физик - кимёвий хусусиятларга боғлиқ бўлиб, киритмалар микроорганизмларнинг доимий белгилари эмас. Кўпинча киритмалар микроорганизмларга энергия ва углерод манбаи бўлиб хизмат қилади. Улар микроорганизмлар яхши озика муҳитида ўсгандагина ҳосил бўлади ва ёмон муҳитга тушганда эса сарфланади. Киритмалар қаторига гликоген (ҳайвон крахмали), гранулёза, β-оксимой кислота, валютин (полифосфатлар), олтингугурт томчиларини киритиш мумкин. Киритмаларнинг ҳосил бўлиши, кўпинча озика муҳитини таркибига боғлиқ бўлади. Масалан, тажрибалар ёрдамида глицерин ва углеводларга бой озика муҳитида ўсган бактерияларда валютин, водород сульфидга бой муҳитда эса олтингугурт тўпланиши аниқланган. Баъзи олтингугурт бактерияларида аморф ҳолдаги CaCO₃ учрайди. Улардан ташқари, бактерия хужайрасида оксиллар, ферментлар, углеводлар, аминокислоталар, РНК, нуклеотидлар, пигментлар бор. Хужайрадаги молекуляр бирикмалар хужайранинг осмотик босимини сақлаб туради. Баъзи бактериялар углеводларга бой ва азот кам бўлган муҳитда ўсиш вақтида шилимшиқ, хужайра атрофида жойлашган қатлам - капсула ҳосил қилади. Бу хусусиятга кўпгина айрим касаллик туғдирувчи бактериялар, сапрофитлардан эса *Bacillus polymyxa*, *Azotobacter chroococcum* ва бошқалар эга. Капсулалар кўпинча гел консистенцияда бўлиб, микроскоп остида тирик хужайраларда яхши кўринмайди. Капсулаларни аниқлаш учун бўяшнинг турли усуллари билан фойдаланилади. Суюқ туш (туш билан дистилланган сув 1:10 нисбатда аралаштирилади) ёрдамида “негатив” бўяш (негатив контрастлаш) усули яхши натижа беради. Унга 3-5 суткалик азотсиз Эшби муҳитида ўстирилган *Azotobacter chroococcum* културасининг биомассаси солинади. Эҳтиётлик билан аралаштирилади ва қопағич ойна билан ёпилиб, кузатилади. Препаратнинг умумий қора фонида *Azotobacter chroococcum* хужайраларини ўраб турган рангсиз йирик капсулалар кўринади.

Микроорганизмларнинг колониялари шакллари, ранги, катталиги, консистенцияси, оптик хусусиятига кўра турли тумандир. Ҳаво микроорганизмларини таҳлил қилиш вақтида, аввало, колонияларнинг умумий сони ҳисобланади ва унинг асосида ҳавонинг таркибидаги микроблар сони Омелянский тенгламаси бўйича аниқланади:

$$x = \frac{a \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 5}{S \cdot 10 \cdot t}$$

Бунда: x - 1 м^3 ҳаводаги микроблар сони;

a - лycopчадаги колониялар сони;

S - лycopча юзи, см^2 (78,5);

t - вақт, лycopча канча муддат очиқ турган вақти, мин.;

5 - Омелянский ҳисоби бўйича белгиланган вақт;

10 - 5 мин давомида лycopчага ўтириб қолган ҳаво ҳажми, л ҳисобида;

100 - чўкиш юз берган юза, см^2 ҳисобида;

1000 - текшириладиган ҳаво ҳажми, л ҳисобида.

Олинган натижалар жадвал билан солиштириб ҳавонинг тозалиги белгиланади.

Олинган билим ва малакадан келажак иш фаолиятда фойдаланиш:

Микроорганизмларнинг турли захира моддалар ва капсула тутишини аниқлаш бактерияларни Берги аниқлагичи бўйича қайси авлод, тур ва х. Киришини аниқланишида тўлиқ маълумотга эга бўлинади. Олинган билим ва малакалардан микробиологиянинг турли соҳаларида изланишлар олиб борилгандаги фаолиятда фойдаланилади.

Ишни бажариш учун руҳсат олиш саволлари:

- 1.Актиномицетларнинг аҳамияти нимадан иборат?
- 2.Бактерияларнинг қандай турдаги спораларни ҳосил қилади?
- 3.Шарсимон бактерияларнинг қандай турлари мавжуд?
- 4.Захира моддалар ва капсулани кузатиш учун қандай препарат тайёрланади?
- 5.Мазкур ишдан мақсад нима?

Назорат саволлар:

- 1.Шарсимон бактерияларнинг қандай турлари мавжуд?
- 2.Чин актиномицетларнинг қандай турлари мавжуд?
- 3.Бактериялар қандай ҳолатларда спора ҳосил қилади?
4. Капсула нимадан ташиқил топган?
5. Захира моддалар ва капсулани кузатиш учун қандай усулда препаратлар тайёрланади?

4-Лаборатория иши: Ҳаво, Тупроқ ва Сув микрофлорасини ўрганиш. Микроорганизмларни Грам усулида бўйш ва идентификация қилиш. (2с)

Машғулотнинг мақсади: Ҳаво микроорганизмлари ва ҳар хил хоналардаги микроблар сонини аниқлаш. Мазкур лаборатория иши турли хоналарнинг микрофлорасини ўрганишга бағишланган. Лаборатория ишини бажаришдан мақсад турли хоналар микрофлорасини аниқлаш ҳақида ахборотга эга бўлиш.

Олинган микроскопик таҳлил натижалар лаборатория дафтарида қайд қилинади.

Керакли асбоб-ускуналар: МБР-1 микроскоп, окуляр, объектив, иммерсион мой, буюм ва қоплагич ойна, бактериологик ҳалқа, микробиологик объект, стерил озуқа муҳит, дезинфекцияловчи модда, термостат.

Лаборатория ишини бажаришда риоя қилинадиган техника хавфсизлик қоидалари: Лаборатория машғулотларини бажарувчи ҳамма талабалар техника хавфсизлиги бўйича йўриқнома талаблари билан таништирилган бўлишлари лозим. Мазкур ишни бажаришда талаба турли хоналардаги микрофлора турлари бўйича маълумотларга эга бўлишлари керак. Шунингдек талаба ўқитувчи ёки лаборантнинг рухсатисиз турли моддаларни, асбоб-ускуналарни ўзбошимчалик билан ишлатиши мумкин эмас.

Назарий қисм: Ҳаво турли- туман микроорганизмларга бой табиий муҳитдир. Улардаги микроорганализмларни аниқлаш учун ҳар хил, оддий ва мураккаб усуллардан фойдаланилади. Оддий усулларга Кохнинг “чўкиш” усули киради. Бу усул бўйича қаттиқ озика муҳитли Петри ликопчаси 5 минут давомида маълум хонада - ўқув аудиториясида, коридорда, ошхонада, очик ҳавода, дарахтларнинг тагида ва бошқа жойларда очилади. Бу муддат ичида микроорганизм ҳужайралари озика муҳит устига тушади. Сўнгра Петри ликопчасининг қопқоғи ёпилади ва қопқоқ устига ким, қачон, қаерда тажриба ўтказганлиги ёзиб қўйилади. кейин Петри ликопчаси термостатга 28-30⁰ С га қўйиб, 7 кун мобайнида ўстиришга қўйилади. Қулай шароитда озика муҳитга тушган ҳужайралар кўпаяди ва кўзга кўринувчи тўпламлар - колониялар ҳосил қилади. Ҳар бир колония бир ҳужайрадан ҳосил бўлган деб ҳисобланади. Микроорганизмларнинг колониялари шакллари, ранги, катталиги, консистенцияси, оптик хусусиятига кўра турли тумандир. Ҳаво микроорганизмларини таҳлил қилиш вақтида, аввало, колонияларнинг умумий сони ҳисобланади ва унинг асосида ҳавонинг таркибидаги микроблар сони Омелянский тенгламаси бўйича аниқланади:

$$x = \frac{a \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 5}{S \cdot 10 \cdot t}$$

Бунда: x - 1 м³ ҳаводаги микроблар сони;

a - ликопчадаги колониялар сони;

S - ликопча юзи, см² (78,5);

t - вақт, ликопча канча муддат очик турган вақти, мин.;

5 - Омелянский ҳисоби бўйича белгиланган вақт;

10 - 5 мин давомида ликобчага ўтириб қолган ҳаво ҳажми, л ҳисобида;

100 - чўкиш юз берган юза, см² ҳисобида;

1000 - текшириладиган ҳаво ҳажми, л ҳисобида.

Олинган натижалар жадвал билан солиштириб ҳавонинг тозалиги белгиланади.

Ҳаво микрофлораси. ҳаво микрофлораси тупроқ ва сув микрофлораси билан боғлиқ, чунки ҳаво булар устида жойлашган бўлади. Агар тупроқда ва сувда микроорганизмларнинг кўпайиши учун шароит бўлса, ҳавода микроорганизмлар кўпая олмайди. ҳавога микроорганизмлар чанг билан бирга кўтарилади, кейин яна тупроққа ўтади. ҳавода озик моддалар етишмаганда ёки ултрабинафша нурлар таъсиридан бактерияларнинг бир қисми нобуд бўлади. Шунинг учун ҳавода микроблар сони тупроқ ва сувдагига нисабатан кам бўлади.

Ҳаво микрофлорасида кокклар, сарциналар, таёқчасимонлар, моғор замбуруғларининг споралари, турушлар ва бошқа микроорганизмлар учрайди. Шаҳар ҳавосида микроорганизмлар кўп, қишлоқлар ҳавосида кам бўлади. Айниқса ўрмонлар, тоғлар ҳавоси тоза бўлади. Ер юзига яқин ҳаво таркибида микроблар сони кўп бўлиб, юқорига кўтарилган сайин камайиб боришини Мишустин кузатган. 1м³ ҳавода 5000—300000 га яқин бактерия бўлиши аниқланган (16-жадвал).

Ёзда, баҳорда, кузда микроорганизмлар кўп бўлса, қишда камаяди. Буни парижлик Микеля текширган (17-жадвал).

Бактериялар орасида касал туғдирувчи вакиллари ҳам кўп учрайди: сил таёқчалари, стрептококклар, грипп вируслари, кўкйўтал таёқчаси ва бошқалар ана шулар жумласидандир. Грипп, қизамиқ, кўкйўтал фақат ҳаво томчилари орқали юқади, яъни аксирганда майда аерозол томчилар ўзида бактериялар тутган бўлиб, ҳавога тарқалади, атрофдаги одамлар нафас олиши натижасида касалланади.

Йил фасллари	Йил фасллари қараб микроблар сонининг ўзгариши 1м ³ ҳаводаги бактериялар сони	1м ³ ҳаводаги моғор замбуруғлар сони
Қишда	4305	1345
Баҳорда	8080	2275
Ёзда	9845	2500
Кузда	5665	2185

Бунинг олдини олиш мақсадида яшайдиган хоналар ҳавосини доим тозалаб туриш зарур. Ёзда кўчаларга сув сепаиб, чанг кўтарилмаслигига, кўкаламзорлаштириш ишларига аҳамият бериш керак. Игнабаргли ўрмонларга саёҳат қилиш одамнинг саломатлиги учун муҳим аҳамиятга эга.

Ҳаво микрофлораси тупроқ ва сув микрофлораси билан боғлиқ, чунки ҳаво булар устида жойлашган бўлади. Агар тупроқда ва сувда микроорганизмларнинг кўпайиши учун шароит бўлса, ҳавода микроорганизмлар кўпая олмайди. Ҳавога микроорганизмлар чанг билан бирга кўтарилади, кейин яна тупроққа ўтади. Ҳавода озика моддалар етишмаганда ёки ультрабинафша нурлар таъсиридан бактерияларнинг бир қисми нобуд бўлади. Шунинг учун ҳавода микроблар сони тупроқ ва сувдагига нисабатан кам бўлади.

Ҳаво микрофлорасида кокклар, сарциналар, таёқчасимонлар, моғор замбуруғларининг споралари, ачитки замбуруғлари ва бошқа микроорганизмлар учрайди. Шаҳар ҳавосида микроорганизмлар кўп, кишлоқлар ҳавосида камроқ бўлади. Айниқса ўрмонлар, тоғлар ҳавоси тоза бўлади. Ер юзига яқин ҳаво таркибида микроблар сони кўп бўлиб, юқорига кўтарилган сайин камайиб боришини Е.Н.Мишустин кузатган. 1 м³ ҳавода 5000-300000 га яқин бактерия бўлиши аниқланган.

Бактериялар орасида касаллик туғдирувчи вакиллари ҳам кўп учрайди: сил таёқчалари, стрептококклар, стафилококклар, грипп вируслари, кўкйўтал таёқчаси ва бошқалар ана шулар жумласидандир. Грипп, қизамиқ, кўкйўтал фақат ҳаво томчилари орқали юқади, яъни аксирганда чиқадиган майда аэрозол томчилар ўзида бактериялар тутган бўлиб, ҳавога тарқалади, атрофдаги одамлар нафас олиши натижасида касалланадн. Бунинг олдини олиш мақсадида яшайдиган хоналар ҳавосини доим тозалаб туриш зарур. Ёзда кўчаларга сув сепиб, чанг кўтарилмаслигига, кўкаламзорлаштириш ишларига аҳамият бериш керак. Игнабаргли ўрмонларга саёҳат қилиш одамнинг саломатлиги учун муҳим аҳамиятга эга.

Ҳаво турли- туман микроорганизмларга бой табиий муҳитдир. Улардаги микроорганизмларни аниқлаш учун ҳар хил, оддий ва мураккаб усуллардан фойдаланилади. Оддий усулларга Кохнинг “чўкиш” усули киради. Бу усул бўйича қаттиқ озика муҳитли Петри ликопчаси 5 минут давомида маълум хонада - ўқув аудиториясида, коридорда, ошхонада, очиқ ҳавода, дарахтларнинг тагида ва бошқа жойларда очилади. Бу муддат ичида микроорганизм ҳужайралари озика муҳит устига тушади. Сўнгра Петри ликопчасининг қопқоғи ёпилади ва қопқоқ устига ким, қачон, қаерда тажриба ўтказганлиги ёзиб қўйилади. кейин Петри ликопчаси термостатга 28-30⁰ С га қўйиб, 7 кун мобайнида ўстиришга қўйилади. Қулай шароитда озика муҳитга тушган ҳужайралар кўпаяди ва кўзга кўринувчи тўплалар - колониялар ҳосил қилади. Ҳар бир колония бир ҳужайрадан ҳосил бўлган деб ҳисобланилади. Микроорганизмларнинг колониялари шакллари, ранги, катталиги, консистенцияси, оптик хусусиятига кўра турли тумандир. Ҳаво микроорганизмларини таҳлил қилиш вақтида, аввало, колонияларнинг умумий сони ҳисобланади ва унинг асосида ҳавонинг таркибидаги микроблар сони Омелянский тенгламаси бўйича аниқланади:

$$x = \frac{a \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 5}{S \cdot 10 \cdot t}$$

Бунда: x - 1 м^3 ҳаводаги микроблар сони;
а - ликопчадаги колониялар сони;
 S - ликопча юзи, см^2 (78,5);
 t - вақт, ликопча канча муддат очик турган вақти, мин.;
5 - Омелянский ҳисоби бўйича белгиланган вақт;
10 - 5 мин давомида ликобчага ўтириб қолган ҳаво ҳажми, л
ҳисобида;
100 - чўкиш юз берган юза, см^2 ҳисобида;
1000 - текшириладиган ҳаво ҳажми, л ҳисобида.

Олинган натижалар жадвал билан солиштириб ҳавонинг тозалиги белгиланади.

Микробиология амалиётида бактерия ҳужайраларини Грам бўйича дифференциал бўйлаш усули кенг тарқалгандир. Бу усулда бўйлаш 1884 - йили даниялик олим Х. Грам томонидан киритилган ва ўша даврдан бошлаб диагностика белгиси сифатида ишлатилади. Бактериялар граммусбат (Грамм+) ва грамманфий (Грамм-) деб фарқланади. Граммусбат бактерияларни генцианвиолет бўёғи билан бўйлаб, баъзи моддалар билан ишлов бериб (протравливание), сўнгра 96⁰-ли этанол билан ишлов берилса бинафша ранг сақланиб қолади. Грамманфий бактерияларда эса, генцианвиолет билан бўйлаб ҳам, этанол таъсир этганда рангсизланиб қолади. Уларни қўшимча бирорта бўёқ масалан, фуксин билан бўйлаш мумкин. Шундай қилиб, Грам усулида бўйлашнинг босқичларини амалга оширгандан сўнг, граммусбат бактериялар бинафша рангга, грамманфийлари эса - қизил рангга бўйлади.

Тупроқда жуда кўп микроорганизмлар учрайди, яъни бир 1г тупроқда миллионлаб ёки миллиардлаб бактерия бўлади. Ҳаво ва сувга нисбатан тупроқда бактериялар кўп бўлади. Тупроқ асосий манба бўлиб, ундан микроблар ҳаво ва сувга ўтиб туради. Тупроқда турли-туман бактериялар, актиномицетлар, моғорлар, ачитқилар, сувўтлар ва содда ҳайвонлар учрайди.

Баъзи олимларнинг ҳисоблашича, 1га ҳайдаладиган ернинг 25см чуқурликкача бўлган қатламида 3—5 тоннагача бактерия учраб экан. Бактерияларнинг тупроқда тарқалиши тупроқнинг хусусиятига боғлиқ бўлади. Тупроққа тушган ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиғи ҳисобига микроорганизмлар жуда кўпайиб кетади. Тупроқдаги микроорганизмлар сони тупроқнинг турига, физик-химиявий хоссаларига ва иқлим шароитига кўра ҳар хил бўлади.

Тупроқнинг юза қисмида микроблар кўп бўлади, пастга тушган сайин уларнинг сони камайиб боради. Микроорганизмлар кўпроқ 10- 15см ли қатламда кўп бўлади, чунки бу ерга қуёш нурлари тик тушмайди, озик ва намлик етарли бўлади. Чуқур қатламларда булар кам бўлади, чунки тупроқ табиий филтёр вазифасини бажаради ва бактерияларни ер ости сувларига кам ўтказилади.

Тупроқда турли-туман физиологик группаларга мансуб бўлган аэроблар, анаэроблар, сапрофитлар, нитрификаторлар, азотфиксаторлар,

целлюлозани парчаловчилар, олтингугурт бактериялари, спора ҳосил қилувчилар ва спора ҳосил қилмайдиган вакиллари кенг тарқалган. Йил фаслларига қараб тупроқдаги микроорганизмлар сони ҳам ўзгариб туради.

Е. Н. Мишустин фикрига кўра, тупроқдаги органик моддалар парчаланганда бактерияларнинг биоценозлари алмашилиб туради. Аввалгича, тупроқда тез ва осон парчаланадиган моддалар бўлганда, асосан спора ҳосил қилмайдиган таёқчасимон бактериялар кенг тарқалади, кейинчалик уларнинг ўрнини спора ҳосил қилувчи аэроб бактериялар эгаллайди.

Тупроқдаги микроорганизмларни ҳисоблаш учун 1924 йили С. Н. Виноградский янги метод ишлаб чиқди. Унинг моҳияти қуйидагидан иборат.

Маълум ҳажмдаги ёки микдордаги тупроқ суспензиясидан олиб суртма (мазок) тайёрланади, сўнгра у карбол кислотада эритилган эритрозин билан бўялади ва микроскопда кўриб микроорганизмлар сони ҳисобланади.

Ф. Н. Германов бактериоскопик методни янада мукамаллаштирди. У тупроқ заррачаларига ош тузи билан таъсир этади. Натижада тупроқ комплексида кальций ва тупроқ заррачаси ичидаги ва устидаги бактериялар бўшайди. Бу метод билан ҳисоблаганда, 1г тупроқдаги бактериялар сони 10 миллиардга етган. Тупроққа яхши ишлов берилса, ерда бактериялар сонининг ортисини илмий маълумотларидан кўриш мумкин.

Тупроқ ҳосил бўлиш процессида тирик организмларнинг: бактериялар, замбуруғлар, инфузориялар, сувўтлар, ўсимликларнинг илдизи ва бир қатор ҳайвонларнинг аҳамияти ниҳоятда каттадир.

Сувда жуда кўп микроорганизмлар учрайди, чунки сув табиий муҳит ҳисобланади. Сувга микроорганизмлар тупроқдан ўтади. Агар сувда озик моддалар етарли бўлса микроорганизмлар сони жуда кўпайиб кетади. Айниқса чиқинди оқава сувда бактериялар кўп бўлади. Артезиан кудуқлари ва булоқ сувлари эса тоза ҳисобланади, уларда бактериялар деярли учрамайди. Ариқ ва ҳовуз сувларида, айниқса ариқ сувининг 10см гача бўлган чуқур қисмида, қирғоққа яқин жойларда микроблар сони кўп бўлади. Қирғоқдан узоқлашган сари ва чуқурлашган сари микроблар сони камая боради. 1 мл тоза сувда 100—200 дона микроб учраса, ифлос сувда 100000 дан 300000 гача ва ундан кўп бўлади.

Маълумки, оқава сувда учрайдиган бактерияларга денгиз суви салбий таъсир этади. Масалан, Карпентер ва шогирдлари (1938) аниқлаш бўйича, денгиз суви 30 минут ичида оқава сувдаги бактерияларнинг 80% ни нобуд қилган. Розенфельд ва Цоббель (1947) денгиз сувидан антибиотиклар ҳосил қилувчи 9 та форма топганлар, бу антибиотиклар бошқа формаларга салбий таъсир этган.

Аҳолиси зич жойлашган ерлардаги сувда микроблар жуда кўп бўлади, шаҳардан сув 3—4 км нари ўтгач, микроблар сони яна камаяди. Бунинг бир қанча сабаблари бор: механик йўл билан микроблар сув тагига чўкади, сувда озик моддалар камаяди, бевосита тушган қуёш нури уларга салбий таъсир

этади, микроорганизмларнинг бир қисмини содда ҳайвонлар истеъмол этади ва бошқа факторлар сабаб бўлади.

Патоген микроблардан бруцеллез, туляремия, паратиф, дизентерия таёқчалари, вабо вибриони ва бошқалар оқова сувда узоқ муддат яшайди. қорин тифи таёқчаси 21 кун, музда 60 кун ва оқова сувда 6—30 кунгача яшайди.

Сувни тозалаш. Тозалаш учун сув аввал махсус тиндиргичларда тиндирилади, бунда микроорганизмларнинг 75% чўкади. Чўкиш процесси тез бориши учун сувга коагулянт (оҳак ёки глинозём) қўшилади, сўнгра майда шағал ва кум орқали филтрланади. Шундан кейин эса хлорланади. Сувнинг таркибидаги ичак таёқчаси титр орқали аниқланади. Агар **300—500** мл сувда бир дона ичак таёқчаси топилса, сув **тоза** ҳисобланади, шундан кейин бу сув водопровод орқали аҳолига юборилади.

Ичак таёқчаси (**E. coli**) учрайдиган сувнинг энг кам миқдори (мл.да) **coli-титр** дейилади.

Коли - индекс деб аталадиган сувнинг яна бир тозалик кўрсаткичи бўлиб, 1л сувда учрайдиган коли таёқчаларининг миқдорига айтилади.

Олинган билим ва малакадан келажак иш фаолиятда фойдаланиш: Микроорганизмлар ҳамма жойда мавжуддир. Маълум бир микроорганизм турини ажратиб, унинг хусусиятларини ўрганишда объект бошқа микрофлорадан ҳоли бўлиши керак. Бунинг учун эса асептика, стериликка катта аҳамият бериш керак. Олинган билим ва малакалардан микробиологиянинг турли соҳаларида изланишлар олиб борилгандаги фаолиятда фойдаланилади.

Ишни бажариш учун руҳсат олиш саволлари:

- 1.Хоналардаги микрофлорани аниқлаш қандай усулда амалга оширилади?
- 2.Грам усулида препаратларни қайдай тайёрланади?
- 3.Микроорганизмларнинг грам усулида бўялишига сабаб?
- 4.Тупроқ микрофлораси таркибини ўрганинг
- 5.Сувда учровчи микроорганизмларга мисоллар келтиринг
- 4.Мазкур ишдан мақсад нима?

Назорат саволлар:

- 1.Хоналардаги микроорганизмлар миқдори қанча бўлиши керак?
- 2.Тупроқдаги микроорганизмлар миқдорининг ўзгаришлар нимага боғлиқ?
3. Грам манфий бактерияларга мисоллар келтиринг?
4. Сувдаги бактерияларга мисоллар келтиринг?
- 5.Грам усулида бўялишига сабаб нима?

13-Лаборатория иши: Стериллаш усуллари. Совуқ ва иссиқ стериллаш турлари.Автоклав билан ишлаш қодалари билан танишиш.

Микробиология лабораториясида ишлатиладиган озуқа муҳитлар ва

уларни тайёрлаш. Электив озика муҳитлари таркиби билан танишиш ва унга микроорганизмларни экиш. Аммонификация жараёни. (2с)

Машғулотнинг мақсади: Микроорганизмларни турли-туман стериллаш усуллари билан танишиш. Мазкур лаборатория иши турли микроорганизмларни наслсизлантириш, асбоб-ускуналарни зарарасизлантиришни ўрганишга бағишланган. Лаборатория ишини бажаришдан мақсад турли стерилизация усуллари, ишлатиладиган асбоб ускуналарнинг тузилиши ҳақида ахборотга эга бўлиш.

Керакли асбоб-ускуналар: МБР-1 микроскоп, окуляр, объектив, иммерсион мой, буюм ва қоплагич ойна, бактериологик ҳалқа, микробиологик объект, стерил озуқа муҳит, дезинфекцияловчи модда, термостат.

Лаборатория ишини бажаришда риоя қилинадиган техника хавфсизлик қоидалари: Лаборатория машғулотларини бажарувчи ҳамма талабалар техника хавфсизлиги бўйича йўриқнома талаблари билан таништирилган бўлишлари лозим. Мазкур ишни бажаришда талабалар турли микроорганизмларни, асбоб-ускуналарни зарарсизлантириш, яъни микроорганизмлардан холи қилиш усуллари, стерилизация амалга ошириладиган асбобларнинг тузилиши ҳақида маълумотларга эга бўлишлари керак. Шунингдек талаба ўқитувчи ёки лаборантнинг рухсатсиз турли моддаларни, асбоб-ускуналарни ўзбошимчалик билан ишлатиши мумкин эмас.

Назарий қисм: Стериллаш (лотинча *sterilis* - наслсиз) физик ва кимёвий усуллар ёрдамида микроорганизмларни ўлдиришдир. Микробиология амалиётида стериллаш энг асосий ва зарур усуллардан биридир. У фақат стерилланаётган объектнинг сиртидаги микроорганизмларни ўлдирибгина қолмай, балки объект ичидаги микроорганизмларни ҳам ўлдиради. Озиқли муҳитлар, идишлар, ҳар хил асбоблар ва бошқа нарсалар стерилланади. Клиник ва профилактик тиббиёт учун стериллашнинг аҳамияти катта. Микроорганизмларни ўлдириш озиқ моддаларни консервалашнинг асосидир. Стериллашнинг турли усуллари бор: буғ, ҳаво, кимёвий, ион нурланиш ва бошқа усуллар. Қайси усулни танлаш ўрганилаётган объект, унинг қўлланилиши ва қандай аппаратура борлигига боғлиқдир. Стериллаш усули асосан 2 гуруҳга бўлинади: иссиқ стериллаш, совуқ стериллаш.

Иссиқ стериллаш: а) фломбирлаш - оловда қиздириш,

б) куруқ иссиқ таъсирида стериллаш,

в) қайнатиш - айрим буюмлар (металл асбоблар, филтрли мембраналар) баъзан дистилланган сувда узок қайнатиш давомида стерилланади,

г) ўтувчи пар ёрдамида буғлаш - бу усулда стериллаш меъёридаги босимда Кох аппаратида амалга оширилади,

д) пастеризация - қисман стериллаш ёки тўлиқ бўлмаган стериллаш бўлиб, уни биринчи бўлиб Пастер тавсия қилган,

е) автоклавда босим остида тўйинган буғ ёрдамида стериллаш (автоклавлаш). Бу усулдан амалда кенг фойдаланилади, хусусан медицина ва микробиология амалиётда кенг қўлланилади. Автоклавлаш асосан материалларни термик камерада, атмосфера босими юқори бўлган тўйинган буғ ёрдамида қиздиришга асосланган.

Совуқ стериллаш усуллари: а) филтрли стериллаш микробиология амалиётида кенг қўлланилади: зейтц филтрлари, шамберлан, шишадан қилинган филтрлар, мембранали филтрлар),

б) ультрабинафша нурлар,

в) газли стериллаш (улар турли газ аралашмаси ёрдамида махсус герметик ёпиладиган аппаратларда олиб борилади, энг самарали аралашма этилен оксиди ва метил бромиддир),

г) дезинфекция.

Стериллаш (лотинча *sterilis* - наслсиз) физик ва кимёвий усуллар ёрдамида микроорганизмларни ўлдиришдир. Микробиология амалиётида стериллаш энг асосий ва зарур усуллардан биридир. У фақат стерилланаётган объектнинг сиртидаги микроорганизмларни ўлдирибгина қолмай, балки объект ичидаги микроорганизмларни ҳам ўлдиради. Озиқли муҳитлар, идишлар, ҳар хил асбоблар ва бошқа нарсалар стерилланади. Клиник ва профилактик тиббиёт учун стериллашнинг аҳамияти катта. Микроорганизмларни ўлдириш озиқ моддаларни консервалашнинг асосидир. Стериллашнинг турли усуллари бор: буғ, ҳаво, кимёвий, ион нурланиш ва бошқа усуллар. Қайси усулни танлаш ўрганилаётган объект, унинг қўлланилиши ва қандай аппаратура борлигига боғлиқдир. Стериллаш усули асосан 2 гуруҳга бўлинади: иссиқ стериллаш, совуқ стериллаш.

Иссиқ стериллаш: а) фломбирлаш - оловда қиздириш,

б) қуруқ иссиқ таъсирида стериллаш,

в) қайнатиш - айрим буюмлар (металл асбоблар, филтрли мембраналар) баъзан дистилланган сувда узоқ қайнатиш давомида стерилланади,

г) ўтувчи пар ёрдамида буғлаш - бу усулда стериллаш меъёридаги босимда Кох аппаратида амалга оширилади,

д) пастеризация - қисман стериллаш ёки тўлиқ бўлмаган стериллаш бўлиб, уни биринчи бўлиб Пастер тавсия қилган,

е) автоклавда босим остида тўйинган буғ ёрдамида стериллаш (автоклавлаш). Бу усулдан амалда кенг фойдаланилади, хусусан медицина ва микробиология амалиётда кенг қўлланилади. Автоклавлаш асосан материалларни термик камерада, атмосфера босими юқори бўлган тўйинган буғ ёрдамида қиздиришга асосланган.

Совуқ стериллаш усуллари: а) филтрли стериллаш микробиология амалиётида кенг қўланилади: зейтц филтрлари, шамберлан, шишадан қилинган филтрлар, мембранали филтрлар),

б) ультрабинафша нурлар,

в) газли стериллаш (улар турли газ аралашмаси ёрдамида махсус герметик ёпиладиган аппаратларда олиб борилади, энг самарали аралашма этилен оксиди ва метил бромиддир),

г) дезинфекция.

Микроорганизмларнинг бойитилган културасини олиш учун тупроқ ёки субстрат қуйидаги озикли муҳитларга экилади: пептон булони - органик азотни (оқсилни) аммиакгача парчалайдиган микроорганизмлар (аммонификаторлар) учун. Муҳит таркиби: 1л водопровод суви, пептон – 10 г, NaCl – 5 г, Na₂HCO₃ - 0,1 г,

Виноградский муҳити - нитрификаторлар учун, улар аммиакни азот оксиди ва кейинчалик азот кислотагача оксидлайди, у минерал тузлардан тайёрланади: (1 л дистилланган сувда, г: (NH₄)₂SO₄ – 2 : K₂HPO₄ – 1 : Mg SO₄ x 7H₂O - 0,5 : NaCl - 2: FeSO₄ - 0,4 : CaCO₃ - 10),

Гилтай муҳити – денитрификаторлар учун, (1 л дистилланган сувда, г : натрий нитрати - 2,5; KNO₃ – 2; пептон – 1; KH₂PO₄ – 2; MgSO₄ x 7H₂O - 2; CaCl₂ x 6H₂O - 0,2; FeCl₃ - изи. Муҳитга 1-2 мл 1% ли спиртли кўк рангли бромтимол индикатори яшил ранг бўлгунча қўшилади,

Эшби муҳити - эркин яшовчи азотфиксаторлар учун - атмосферадаги эркин молекуляр азотни ўзлаштиради (1 л дистилланган сувда, г: манит - 20; K₂HPO₄ – 0,2; MgSO₄ x 7H₂O - 0,2; NaCl - 0,2; K₂SO₄ – 0,1; CaCO₃ – 5,0). Бу муҳит “азотсиз” деган ном билан айтилади, чунки унга азотли моддалар қўшилмайди,

Рушман муҳити - мой кислотали бактериялар учун, улар қандларни мой кислотагача парчалайди: C₆H₁₂O₆ → CH₃CH₂CH₂COOH. Майда қилиб картошкани пробиркаларга тўғраб, унга 0,05 г бўр солиниб, уни водопровод суви билан тўлдирилади,

Клетчаткани аэроб парчаловчилар учун *Гетчинсон ва Клейтон муҳити* тайёрланади (1 л дистилланган сувда, г: K₂HPO₄ – 1; CaCl₂ x 6H₂O - 0,1; MgSO₄ x 7H₂O - 0,3; NaCl - 0,1; FeCl₃ x 6H₂O - 0,01; NaNO₃ - 2,5. курук пробиркаларга олдиндан филтр қоғоз парчалари солинади (1 x 7см), улар олинган микроорганизмлар гуруҳлари учун углерод (клетчатка) манбаи ҳисобланади, ва минерал эритмадан филтр қоғозининг ярмигача қуйилади). Ҳар хил электив озика муҳитли пробиркаларга шпател ёрдамида 0,5 - 0,7 г дан тупроқ солинади. Пробиркаларни қоғоз ёрдамида бирлаштириб, бу қоғозда экиш куни ва экувчининг фамилияси ёзилади. Инкубация термостатда t = 25-28⁰С да 7-21 сутка олиб борилади.

Соф култураларни ажратиб олиш. Соф култура бойитилган културалардан ажратиб олинади. Уни алоҳида колониядан ёки якка хужайрадан ажратиб олиш мумкин. Алоҳида колониядан ажратиб олиш усули Р. Кох томонидан таклиф этилган. Аэроб микроорганизмларнинг соф

културасини ажратиб олиш учун қаттиқ муҳит юзасига бойитилган културадан экилади. Экиш учун Дригалский шпателидан фойдаланилади. Бунда бир томчи бойитилган култура дастлаб биринчи Петри ликопчаси юзасидаги муҳитга сўнгра 2, 3, 4 чи ликопчалардаги муҳитларга бирин - кетин шпател ёрдамида суртилади. Шу тарзда экилганда, одатда, инкубация давридан сўнг охириги ликопчаларда алоҳида колониялар ўсиб чиқади. Уларнинг тозалигини аниқлаш учун бир қанча усуллар мавжуд: визуал, микроскопик назорат ва озикли муҳитларга экиш йўллари ва ҳ.к.

Ҳайвон ва ўсимликлар ҳаёт фаолияти натижасида тупроқ ва сув ҳавзаларига кўп миқдорда оқсил моддалари тушади, лекин улар тўпланмайди, балки микроорганизмлар ёрдамида парчаланadi.

Ҳар хил азотли органик бирикмаларнинг микробиологик жараён таъсирида аммиак ажралиши билан ўтадиган минераллашуви аммонийлаштириш дейилади.

Аммонийлаштиришга оқсил, нуклеин кислоталар, мочевино, хитин, гумус моддалар учрайди. Оқсилларнинг аммонийлашуви (чириши) жараёни ҳар хил чиритувчи микроорганизмлар- аэроб ва анаэроб аммонификаторлар туфайли содир бўлади. Буларга содда ҳайвонлар, замбуруғлар, актиномицетлар ва хилма-хил бактериялар киради.

Фаол аммонификаторларга спора ҳосил қилувчи ва спорасиз бактериялар киради. Оқсил моддаларнинг парчаланishi микроорганизмларнинг протеолитик ферментлари ёрдамида қуйидаги тартиб бўйича боради: оқсил→ полипептид→ аминокислота→ аммиак.

Аминокислоталар парчаланishi жараёнида декарбоксилланишга, дезаминирланишга учрайди. Бу ҳолларда дезаминирланиш эса тўғри, гидролитик, оксидланувчи ва қайтарилувчи бўлиши мумкин.

Бунда аммиакдан ташқари турли моддалар ҳосил бўлади, буларнинг орасида газсимон ҳамда ёғимсиз ҳидли моддалар ҳосил бўлади. Масалан, олтингугурт тутувчи аминокислоталар (метионин ва цистеин) парчаланганда сульфид водород ҳосил бўлади, циклик аминокислота триптофан парчаланганда - ёқимсиз нажаз ҳидига эга фенол ва бошқа моддалар ҳосил бўлади.

Олинган билим ва малакадан келажак иш фаолиятда фойдаланиш: Микроорганизмлар ҳамма жойда мавжуддир. Аммонификация жараёнида иштирок этувчи микроорганизмлар турини ажратиб, унинг хусусиятларини ўрганиш учун уни маълум бир таркибдаги озуқа муҳитида кўпайтириб олиш керак бўлади. Бунинг учун турли намуналар озуқа муҳитларига экилиб, бактерияларнинг бойитилган културалари олинади ва уларнинг хусусиятлари ўрганилади. Олинган билим ва малакалардан микробиологиянинг турли соҳаларида изланишлар олиб борилгандаги фаолиятда фойдаланилади.

Ишни бажариш учун руҳсат олиш саволлари:

1. Аммонификация сўзининг маъноси?
2. Аммонификация жараёнида қайси микроорганизмлар иштирок этади?
3. Стерилизация сўзининг маъноси?
4. Иссиқ стериллашнинг қандай турлари мавжуд?
5. Совуқ стериллашнинг қандай турлари мавжуд?

Назорат саволлар:

1. Аммонификацияда қандай жараён кечади?
2. Қайси усулда тўлиқ стериллаш амалга оширилда, сабаби нимада?
3. Совуқ стериллаш нима учун ишлаб чиқилган?
4. Иссиқ стериллаш нималарга нисбатан қўлланилади?
5. Қайси усулда тўлиқ стериллаш амалга оширилда, сабаби нимада?

GLOSSARIY		
O'ZBEK TILIDA	RUS TILIDA	INGLIZ TILIDA
<p>АББ-тест - виробактериальная агглютинация — virobakteriyali agglutinatsiya usuli (VBA-test)-virus va bakteriya agglutinatsiyasi-zamonaviy immunodiagnostika usullaridan bolib, antigen (AG-virus) va antitela (AT)ning biospetsifik bog'lanishidan avval AT stafillakokning tashqi qobigidagi A-oqsili bilan biriktirib irnmunodiagnostikum tayyorlanadi.</p> <p>Абсорбент - absorbtsiyalovchi, yutuvchi va soruvchi moddalar.</p>	<p>АВV тест - virobakterialnaya agglyutinatsiya - virobakteriyali agglutinatsiya метод испытания (VBA) -virus и бактерии agglutinatsiyasi- современные методы immunodiagnostika которых антиген вируса (АГ) и аутоантител (АТ) biospetsifik связь перед ним stafillakokning qobigidagi А-белка и irnadiodiagnosticum.</p> <p>Абсорбирующие - абсорбирующие, абсорбирующие и абсорбирующие агенты.</p>	<p>Virobacterial Agglutination - Virobacterial Agglutination (VBA-Test) -Agulus and Bacterial Agglutination- Modern Immunodiagnostic Methods A-protein in the outer hollow of the AT staphylococcus before the biospectral binding of antigen (AG-virus) and antitela (AT) and irnadiodiagnosticum.</p> <p>Absorbent - absorbent, absorbing and absorbing agents.</p>
<p>Авирулентный-avirulent-kasallik qo'zg'atuvchining mikroorganizmlarni zararlantirish qobiliyatining yo'qolishi .</p>	<p>Авирулентный-авирулентно-болезнетворный возбудитель способность повреждать микроорганизмы.</p>	<p>Avirulentny-avirulent-disease-causative agent the ability to damage microorganisms.</p>
<p>Автоклав - avtoklav- asbob-uskunalar, laboratoriya idishlari,oziqa muhitlami yuqori bosimda (2,5 atm-gacha) bug' yordamida (138oSgacha) sterilizatsiya qiluvchi apparat. Undan mikroblı kulturalarni va yuqumli materiallarni zararsizlantirishda ham qo'llaniladi.</p>	<p>Автоклав - avtoklav- оборудование, лабораторная посуда, muhitlami высокого давления (2,5 атм) (138oSgacha) с помощью паровой стерилизации оборудования. Он также используется для лечения микробных культур и инфекционных материалов.</p>	<p>Autoclave - autoclave equipment, laboratory containers, nutritional media sterilization equipment with high pressure (up to 2.5 atm) steam (up to 138oS). It is also used for the treatment of microbial cultures and infectious materials.</p>

<p>Агглютинация - agglutinatsiya - tananing turli suyuqliklardagi antigenlik xususiyatiga ega zarralarning (bakteriya, qonning elementlari va boshqalar) antigenlar bilan yopishishi natijasida cho'kmaga tushish jarayoni . Ulardan yuqumli kasalliklarni immunodiagnostikasida keng qo'llaniladi .</p>	<p>Агглютинатсия - agglutinatsiya жидкости организма, А.Н. zarralarning антигены (бактерии, клетки крови и т.д.) антиген приклеивания результат процесса осаждения. Они широко используются в иммуноглобулине инфекционных заболеваний.</p>	<p>Агглютинурыйушчaya syvorotka -glutinating whey-serine that combines antitel-agglutinin with a special anti-gelling agent (microbes, large viruses). It is derived from infected animals for specific infectious diseases, used in microbes identification in labs, in immunotherapy of infectious diseases and in passive immunoprophylaxis.</p>
<p>Аденовирусы - adenoviruslar - DNK tutuvchi viruslar, kapsidining diametri 70nm, 252ta kapsomeri bor, tashqi qobig'i yo'q, efirga chidamli. Inson, sichqon, qoramol, tovuq, kuchuk, otlarga patogen ko'pgina serovarlari aniqlangan bo'lib, onkogen va gemagglutinatsiyalash xususiyatiga ega .</p> <p>Адаптация - moslashish-organizmning evolutsiya jarayonida yuzaga kelgan yashash sharoitiga moslasluivi .</p>	<p>Аденовирусы - аденовирусные - ДНК-содержащие вирусы, kapsidining 70nm в диаметре, 252ta kapsomeri, внешняя оболочка не сопротивление воздуха.</p> <p>Адаптация - адаптация - адаптация к жизненным условиям организма в эволюционном процессе.</p>	<p>Аденосателлит вирусы - adenosatellit viruses - they are The Parvoviridae family, a member of the Dependovirus family, the type of infection is the type of virus that defects, because they can only grow in the cell with adenoviruses.</p> <p>Адсорптивный адсорбент - coagulator-activated charcoal, silicagel, etc. on the surface of the adsorbent.</p>
<p>Адсорбция adsorbtsiya - sathga yutilish, shimilish, so'rilish yoki</p>	<p>Адсорбционная адсорбция - поглощение, поглощение,</p>	<p>Adsorption adsorption - absorption of absorption,</p>

<p>suyuqlik va qaltiq jismlarning yuztt qatlamidagi gazdan inoddalaming yutilishi.</p> <p>Адсорбент adsorbent - adsorbtsiyalovchi modda-yuzasiga so'rilish ketayotgan tanacha-faollashtirilgan ko'mir, silikagel va boshqalar.</p> <p>adyuvantlar - zardoblarning immunligini oshiradigan kimyoviy omillar. Antigenlar bilan birga organizmga yordamchi sifatida yuboriladi, turli tabiatga ega nospetsifik modda.</p>	<p>поглощение или недопустимый газ из 100-слойного слоя жидкостей и оболочек.</p> <p>Адсорбирующий адсорбент - коагулятор-активированный уголь, силикагель и т. Д. На поверхности адсорбента.</p> <p>Адьюванты - адьюванты - химические факторы, которые усиливают иммунную систему сыворотки.</p>	<p>absorption, absorption or inadmissible gas from the 100-layer layer of fluids and shells.</p> <p>Adsorptive adsorbent - coagulator-activated charcoal, silicagel, etc. on the surface of the adsorbent.</p> <p>Adjuvanti - adjuvants - chemical factors that increase the immune system of the serum. Together with antigens, it is sent as an assistant to the body, a nonspecific agent with a variety of nature.</p>
<p>Альфа вирусы - al'fa viruslar - Toqaviridae oilasi, Alphavirus avlodiga kiruvchi RNK-tutuvchi viruslar. Ular kesishuvchi serologik reaksiyalar beradi va chivinlar yordamida tarqaladi, odatda, belgilnrsiz. ba'zan csa odam va otlarda cntsefalit bilan uyg'unlashgan zararlanish alomatini beradi.</p>	<p>Альфа-вирусы - альфа-вирусы - семейства Тоqaviridae, вирусы-носители вируса семейства Alphavirus. Они дают пересекающиеся серологические реакции и распространяются с помощью москитов, как это обычно бывает.</p>	<p>Alfa virusy - alfa viruses - Toqaviridae family, RNA carrier viruses of the Alphavirus family. They give intersecting serological reactions and are spread by the use of mosquitoes, as is usually the case</p>
<p>Аминокислотный состав вирусов - viruslarning aminokislota tarkibi - virion tarkibidagi alanin, arginin. asparagin kislota va uning amidi.</p>	<p>Аминоцитарные композитные вирусы. Структура аминокислот - Вирион, аланин, аргинин. аспарагиновой кислоты и ее амида.</p>	<p>Aminocytic composite viruses - The structure of the amino acids - Virion, alanine, arginine. asparaginic acid and its amide.</p>

<p>glitsin, gistidin, izoleytsin, leytsin, lizin, metionin, fenilalanin, prolin, serin, treonin, triptofan, tirozin va valin .</p> <p>Анавакцина - anavaktsinalar - nativkulturadan olingan, mikroorganizm va uning hayot faoliyati maxsuloti tutuvchi. formalin va issiqlik (38-400S) ta'sir ettirilgan formolvaktsinalar, zararsizlantirilgan, o Igan vaksina. Ular virulentlik va zaharlilik xususiyatini yo'qotadi,</p>	<p>глицин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, пролин, сериный, треонин, триптофан, тирозин и валин.</p> <p>Анавактина - анаватцина - взятая из родной культуры, микроорганизмов и продуктов его жизнедеятельности. добавляется медленно к resorbable адьюванту.</p>	<p>glycine, gistidine, isoleycin, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, proline, serine, threonine, tryptophan, tyrosine and valine.</p> <p>Anavaktsina - anavaktsina - taken from native culture, microorganisms and products of its vital activity. formalin and heat (38-400S) affected formolvaccines, neutralized, o Igan vaccine.</p>
<p>Аналитическое центрирование - analitik sentrifugalash- sentrifuga yordamida virus zarralarini boshqa komponentlardan ajratishning fizikaviy usuli.</p> <p>antibiotiklar - ko'pgina mikroblarning o'sishi va ko'payishini, ba'zida esa ularni halok qiluvchi, qator mikroorganizmlar hayot faoliyati mahsuli bo'lgan spetsifik modda.</p> <p>antitelolar (AT) - organizmda antigen yuborilgandan sung, limfoid tukima plazmatik xujayralarida sintezlanadigan globulinlardir. AT juda spetsifik bulib, fakatgina ularning</p>	<p>Ветеринары используют высокие концентрации для снижения дозы.</p> <p>Антибиотики - антибиотики - многие из них, чтобы увеличить рост микробов, а иногда уничтожают микроорганизмы в ряде мероприятий, который является конкретным веществом. Некоторые антибиотики обладают противоопухолевыми эффектами (ракеткой).</p> <p>Антицеллар - антицеллюлярный (AT) глобулин, синтезированный в клетках плазмы лимфоидной ткани после введения антигена в</p>	<p>Veterinarians use high concentrations to reduce the dose.</p> <p>Analyticheskoe tsentrigirovanie - physical method of separation of viral particles from other components using analytical centrifugation centrifuge.</p> <p>Antibiotics - antibiotics - Specific substance, which is the product of many microorganisms' growth and reproduction, sometimes destroying them, and the activity of a number of microorganisms. Some antibiotics have anti-tumor effects (racquet).</p>

<p>sintezini induksiyalovchi antigenlar bilan reaksiyaga kirishadi.</p>	<p>организме.</p>	
<p>Антигенность -antigenlik-organizmda antigenning antitelo sintezlash qobiliyatini xarakterlovchi ko'rsatkich. Antigenlilik va antigenning molekular massasi orasida to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsiya bor. Masalan, zardob albuminiga nisbatan, gamma-globulin yuqori antigenlikka ega . Антигенная детерминанта -antigen determinanti-antitelo bog'lanadigan antigenlar guruhining tarkibiy qismi. Антигены (АГ f - antigen - inson va hayvon organizmida immun javob reaksiyasiga -antitelolar yuzaga kelishiga sabab bo'luvchi murakkab organik moddalar. Muayyan bir organizm uchun yot bo'lgan oqsil va polisaxaridlar antigenlik xususiyatiga ega. Shular qatoriga viruslar va ularning oqsillari kiradi ..</p>	<p>Антигены - антиген - антителоспецифические реакции развили современный, современный способ передачи болезни. Это иммунологический диагноз (иммуногистагноз). Определение антител в сыворотке сыворотки указывает на то, что организм находится в контакте с определенным индикатором. Антители встречаются только в фракциях глобулина сывороточных белков. Антителлары отличаются физико-химическими и иммунологическими свойствами.</p>	<p>Antitellar - antitellar (AT) is globulin synthesized in lymphoid tissue plasma cells after administration of antigen in the body. The EC is very specific, but only reacts with the antigens that inhibit their synthesis. Antihyen - antigen - antitelo specific reactions have developed a modern, modern way of transmission of the disease. This is an immunologic diagnosis (immunohistagnosis). The definition of antiteles in the serum serum indicates that the organism is in contact with a particular tracer. Antiteles are only found in globulin fractions of serum proteins. Antitellars differ in their physical-chemical and immunological properties.</p>
<p>autogen antigenlar -organizmda turli faktorlar ta'sirida (yuqumli kasallik. dorivor moddalar , nurlanish va hokazolar) hosil bo'luvchi antigenlar.</p>	<p>Антигены являются признаком антиген-синтезирующей способности антител в организме. Существует прямая корреляция</p>	<p>Antigen Autogens - Autogenous antigens - antigens that are formed in the body under the influence of various factors (infectious diseases,</p>

	<p>между антигенностью и молекулярной массой антигена. аутоиммунные заболевания.</p>	<p>medicines, radiation, etc.).</p>
<p>ma'lum bir turga spetsifik bo'lgan antigenlar - aminokislotalar ketma-ketligi, oqsil molekulasining ikkilamchi va uchlamchi strukturaliligini va yuzaki joylashgan grupp-antigen determinantlari borligi bilan aniqlanuvchi hayvon, osimlik, bakteriya, rikketsiya va virtislar Uirlarining spetsifik antigen oqsillari.</p> <p>geterogen antigenlar - har xil turlarga umumiy bo'lgan antigen determinantlari tutuvchi antigenlar. Masalan, qo'y, ot, it, mushuk, sichqon va tovuqlar eritrotsitlaridagi Forsman antigeni .</p> <p>Антигены групповые - ma'lum guruhga mansub antigenlar - tur ichidagi ma'lum guruh organizmlardagi antigenlar. Ular, masalan, insonlarning qon guruhiga, bakteriyalarni esa seroguruhlariga qarab ajratishga vordam beradi .</p>	<p>Nespetsificheskie антигены - которая не является специфической для определенного типа антигенного - последовательность аминокислот, молекулы белка во вторичной и третичной strukturaliligini и поверхностной группе антигенного детерминанта животного, который признан наличием потока, бактерий, rikketsiya и virtislar Uirlarining специфического антигена белков.</p> <p>Антигены гетерогенные Они будут определены с помощью иммунологических реакций.</p> <p>Geterogennye антигенов - geterogen антиген - обеспечивая общие антигенные детерминанты различных типов антигена. Например, овец, лошадей, кур, собак, кошек, мышей и красных кровяных клеток в антиген персидской.</p>	<p>Nespetsificheskie antigens - which is not specific to a certain type of antigene - the sequence of amino acids, the protein molecules in the secondary and tertiary strukturaliligini and superficial group of antigenic determinants of the animal, which is recognized by the presence of flow, bacteria, rikketsiya and virtislar Uirlarining specific antigen proteins. They are identified using immunological reactions.</p> <p>Antigenic glycerogenic - antigens - antigens that hold antigen determinants common to different species. Forsman antigen, for example, in sheep, horses, dogs, cats, mice and chickens erythrocytes.</p>
<p>Антисыворотка (АС) - antizardob -ma'lum antigenga qarshi spetsifik</p>	<p>Grupповые антигены - группа антигенных раундов определенной</p>	<p>Antigen group - antigen belonging to a particular group - antigen in</p>

<p>antitelo tutuvchi zardob. Antitelolar yuqumli kasailiklar bilan zararlengandan so'ng, vaksinatsiya yoki giperimmunizatsiya natijasida hosil bo'ladi .</p> <p>Антитело (АТ) antitelo - organizmda antigenlar paydo bo'lishi bilan yuzaga keladigan va ularning zararli ta'sirini yo'qotadigan alohida ntaxsus globulinlar.</p> <p>Антитоксини - antitoksinlar - mikroorganizmlar zaharini (qoqshol, difteriya), o'simliklar (ritsin. arbin) va hayvonlar zaharini zararsizlantiradigan o'ziga xos oqsillar (antitelolar).</p>	<p>группы организмов в антигенных. Они, например, бактерии в группе крови людей, в зависимости от seroguruhlariga отведения Уордена.</p> <p>Антикодон антикодон (кодо) - РНК, синтез белка информация. (I-РНК) распознавания кодон oluvcbi часть молекулы РНК.</p> <p>- чтобы предотвратить развитие болезни микробов антисептические антисептические вещества для использования в olislida.</p>	<p>certain group of organisms. They help, for example, to distinguish humans from blood group and to bacteria by serogroups.</p> <p>Anticodon anticodon (codon) - information RNA in protein synthesis. (i-RNA) is a part of the RNA molecule that recognizes the codon.</p> <p>Antiseptic antiseptics - substances used to prevent the development of disease-causing microorganisms.</p>
<p>Аппозиция appozitsiya - tayyor yuzada yangi qatlam hosil qilish yo'li bilan hujayra va to'qimalarning o'sishi.</p> <p>Арбовирусы - arboviruslar - tarkibida RNK-gruppasi bo'lgan viruslar. Arboviruslar kasallik tarqatishiga sabab bo'ladi.</p> <p>Артефакт - artefakt - biologik mavzulami tekshirish vaqtida unga sharoitning ta'sir etishidan yuzaga keladigan jarayonlar.</p> <p>Асептика - aseptika - steril sharoitda</p>	<p>Антисыворотка (АС) - antizardob определенного антиген-специфическое антитело, содержащая сыворотку. Инфекционные антитела kasailiklar после вакцинации или повреждений в результате giperimmunizatsiya.</p> <p>(АТ) - образование антител антитела организм антиген и теряют свои вредные эффекты, возникающие ntaxsus глобулин.</p> <p>Антитоксини - antitoksin яд (столбняк,</p>	<p>Antisyarotic (АС) - Antiserob is a specific anti-inflammatory antiviral antiviral antiviral. Antiteles are produced by vaccination or hyperimmunization after infectious lesions.</p> <p>(АТ) - the body antigene antibody antibody formation and lose their harmful effects arising ntaxsus globulin.</p> <p>Антитоксини - antitoksin poison (tetanus, diphtheria),</p>

<p>ishlashni ta'minlovchi chora- tadbirlar sistemasi bo'lib, yuqumli mikroorganizmlarni jarphat va tekshirilayotgan organizmga tushishining oldini oladi .</p>	<p>дифтерия), микроорганизмы, животные и растения (. РИЦИН Запад) был уволен ядовитых змей (Каракумы) специфические белки (антитела). Аппозиция appozitsiya - готов создать новый поверхностный слой за счет роста клеток и тканей.</p>	<p>microorganisms, animals and plants (ricin. West) was fired poisonous snake (Karakum) specific proteins (antibodies). Appointment Approach - The growth of cells and tissues through the formation of a new layer on the finished surface.</p>
<p>Аттенуация - attenuatsiya - yuqumli kasallik qo'zg'atuvc'iisining virulentligini kamaytirish. sun'iy ravishda turg'un kuchsizlantirish. \aksina ishlab chiqarishda keng qo'llanadi. qozg'atuvchiga moyil etnas hayvon organizmiga moslashtirish yo'li bilan mikroorganizmlarni noqulay sharoitga moslashtirish, bakteriofag, antibiotik yoki nurli energiya ta'sir ettirish mumkin . Афтовирусы - aftoviruslar - Yashur kasalligida og'iz bo'shlig'ida yarachalar, shilliq parda va terining zararlanishi. 1 turlari va ko'pgina varitetlari kiradi. Аэрозоли aerezollar - dispersion muhitli gaz (masalan, havo yoki kislorod) dispersion fazasi juda mayda zarralardan tashkil topgan (30mkm</p>	<p>Arbovirusy - arboviruslar вирусы, содержащие РНК-одарен. Arboviruslar приводит к распространению заболевания. Артефакт Артефакт - биологический mavzulami обстоятельство может возникнуть в ходе процесса. Aseptic асептический стерильные условия и меры по обеспечению системы, предотвращают инфекционные микроорганизмы jarphat и осмотр тела. Attenuatsiya - attenuatsiya - уменьшить qo'zg'atuvc'iisining вирулентности инфекционного заболевания. искусственно ослабить стабильной. Aftovirusy - aftoviruslar ящур, язва,</p>	<p>Arbovirusy - arboviruses - are the RNA-grouped viruses. Arboviruses cause disease. Artifacts - Artifacts - processes that arise from the influence of conditions in the study of biological themes. Aseptic aseptic sterile conditions and measures to ensure system, prevent infectious microorganisms jarphat and the inspection body. Attenuation - attenuation - reduction of the virulence of the infectious disease causative agent. artificially persistent weakening. but is widely used in production. an animal that is susceptible to the adventurer adaptation of the microorganisms</p>

<p>diametrli) qattiq yoki dezinfektant, intektitsid, dorivor modda, vaksinadan iborat dispers sistema. Uni nafas olish yo'llari kasal I i k l ari d a, emlashda va inshoatiarni dezinfeksiya qilishda va hokazolarda ishlatiladi.</p>	<p>слизистые оболочки и повреждение кожи. Аэрозоли - Дисперсия среда (например, воздух или газообразный кислород) Дисперсия фаза состоит из очень мелких частиц (диаметр 30МКХ) или dezinfektant, intektitsid, лекарственных веществ, вакцины состоят из дисперсных систем. Это респираторное заболевание я пчела I д я к а, вакцинация и дезинфекция inshoatiarni и т.д. используются.</p>	<p>to the adverse conditions, adaptation to the body, bacteriophage, antibiotics or light energy. Aftovirusy - aphthoviruses - In the oral cavity, liver, mucous membrane and skin damage. Aerosol aerosols - dispersing system of solid or disinfectant, intestinal, medicinal, vaccine, consisting of very small particles (30mkm diameter) of gas dispersion media (eg air or oxygen). It respiratory illness I bee l d i k a, vaccination and disinfection of inshoatiarni, etc. are used.</p>
<p><u>Баня</u> - haminom - suv hammomi, havo hammomi, moy hammomi va xakozo.</p>	<p>Белок-А-А-Staphylococcus aureys Кованский штамм является белком в стенке дозы и обладает способностью связываться с биосинтезом иммуноглобулинов (АТ). Вирусология используется для обнаружения вирусов с помощью теста virobacterial agglutination.</p>	<p>Belok-A-A-Staphylococcus aureys Kovan Strain is a protein in the wall of the dosage, and has the ability to bind itself to the biosynthesis of the immunoglobulins (AT). Virusology is used to detect viruses by using a virobacterial agglutination test. '</p>
<p>Бинокляр - binocular - bir vaqtning o'zida ikki ko'z bilan ko'rishga yordam</p>	<p>Бинокли - Бинокли - Два оптических устройства для стеклянных линз,</p>	<p>Binoculars - Binoculars - Two glass lens optical devices that can be</p>

beradigan ikkita shishali (linzali) optik asbob .	которые могут использоваться одновременно для двух глаз.	used for two eyes simultaneously.
Биоз - bioz - qishloq xo'jalik mahsulotlarining buzilmagan, ammo hayot faoliyatini pasaytirilgan holda saqlanishi .	Биоразнообразие - это биоразлагаемый продукт, который не был нарушен, но имеет более низкую продолжительность жизни.	Biodiversity is a biodegradable product that has not been breached but has a lower life expectancy.
Биокатализатор - biotezlatkichlar - tirik organizmlarga xos jarayonlarni tezlatishda yoki sekinlatishda ishtirok etadigan moddalar. Ularga asosan fermentlar kiradi.	Биокатализатор - биотетекторы - вещества, которые могут быть использованы для ускорения или замедления процессов живых организмов. Они в основном являются ферментами.	Biocatalyst - biotetectors - substances that can be used to accelerate or slow down the processes of living organisms. They are mainly enzymes.
Биопрепараты - biologik preparatlar - odain. hayvon va o'simliklar kasalligiga qarshi kurashda ishlaliladigan vaksinalar, antibiotiklar, bakterial 0 g it va bakteriyalar.	Биопрепараты - биологические препараты - камера. вакцины, антибиотики, бактериальные 0 г собак и бактерии, используемые для борьбы с болезнями животных и растений.	Biopreparaty - biological preparations - chamber. vaccines, antibiotics, bacterial 0 g dogs and bacteria, used to fight diseases of animals and plants.
Биосинтез biosintex - fermentlar ta'sirida tirik organi/.mlardan, oddiy birikmalardan murakkab organik moddalarning hosil bo'lishi .	Биосинтез biosintex - Образование сложных органических веществ из простых соединений, живых организмов под влиянием ферментов.	Biosynthesis biosintex - Formation of complex organic substances from simple compounds, living organisms under the influence of enzymes.
Биоценоз biosenoz - quruqlikda yoki suv havzasining ma'lum qismida o'sadigan va yashaydigan, o'zaro munosabatda bo'lib, tashqi muhit	Биоценоз Биоценоз представляет собой набор растений, животных и микроорганизмов, которые растут и выживают на суше или в	Biocenosis Biocenosis is a set of plants, animals and microorganisms that grow and survive on land or in a particular part of the water

sharoitiga moslashgan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar majmui.	определенной части водохранилища, который взаимодействует с окружающей средой.	reservoir that interacts with the environment.
Бруцеллёз brusellyoz - odam va hayvonlarda uchraydigan yuqumli kasallik, brutsella bakteriyalari qo'zg'atadi.	Brutselleus Brucellosis - инфекционное заболевание, которое происходит у людей и животных, вызывает бактерии с бруцеллезом.	Brutselleus Brucellosis - infectious disease that occurs in human beings and animals triggers bacteria with brucellosis.
Виварий - vivariy - tajriba hayvonlarini boqish uchun mo'ljallangan maxsus xona (it, quyon, oq sichqonlar. хомьяklar va dengiz cho'chqalari).	Vivarius - vivarius - специальная комната, предназначенная для экспериментальных животных (собак, кроликов, белых мышей, крыс и морских свиной).	Vivarius - vivarius - a special room intended for experimental animals (dogs, rabbits, white mice, rats and sea pigs).
Вирион - virion - nuklein kislota va oqsil qobig'idan (kapsiddan) tashkil topgan, hujayradan tashqaridagi virus zarrasi .	Неионный фрагмент вируса, состоящий из бирион-вирион-нуклеиновой кислоты и белковой оболочки (капсидазы).	A nonionic virus fragment consisting of a birion - virion - nucleic acid and protein shell (capsidase).
Вироплазма - viroplazma - zararlantirilgan hujayrada virus replikatsiyasi ketuvchi moditikatsiyalangan uchastka .	Вироплазма - вироплазма - это модифицируемый сайт репликации вируса в инфицированной клетке.	Viroplasma - viroplasm - is a modifiable site of virus replication in the infected cell.
Виропласты - viroplastlar - virus genomi hujayraga kirgandan so'ng hosil bo'lgan yangi tuzilmalar . Ular hamma DNK.- va RNK-tutuvchi viruslarda bo'lib, zararlangan hujayra sitoplazmasi yoki mag'izida to'planadi.	Бироластика - виропласты - новые структуры, созданные после входа в клеточную геномную клетку. Они обнаруживаются во всех ДНК и РНК-содержащих вирусах и накапливаются в пораженной цитоплазме или мозге.	Biroplasty - viroplasts - new structures created after entering the cell genome cell. They are found in all DNA and RNA-bearing viruses and accumulate in the affected cytoplasm or brain.

<p>Вирулентность - virulentlik - muayyan mikroorganizmlarning kasallik qo'zg'atuvchanlik (patogenlik) darajasi. Mikroorganizmlarning yuquvchanlik xususiyatlariga va ular kirgan organizmning yuqtirish darajasiga bog'liq.</p>	<p>Вирулентность - вирулентность - уровень патогенности конкретных микроорганизмов. В зависимости от ингредиентов микроорганизмов и уровня инфекции организмом они входят.</p>	<p>Virulentnost - virulence - the level of pathogenicity of specific microorganisms. Depending on the ingredients of the microorganisms and the level of infection by the organism they enter.</p>
<p>Вирусоносительство - virus tashuvchanlik - tirik organizmda birorta bir sezilarli klinik belgilersiz faoliyat ko'rsatadi.</p>	<p>Вирусоносительство - передача вируса является жизненно важным организмом без каких-либо значительных клинических симптомов.</p>	<p>Virusonositelstvo - virus transmission is a vital organism without any significant clinical symptoms.</p>
<p>Гель - gel - shaklini. mustahkamligini saqlab qolish xususiyatiga ega bo'lgan dispers tuzilma.</p>	<p>Гель - гель - форма. дисперсионная структура, которая обладает способностью выдерживать долговечность.</p>	<p>Gel - gel - shape. a dispersive structure that has the ability to maintain durability.</p>
<p><u>Гель фильтрация</u> - gel filtrlash - molekula elaklaridan foydalangan holda trtolekulalar katta-kichikligiga qarab fraksiyalarga ajratish usuli .</p>	<p>Гель-фильтрация - гель-фильтрация - метод разделения фракций на основе трюмов по размеру молекулярных сит.</p>	<p>Gel filtration - gel filtration - the method of fractionation of trumplings by size of trumplings using molecular sieves.</p>
<p><u>Гель-электрофорез</u> - gel elektroforezi - elektr maydonining ta'sirida rnoddalarni bo'lish yoki aniqlash usuli . Bu yerda gel - olib o'tuvchi vazifasitti bajaradi .</p>	<p>Гель-электрофорез - гель-электрофорез - метод обнаружения или обнаружения влияния электрического поля. Здесь идет шлем - задача, которую вы выполняете.</p>	<p>Gel-electrophoresis - gel electrophoresis - method of detection or detection of influence of electric field. Here comes the helmet - the task you carry.</p>

<u>Гемагглютинины</u> - gemagglutininar - gemagglutinatsiya jarayonini qo'zg'atuvchi antitelolar	Гемагглютинины - гемагглютинины - антители, стимулирующие гемагглютинацию	Gemagglyutininy - hemagglutinins - antiteles that stimulate gemagglutination
<u>Гемотоксины</u> gemotoksin - gemoliz jarayoniga sabab bo'luvchi mikroorganizm, o'simlik va hayvonlardan olitiadigan modda.	Гемотоксины - это вещество, которое выделяет микроорганизмы, растения и животных, вызывающие гемоглобин-гемолитические процессы.	Gemotoxiny is a substance that extracts microorganisms, plants and animals causing hemoglobin-hemolytic processes.
<u>Гибридизация вирусов</u> - viruslarni gibridlash (chatishtirish) - bitta virus genomida turli ota-onaiarga xos genetik axborotning birlashtirilishi .	Вирусы гибридизации - гибридизация вирусов - сочетание генетической информации, присущей различным вирусам в геноме вируса.	Hybridization Viruses - Hybridization of Viruses - Combination of genetic information inherent in different viruses in a virus genome.
<u>Денатурация</u> -tabiiyligini yo'qotish - muhit fizik va kimyoviy sharoitining o'zgarishi natijasida nuklein kislota va oqsillarning tabiiy xususiyatining o'zgarishi.	Денатурация - разлагаемость - изменение природных свойств нуклеиновых кислот и белков в результате изменений физико-химических условий окружающей среды.	Denaturation - degradability - change of natural properties of nucleic acids and proteins as a result of changes in the physical and chemical conditions of the environment.
<u>Детоксикация</u> - zaharsizlantirish - har xil birikmalarning avvalgi holatidan ko'ra zaharini kamaytirish yoki butunlay zaharsizlantirish.	Детоксикация - Обезвоживание - Уменьшает или полностью отравляет яд, чем предыдущее состояние различных соединений.	Detoxication - Dehydration - Reduce or completely poison poison than the previous state of various compounds.
<u>Диализ</u> dializ - ajratuvchi membranadan o'tkazish orqali har xil molekular massaga ega moddalarni ajratib olish.	Диализ - Удаление веществ с разной молекулярной массой путем деления мембраны.	<u>Dialysis</u> Dialysis - Removal of substances with different molecular mass by dividing the membrane.

<p><u>Диффузия</u> difFuziva - bir modda molekulasining ikkinchisirikiga (o'tish) kirishi (ular bir-biri bilan yaqinlashganda vujudga keladi).</p>	<p>Диффузионная дифузия - это переход одной молекулы вещества в другую (они приближаются друг к другу).</p>	<p>Diffusion diphyseria is the transition of one substance molecule to the other (they approach each other).</p>
<p><u>ДНК-вирусы</u> - DNK viruslar - dezoksiribonuklein kislota tutuvchi viruslar. Ularga Papoviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Iridoviridae, Poxviridae. Parvoviridae oilasiga kiruvchi viruslar kiradi.</p>	<p>ДНК-вирусы - ДНК-вирусы - вирусы, вызывающие дезоксирибонуклеиновую кислоту. Papoviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Iridoviridae, Poxviridae. Семейство Parvoviridae включает вирусы.</p>	<p>DNA viruses - DNA viruses - deoxyribonucleic acid-inducing viruses. Papoviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Iridoviridae, Poxviridae. Parvoviridae family includes viruses.</p>
<p><u>Иммунизация</u> - imminizasiya - organizmda yuqumli kasalliklarga sun'iy immunitet hosil qilib, spetsifik profilaktika olib borish usuli (faol va nofaol immynizatsiyaga qaralsin).</p>	<p>Иммунизация - иммунизация - метод специфической профилактики (активная и неактивная иммунизация), которая производит искусственный иммунитет к инфекционным заболеваниям в организме.</p>	<p>Immunization - Immunization - the method of specific prophylaxis (active and inactive immunization) that produces artificial immunity to infectious diseases in the body.</p>
<p><u>Иммунитет</u> moyilsilik - organizmning o'zini turli xil yuqumli, shuningdek yuqumli bo'lmagan, o'zining yashashi uchun kerak bolgan gomeostazni saklab qolish maqsadida oziga begona bo'lgan genetik axborotdan himoya qilish qobiliyati.</p>	<p>Иммунная предрасположенность - это способность организма защищаться от генетической информации, чуждой целому ряду инфекционных и неинфекционных гомеостазов, чтобы выжить.</p>	<p>Immune predisposition is the ability of the body to protect itself from genetic information that is alien to a variety of infectious and non-infectious homeostasis to survive.</p>

<p><u>Иммунитет врожденный</u> - tug'ma immunitet - ma'lum bir yuqumli kasallik qo'zg'atuvchisiga qarshi turg'unlikning nasldan-naslga o'tishi .</p>	<p>Иммунитет врожденный - врожденный иммунитет - переход от поколения к поколению стагнации против конкретного инфекционного заболевания.</p>	<p>Immunity vrojdennyu - congenital immunity - the transition from generation to generation of stagnation against a specific infectious disease infector.</p>
<p><u>Иммунизация</u> - imminizasiya - organizmda yuqumli kasalliklarga sun'iy immunitet hosil qilib , spetsifik profilaktika olib borish usuli (faol va nofaol immynizatsiyaga qaralsin).</p>	<p>Иммунизация - иммунизация - метод специфической профилактики (активная и неактивная иммунизация), которая производит искусственный иммунитет к инфекционным заболеваниям в организме.</p>	<p>Immunization - Immunization - the method of specific prophylaxis (active and inactive immunization) that produces artificial immunity to infectious diseases in the body.</p>
<p><u>Иммунная сыворотка</u> - immun zardob - emlangan yoki kasal bo'lgan hayvoniardan olingan , spetsifik antitelo tutuvchi zardob . Ma'lum bir yuqumli kasalliklarni davolash va oldini olishda (passiv emlashda) qo'llaniladi .</p>	<p>Иммунодефицит - иммунная сыворотка - Конкретная антицеллюлярная сыворотка от вакцинированного или больного животного. Используется при лечении и профилактике некоторых инфекционных заболеваний (пассивная вакцинация).</p>	<p>Immunodeficiency - immune serum - Specific antitellar serum from vaccinated or sick animal. Used in the treatment and prevention of certain infectious diseases (passive vaccination).</p>
<p><u>Иммуноэлектрофорез</u> - immunoefktroforez - immunologiyada antigenni aniklash usuli bulib. reaksiyaga kirishadigan komponentlar, avvalo elektroforez kilinadi va immunologik reaksiya otkaziladi.</p>	<p>Иммуноэлектрофорез иммуноэлектрофорез является методом детектирования антигена в иммунологии. Реактивные компоненты сначала подвергают электрофорезу и иммунологически реагируют.</p>	<p>immunolectrophoresis - immunolectrophoresis is the method of detecting antigen in immunology. The reactive components are first electrophoresized and immunologically reacted.</p>

<p><u>Иммунодиффузия</u> - immunodiffuziya - geldagi antigen va antitelo molekularining bir-biri tamonga harakatlanishi . Immunodiffuziya yuqumii kasalliklarni laboratoriya sharoitida qo'llaniladigan agar gelidagi pretsipitatsiya reaksiyasiga asoslangan .</p>	<p>Иммунодефузия - иммунодиффузия - движение антигена и антицеллюлярных молекул в геле. Иммунодефицит основан на реакции предрасположенности, если инфекционные заболевания используются в лабораторных условиях.</p>	<p>immunodefusion - immunodiffusion - the movement of the antigen and antitellar molecules in the gel. Immunodeficiency is based on a predisposition reaction if infectious diseases are used in laboratory conditions.</p>
<p><u>Иммунологическая недостаточность</u> - immun yetishmovchilik - antigen yuborilgandan so'ng organizmda to'liq himoya immun reaksiyaning yo'qligi . Bu fiziologik (yangi tug'iigan qishloq xo'jalik mollarida) yoki patologik (turli sabablarga ko'ra limfoid to'qima funksiyasining buzilishi) holat tufayli yuzaga kelishi mumkin</p>	<p>Иммунный дефицит - иммунная недостаточность - отсутствие полного иммунного ответа в организме после доставки антигена. Это может быть связано с физиологическим состоянием (новорожденным сельскохозяйственным продуктом) или патологическим (различные нарушения лимфоидной ткани)</p>	<p>Immune deficiency - Immune deficiency - absence of complete immune response in the body after antigen delivery. This can be due to a physiological condition (a newly-born agricultural product) or a pathological (a variety of disorders of the lymphoid tissue)</p>
<p><u>Иммунологическая реактивность</u> - immun reaktivlik - organizmga antigen yuborilishiga , gomeastazni saqlab qolgan holda javob berish qobiliyati.</p>	<p>Иммунный ответ - иммунная реактивность - антитела к телу, способность реагировать с сохранением гомеостаза.</p>	<p>Immune response - immune reactivity - antibodies to the body, ability to respond with preservation of gomeastase.</p>
<p><u>ИММУНОЛОГИЯ</u> - immunologiya - mikrobiologiyadan ajralib chiqqan, immunitet holatini</p>	<p>ИММУНОЛОГИЯ - иммунология - это наука, которая отличается от микробиологии и изучает иммунный</p>	<p>IMMUNOLOGY - immunology is a science that is distinguished from microbiology and studies immune</p>

o'rganuvchi fan. Immunologiyani quyidagi bo'limlari bor: immunomorfologiya, immunokimyo, immunogenetika, immunopatologiya, yuqumii, yuqumii bmas, amaliy immunologiya va boshqalar.	статус. Иммунология имеет следующие разделы: иммуноморфология, иммунохимия, иммуногенетика, иммунопатология, инфекционная, неинфекционная, практическая иммунология и другие.	status. Immunology has the following sections: immunomorphology, immunochemistry, immunogenetics, immunopathology, infectious, noninfectious, practical immunology and others.
<u>Инактивация вирусов</u> - viruslar inaktivatsiyasi - fizikaviy yoki kimyoviy usul bilan genomni zararlantirib viruslarning yuqumlilik faolligini yo'qotish.	Инактивационные вирусы - Инактивация вирусов - Потеря активности вируса путем заражения геномными физическими или химическими средствами.	Inactivation viruses - Inactivation of viruses - The loss of virus activity by infecting the genomic by physical or chemical means.
<u>Интерференция вирусов</u> - viruslar interferensiyasi - interferon ta'siri natijasida bir virus infeksiyasining ikkinchi infeksiyaning rivojlanishiga to'sqinlik qilishi .	Вмешательство вирусов - вирусов - интерферон интерферона - вирусная инфекция, которая препятствует развитию второй инфекции.	Intervention of viruses - viruses - Interferon interferon - a virus infection that impedes the development of the second infection.
<u>Инфекция криптогенная</u> - kriptogen zararlanish qo'zg'atuvchining qay tariqa organizmga kirib borishi aniqlanmagan.	Инфекция Криптоген - Криптогенная потеря - не имеет значения, как инициатор входит в тело.	Infection Cryptogene - Cryptogenous Loss - it does not matter how the initiator enters the body.
<u>Код</u> - kod - nukleotidlar birin-ketin shaklda bo'lgan nuklein kislotalari triolekulalarida irsiv axborotning "vozilishi" tizimi.	Код - код - система наследования информации в триолеках нуклеотиды.	Code - code - system of inheritance information in nucleic acids one, nucleotides.

Кодон - kodon - genetik kod birligi.	Кодон - кодон - блок генетического кода.	Codon - codon - genetic code unit.
Колонка хроматографическая - xromatografik kolonka-xromatografiya naychasi-shisha, plastmassa ishlatiladigan, qattiq modda bilan to'ldirilgan uzun naycha.	Колоночная хроматографическая колонка - хроматографическая трубка - флакон, пластик, сплошная трубка, заполненная твердым веществом.	Column chromatographical - chromatographic column - chromatography tube - bottle, plastic used, solid tube filled with solid.
Комната холодная - sovuqxona - ferment va boshqa moddalarni olishda , ba'zi nostabil viruslarni tozalashda haroratni ma'lum nuqtada ushlab turiladigan sovuq xona.	Комната cholodnaya - холодно-холодная комната, где температура сохраняется в определенный момент времени при удалении ферментов и других веществ, очищая некоторые больные вирусы.	Комната cholodnaya - cold - cold room where the temperature is kept at certain point of time when removing enzymes and other substances, cleaning some diseased viruses.
Коллекция - to'plam - o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar va ularning viruslarini ilmiy va amaliy maqsadlarda tartibga solingan majmui.	Коллекция - коллекция - набор растений, животных, микроорганизмов и их вирусов для научных и практических целей.	Collection - collection - set of plants, animals, microorganisms and their viruses for scientific and practical purposes.
Лабильность - labillik yoki beqarorlik - virusologiyada bu so'z tez buziluvchan, beqaror viruslar va uning qismlariga nisbatan qo'llaniladi.	Labelnost - усердие или нестабильность. В вирусологии это слово относится к быстро разлагающемуся, нестабильному вирусу и его компонентам.	Labelnost - diligence or instability - In virology, this word refers to a rapidly degrading, unstable virus and its components.
Лакмус - lakmus - bir necha bo'yoqlar aralashmasi, kislotali muhitda qi/il. ishqoriy muhitda ko'k rangga bo'yaladigan indikator.	Лакмус - laxmus - смесь нескольких красителей, ци / год в кислой среде. синий цвет в щелочной среде.	Laxmus - laxmus - mixture of several dyes, qi / yr in acidic environments. blue color in an alkali environment.
Лактофлавин - laktoflavin - vitamin	актофлавин - лактофлавин - витамин	Lactoflavin - lactoflavin - vitamin

V2, riboflavin.	V2, рибофлавин.	V2, riboflavin.
Левомитсетин - levomitsetin - sintetik antibiotik bo'lib, xloramfenikolga o'xshashdir.	Левомитсетин - левомитсетин является антибиотиком и напоминает хлорамфеникол.	Levomycitin - levomycetin is a synthetic antibiotic and resembles chloramphenicol
Мазки - surtmalar - buyum oynasiga surtilgan material (yiring, qon va boshqalar) bo'lib, mikroskop ostida tekshirishga tayyorlangan preparat.	Маски - смазки - материал, который прикладывается к стеклянному окну (гною, крови и т. Д.), Подготовленный для обследования под микроскопом.	Mazki - greases - material that is applied to the glass window (pus, blood, etc.), prepared for examination under the microscope.
Макроглобулины - makroglobulinlar (uzun, katta globulin) - eng katta molekulyar massaga ega immunoglobulinlar (IgM) fraksiyasi.	Макроглобулин - макроглобулины (длинный, большой глобулин) - самая большая молекулярная масса фракции иммуноглобулинов (IgM).	Macroglobulin - macroglobulins (long, large globulin) - the largest molecular mass of immunoglobulins (IgM) fraction.
Леталь доза - o'lim bilan tugavdigan ta'sirli miqdor.	Летальная доза- впечатляющая смерть, которая мертва.	Letalnaya dose - an impressive amount of death that is dead.
лигаза - DNK zanjiridagi uzilgan kismni fosfodiefir bog' hosil qilish yordamida birlashtiruvchi ferment.	Фермент, который объединяет расщепление цепи лигаза - лигаза - ДНК в фосфористые сады.	The enzyme that combines the cleavage of the ligase - ligase - DNA chain into phosphorous gardens.
Лиофилизация - liofillash - 1)biologik narsalarni past haroratda vakuum sharoitida quritish; 2) gistologik, sitologik narsalarni qotirish usuli.	Лиофилизация - лиофилизация - 1) сушка биологических веществ при низкой температуре в вакуумных условиях; 2) метод фиксации гистологических, цитологических объектов.	Liofilization - liofilization - 1) drying of biological substances at low temperature in vacuum conditions; 2) method of fixing of histological, cytological objects.
Липопротеидная оболочка -	Липопротеидная оболочка -	Lipoproteidial obloc - lipoprotein

lipoproteid qobiq - virion qobig'ining tashqi qavati. Viruslarning kurtaklanib etilishi davrida hujayra membranalaridan hosil bo'ladi.	липопротеиновая оболочка - наружный слой вирионной оболочки. Клеточные мембраны образуются во время синяков вирусов.	shell - outer layer of virion shell. Cell membranes are formed during the bruising of viruses.
Лиссавирусы - lissaviruslar - qutirish, suvdan qo'rqish, Lussavirus oilasi, Rhabdoviridae turkumiga kiruvchi viruslar.	Лиссавирусы - лизавирусы - бритвы, водные страхи, семейство люссавирусов, вирус Rhabdoviridae.	Lyssavirusy - Lyszaviruses - Razors, water fears, Lussavirus family, Rhabdoviridae virus.
Микрон - mikron - millimetring (mm_) 1000 bir ulishi bolib. bakteriya va viruslar kattaligini olchashda ishlatiladigan birlik (1 mm q 1000 mk).	Микрон - миллион - миллиметры (мм) - массовая доля 1000. единица, используемая для измерения бактерий и вирусов (1 мм q 1000 МК).	Micron - micron - millimeters (mm_) is a mass fraction of 1000. the unit used to measure bacteria and viruses (1 mm q 1000 mc).
Морфология ВИРУСОВ - viruslar morfologiyasi - viruslar tuzilishini va shaklini o'rganish.	Морфология ВИРУСОВ - морфология вирусов - изучение структуры и формы вирусов.	Morphology VIRUSOV - morphology of viruses - study of the structure and shape of viruses.
Мутанты вирусов - viruslar mutantlari - genomidagi genetik materialda o'zgarish ketgan virionlar.	Мутантные вирусы - вирусные мутанты - вирионы, которые изменились в геноме генома.	Mutanty virus - virus mutants - virions that have changed in the genome genome.
Микрон (мк) - micron - millimetrning 1000dan bir uylshi bolib, bakteriya va viruslar kattaligini olchashda ishlatiladigan birlik (1mm=1000 mk). Мицерин - miserin - neomitsin guruhiga kiruvchi antibiotik	Единица, используемая для измерения размера бактерий и вирусов (1mm = 1000 mk), которая представляет собой микроскоп (микрон) - микрон - миллиметр 1000. Мицерин - антибиотик группы с	The unit used to measure the size of bacteria and viruses (1mm = 1000 mk), which is a microscope (micron) - micron - millimeter 1000. Mitserin - an antibiotic of the miser - neomycin group

	жалобой - неомицином	
Нанометр - nanometer (nm) - ЮАга yoki 10 ⁹ mkga teng uzunlik birligi. Bu birlik bilan viruslar, ularning subbirliklari olinadi.	Нанометр - это единица нанометра (нм) до 10 А или 10 ⁹ мк. Эти единицы взяты из вирусов, их субъединиц.	Нанометр - это единица нанометра (нм) до 10 А или 10 ⁹ мк. Эти единицы взяты из вирусов, их субъединиц.
Nasledovanie - transition from generations to generation - the transition from generation to generation genetic information.	Наследование - переход от поколений к поколению - переход от генерации к генерации генетической информации.	Nasledovanie - transition from generations to generation - the transition from generation to generation genetic information.
<u>Наследуемость</u> irsiyatning o'tishi - alohida belgiarning irsiyatlik darajasi.	Прохождение наследования через наследование - это уровень наследования отдельного бельгия.	The passage of inheritance through inheritance is the inheritance level of the individual belgium.
<u>Насцентный</u> - nassent –yangidan sintezlangan nuklein kislotasini (DNK va RNK) aks ettiradigan atama.	Настентный - термин, который выражает насантированную синтетическую нуклеиновую кислоту (ДНК и РНК).	Nastsentny - a term that expresses nassent-synthesized nucleic acid (DNA and RNA).
Невосприимчивость - yuqtirmaslik - odam, hayvon va o'simliklarni bakteriyalar ta'sirida viruslarga bardoshlilik.	Nosospriimchivost - дефицит - вирус, устойчивость человека и животных к вирусам.	Nosospriimchivost - deficiency - virus, human and animal resistance to viruses.
Нейроминидаза - neyrominidaza - ferment; viruslardan olinadigan oqsil.	Нейроминидаза - нейроминидаза - фермент; от вирусов белка.	Neyrominidase - neurominidase - enzyme; from viruses protein.
Оболочка - po'sloq, qobiq.	Оболочка - это оболочка, раковина.	Obolochka is a shell, shell.
Обрабатывать - ishlov bermoq, pardoqlamoq.	Obrabatwat - обработка, отделка.	Obrabatwat - processing, finishing.
Обратная транскриптаза - qaytar transkriptaza - RNKga qaram DNK	Обратная транскриптаза - обратная транскриптаза - РНК-зависимая	Obratnaya transcriptase - reverse transcriptase - RNA dependent

polimeraza, retroviruslar virioni tarkibiga kiruvchi enzym.	ДНК-полимераза, фермент, содержащий вирион ретровирусов.	DNA polymerase, enzyme comprising the retroviruses virion.
Оксамицит oksamicit - hujayra devorining sintezini yo'ldan chiqaruvchi antibiotik.	Оксамиамид оксамисовой кислоты - антибиотик, который может привести к синтезу клеточной стенки.	Oxamic acid oxamicite - an antibiotic that can lead to synthesis of the cell wall.
Отпечатка - nusxa koehirish - virus DNKsidan transkripsiya jaraenida informatsion RNKning(i-RNK) hosil bolishi . vii'us RNKsi eki DNKsi zanjiridan 2chi komplementar zanjirning hosil bolishi.	Копирование - Копирование - Создание информационной РНК (i-РНК) в процессе транскрипции вирусной ДНК. Образование второй цепи РНК или последовательности ДНК	Copying - Creation of information RNA (i-RNA) in the process of transcription of virus DNA. The formation of the second chain of RNA or the DNA sequence of the viu.
Окситетрациклин, тетрамыцин - oksitetraciklin, terramicin - hamma tur ta'sir doirasiga ko'ra xlortetrasiklinga yaqin antibiotik.	Охытетрациклин, тетрамыцин-сохитрациллин, terramicin - антибиотик, близкий к хлортетрациклин по всем кругам.	Oxytetracycline, terramycin-coxitracilline, terramicin - an antibiotic close to xlortetraycline according to all circles.
Олигонуклеотид - oligonukleotid - qisqa nukleotidlar zanjiridan iborat makromolekula. DNK yoki RNK ning qisqa bo'limi.	Олигонуклеотид - олигонуклеотид - макромолекула, состоящая из короткоцепочечных нуклеотидов. Короткий участок ДНК или РНК.	Oligonucleotide - oligonucleotide - a macromolecule consisting of short chain nucleotides. A short section of DNA or RNA.
Пантотенат - pantotent - darmon dori, koferment A tarkibiga kiradi. Ko pchilik tuproq va suvda vashavdigan bakteriyalar tarkibiga kiradi.	Пантотенат - пантотент - препарат является частью коэнзима А. Большинство почвенных и водных бактерий включены.	Pantothenate - pantotent - drug is part of coenzyme A. Most soil and water-borne bacteria are included.
Парные сыворотки - jul't zardoblar - kasallik endi boshlanyotganda va 2-3 haftadan so'ng olingan zardoblar.	Сироп петрушки - сывороточные вирусы - сыворотка, которая является началом заболевания и	Parsley Syrup - serum viruses - the serum that is the beginning of the disease and after 2-3 weeks. The

Antitelolar titrining 4 marotaba oshishi asosiy musbat reaksiya hisoblanadi.	через 2-3 недели. Основной реакцией является 4-кратное увеличение количества антиэлементов.	main reaction is the 4-fold increase in the number of antiteles.
Поливирусы poliviruslar - Enterovirus turkumiga kiruvchi, insonlarda polimielit, cho'chqalarda teshen va boshqa kasal I iklar qo'zg'atuvchi viruslar.	Поливирусы - поливирусы - энтеровирус, полиомиелит у людей, у свиней и других пациентов воспалительные вирусы.	Polyivirusy polyivyres - enterovirus, poliomyelitis in humans, in pigs, and other patients inflammatory viruses.
Ретровирусы - retroviruslar - RNK-tutuvchi, lipid qobig'i va virionda qaytar transkriptaza mavjudligi bilan xarakterlanadi.	Ретровирусы - ретровирусы - характеризуются наличием РНК-рецептора, липидной оболочки и вирионной транскриптазы.	Retrovirusy - retroviruses - characterized by the presence of RNA-receptor, lipid shell and virion transcriptase.
Сушильный шкаф - quritgich javoni - unda shisha idishlarni quritishda va sterillashda foydalaniladi.	Сушильный шкаф - сушильная полка - используется для сушки и стерилизации стеклянных бутылок.	Sushilny cabinet - dryer shelf - it is used for drying and sterilization of glass bottles.
Структурная единица - struktura birligi - kapsidning eng kam lunksional-ekvivalent birligi bitta yagona polipeptid anjirlar yig'indisidan iboratdir.	Структурированные основы - структурные единицы. Наименее слабительно-эквивалентная единица капсида состоит из одного набора одного полипептидного инжира	Structured Essentials - Structural Units - The least laxative-equivalent unit of capsid consists of a single set of single polypeptide figs
Термостабильность issiqbardoshli 1 ik - tirik mavjudodlar ayrim turlarining yuqori haroratga chidamliligi.	Некоторые из двух живых существ являются термостабильными высокие температуры.	Some of the two living beings are thermostable high temperatures.
Ультрамикротон - elektron mikroskopda ko'rish uchun hujayra va	Ultramicroton - это инструмент, используемый для вырезания очень	Ultramicroton - это инструмент, используемый для вырезания

to'qimalardan o'ta yupqa qilib kesib olish uchun ishlatiladigan asbob.	тонких разрезов клеток и тканей для изучения электронной микроскопии.	очень тонких разрезов клеток и тканей для изучения электронной микроскопии.
Центрифугирование - ajratish, cho'ktirish, sentrifugalash - markazdan qochma kuch ta'sirida qorishmani mexanik ravishda ajratish.	Центрифугирование - разделение, погружение, центрифугирование - механическое разделение от центра силы выталкивающей силы.	Центрифугирование - separation, sinking, centrifugation - mechanical separation from the center of the force of escape force.
Химиотерапия - kimyoviy usulda davolash - kasal hayvonlarni turli murakkablikka ega organik va noorganik birikmalardan iborat tabiiy va sun'iy kimyoviy terapevtik maddalar bilan davolash.	Химотерапия - химиотерапия - лечение больных животных природными и искусственными химиотерапевтическими средствами, содержащими органические и неорганические соединения различной сложности.	Chimiotherapy - chemotherapy - treatment of sick animals with natural and artificial chemotherapeutic agents, containing organic and inorganic compounds with different complexity.
<u>Чувствительность</u> - ta'sirchanlik	Чувствительность - чувствительность	sensitivity
Цитотоксические вирусы - sitotsid viruslar - hujayrani parchalovchi yoki ularning o'lishiga olib keluvchi viruslar.	Цитотоксические вирусы - цитотоксические вирусы - вирусы, которые разрушают или разрушают клетку.	Cytotoxic viruses - cytotoxic viruses - viruses that break or destroy the cell.
Штамм - bir virusning (masalan tamaki mozaikasi virusi) bir necha shtammlari bo'lishi mumkin. Ular ma'lum bir xislati bilan bir-biridan farq qiladi - virulentligi, turli fizik va kimyoviy faktorlarga sezgirligi va hakoza. TMVning, TMV - qozoq	Штамм - может быть несколько штаммов вируса (например, вирус табачной мозаики). Они отличаются друг от друга - вирулентность, чувствительность к различным физическим и химическим факторам и т. Д. TMV - это штамм TMV -	Strain - There may be several strains of a virus (eg tobacco mosaic virus). They are different from one another - virulence, sensitivity to various physical and chemical factors, and so on. TMV is TMV - Kazakh strain. TMV is a

shtammi. TMV - oddiy shtammi, TMV qalampir shtammi va boshqalari mavguddir.	Казахстан. TMV - это простой штамм, штамм перца TMV и другие.	simple strain, TMV pepper strain, and others.
Электрофорез - elektroforez - elektr maydoni yordamida aralashmaning bir joydan ikkinchi joyga o'tishi, bo'laklarga ajratish.	Электрофорез - электрофорез - разделение смеси из одного места в другое с использованием поля электрофореза.	Electrophoresis - electrophoresis - separation of the mixture from one place to another using the electrophoresis field.
Эритромицин - eritromitsin - Streptomyces erytreus ning mahsuloti bo'lgan makrolid antibiotiklar guruhiga kiradigan antibiotik. Oqsil sintezini to'xtatadi.	Эритромицин - эритромицин - антибиотик в группе макролидных антибиотиков, продукт Streptomyces erytreus. Останавливает синтез белка.	Erythromycin - erythromycin - An antibiotic in the macrolide antibiotic group, the product of Streptomyces erytreus. Stops the protein synthesis.
Энтеровирусы - enteroviruslar - Enterovirus turkumi, Picornaviridae oilasiga kiruvchi RNK-tutuvchi viruslar. Ular kislotaga chidamli, asosan turli hayvonlar ichagida uchraydi (qoramol, ot, cho'chqa, it, mushuk va boshqalar).	Энтеровирусы - энтеровирусы - семейство энтеровирусов, носители РНК семейства Picornaviridae. Они устойчивы к кислотам, в основном находящиеся в различных кишечниках животных (крупный рогатый скот, лошади, свиньи, собаки, кошки и др.)	Enterovirusy - enteroviruses - Enterovirus family, RNA carriers of the Picornaviridae family. They are acid resistant, mainly found in various intestines of animals (cattle, horses, pigs, dogs, cats and others).

1. Иловалар

1.1. ФАН ДАСТУРИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРАЛИГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



Рўйхатга олинди: № БД-5140100-2.06
2020 йил 29 август

МИКРОБИОЛОГИЯ ВА ВИРУСОЛОГИЯ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000 - Гуманитар соҳа

Таълим соҳаси: 140000 - Табиий фанлар

Таълим йўналиши: 5140100 - Биология (мурғари бўйича)

Тошкент-2020


12


Фан/модуль коди MBV/B209	Ўқув йили 2021-2022	Семестр 3/4	ECTS - Кредитлар 5/4	
Фан/модуль тури Мажбурий	Тавсия этили Ўзбекузе	Хайфгаги дара сатлари 4/4		
1.	Фаннинг номи Микробиология ва вирусология	Аудитория машгулотлари (соат)	Мустақил таълим (соат)	Жами юқлама (соат)
2.	1. Фаннинг мазмуни Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларга ҳозирги замон биологияси ва чегарадаги фанлар ютуқларига асосланган янги фан бўлишлари яратили ва унинг назарий асосларини ўргатиш ҳамда уларни амалиётда таълим этиш кўникмасини ҳосил қилишдан иборат. Фаннинг вазифаси – прокаринотлар ва вируслар оламнинг морфологияси, ҳужайра тузилишини, кўлиниши, уларни табиатда тарқалиши, одам ҳаётидаги аҳамияти, уларга қар хил ташқи факторлар таъсири, табиатда азот углерод ва бошқа моддаларни циркуляциядаги роли, микроорганизмларнинг ўзаро муносабатлари, инсон ҳаётидаги ўрни ва аҳамиятини очиқ бериш. II. Асосий назарий қисм (маъруза машгулотлари) III. Фан тарихига қўйилган мавзулар қиради: 1-маву. Микробиология фани, ўрганиш объектлари, вазифаси ҳамда бўлимлари таъсиф. Фаннинг предмети, ўрганиш объектлари, микроорганизмларнинг ўрганиши аҳамияти, фаннинг бошқа фанлар билан алоқдорлиги, бўлимлари ҳамда вазифаларига таъсиф. 2-маву. Микробиологиянинг пайдо бўлиши ва ривожланиши Литони ван Левенгук томонидан микроорганизмларнинг кашф қилиниши. Микробиологиянинг шаклланишида Л.Пастер, Р.Кох, М.Бейеринк, С.Н.Виноградский, В.Д.Омельникий, Н.А.Крыстьянков, А.Флемминг ва бошқа олимлар ишларининг аҳамияти. Ҳозирги замон микробиологияси ривожланишининг устивор йўналишлари.Микробиологиянинг Ўзбекистон Республикасида ривожланиши. 3-маву. Микробиология талвқотларининг асосий усуллари Тоза культуралар ва уларнинг олиниши. Микроорганизмлар препаратларини тайёрлаш техникаси. Оқдй ва дифференциал бўқи.	120	150	270

<p>Грам усулида бўлиш ва унинг микроорганизмлар классификациясидаги аҳамияти. Микроорганизмларни ширвеласи ёрдамида ўргатиш усуллари. Зановий микроорганизмлар: эруг ва коронга майдалани, факс-контраст, люминисцент ва электрон микроскоплар. Биологик микроорганизмлар имонизациянинг климбий таслифи, фиксацияланган бўлган ва тарик препаратлар тайёрлаш. Бойитилган ва тоза культурилар ҳамда маълумотлар, уларни микроорганизмлар систематикаси ва физиолог-биохимиявий хусусиятларини ўрганишдаги аҳамияти.</p>	<p>4-маъруза. Микроорганизмлар морфологияси турларига таъриф Микроорганизмлар морфологияси ва хужайра ўлчами. Микроорганизмлар хужайра тузилиши. Эукариот ва прокариот микроорганизмлар. Бактерия хужайрасининг Микроорганизмлар турини турларининг таърифи.</p>	<p>5-маъруза. Микроорганизмларнинг хужайра тузилиши, климбий тартиби Прокариот хужайралар тузилиши. Бактерия хужайрасининг структураси. Хужайра девори, тузилиши, таърифи ва климбий тартиби, цитоплазматик мембрана, унинг ёзил хусусиятлари ва климбий тартиби. Цитоплазматик мембрана функциясининг хилма-хиллиги. Мелосомалар. Цитоплазма. Бактерия хужайрасининг хўпсимчалари, климбий тартиби ва аҳамияти.</p>	<p>Бактерия эндоспоралари, спора ҳоли бўлиш жараёни ва споранинг негиздаги хужайрадан асосий фарқлари. Капсула ва шиллик қаavat. Климбий тартиби ва функциялари. Бактерияларнинг ҳаракати, ҳимиялари, Жоблинини, ташкил топшиш, климбий тартиби, Фембрый ва пиллар ва уларнинг функциялари.</p>	<p>6-маъруза. Микроорганизмларнинг классификацияси Микроорганизмлар олами, умумий белгилари ва турини турлисини. Прокариот ва эукариот микроорганизмлар, уларнинг ўхшашлиги ва фарқлари. Микроорганизмлар классификацияси ва принциплари. Прокариотлар – микробиологиянинг асосий объектлари. Прокариотлар оламининг турт бўлими вақаларига кичика таъриф. Грам мусбат ва грам манфий бактериялар, микотазма ва археобактериялар.</p>	<p>7-маъруза. Микроорганизмларнинг ўсиши ва кўпайиши Прокариотларнинг кўпайиш усуллари. Микроорганизмларнинг ўсиши. Бактерия хужайрасининг генерация муаддатлари. Стадионер широтда тоза культурилар популяциясининг ўсиш конуниятлари, ўсиш тари чизилди, айрым фазаларининг таърифи. Микроорганизмларнинг узлуksиз кўпайтириладилани ўсиши. Узлуksиз кўпайтиришнинг микроорганизмлар хусусиятларини тавлик килишдаги аҳамияти ва амалдаги ишлатилиши.</p>
---	--	---	---	--	--

<p>7. Рауилова Т.Т.Х., Давранов К.Д., Жураева У.М., Магбулова Н.А. Микробиология таълиқотлар учун услубий кўлама. Т.: 2012 8. Мирхамидова Р., Вахобов А.Х., Давранов К., Туркунибова Г.С. Микробиология ва биотехнология асослари. Тошкент: ПП Зуи, 2014. 9. Рауилова Т.Т.Х., Магбулова Н.А. Руководство к лабораторным работам по микробиологии. Т.: 2015. 10. Вахобов А.Х., Жураева У.М. Практические и лабораторные занятия по вирусологии Т.: Университет, 2015. 11. Жураева У.М., Магбулова Н.А. Микробиологиядан лаборатория машгулотларига кўлама. Т.: Университет-2017 12. John W. Foster, Joan L. Slonczewski Microbiology: An Evolving Science. New York, United States: WW Norton&Co. 2012. pp. 345</p>	<p>7. Фаил дастури Олий ва ўрта махсус, кичик-хушар таълими йўналишлари бўйича ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2020 йил 29 августдаги 4-сонли баённомаси билан маълумланган.</p> <p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 29 августдаги 452-сонли буйруғи билан маълумланган фаил дастуриларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p>	<p>8. Фаил модуль учун мазкурлар: Жураева У.М. – У/МУ, «Микробиология ва биотехнология кафедраси доденти, биология фанлари номзоди Файзуев В. Б. – У/МУ, «Микробиология ва биотехнология кафедраси доденти, биология фанлари номзоди Вахобов А.Х. – У/МУ, «Микробиология ва биотехнология» кафедраси проф., биология фанлари доктори</p>	<p>9. Тақрирчилар: К. Давранов – У.ЗР-фа. Микробиология институти директори, профессор, биология фанлари доктори, Ж.П. Шеркулова – Карши Давлат университети Микробиология ва биотехнология кафедраси мудири, б.ф.и.</p>
--	--	---	---

<p>8-мавзу. Микроорганизмларнинг озиқланиши</p> <p>Микроорганизмларнинг озуқа моддаларига бўлган эҳтиёжи ва моддаларнинг ҳужайрага юрishi. Прокариот ҳужайраларининг қимбат тарихи. Ҳужайра тарихидagi сувнинг ҳужайра ҳаётини аҳамияти. Ҳужайранинг муҳим полимер бирикмалари, асосий биологиклари. Углевод манбалари, углеводни озиқланиш тишлари: фотоавтотроф, фотоорганавтотроф, хемолитотроф, хеморганотетротроф ва фотоавтотрофлар томонидан карбонат ангидриднинг ҳошоллар. Гетеротрофлар томонидан азотдан минерал асимилацияси. Микроорганизмлар ўзлаштириладиган азотдан минерал бирикмалар. Молекуллар ҳолатдаги азотнинг ўзлаштирилиши. Бактерияларнинг фосфор билан озиқланиши. Олтингугурт манбалари. Сульфоредукция турлари. Бактерияларнинг магний, калий, темир, кальцийга бўлган эҳтиёжи ва уларнинг ҳужайра ҳаёти ва модда айланишувидagi рол. Ушш моддаларга бўлган эҳтиёж. Прототрофлар ва аукоотрофлар. Антиамироб моддалар ва антиметаболитлар. Озуқа муҳитлари. Бактериялар ҳужайрасига моддаларнинг ўтти механизми.</p> <p>9-мавзу. Микроорганизмлар метаболизи</p> <p>Микроорганизмларда модда айланишуви. Катоболитик ва анаболитик жараянлар ҳақида тушунича ва уларнинг боғлиқлиги. Аэроб нафас олиш. Биокати ва унинг турлари. Анаэроб нафас олиш. Гексозанинг микроорганизмлар томонидан парчаланishi.</p> <p>10-мавзу. Микроорганизмлар генетикиси</p> <p>Микроорганизмлар генетикиси ҳақида умумий тушунича. Микроорганизмларда яриш ва ўзгаришчанлик тушуниқиси. Микроорганизмлар генетики ва фенотипи, яриш ўзгаришчанлиги. Микроорганизмлар оламда мукаммаллар. Бактериялардаги трансформация ва трансдукция.</p> <p>11-мавзу. Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири</p> <p>Микроорганизмлар ва муҳит. Физиклий, қимбаний ва биологик омиллар таъсири. Кординал нуқталар. Микроорганизмларнинг ҳароратга боғлиқ ўсиши. Мезофили, термофил ва психрофил микроорганизмлар ва уларнинг таъсири. Юқори ҳароратни стериллаш учун ишлатилиши. Соғуқ, усулда стериллаш. Микроорганизмларнинг таъти ҳароратда ҳаёт фаолиятини саклаш. Микроорганизмларда гетеростатик босим таъсири. Микроорганизмларнинг сув миқдорига боғлиқ ўсиши. Сув астиқлиги. Микроорганизмларнинг куритилишига чидамлиги. Диффузия. Микроорганизмларга тушарин таъсири. Моддалар концентратсиясини микроорганизмларга таъсири ва унинг ҳаётида ишлатилиши. Осмофиллар ва салмофиллар. Муҳит рН нинг микроорганизмларга таъсири. Микроорганизмларга ёруқлик таъсири. Микроорганизмларнинг ультра-бинафша нуруларга чидамлиги. Фотореактивацияси.</p>	<p>• микроскоп билан ишлаш ва микроорганизмлар ва вирусларни ўрганиш усулларини билиш ва улардан фойдаланиш, табиий намуналардан микроорганизмларнинг тоза культуруларини, вирусларнинг тоза препаратларини ажраттиш ва савлаш йуллари бўйича <i>қўшимча</i> <i>эм бўлиши</i>;</p> <p>Микроорганизмларини ва вирусларни ўрсаниш бўйича зарур усулларни қўллаш, озуқа муҳитлари тайёрлаш, микроорганизм ва вирусларнинг аҳамияти ва уларнинг қўлланилиши бўйича <i>маълумат эм бўлиши керек</i>.</p> <p>4. VI. Таълим технологиялари ва методлари:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мавзулар; • кезбе-стадиялар; • семинарлар (магистрий фойдалаш, телекор савол-жавоблар); • гуруҳларда ишлаш; • тақдиротларини қилиш; • индивидуал донёқлар; • жамса бўлиб ишлаш ва ҳамом қилиш. <p>5. VII. Кредитларини олиш учун талаблар:</p> <p>Фанга оид назарий ва услубий тушуниқларни тула ўзлаштириш, таълим натижаларини тури акс эттира олиш, ўрганилаётган жараянлар ҳақида мукаммал тушуниқни юргитиш ва жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва топширмаларни бажариш, яқиний назорат бўйича ўзма ишани топшириш.</p> <p>6. Асосий адабиётлар:</p> <p>1.Вахобов А.Х., Иноғомова М. Микробиология ва вирусология асослари. – Т.: Университет. 2010. 214. – 6.</p> <p>2.Вахобов А.Х. Virusologiya asoslari. T.: "Job-Press" nashriyoti, 2019. 367-b.</p> <p>4.Vahobov A.X., T.X.Rasulova, Ya.F.Nizamatdinova, M.I.Mansurova, I.A.Muzafarova. Mikrobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma (ottncha). T.: "Universitet" nashriyoti, 2009. -76 b.</p> <p>5.Дысанк В.В. Микробиология. Минск: БГУ, 2007. -400 с.</p> <p>Қўшимча адабиётлар</p> <p>1.Емиев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: ДРОФА, 2006.</p> <p>2.Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: АСАДЕМА, 2008</p> <p>3.Бойко А.Л. Экология вирусов растений. Учебное пособие для вузов. Киев: Высшая школа, 1990</p> <p>4.Петрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: АСАДЕМА, 2007</p> <p>5.Практикум по микробиологии. Под ред. А.И. Петрусова. М.: АСАДЕМА, 2005.</p> <p>6.Эвгениев А.Г., И.П. Бабьева, Г.М. Зенцова. Биология почв. М.: МГУ. 2005.</p>
--	---

<p>• микроскоп билан ишлаш ва микроорганизмлар ва вирусларни ўрганиш усулларини билиш ва улардан фойдаланиш, табиий намуналардан микроорганизмларнинг тоза культуруларини, вирусларнинг тоза препаратларини ажраттиш ва савлаш йуллари бўйича <i>қўшимча</i> <i>эм бўлиши</i>;</p> <p>Микроорганизмларини ва вирусларни ўрсаниш бўйича зарур усулларни қўллаш, озуқа муҳитлари тайёрлаш, микроорганизм ва вирусларнинг аҳамияти ва уларнинг қўлланилиши бўйича <i>маълумат эм бўлиши керек</i>.</p> <p>4. VI. Таълим технологиялари ва методлари:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мавзулар; • кезбе-стадиялар; • семинарлар (магистрий фойдалаш, телекор савол-жавоблар); • гуруҳларда ишлаш; • тақдиротларини қилиш; • индивидуал донёқлар; • жамса бўлиб ишлаш ва ҳамом қилиш. <p>5. VII. Кредитларини олиш учун талаблар:</p> <p>Фанга оид назарий ва услубий тушуниқларни тула ўзлаштириш, таълим натижаларини тури акс эттира олиш, ўрганилаётган жараянлар ҳақида мукаммал тушуниқни юргитиш ва жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва топширмаларни бажариш, яқиний назорат бўйича ўзма ишани топшириш.</p> <p>6. Асосий адабиётлар:</p> <p>1.Вахобов А.Х., Иноғомова М. Микробиология ва вирусология асослари. – Т.: Университет. 2010. 214. – 6.</p> <p>2.Вахобов А.Х. Virusologiya asoslari. T.: "Job-Press" nashriyoti, 2019. 367-b.</p> <p>4.Vahobov A.X., T.X.Rasulova, Ya.F.Nizamatdinova, M.I.Mansurova, I.A.Muzafarova. Mikrobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma (ottncha). T.: "Universitet" nashriyoti, 2009. -76 b.</p> <p>5.Дысанк В.В. Микробиология. Минск: БГУ, 2007. -400 с.</p> <p>Қўшимча адабиётлар</p> <p>1.Емиев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: ДРОФА, 2006.</p> <p>2.Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: АСАДЕМА, 2008</p> <p>3.Бойко А.Л. Экология вирусов растений. Учебное пособие для вузов. Киев: Высшая школа, 1990</p> <p>4.Петрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: АСАДЕМА, 2007</p> <p>5.Практикум по микробиологии. Под ред. А.И. Петрусова. М.: АСАДЕМА, 2005.</p> <p>6.Эвгениев А.Г., И.П. Бабьева, Г.М. Зенцова. Биология почв. М.: МГУ. 2005.</p>	<p>• микроскоп билан ишлаш ва микроорганизмлар ва вирусларни ўрганиш усулларини билиш ва улардан фойдаланиш, табиий намуналардан микроорганизмларнинг тоза культуруларини, вирусларнинг тоза препаратларини ажраттиш ва савлаш йуллари бўйича <i>қўшимча</i> <i>эм бўлиши</i>;</p> <p>Микроорганизмларини ва вирусларни ўрсаниш бўйича зарур усулларни қўллаш, озуқа муҳитлари тайёрлаш, микроорганизм ва вирусларнинг аҳамияти ва уларнинг қўлланилиши бўйича <i>маълумат эм бўлиши керек</i>.</p> <p>4. VI. Таълим технологиялари ва методлари:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мавзулар; • кезбе-стадиялар; • семинарлар (магистрий фойдалаш, телекор савол-жавоблар); • гуруҳларда ишлаш; • тақдиротларини қилиш; • индивидуал донёқлар; • жамса бўлиб ишлаш ва ҳамом қилиш. <p>5. VII. Кредитларини олиш учун талаблар:</p> <p>Фанга оид назарий ва услубий тушуниқларни тула ўзлаштириш, таълим натижаларини тури акс эттира олиш, ўрганилаётган жараянлар ҳақида мукаммал тушуниқни юргитиш ва жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва топширмаларни бажариш, яқиний назорат бўйича ўзма ишани топшириш.</p> <p>6. Асосий адабиётлар:</p> <p>1.Вахобов А.Х., Иноғомова М. Микробиология ва вирусология асослари. – Т.: Университет. 2010. 214. – 6.</p> <p>2.Вахобов А.Х. Virusologiya asoslari. T.: "Job-Press" nashriyoti, 2019. 367-b.</p> <p>4.Vahobov A.X., T.X.Rasulova, Ya.F.Nizamatdinova, M.I.Mansurova, I.A.Muzafarova. Mikrobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma (ottncha). T.: "Universitet" nashriyoti, 2009. -76 b.</p> <p>5.Дысанк В.В. Микробиология. Минск: БГУ, 2007. -400 с.</p> <p>Қўшимча адабиётлар</p> <p>1.Емиев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: ДРОФА, 2006.</p> <p>2.Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: АСАДЕМА, 2008</p> <p>3.Бойко А.Л. Экология вирусов растений. Учебное пособие для вузов. Киев: Высшая школа, 1990</p> <p>4.Петрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: АСАДЕМА, 2007</p> <p>5.Практикум по микробиологии. Под ред. А.И. Петрусова. М.: АСАДЕМА, 2005.</p> <p>6.Эвгениев А.Г., И.П. Бабьева, Г.М. Зенцова. Биология почв. М.: МГУ. 2005.</p>
---	---

<p>12-мавзу. Микроорганизмларнинг ўзаро ва бошқа организмлар билан муносабати</p> <p>Микроорганизмларнинг симбиотик ассоциациялари. Метаболизм, Антигенез ва унинг сабаблари. Антибиотик моддалар ва уларнинг ишлатилиши. Микроорганизмлар билан микроорганизмлар, микроорганизмлар билан ўсимликлар, ҳайвонлар ва одамлар ўртасидаги муносабатлар. Патоген микроорганизмлар.</p> <p>13-мавзу. Биосфера ва микроорганизмлар экологиси</p> <p>Микроорганизмлар муҳим турушларнинг тушундириши, суя ҳақлари ва атмосферада тарқалиши ва аҳамияти. Микроорганизмларнинг биотехнология фазоли. Микроорганизмларнинг табиғатда моддалар алмашишидаги роли. Микроорганизмларнинг азот, углевод, олтингурут, фосфор ва бошқа элементларнинг айвонлидаги иштироки.</p> <p>14-мавзу. Аютнинг табиғатдаги айланиши</p> <p>Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация. Аэротификация. Туғилмак бактериялар. Ёнгиш жаробелар. Спиртли, мой кислотали ва х. б. жинс турлари.</p> <p>15-мавзу. Микроорганизмларнинг халқ ҳужалини ва табиғатдаги аҳамияти</p> <p>Микроорганизмларнинг озука ва ем маҳсулотлари, кимёвий моддалар ва дорилор препаратлар олин маҳсада ишлатилиши. Қишлоқ ҳужалини ва қишлоқ ҳужалинидаги ва бошқа соҳалардаги аҳамияти.</p> <p>16-мавзу. Вирусологиянинг предмети ва вазифалари</p> <p>Биология фанлари орасидаги ўрни, аҳамияти. Вирусларнинг очилиши тарихи. Д.И. Ивановский, Бейеринк, Леффлер, Фрош ва бошқалар ишларининг аҳамияти.</p> <p>17-мавзу. Вирусларнинг табиғати ҳақда тушунча</p> <p>Ҳужалини ва бактерия вируслари. Вируслар - юқумли касалликларнинг қўзғатувчилари. Вирусларнинг соғлиқни сақлаш ва қишлоқ ҳужалинидаги ва бошқа соҳалардаги аҳамияти.</p> <p>18-мавзу. Вирусологияда қўлланиладиган тадқиқот усуллари</p> <p>Вирусларни ўрганиш усуллари (вирусларни юқтириш, физик ва кимёвий ҳусуниятларини ўрганиш, тоза препаратларини ва уларни ташиқ қилуви юкселарини (оксид, нуклеин кислот) олиш усуллари. Вирусларни кўпайтириш ва аэратини, Турли центрифугалаш усуллари. Юқумлигини аниқлаш усуллари.</p> <p>19-мавзу. Вирусларнинг еруктураси</p> <p>Вирусларнинг катталиги, шакли ва вирус зарраларининг тузилиши. Ҳар хил турушларга мансуб вирусларнинг типик шакллари; тамаки мошакиси вирус ва унинг штаммлари, Т-2 бактерияси, СПИД, грипп ва х. вирусларнинг морфология тузилиши. Вирусларнинг умумий тузилиши. Вирус оксидлари ва нуклеин кислотаси.</p>

<p>Лаборатория машгулотлари микроскоп ва бошқа зарур жихозлар билан жасданги микробиология ва вирусология лабораторияларида кичик гуруҳларда ўтказилиши зарур. Машгулотлар фазо ва интерактив усуллар ёрдамида ўтказилиши, мос равишда муносиб оёқдаги тадқиқотлар қўлланилиши мақсада мувофиқ.</p> <p>IV. Муҳим таълим ва муҳим таълим</p> <p>Муҳим таълим учун таъсира этиладиган мазмунлар:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микроорганизмларнинг табиғатда тарқалиши. 2. Микроорганизмларнинг замонавий систематикаси. 3. Иммунитет ҳақда тушунча. 4. Микроорганизмлардан зарур моддалар синтезлаб олиш. 5. Микроорганизмларнинг ген муҳандислигида қўлланилиши. 6. Микроорганизмлар биотехнологияси. 7. Микроорганизмларнинг қишлоқ ҳужалинида, ўсимликларини ҳимоя қилишда қўлланилиши. 8. Тушунча унинг тарихини охирида микроорганизмлардан фойдаланиши. 9. Бактерияларнинг ўнгилар ва уларнинг қўлланилиши. 10. Вирусларнинг келиб чиқиши ва уларнинг аҳамияти. 11. Вирусларнинг ген муҳандислигида қўлланилиши. 12. Вируслар ва уларнинг аҳамияти. 13. Пронозлар ва уларнинг аҳамияти. 14. Вирусга қарши вакциналар ва уларни ишлаб чиқиш. 15. Фитопатоген вируслар ва уларнинг халқ ҳужалинидаги аҳамияти. 16. Эпидемия ва пандемияга олиб келиётган инсон вируслари, уларнинг тарқалиши, профилактикаси ва қарши кураш чоралари. 17. Иммунитет ва вакцинация. 18. Вирусларнинг тоза препаратларини олиш усуллари. 19. Вирусларга специфик антителалар олиш усуллари. 20. Мураккаб тузилишга эга бўлган ўсимлик, инсон ва ҳайвон вирусли касалликлари ва уларнинг профилактикаси. 21. Вирусларнинг замонавий классификациялари. 22. Ҳозирги кундаги замонавий, юқари сезгирликка эга ташиқ усуллари. 23. Вирусларни турли соҳалардаги аҳамиятлари. <p>Муҳим таълим ўзлаштириладиган мазмунлар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш таъсира этилади.</p> <p>V. Фан ўқатишнинг натижалари (шаклландирилган компетенциялар)</p> <p>Фанни ўзлаштириши натижада талаба:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Микроорганизмлар ва вирусларнинг тузилиши, турлари, ҳужайра тузилиши, кимёвий тарқалиши, уларнинг тарқалиши, систематик гуруҳлари ҳақда таълим ва таълим олиб ўқилиши.
--

<p>20-мавзу. Вирусларнинг тарқалиши. Вирусларнинг юқishi йўллари. Усимлик вирусларининг тарқалиши. Умурқаси ва умуртқаси хайвонлар вирусларининг тарқалиши.</p> <p>21-мавзу. Вируслар ва уларнинг классификацияси Вируслар классификациясига доир умумий тушунишлар. Вируслар классификацияси (Г.Иббе ва Харрисон, 1976; Фальс ва Найл, 1989; Жданов, 1990). Вирусларнинг (хайвон, ўсимлик, бактерия) асосий гуруҳлари ва уларнинг аниқлашдаги тасвир.</p> <p>22-мавзу. Вируслар диагностикаси Қариятмалар асосида диагностика. Аниқлагич ўсимликлар усули ёрдамида вируслар диагностикаси ва уларни вирусларни ажратиб оlish қўлиши.</p> <p>23-мавзу. Вирусларни иммунологик усуллар ёрдамида диагностика қилиши. Томчи усули, вирус-бактерия аттестивация, иммунофермент, радиоиммун анализ, иммуоэлима иммуноэлифузия усуллари ва бошқалар. Вирус касалликларига қарши кураш чораларини ишлаб чиқишда ҳар хил ташқи омиллардан фойдаланиши. Организмнинг муҳофазат режаси. Вакцинация.</p> <p>III. Лаборатория машгулотлари бўйича кўрсатки ва тавсиялар Лаборатория машгулотлари учун қўйилган маъмулар тавсия этилади.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аseptика қондалари. Бактериологиянинг тузилиши ва унда яшаш қондаларини ўрганиши. 2. Микробиология таламқотлар учун зарур бўлган асбоб-ускуналар билан танишиши. 3. Энгилга, остиган томчи усуллари ёрдамида препаратларни тайёрлаши. 4. Фиксирланган, бўлган препаратни тайёрлаши, тафқасимдон микроорганизмлар ва уларнинг морфологияси билан танишиши. 5. Шар-симон бактериялар ва уларнинг морфологияси тузилишини ўрганиши. 6. Актиномцетлар ва уларга яқин организмларни ўрганиши. 7. Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши ва ҳаракатини ўрганиши. 8. Бактерияларнинг каллеула ҳосил қилиши, Омелинсий усулида хаво микроорганизмига тажриба қўлиши. 9. Хаво микроорганизмини ўрганиши. 10. Микроорганизмларни Грам усулида бўйиш ва идентификация қилиши. 11. Турпоқ микроорганизмини ўрганиши. 12. Сув микроорганизмини ўрганиши. 13. Стерилизация усуллари, микроорганизми лабораториясида ишлатиладиган озуқа мухитлари ва жасадларни стерилизация тайёрлаши. 14. Соғуқ ва яссиқ стерилизация турлари. Автоклавлар билан ишлаш қондалари билан танишиши. 15. Озуқа мухитлар, электив озуқа мухитлари тарқиб билан танишиши ва унга микроорганизмларни экиш.

<ol style="list-style-type: none"> 16. Аммонификация жараёни ва бу жараёнининг микроорганизмик асосларини ўрганиши. 17. Аммонификация жараёни амалга оширувчи микроорганизмлар тахлили. 18. Нитрификация жараёни ва бу жараёни амалга оширувчи микроорганизмлар тахлили. 19. Денитрификация жараёни ва бу жараёни амалга оширувчи микроорганизмлар тахлили. 20. Азотофикация жараёни ва азотофикация жараёнининг химиями билан танишиши. 21. Эркин янговчи азотофиксатор микроорганизмлар тахлили. 22. Турпоқ бўлақчалари усулида азотофиксатор микроорганизмларини ўрганиши. 23. Симбиоз ҳолда яшовчи микроорганизмларни дуққаси ўсимликлар ишлаши ва туғанақларидан препарат тайёрлаш орқали ўрганиши. 24. Туғанақ бактериялар тахлили. 25. Бякитиш жараёни ва унинг микроорганизмик асосларини ўрганиши. 26. Спиртли бякитиш жараёни ва бу жараёни амалга оширувчи микроорганизмларини ўрганиши. 27. Сут қисқотгани бякитиш ва бу жараёни амалга оширувчи микроорганизмлар тахлили. 28. Мой қисқотгани бякитиш. Рудман озуқа мухитининг тахлили. 29. Клетчатканин жироў парқалишини. Гетчenson ва Клейтон озуқа мухитининг тахлили. 30. Вирусология лабораториясининг тузилиши ва ишлаш қондалари. 31. Фитопатоген вирусни касалликларининг белгилари. 32. Аtpақлар ва жавоқларга асосланган ҳолда одам ва хайвонларнинг вирусни касалликларини аломатларини ўрганиши. 33. Вирусларнинг тарқалиши ва келтирган зарарини аниқлаши. 34. Вирусларнинг юқishi йўллариини ўрганиши. 35. Вирусларнинг ҳарорат таъсирисиз инактивация нуктасини аниқлаши. 36. Вирусларнинг охириги сувдаги даржасини аниқлаши. 37. Вирусларнинг кезелектрик нуктасини аниқлаши. 38. Вирусларнинг қисман тозаланган препаратини олиши. 39. Тола вирус препаратларини олиши усуллариини ўрганиши. 40. Вирус препаратини микроскопи ва толаинини аниқлаши. 41. Усимлик вирусларини аниқсатор ўсимликлар ёрдамида аниқлаши. 42. Пресипитацияга асосланган аниқсаткича усуллари ва уларнинг ишлаш принципини ўрганиши. 43. Иммуноэлифузияга асосланган усуллар ва уларнинг вирусларни аниқлашда қўлланилишини ўрганиши. 44. Иммунофермент аниқсаткича усули ва унинг вируслар аниқсаткичада қўлланилишини ўрганиши.

1.2. ИШЧИ ҰҚУВ ДАСТУРИ

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

Ro‘yxatga olindi

“TASDIQLAYMAN”

№ BD-5140100-2.06

O‘quv ishlari prorektori

“29” avgust 2020 yil

_____ **R. To‘rayev**

« _____ » _____ **2021 yil**

MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA

fanidan

ISHCHI O‘QUV DASTURI

(Sirtqi ta‘lim shakli 2- kurs talabalari uchun)

Bilim soxasi:	100000	-	Gumanitar soha
Ta‘lim soxasi:	140000	-	Tabiiy fanlar
Ta‘lim yo‘nalishi:	5140100	-	Biologiya (turlari bo‘yicha)

Soatlar taqsimoti

<i>Umumiy o‘quv soati</i>	242
<i>Auditoriya soati</i>	40
<i>Ma‘ruza</i>	20
<i>Laboratoriya</i>	20
<i>Mustaqil ta‘lim</i>	202

Termiz – 2021

Fanning ishchi o‘quv dasturi O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligining 2020 yil 29-avgustdagi 452 – sonli buyrug‘i bilan maqullangan. Fan dasturlarini tayanch oliy ta‘lim muassasasi tomonidan tasdiqlashga rozilik berilgan. “Mikrobiologiya va virusulogiya” fan dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchilar: dots. A.Sattarov

Taqrizchilar: dots. A.Begmatov

dots. D.Qodirova

Ishchi o‘quv dasturi Botanika kafedrasining 2021 yil “__”-avgustdagi “1”-son yig‘ilishida muhokama qilingan va fakultet Kengashiga tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri _____ dots. A.Begmatov

Ishchi o‘quv dasturi Tabiiy fanlar fakulteti Kengashining 2021 yil “__”-avgustdagi “1”-son yig‘ilishida muhokama qilingan va universitet o‘quv-uslubiy Kengashiga tavsiya qilingan.

Fakultet dekani _____ b.f.d. A.Xurramov

Ishchi o‘quv dasturi universitet o‘quv-uslubiy Kengashining 2021 yil “__”-avgustdagi “1”-son yig‘ilishida tasdiqlangan.

O‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i _____ K.Yadgarov

Fan/modul kodi MBVB209	O`quv yili 2021-2022	Semester 3/4	ECTS-Kreditlar 5/4	
Fan/modul turi majburiy	Ta`lim tili O`zbek/rus		Xaftadagiya dars soatlari 4/4	
1.	Fanning nomi	Autoriya mashg`ulotlari (soat)	Mustaqil ta`lim (saot)	Jami yuklama (soat)
	Mikrobiologiya va virusologiya	40	202	242
2.	<p>I.Fanning mazmuni</p> <p>Mikrobiologiya va virusologiya fanini o`qitishdan maqsad - talabalarga hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan yangi fan yo`nalishlari yaratish va uning nazariy asoslarini o`rgatish hamda ularni amaliyotda tadbqiq etish ko`nikmasini hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – prokariotlar va viruslar olamining morfologiyasi, hujayra tuzilishini, ko`payishi ularni tabiatda tarqalishi, odam hayotidagi ahamiyati, ularga har xil tashqi faktorlar ta`siri, tabiatda azot uglerod va boshqa moddalarni sirkulyatsiyasidagi roli,mikroorganizmgalarning o`z aro munosabatlari,inson hayotdagi o`rni va ahamiyatini ochib berish.</p> <p>II.Asosiy nazariy qism (ma`ruza mashg`ulotlari)</p> <p>II.I.Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Mikrobiologiya fani,o`rganish obyektlari,vazifasi hamda bo`limlariga tavsif.</p> <p>Mikrobiologiya fanining predeti,o`rganish obyektlari mikroorganizmlarni o`rganishning ahamiyati, fanning boshqa fanlar bilan aloqadorligi,bo`limlari hamda vazifalariga tavsif.</p> <p>2-mavzu. Mikrobiologiyaning paydo bo`lishi va rivojlanishi.</p> <p>Antoni van Levenguk tomonidan mikroorganizmlarni kashf qilinishi. Mikrobiologiyaning shakllanishida L.Paster, R.Kox, M.Beyerink, S.N.Vinogradskiy, V.L.Omelyanskiy, N.A. Krasilnikov, A.Flemming va boshqalar ishlarining ahamiyati.</p> <p>Hozirgi zamon mikrobiologiyasi rivojlanishining ustuvor yo`nalishlari. Mikrobiologiyaning O`zbekiston Respublikasida rivojlanishi.</p> <p>3-mavzu. Mikrobiologiya tadqiqotlarning asosiy usullari.</p> <p>3.1.Toza kulturalar va ularning olinishi.Mikroorganizmlar preparatlarini tayyorlash texnikasi. Oddiy va differensial bo`yash. Gram usulida bo`yash va uning mikroorganizmlar klassifikatsiyasidagi ahamiyati.Boyitilgan va toza kulturalar haqida ma`lumotlar va ularni</p>			

mikroorganizmlarni sistematikasi va fiziologo-biokimyoviy xususiyatlarini o'rganishdagi ahamiyati.

3.2. Mikroorganizmlarni mikroskop yordamida o'rganish usullari. Zamonaviy mikroskoplar.

Mikroorganizmlarni mikroskop yordamida o'rganish usullari. Zamonaviy mikroskoplar: yorug' va qorong'i maydonli, faza- kontrast, lyuminissent va elektron mikroskoplar. Biologik mikroskoplar imkoniyatlarining kimyoviy tavsifi. Fiksirlangan, bo'yalgan va tirik preparatlar tayyorlash.

4-mavzu. Mikroorganizmlar morfologik turlariga tavsif.

Mikroorganizmlar morfologiyasi va xujayra o'lchami. Mikroorganizmlar xujayra tuzilishi. Eukariot va Prokariot mikroorganizmlar. Bakteriya hujayrasining shakllari. Mikroorganizmlar turli guruhlarining tavsifi.

5-mavzu. Mikroorganizmlarning xujayra tuzilishi va kimyoviy tarkibi.

5.1. Prokariot hujayralar tuzilishi. Bakteriya hujayrasining struktura asoslari. Hujayra devori, tuzilishi, tavsifi va kimyoviy tarkibi. Sitoplazmatik membrana, uning ba'zi xususiyatlari va kimyoviy tarkibi. Sitoplazmatik membrana funksiyasining xilma-xilligi. Mezosomalar. Sitoplazma.

5.2. Bakteriya hujayrasining qo'shilmalari, kimyoviy tarkibi va endosporalari .

Bakteriya endosporalari, spora hosil bo'lish jarayoni va sporaning vegetativ hujayradan asosiy farqlari. Kapsula va shilliq qavat. Kimyoviy tarkibi va funksiyalari. Bakteriyalarning xarakati, xivchinlari. Joylanishi, tashkil topishi, kimyoviy tarkibi. Fimbriy va pililar va ularning funksiyalari.

6-mavzu. Mikroorganizmlarning klassifikatsiyasi.

Mikroorganizmlar olami, umumiy belgilari va turli tumanligi. Prokariot va eukariot mikroorganizmlar, ularning o'xshashligi va farqlari. Mikroorganizmlar klassifikatsiyasi va prinsiplari. Prokariotlar — mikrobiologiyani asosiy ob'ektidir. Prokariotlar olamining to'rt bo'limi vakillariga qisqacha tavsif. Gram musbat va gram manfiy bakteriyalar, mikoplazma va arxebakteriyalar.

7-mavzu. Mikroorganizmlarni o'sishi va ko'payishi.

Prokariotlarning ko'payish usullari. Mikroorganizmlarning o'sishi. Bakteriya xujayrasining generatsiya muddatlari. Statsionar sharoitda toza kulturalar populyatsiyasining o'sish qonuniyatlari. o'sish egri chizig'i, ayrim fazalarining tavsifi. Mikroorganizmlarning uzluksiz ko'paytirilgandagi o'sishi. Uzluksiz ko'paytirishning mikroorganizmlar

xususiyatlarini tadqiq qilishdagi ahamiyati va amaliyotda ishlatilishi.

8-mavzu. Mikroorganizmlarning oziqlanishi.

8.1. Mikroorganizmlarning ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji va moddalarning hujayraga kirishi.

Mikroorganizmlarning ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji va moddalarning hujayraga kirishi. Prokariot hujayralarining kimyoviy tarkibi. Hujayra tarkibidagi suvning hujayra hayotidagi ahamiyati. Hujayraning muhim polimer birikmalari, asosiy bioelementlari. Uglarod manbalari, uglerodli oziqlanish tiplari: fotoavtotrof, fotoorganoavtotrof, xemolitotrof, xemoorganogeterotrof va hokozolar.

8.2. Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari. Geterotroflar tomonidan karbonat anhidridning assimilyatsiyasi.

Geterotroflar tomonidan karbonat anhidridning assimilyatsiyasi. Mikroorganizmlar o'zlashtiradigan azotli va mineral birikmalar. Molekular holatdagi azotning o'zlashtirilishi. Bakteriyalarning fosfor bilan oziqlanishi. Oltinuturt manbalari. Sulforeduksiya turlari. Bakteriyalarning magniy, kaliy, temir, kalsiyga bo'lgan ehtiyoji va ularning hujayra hayoti va modda almashinuvidagi roli. O'sish moddalarga bo'lgan ehtiyoji. Prototroflar va auksotroflar. Antimikrob moddalar va antimetabolitlar. Ozuqa muhitlari. Bakteriyalar hujayrasiga moddalarning o'tish mexanizmi.

9-mavzu. Mikroorganizmlar metabolizmi.

Mikroorganizmlarda modda almashinuvi. Katobolitik va anobolitik jarayonlar haqida tushuncha va ularning bog'liqligi. Aerob nafas olish. Bijg'ish va uning turlari. Anaerob nafas olish. Geksozaning mikroorganizmlar tomonidan parchalanishi.

10-mavzu. Mikroorganizmlar genetikasi

Mikroorganizmlar genetikasi haqida umumiy tushuncha. Mikroorganizmlarda irsiyat va o'zgaruvchanlik tushunchasi. Mikroorganizmlar genotipi va fenotipi, irsiy o'zgaruvchanlik. Mikroorganizmlar olamida mutatsiyalar. Bakteriyalardagi transformatsiya va transduksiya jarayonlari, ahamiyati.

11-mavzu. Mikroorganizmlara tashqi muhit omillarining ta'siri.

11.1. Mikroorganizmlar va muhit. Fizikaviy omillarning ta'siri.

Mikroorganizmlar va muhit. Fizikaviy omillar ta'siri. Kordinal nuqtalar. Mikroorganizmlarning haroratga bog'liq o'sishi. Mezofill, termofill va psixrofil mikroorganizmlar va ularning tavsifi. Mikroorganizmlarga yorug'lik ta'siri. Mikroorganizmlarning ultra-binafsha nurlarga chidamliligi Fotoreaktivatsiya hodisasi.

11.2. Mikroorganizmlarga kimyoviy va biologik omillarning tasiri. Mikrobiologiyada sterillash usullarining qo'llanilishi.

Yuqori haroratni sterillash uchun ishlatilishi. Sovuq usulda sterillash. Mikroorganizmlarning past haroratda hayot faoliyatini saqlash. Mikroorganizmlarga gidrostatik bosim ta'siri. Mikroorganizmlarning suv miqdoriga bog'liq o'sishi. Suv aktivligi. Mikroorganizmlarning quritilishga chidamliligi. Liofilizatsiya. Mikroorganizmlarga tuzlarning ta'siri. Moddalar konsentratsiyasining mikroorganizmlarga ta'siri va uning amaliyotda ishlatilishi. Osmofillar va galofillar. Muhit pH ning mikroorganizmlarga ta'siri.

12-mavzu. Mikroorganizmlarning o'zaro va boshqa organizmlar bilan munosabati.

12.1. Mikroorganizmlarning o'zaro ta'siri va simbiotik assotsiatsiyalari.

Mikroorganizmlarning simbiotik assotsiatsiyalari. Metabioz. Antogonizm va uning sabablari. Antibiotik moddalar va ularning ishlatilishi.

12.2. Mikroorganizmlar bilan o'simliklar, hayvonlar va odamlar o'rtasidagi munosabatlar.

Mikroorganizmlar bilan o'simliklar, hayvonlar va odamlar o'rtasidagi munosabatlar. Patogen mikroorganizmlar. Ularning o'simliklar, hayvonlar va odamlar o'rtasidagi keltirib chiqoradigan kasalliklari va qarshi kurash choralarini.

13-mavzu. Biosfera va mikroorganizmlar ekologiyasi.

13.1. Ekosistemada mikroorganizmlarning roli. Mikroorganizmlar muhim guruhlarining tuproqda tarqalishi.

Ekosistemada mikroorganizmlarning roli. Mikroorganizmlar muhim guruhlarining tuproqda tarqalishi, tuproq unumdorligini saqlashda mikroorganizmlarning ahamiyati. Azot, uglerod, oltingugurt fosfor va boshqa elementlarining aylanishdagi roli. Ammonifikatsiya. Nitrifikatsiya. Denitrifikatsiya. Azotofiksatsiya. Tuganak bakteriyalar.

13.2. Mikroorganizmlar muhim guruhlarining suvda tarqalishi.

Mikroorganizmlarning suv havzalarida tarqalishi, ahamiyati. Oltinugurt bakteriyalarining xilma-xilligi. Tionbakteriyalar. Fotosintez jarayonini olib boruvchi oltinugurt bakteriyalari. Bakterial fotosintezning xususiyatlari. Fotosintez pigmentlari. Ariq, kanal, daryo, ko'l, dengiz va okean suvlarida tarqalgan mikroorganizmlar. Ichimlik suviga qoyiladigan talablar. Suvning koli-titri va koli-indeksi.

13.3. Mikroorganizmlar muhim guruhlarining atmosfera havosida tarqalishi.

Mikroorganizmlar muhim guruhlarining atmosfera havosida tarqalishi. Havosi doimiy nazorat ostida bo'ladigan ob'ektlar. Atmosfera havosida mikroorganizmlar uchun qulay va noqulay sharoitlar. Havoda uchrovchi patogen mikroorganizmlar va ularga qarshi kurash choralari.

14-mavzu. Azotning tabiatdagi aylanishi

Ammonifikatsiya. Nitrifikatsiya. Denitrifikatsiya. Azotifikatsiya. Tuganak bakteriyalar. Bijg'ish jarayonlari. Spirtli, moy kislotali va boshqa bijg'ish turlari

15-mavzu. Mikroorganizmlarning xalq xo'jaligi va tibbiyotdagi ahamiyati.

Mikroorganizmlarning ozuqa va yem mahsulotlari, kimyoviy moddalar va dorivor preparatlar olish maqsadida ishlatilishi. Qishloq xo'jaligi va qazilma moddalarga ishlov berish, iflos suvlarni tozalash.

16-mavzu. Virusologiyaning predmeti va vazifalari.

Virusologiya fanining predmeti, o'rganish ob'ektlari hamda rivojlanish tarixi. Viruslarning kashf etilishi borasidagi ishlar. Viruslar va ularning ahamiyati, viruslarning Yer yuzida tarqalishi. COVID-19. Viruslarni o'rganishning maqsadi. Virusologiyaning biologiya fanlari orasidagi o'rni, viruslarning ochilish tarixi. D.I.Ivanovskiy, Beyerink, Lefflyor, Frosh va boshqalarning ishlari, ahamiyati.

17-mavzu. Viruslarning tabiati haqida tushuncha.

O'simlik va bakteriya viuslari. Viruslar – yuqumli kasalliklarning qo'zg'atuvchilaridir. Viruslarning sog'liqni saqlash va qishloq xo'jaligidagi va boshqa sohalardagi ahamiyati.

18-mavzu. Virusologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari.

Viruslarni o'rganish usullari (viruslarni yuqtirish, fizik va kimyoviy xususiyatlarini o'rganish, toza preparatlarini) va ularni tashkil qiluvchi qismlarini (oqsil nuklein kislota) olish usullari. Viruslarni ko'paytirish va ajratish. Turli sentrifugalash usullari.Viruslarning yuqumliligini aniqlash usullari.

19-mavzu. Viruslarning strukturasi.

Viruslarning kattaligi, shakli va virus zarrachasining tuzilishi. Xar xil guruhlariga mansub viruslarning tipik vakillari: tamaki mozaikasi virusi va uning shtammlari. T-2 bakteriofagi, SPID, gripp va x.k. viruslarining tuzilishi. Xujayra va yadro kiritmalari. Viruslarning umumiy tuzilishi. Virus oqsillari va nuklein kislotasi.

20-mavzu. Viruslarning tarqalishi.

Viruslarning yuqish yo'llari. O'simlik viruslarining tarqalishi. Umurqali va umurtqasiz hayvonlar viruslarining tarqalishi.

21-mavzu. Viruslar va ularning klassifikatsiyasi.

Viruslar klassifikatsiyasi doir umumiy tushunalar. Viruslar klassifikatsiyasi (Gibbs va Xarrison, 1976, Fields va Nayp, 1989, Jdanov, 1990). Viruslarning (hayvon, o'simlik, bakteriya) asosiy guruhlari va ularning vakillariga tavsif.

22-mavzu. Viruslar diagnostikasi.

Kiritmalar asosida diagnostika. Aniqlagich o'simliklar usuli yordamida viruslar diagnostikasi va ularni viruslarni ajratishda qo'llash.

23-mavzu.Viruslarni immunologek usullar yordamida diagnostika qilish.

Tomchi usuli, virus – bakteriya, agglyutinatsiya, immunoferment, radioimmun analizi, ikkiyoqlama immunodifuziya usullari va boshqalar. Virus kasalliklariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda xar xil tashqi omillardan foydalanish. Organizmning muxofaza reaksiyasi. Vaksinatziya.

№	Mavzu nomi	soat
1	Mikrobiologiya fani, o`rganish obyektlari, vazifasi hamda bo`limlariga tavsif. Mikrobiologiyaning paydo bo`lishi va rivojlanishi. Mikrobiologiya tadqiqotlarining asosiy usullari.	2
2	Mikroorganizmlar morfologik turlariga tavsif. Mikroorganizmlarning xujayra tuzilishi va kimyoviy tarkibi.	2
3	Mikroorganizmlar klassifikatsiyasi. Mikroorganizmlarni o`sishi va ko`payishi.	2
4	Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Mikroorganizmlar metabolizmi.	2
5	Mikroorganizmlar genetikasi. Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta`siri	2
	1-semestr uchun jami ma`ruza soati:	10
6	Mikroorganizmlarning o`zaro va boshqa organizmlar bilan munosabati. Azotning tabiatdagi aylanishi. Mikroorganizmlarning xalq xo`jaligi va tibbiyotdagi ahamiyati	2
7	Biosfera va mikroorganizmlar ekologiyasi. Ekosistemada mikroorganizmlarning roli. Mikroorganizmlar muhim guruhlarining tuproqda, suvda, atmosfera havosida tarqalishi.	2
8	Virusologiyaning predmeti va vazifalari. Viruslarning tabiati haqida tushuncha. Virusologiyada qo`llaniladigan tadqiqot usullari.	2
9	Viruslarning strukturasi. Viruslarning tarqalishi.	2
10	Viruslar va ularning klassifikatsiyasi. Viruslar diagnostikasi. Viruslarni immunologik usullar yordamida diagnostika qilish.	2
	2-semestr uchun jami:	10
	JAMI:	20

III.Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha tavsiya va ko'rsatmalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.

№	Mavzu nomi	soat
1	Aseptika va antiseptika qonun-qoidalar bilan tanishish.. Biologik mikroskopning tuzilishi. Mikrobiologik tadqiqotlar uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar bilan tanishish.	2
2	Ezilgan tomchi, osilgan tomchi,usullari yordamida preparatlar tayyorlash. Fiksirlangan, bo'yalgan preparatlar tayyorlash, Tayoqchasimon mikroorganizmlar va ularning morfologiyasi bilan tanishish.	2
3	Sharsimon bakteriyalar, Aktinomitsetlar, Bakteriyalarning spora hosil qilishi va harakatini o'rganish. Bakteriyalarning kapsula hosil qilishi. Omelyanskiy usulida havo mikroflorasini o'rganish bo'yicha tajriba qo'yish.	2
4	Havo, Tuproq va Suv mikroflorasini o'rganish. Mikroorganizmlarni Gram usulida bo'yash va identifikatsiya qilish.	2
5	Sterillash usullari. Sovuq va issiq sterillash turlari.Avtoklav bilan ishlash qoidalar bilan tanishish Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlatiladigan ozuqa muhitlar va ularni tayyorlash. Elektiv oziqa muhitlari tarkibi bilan tanishish va unga mikroorganizmlarni ekish. Ammonifikatsiya jarayoni.	2
1-semestr uchun jami:		10
6	Bijg'ish jarayoni , Spirtli, Sut kislotali, Moy kislotali bijg'ish.Ro'shman ozuqa muhitining tahlili Kletchatkaning aerob parchalanishi.	2
7	Virusologiya laboratoriyasining tuzilishi bilan tanishish. Fitopatogen viruslar . Atlaslar va jadvallarga asoslangan holda Odam va hayvonlarning virusli kasalliklari. Viruslarning tarqalishi va keltirgan zararini aniqlash.	2
8	Viruslarning yuqish usullari, ularning harorat ta'siridagi inaktivatsiyasi, oxirgi suyulish darajasi, viruslarni izoelektrik nuqtasini aniqlash.	2
9	Viruslarning qisman tozalangan preparatini olish. Toza virus preparatini olish usullarini o'rganish. Virus preparatining miqdori va tozaligini aniqlash.	2
10	O'simlik viruslarini indikator o'simliklar yordamida aniqlash. Presipetasiyaga asoslangan diagnostika usullari, Immunodifuziyatga , Immunoferment analizi usuli va viruslar diagnostikasida qo'llanilishini o'rganish.	2
2-semestr uchun jami:		
JAMI:		20

III. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular.

№	Mavzu nomi	soat
1	Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi.	4
2	Mikroorganizmlarning zamonaviy sistematikasi.	2
3	Immunitet haqida tushuncha.	4
4	Mikroorganizmlardan zarur moddalar sintezlab olish.	2
5	Mikroorganizmlarning gen muhandisligida qo'llanilishi.	4
6	Mikroorganizmlar biotexnologiyasi.	4
7	Mikroorganizmlarning qishloq xo'jaligida o'simliklarni ximoya qilishda qo'llanilishi.	2
8	Tuproq unumdorligini oshirishda mikroorganizmlardan foydalanish.	2
9	Bakteriologik o'g'itlar va ularning qo'llanilishi.	4
10	Viruslarning kelib chiqishi va ularning ahamiyati.	4
11	Viruslarning gen muhandisligida qo'llanilishi.	2
12	Virioidlilar va ularning ahamiyati.	2
13	Prionlar va ularning ahamiyati.	2
14	Virusga qarshi vaksinalar va ularni ishlab chiqish.	4
15	Fitopatogen viruslar va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.	4
16	Epidemya, pandimeyaga olib kelayotgan inson viruslari ularning tarqalishi profilaktikasi va qarshi kurashish choralari.	4
17	Immunitet va vaksinatsiya	4
18	Viruslarning toza preparatlarini olish usullari.	2
19	Viruslarga spetsifik antitanalar olish usullari.	2
20	Murakkab tuzilishga ega bo'lgan o'simlik inson va hayvon virusli kasalliklari va ularning profilaktikasi.	4
21	Viruslarning zamonaviy klasifikatsiyalari.	4
22	Hoirgi kundagi zamonaviy, yoqori sezgirlikka ega tashxis usullari	2
23	Viruslarning turli sohalardagi ahamiyati	2
24	Hozirgi kunda turli epidemiya va pandemiyaga olib kelayotgan inson va hayvon virusli kasalliklari.	4
25	Zika virusi, uning o'choqlari va yuqish omillari.	2
26	Filoviruslar virusi, uning o'choqlari va yuqish omillari.	2
27	Ebola virusi, uning o'choqlari va yuqish omillari.	2
28	Margburg virusi, uning o'choqlari va yuqish omillari.	4
29	COVID-19 virusi, uning o'choqlari va yuqish omillari	4

30	Yangi ochilgan virus mimi-virusi, uning xususiyatlari.	4
	1-semestr uchun jami:	92
31	Yangi ochilgan virus mega-virusi, uning xususiyatlari	4
32	Yangi ochilgan virus pandora virusi, uning xususiyatlari	4
33	Fitovirusologiyaning zamonaviy muammolari.	4
34	Viruslarning toza preparatlarini olishning zamonaviy usullari.	4
35	Viruslardan himoyalaniş choralarini tahlil qilish.	4
36	Viruslarga qarshi kurash choralarini tahlil qilish.	4
37	Viruslarga qarshi vaktsina turlari.	4
38	Viruslarni fizik va kimyoviy usullarda tozalash	4
39	Viruslar bioximiyasi.	4
40	Virus va hujayra orasidagi munosabat.	4
41	Viruslarning Baltimor klassifikatsiyasi.	4
42	O'simlik viruslari sistematikasi	4
43	O'simlik virus kasalliklarini tabiiy o'choqlari va tiplari	4
44	Poxviridae oilasi (Poksviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
45	Herpesviridae oilasi (Gerpesviruslar oilasi vakillarining biologiyasi.	6
46	Papovaviridae (Papovaviruslar oilasi) vakillarining biologiyasi.	4
47	Parvoviridae (Parvovirus) vakillarining biologiyasi.	4
48	Bimaviridae oilasi (Birnaviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
49	Coronaviridae oilasi (Koronaviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
50	Rhabdoviridae oilasi (Rabdoviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
51	Orthomyxoviridae oilasi (Ortomiksoviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
52	Arenaviridae oilasi (Arenaviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
53	Retroviridae oilasi(Retroviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
54	Caliciviridae oilasi (Kalitsiviruslar) vakillarining biologiyasi.	4
55	Prionlar yoki sekin kechadigan infeksiyalar.	4
56	Iridoviridae oilasi (Iridoviruslar oilasi) vakillarining biologiyasi.	4
57	Adenoviridaeoilasi (Adenoviruslar oilasi vakillarining biologiyasi.	4
	2-semestr uchun jami:	110
	JAMI:	202

Mustaqil o`zlashtiriladigan mavzular bo`yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlanadi va uni taqdimot tavsiya etiladi.

V. Fanni o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- Mikroorganizmlar va viruslarning tuzilishi, turlari, hujayra tuzilishi, kimyoviy tarkibi, ularning tarqalishi, sistematik guruhlari haqida *tasavvurga va bilimga ega bo'lishi*;
- Mikroskop bilan ishlash va mikroorganizmlar va viruslarni o'rganish usullarini bilishi hamda ulardan foydalanish, tibbiy namunalardan mikroorganizmlarning toza kulturalarini, viruslarning toza preparatlarini ajratish va saqlash yo'llari bo'yicha *ko'nikmaga ega bo'lishi*;
- Mikroorganizmlarni va viruslarni o'rganish bo'yicha zarur usullarni qo'llash, oziqa muhitlari tayyorlash, mikroorganizm va viruslarning ahamiyati va ularning qo'llanilishi bo'yicha *malakaga ega bo'lishi kerak*;

VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari

- Ma'ruza;
- Keys-stadilar;
- Seminarlar(mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- Guruhlarda ishlash;
- Taqdimotlarni qilish;
- Individual loyihalar;
- Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish;

VII.Kreditlarni olish uchun talabalar:

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, taxlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yiritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.

Talabalar bilimni baholash mezonlari

Talabaning labarotoriya mashg'ulotlaridagi, mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishi hamda faolligi "5" baholik tizimda baholanib boriladi va nazorat turlarida inobatga olinadi.

Nazorat turi **yozma(og`zaki)**shaklda o`tkazilganda:

- talaba fan (mavzu) bo'yichamustaqil qaror qabul qilsa, ijodiy fikrlasa, bilimni amalda qo'llay olsa va savol mohiyatini bilib, xulosa chiqarganligi uchun "5" (a'lo) baho;

- talaba fan (mavzu) bo'yicha qisman mustaqil qaror qabul qilsa va ijodiy fikrlasa hamda bilimni amalda qo'llay olsa, berilgan savolning mohiyati haqida tushunchaga ega bo'lsa "4" (yaxshi) baho;

- talaba fan (mavzu) bo'yichabilimini amalda qisman qo'llay olsa, savol mohiyatini tasavvur qilsa "3" (qoniqarli) baho;

- talaba fan dasturi talablarini o'zlashtirmagan bo'lsa va fan hamda savollar mohiyati haqida tasavvurga ega emas deb topilganda "2" (qoniqarsiz) baholar bilan baholanadilar.

Yakuniy nazorat turi fakultet dekani, o'quv-uslubiy boshqarma bilan kelishgan holda va o'quv ishlari bo'yicha prorektor tomonidan tasdiqlangandan grafik asosida tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotini olib borgan o'qituvchi ishtirokisiz o'tkaziladi.

Yakuniy nazorat shakli fan xususiyati va o'quv auditoriya soatidan kelib chiqib, kafedra tomonidan belgilanadi.

Oraliq nazorat

Test shaklida o'tkazilsa variant 30 ta savoldan iborat bo'lsa quyidagicha baholanadi:

26-30 "5" (a'lo)

21-25 "4" (yaxshi)

17-20 "3" (qoniqarli)

16 va undan kam bo'lsa "2" (qoniqarsiz)

"Yozma" shaklda o'tkazilsa savollar tarkibi 3 tadan iborat bo'ladi va har bir savol "5" baholi tizimda baholanadi, amaliy, seminar va tajriba mashg'ulotlarining umumiy bahosining o'rtachasi olinib, ON bahosi bilan o'rtacha bahoni hisobga olishni tavsiya etamiz.

Yakuniy nazorat

"Test"shaklida o'tkazilsa variant 30 ta savoldan iborat bo'lsa quyidagicha baholanadi:

26-30 "5" (a'lo)

21-25 "4" (yaxshi)

17-20 "3" (qoniqarli)

16 va undan kam bo'lsa "2" (qoniqarsiz)

"Yozma" shaklda o'tkazilsa savollar tarkibi 5 tadan iborat bo'ladi va har bir savol "5" baholi tizimda baholanib o'rta baho hisobga olinadi.

Asosiy adabiyotlar:

- 1.Vahobov A.X.,Inog'omova M. Mikrobiologiya va virusologiya asoslari. Toshkent. Universitet. 2010-yil. 214 bet
2. Vahobov A. H. "Virusologiya asoslari" Toshkent 2019 "Ijod-Press" nashriyoti 2019. 367 bet.
3. MirxamidovaR., VaxabovA.X., DavranovK., TursunboevaG.S. Mikrobiologiyavabiotexnologiyaasoslari. Toshkent: Ilm Ziyo. 2014.
4. Vahobov A. H.,Rasulova T.X., Nizametdinova Ya.F., Mansurova M.I., Muzaffarova I.A. Mikrobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent. Universitet nashriyoti 2009-yil. 76 bet
- 5.LisakV.V.Mikrobiologiya. Minsk: BGU, 2007.

Qo'shimcha adabiyotlar:

- 1.Yemsev V.T., Mishustin Ye.N. Mikrobiologiya. M.:DROFA. 2006
- 2.Gusev M.V., Mineeva L.A. Mikrobiologiya. M.:ASADEMA. 2008
- 3.Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev: Vysshaya shkola. 1990.
- 4.Netrusov A.I., Kotova I.B. Mikrobiologiya. M.:ASADEMA. 2006
- 5.Netrusova A.I.. Praktikum po mikrobiologii. Podred. M.:ASADEMA. 2005
- 6.Zvyaginsev A.G., Babeva I.P., MZenova. G. Biologiyapochv. M.:MGU 2005
- 7.Rasulova T.X., Davronov Q.D., Jo'raeva U.M., Magbulova N.A. Mikrobiologik tadqiqotlar uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent 2012 y
- 8.Mirxamidova R., VaxabovA.X., Davranov K., Tursunboeva G.S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Toshkent: Ilm Ziyo. 2014.
- 9.Rasulova T.X.,Magbulova N.A. Rukovodstvo k laboratornym rabotam po mikrobiologii. T.:2015
- 10.Vaxabov A.X.,Jo'raeva U.M. Prakticheskie I laboratornye zanyatie po virusologii T.: Universitet. 2015
- 11.Jo'raeva U.M.,Magbulova N.A., Mikrobiologiyadan laboratoriya mashg'ulotlariga qo'llanma. T.: Universitet 2017.
- 12.John W. Foster, Joan L. Slonczewski Microbiology: An Evolving Science. New York, United States: WW Norton&Co. 2012
- 13.Z.J. Shapulatova "MIKROBIOLOGIYA FANIDA AMALIY VA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI" Toshkent – 2019

Internetsaytlari:

- 1.<http://www.natlib.uz>
- 2.<http://ek.uzmu.uz>
- 3.<http://www.lib.mn>
- 4.<http://www.molbiol.ru>
- 5.[http:// www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)

ТАҚЛИФ ВА МУЛОХАЗАЛАР

1.3. ТЕСТЛАР

5140100-Biologiya ta'lim yo'nalishi 1-kurs talabalari uchun “ Mikrobiologiya va virusologiya” fanidan test savollari

№	Fan bobi	Fan bo'limi	Qiyinlik darajasi	Test savollari	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1.	I	1.1	1	Mikrobiologiya fani nimani o'rganadi?	*mikroorganizmlar	Bir hujayrali suvo' tlarini	sodda hayvonlarni.	bir' hujayrali.
2.	I	1.1	1	Oziq-ovqat mahsulotlari, non sut mahsulotlari spirt, xamurturish, sharob, organik kislotalar nimalarning hayot mahsuli?	*mikroorganizmlar	sodda organizmlarni.	sodda organizmlarni.	bir hujayrali suvo' tlarini
3.	I	1.2	1	Oziq-ovqat mahsulotlarining buzilishini mikroorganizmlar hayot faoliyati bilan bog liqligini isbotlagan olim?	*L.Paster	A. Levenguk.	S.N Vinogradskiy.	I. I. Mechnikov.
4.	I	1.2	1	Juft holdagi shaklga ega bakteriyalar?	*diplokokk	stafillakokk	sartsina	strentokokk

5.	I	1.2	1	Mikrobiologiya rivojlanishining 1-davri?	*morfologiya	flziologiya	biologiya	genetika
6.	I	1.2	1	Kub shakildagi kokklar?	* sartsina		stafilakokk	diplokokk
7.	II	1.2	1	Kapsula xivchin, fimbriy, pililari bo'lgan organizm?	*bakteriya	mikoplazma	virus	zamburug'
8.	II	1.2	1	Bakteriya hujayrasining ikki uchida ikki top xivchini bo'lsa?	* amfitrix	monotrix	lofotrix	peritrix
9.	II	1.2	1	10.Qaysi mikroorganizmlar ning h u jayra devor bo' l m a y d i ?	*mikoplazma va L shakilli	bakteriyalar	bakterialar	viruslar
10.	II	1.2	1	11.Mikroorganizm hujayra soni oshishiga?"	*Ko'payish	O'sish	Reduplikatsiya	Polimorflzm
11.	II	1.2	1	Hujayrani qurush uchun zarur bo`lgan elementlar?	makro va mikro elementlar.	kislota va tuz elementlar.	uglerod va kalsiy.	rnarganes va temir.
12.	II	1.2	1	Osish faktorlariga muhtoj organizmlar bu-	*auksatrof	prototrof	geterotrof	avtotrof

13.	II	1.2	1	Konstruktiv metabolizm uchun C manbai sifatida organik birikmalarni ishlatuvchilar bu-	*prototrof	auksatrof	geterotrof	avtotrof
14.	II	1.2	3	Qaysi jarayonda organik moddalarning chala parchalanishi kuzatiladi?	* ammonifikatsiya	nitrifikatsiya	denitrifikatsiya	azot to`planishi
15.	II	1.2	2	Ayrim radikallarni otkazuvchi fermentlar,	Transferazalar.		gidrolazalar.	liazalar.
16.	II	1.2	1	Kislordsiz sharoitda yashaydigan bakteriyalar.	* obligat anaerob		obligat aerob	
17.	II	1.2	1	Qaysi guruhga mansub bakteriyalar evolyutsion taraqqiyotda past temperaturada moslashgan?	*psixrofillar	mezofillar	termofilliar	evriterminlar
18.	II	1.2	2	Namlikka chidamsiz mikro organizimlar	*gonokokk, meningokokk, faglar	stafilokokk, sil tayoqchasi	gonokokk, stafilokokk, faglar	stafilokokk, meningokokk

19.	II	1.2	2	Qaysi nurlar bakteriya hujayrasidagi oqsillar va nuklien kislotalar tomonidan yutiladi va kimyoviy tarkibini o`zgartiradi?	*ultrabinafsha	<u>infraqizil</u>	yoruglik	ko`rinadigan nurlar
20.	II	1.2	2	Ozuqa muhit quritish shkafida	°C ... soat davomida sterillanadi?	*150- 160C,2 soat	180 C, 2soat	150- 160 C, 1 soat
21.	IV	1.2	3	Oziq-ovqat sanoatida qaysi usuldan keng foydalaniladi?	* pasterillash	bug`lash	filtrlash	dezinfeksiya
22.	II	1.2	2	Hayot kechirishda bir tur mikroorganizmlar ikkinchi tur organizmlari bilan birgalikda yashaydi?	*simbioz	metabioz	ontogonizm	senergizm
23.	II	1.2	2	Donor bakteriya xususiyatining bakteriyafag orqali retsipient bakteriyaga o tishi bu-	*tranduksiya	mutatsiya	transformatsiy a	konyugatsiya
24.	II	1.2	2	Suvning eng iflos qismi?	*polisaprob zona	mezosaprob zona	oligosaprob zona	galofil qismi
25.	II	1.2	2	1 1 suvda uchraydigan koli tayoqchalarining miqdoriga-	*koli-indeks	Yuqori	koli--titr	S yaxshi sifatli

26.	II	1.2	1	Oqsillarning chirishi natijasida NH_3 hosil bolishi qanday jarayon?	*ammonifikatsiya	Nitrifikatsiya	denitrifikatsiya	azot to`planishi
27.	IV	1.2	2	Qaysi bijg'ish jarayonida ajraladigan energiya miqdori nafas olishdagiga nisbatan 24 25 marta kam?	*spirtli bijg'ish	sirka kislotali bijg'ish	sut kislotali bijg'ish	moy kislotali bijg'ish
28.	I	1.2	2	Oddiy ko`z bilan korib bo'lmaydigan faqat maxsus asboblardan korinadigan mikroorganizmlarni o`rganadigan	*mikrobiologiya	algologiya	biotexnologiya	mikologiya
29.	I	1.3	3	Tuproq osti qazilma boyliklari neft, ko'mir, gaz, torf ayrim rudalarning paydo bolishi nimalarga bogliq	*mikroorganizmlarni	sodda organizmlarni.	hir hujayrali suvo'nlarni	bir hujayrali sodda hayvonlarni

30.	I	1.4	2	Mikroorganizmlarga harorat va ayrim kimyoviy moddalarning tasirini kim organdi?	*1875 y M Terexovskiy	1682y A. Levenguk	1 892 y D. I. Ivanovskiy	1892 y L. Paster
31.	I	1.4	2	Anaerob mikroorganizmlar tomonidan atmosferadagi azotni fiksatsiya qilinishini aniqlagan olim?	*1892 y D. 1. Ivanovskiy	1875 y M. Terexovskiy	1682 y A. Levenguk	1892 y L. Paster
32.	II	3.1	2	Qisqa yoki uzun sharsimon bakteriyalar.	* strentokokk	Astafilakokk	d ip1okokk	sartsina
33.	II	3.1	1	Mikrobiologiya rivojlanishining 2	- davri	*fiziologiya	biologiya	morfalogiya
34.	II	3.1	1	Uzum boshli kokk?	* stafilakokk	diplokokk	strentokokk	sartsina
35.	III	3.1	2	Ichki qismida sitoplazma nukleoid ribosomalar membrana qurilmalari kiritmalari bo`lgan organizm?	*bakteriya	mikoplazma	virus.	zamburug ^{>}

36.	II	3.1	2	Bakteriyahujayrasinin gbir uchida bir top xivchini bolsa, lofotrix	*lofotrix	amfitrix	peritrix	Monotrix
37.	III	3.3	2	Qaysi organ izmning hujayra devori asosan peptidoglikan (murein) dan tashkil topgan?	*bakteriyalar	viruslar	zamburug'lar	mikoplazma va L shaklli
38.	III	3.3	2	Hujayradagi butun kimyoviy moddalarning bir-biriga mutanosib kopayishi bn-	*O'sish	A Ko'payish	Reduplikatsiya	Polimorfizm
39.	III	3.3	2	Biomassasi sentrafugada ajratib olib cho`kma analiz qilinganda 70-85% suv, 15-30% quruq biomassa tashkil qilgan organizm?	*bakterialar	viruslar	Szamburug`lar	mikoplazma va L shaklli
40.	III	3.3	2	Hujayraning barcha komponentlarini C(O) ₂ dan sintez qiluvchilar bu-	*avtotrof	prototroph	geterotrof	auksatrof

41.	II	3.3	1	Qaysi jarayonda organic moddalar to'liq parchalanadi va ko'p energiya ajralib chiqadi.	*ae rob nafas olishda	b ijg' ish ja rayonida	anaerob nafas olishda	biosintezda
42.	II	3.3	2	Qaysi jarayonda organic moddalar to'liq parchalanadi va ko'p energiya ajralib chiqadi.	*ae rob nafas olishda	b ijg' ish ja rayonida	anaerob nafas olishda	biosintezda
43.	IV	3.3	2	Mikroorga nizlarning kislorodli va kislorodsiz sharoitda yashovchilari?	*fakultativ anaerob	Obligat aerob	obligat anaerob	mikroaerofil
44.	II	3.3	2	Yuqori temperaturada rivojlanuvchi bakteriyalar?	*termofillar	psixrofillar	mezofillar	evriterminlar
45.	II	3.3	2	Namlikka chidamli organizmlar?	*gonokokk, stafilokokk, faglar	Gonokokk, meningokokk, faglar	Stafilokokk,, sil tayoqchasi	stafilokokk, meningokokk
46.	II	3.3	3	Qaysi nurlar bakteriya hujayrasidagi moddalarga ta`sir qilmaydi va kimyobiy tarkibini o`zgartirmaydi?	*inflraqizil	ultrabinafsha	yorug'lik	90-100%

47.	II	3.3	2	Ozuqa muhit avtoklavda qancha strellanadi?	*1 atmosferada bosimda 120 C 30	minut	150- 160 C va2 soat	B180 C va2 soat
48.	II	3.3	2	Mikroorganizmlarni o`ldirish uchun sterillashdan tashqari yana nimadan foydalaniladi?	*dezinfeksiya	pasterillash	bug`lash	filtrlash
49.	II	3.3	3	Bir tur mikroorganizm ikkichi tur organizmning rivojlanishini cheklab qoyadi?	* antogonizm	metabioz	simbioz	senergizm
50.	III	3.3	1	Irsiy xususiyatining donor xromosomasidan retsiptend hujayrasiga o`tishi?	*transformatsiya		tranduksiya	mutatsiya
51.	II	3.3	2	Qaysi zonada o`simlik va hayvon qoldiqlari anaerob yo`l bilan parchalanadi?	*polisaprob zona	mezosaprob zona	oligosaprob zona	galofll qismi
52.	I	3.3	3	Ichak tayoqchasi uchraydigan suvning eng kam miqdori?	*koli-titr	koli-indeks	yaxshi sifatli	o`rta sifatli

53.	II	3.3	2	Nitratlarning oxirgi mahsuloti sifatida molekulyar azot hosil qiladigan qaytarilish jarayoni?	*denitrifikatsiya	ammonifikatsiya	Nitrifikatsiya	azot to'planishi
54.	IV	3.3	3	Teri sanoati, boyoqchilik, kir yuvish parashoklarini ishlab chiqarish, plastmassa olish, farmakologiya va konditer sanoatlarida qaysi jarayondan foydalaniladi?	*sut kislotali bijgish	spirtli bijg'ish	sirka kislotali bijg'ish	moy kislotali bijg'ish
55.	I	3.3	2	Vaksinatsiya metodi kim tomonidan joriy qilingan?	*XVIII asr D Jenner	1860 y L Paster	1892 y D I Ivanovskiy	1935 y Stenli
56.	I	3.3	3	Oqsil nuklein kislota va kul elementlaridan tashkil topgan virus?	*oddiy	murakkab	tayoqchasimon murakkab	ipsimon murakkab
57.	I	3.3	2	Qaysi mikroorganizmlar prokariotlarga kiradilar?	zamburug'lar	)nematodalar	amebalar	*bakteriyalar

58.	I	3.3	2	Qaysi mikroorganizmlar eukariotlarga kiradilar?	*zamburug`lar	bakteriyalar	viruslar	bakteriofaglar
59.	I	3.3	2	Qaysi olim viruslarni kashf etdi?	*Ivanovskiy	Izrailskiy	)Gorlenko	Omelyanskiy
60.	I	3.3	2	Pasterizatsiya usulini qaysi olim ishlab chiqqan?	*Lui Paster		Ivanovskiy	Paladin
61.	IV	3.3	2	Qishloq xo`jalik mikrobiologiyasining rivojlanishi nechta bosqichlardan iborat?	*3	4	5	7
62.	I	3.4.1	2	Bioximiya bosqichi qachondan boshlandi?	*19 asr	20 asr	18 asr	17 asr
63.	II	3.4.1	2	Tetrokokklar nechta sharsimon bakteriyalardan tuzilgan?	*Lui Paster	5	)10	2
64.	II	3.4.1	2	. Sporiga ega bo`lgan bakteriyalarni nomini aniqlang?	*Batsillus	Bakteriya	Kokklar	Aktinomitsetlar
65.	I	3.4.1	2	Nechta sinfga zamburuglar bo`lingan?	*6	5	10	7
66.	IV	3.4.1	2	Bakteriyalar qaysi yo`l bilan ko`payadi?	*Bo`linish yo`li bilan	Kapsula orqali	S)RNK yordamida	Bakteriofag yordamida

67.	I	3.4.1	2	Qaysi yilda viruslar kashf etilgan?	*1892	1900	1917	1930
68.	III	3.4.1	2	Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibida necha foiz suvga ega bo`lishadi?	qanday bo`ladi?	*75-85%	hujayra 6 ta bo`lakga bo`linsa	hujayra 10 ta har xil bo`laklarga bo`linsa
69.	III	3.4.2	2	Bitta bakterial hujayra 5 soatda qancha hujayra hosil qilishi mumkin?	*1024	80 ta	150 ta	280 ta
70.	II	3.4.2	2	Qanday nomlangan bo`ladi to`rtta sharga ega bakteriyalar?	*tetrokokklar		diplokokklar	streptokokklar
71.	II	3.4.2	2	Qanday nomlangan bo`ladi ikkita sharga ega bakteriyalar?	*diplokokklar	B)tetrokokklar	streptokokklar	stafilokokklar
72.	II	3.4.2	2	Vergulsimon, ozgina burma shakldagi bakteriyani nomi qanaqa?	*vibrionlar	B)stafilokokklar	S)bakteriyalar	D)batsillar
73.	I	3.4.2	2	Mikroskopni optik qismlariga nimalarni aytishimiz mumkin?	*kondensor	stolchasi	makrovint	revolver
74.	II	3.4.2	1	Ko`p hujayrali ipsimon va shilimshiq bakteriyalarni qanday nomlanadi?	*miksobakteriyalar	batsilluslar	kokklar	)vibrionlar

75.	II	3.4.2	1	Qanday nomlangan bo`ladi sakkizta sharga ega bakteriyalar?	diplokokklar	tetrokokklar	streptokokklar	sartsinalar
76.	I	3.4.2	2	Mitseliy nimadan tuzilgan?	*gifalardan	mitsiliy	piknidalardan	oosporadan
77.	II	3.4.2	2	Qaysi guruhga kirgan bakteriyalar sharsimon shakliga ega?	*kokklar	batsilluslar	vibrionlar	bakteriyalar
78.	II	3.4.2	1	. Lofotrixlar nechta xivchinlarga ega bo`lishadi?	*ikkita uchida bittadan	bittaga	)ikkitaga	bir uchidan bitta to`plam
79.	II	3.4.2	2	Uzum shakldagi bakteriyani nomi qanaqa?	*stafilokokklar	vibrionlar	)bakteriyalar	)batsillar
80.	II	3.4.2	3	Peritrixlarda nechta xivchinlar bo`ladi?	*hamma tana bo`yicha	bitta	beshta	bir uchida bitta to`plam
81.	II	3.5	2	Qaysi guruhga kirgan bakteriyalar sharsimon shakliga ega?	*kokklar	batsilluslar	S)vibrionlar	D)bakteriyalar
82.	IV	3.5	2	Psixrofil guruhiga kirgan mikroorganizmlar qaysi haroratda yashashi mumkin?	*-15 ⁰ S-S	-10 ⁰ S+10 ⁰ S	B)+ 30 ⁰ S+50 ⁰ S	S)+ 10 ⁰ S+30 ⁰ S

83.	IV	3.6	3	Psixrofil guruhiga kirgan mikroorganizmlar qaysi haroratda yashashi mumkin?	*-15 ⁰ S-S	10 ⁰ S+10 ⁰ S	+ 30 ⁰ S+50 ⁰ S	+ 10 ⁰ S+30 ⁰ S
84.	IV	3.6	3	. Termofil guruhiga mikroorganizmlar qaysi haroratda yashashi mumkin?	*+ 50 ⁰ S+60 ⁰ S	-10 ⁰ S+10 ⁰ S	+ 10 ⁰ S+30 ⁰ S	-15 ⁰ S-S
85.	IV	3.6	3	Mezofil guruhiga kirgan mikroorganizmlar qaysi haroratda yashashi mumkin?	*+ 30 ⁰ S+37 ⁰ S	-10 ⁰ S+10 ⁰ S	+ 10 ⁰ S+30 ⁰ S	-15 ⁰ S-S
86.	IV	3.6	3	Qaysi bakteriyalarga quyosh nuri zarur omil deb hisoblanadi?	*fotosintetik	psixrofillar	anaeroblar	aeroblar
87.	II	3.7	2	Qaysi mikroorganizmlar kislorodga muhtoj bo`ladi?	*obligat aeroblar	anaerob	fakultativ anaerob	)mezofillar
88.	II	3.7	2	Uzun ingichka burma shakldagi bakteriyani nomi qanaqa?	vibriyonlar	stafilokokklar	spiroxetalar	batsillar

89.	II	3.7	3	Mikroorganizmlar bir-biri bilan hamkorlikda yashaganda, bu munosabatning nomi qanaqa?	*simbioz	metabioz	antogonizm	senergizm
90.	II	3.7	3	Agar mikroorganizmlar bir-biriga salbiy ta'sir ko'rsatsa bu qanaqa munosabat?	*antogonizm	antibioz	sinergizm	metabioz
91.	IV	4.1	1	Sovuq sevuvchi mikroorganizmlar qanday nomlanadi?	*psixrofillar	galofillar	mezofillar	termofillar
92.	IV	4.1	1	Pasterizatsiya yoki chala sterillash qaysi temperaturada o'tadi?	*70 - 100 ⁰ – 30 minut	70 - 100 ⁰ – 3 kun 30 minutdan	120 - 130 ⁰ – 20 minut	160 - 170 ⁰ – 2 soat
93.	IV	4.1	1	Dezinfektsiya bu nima?	*zaharli moddalar yordamida mikroblarni yo'qotish.	xo'jaligida zarar keltirgan	hashoratlarga qarshi kurash.	Mikroblarni yuqori temperaturada yo'qotish protsessi.
94.	IV	4.3	2	Dezinfektsiya bu nima?	*zaharli moddalar yordamida mikroblarni yo'qotish.	xo'jaligida zarar keltirgan	hashoratlarga qarshi kurash.	Mikroblarni yuqori temperaturada yo'qotish protsessi.

95.	IV	4.3	1	Mikroorganizmlar ishtirokidagi denitrifikatsiya jarayonida quyidagi moddalarning qaysi biri hosil bo'ladi?	*N ₂	NH ₄ NO ₃	NH ₃	HNO ₃
96.	I	4.3	2	Mikroorganizmlarni birinchi bo'lib kim aniqlagan?	*A. Levenguk	R. Kox, S. N. Vinogradskiy	P. Paster, A. Flemming	M. Beyerink, Sh. Jalolov
97.	I	4.3	2	Mikrobiologiya tadqiqotlarining asosiy metodlarini sanang?	*Mikroskopiya, fiksirlab bo'yalgan preparatlar, eksperimental, ezilgan tomchi	Sof kultura, kuzatish, biologik	Oddiy va differentsial,	Dala, kuzatish
98.	I	4.3	1	Toza kulturalar deb nimaga aytiladi?	*Namuna bakteriya kulturasidan har xil suyultirilgan holatda olinadi va ular qattiq ozuqa muhitida ekilib, so'ngra hosil qilinadi	Toza kulturani yaratib bo'lmaydi	Zamburug` va bakteriyalar birga o'stirilganda hosil qilinadi	Barcha mikroblar birga o'stiriladi
99.	V	4.3	3	Gram usulida bo'yashning qanday ahamiyati bor?	Ahamiyati yo`q	*Mikrob turlarini bir-biridan ajratishda katta ahamiyatga ega	Viruslarni aniqlashda ushbu usuldan foydalaniladi	Bakteriofaglarni aniqlashda ushbu usuldan foydalanilad

100.	I	4.3	3	Mikroskop qanday asbob hisoblanadi?	Mikroorganizmlarni aniqlab beradi	* Kichkina narsalarni kattalash tirib ko`rsatuvchi optik asbob	Mikroorganizmlarni sterillashda ishlatiladi	Qog`oz sifatini yaxshilashga yordam beradi
101.	I	4.3	1	.Viruslarni kashf etgan olimni aniqlang?	*D. I. Ivanovskiy	Lui Paster	K. A. Timiryazev	I. I. Mechnikov
102.	I	4.3	1	Virus zarrachasi qanday tuzilgan?	*Irsiy modda DNK tutuvchi boshcha, qisqarish xususiyatiga ega oqsilli qobiq bilan o`ralgan dumcha	Plastida, xromotofor	Plastida, boshcha va dumcha, hamda oqsilli qobiq	Vakuola, membrana va yadrodan iborat
103.	I	4.3	3	Viruslarning o`ziga xos belgilari?	*Bakterial filtratdan o`ta oladi, faqat organizmga kirgandagina tirikligini	Viruslar-zamburug` xujayrasiga o`xshaydi	namayon qiladi, yorug`lik mikroskopida ko`rinmaydi	Belgilari barcha mikroorganizmga o`xshaydi
104.	I	4.3	3	Viruslarning o`ziga xos belgilari?	*Bakterial filtratdan o`ta oladi, faqat organizmga kirgandagina tirikligini	Viruslar-zamburug` xujayrasiga o`xshaydi	namayon qiladi, yorug`lik mikroskopida ko`rinmaydi	Belgilari barcha mikroorganizmga o`xshaydi
105.	II	4.3	1	. Bakteriyalar qanday shakllarda bo`ladi?	*Sharsimon, tayoqchasimon, spiralsimon	Sharsimon, doirasimon, uchburchak	Tangachasimon, uchburchak	Ovolsimon, spiralsimon va uchburchaksimon

106.	II	4.3	1	Bakteriya xujayrasi devorining funktsiyalarini sanang?	*Himoya, ma'lum shakl beradi, oziqani tanlab qabul qiladi, bo`linib	Himoya va ayirish	ko`payishda ishtirok etadi	Oziqani tanlab qabul qiladi, ayirish
107.	II	4.3	2	Bakteriyalarning xivchini nimadan tuzilgan?	*Protoplazmatik ipchalardan	Tolalardan	Uglevodlardan	Oqsillardan
108.	IV	4.3	3	Bakteriyalarda-sporaning ahamiyati qanday?	*Noqulay sharoitdan ximoya qiladi	O`shishi va ko`payishiga yordam beradi	Faqat spora yordamida ko`payadi	Bakteriyaning o`shishini ta'minlaydi
109.	I	4.3	3	Bakteriyalarda kapsula qanday vazifani bajaradi?	Hech qanday vazifani bajarmaydi	*Kapsulali bakteriyalar kapsulasiz bakteriyalar yashay olmaydigan muhitlarda yashay oladi	Kapsula o`shishga yordam beradi	Kapsula orqali ko`payadi
110.	II	4.3	3	Bakteriya xujayralarida xivchinlarning joylashish tillarini aniqlang?	*Monotrix, amfotrix, peretrix va lofotrix	Bazidial, kontur, amfotriks	Lipotriks, tayoq chasimon	Sharsimon, ipsimon
111.	IV	4.3	3	Bakteriyalarning ko`payishi qanday yo`llar bilan boradi va ko`payish deganda nimani tushunasiz?	Oddiy ikkiga bo`linish yo`li bilan boradi va bakteriyalarning soni ortadi	To`rtta-to`rtta bo`lib ko`payadi	Spora orqali ko`payadi	Kapsula orqali ko`payadi

112.	IV	4.3	3	Mikroorganizmga xos bo'lgan umumiy belgilarni sanang?	*Noqulay sharoitdan ximoya qiladi	Sharsimon va jinsiy ko'payadi	Tayoqchasimon , jinsiz ko'payadi, tirik tug'adi	Faqat kasallik qo'zg'atadi
113.	IV	4.3	3	Elektiv kultura deb nimaga aytiladi?	*Bir necha tur mikroorganizmlardagi bitta	mikroorganizm ning rivojlanishiga	Bakteriyalar yigindisiga	Monotrixlarning rivojlanishiga
114.	III	4.3	3	Bakteriya xujayrasining kimyoviy tarkibini aniqlang?	*70-85 % suv, 15-30 % quruq biomassa, ya'ni oqsil, xujayra devori moddalari, RNK, DNK, lipidlardan iborat	Faqat oqsildan iborat	Faqat suvdan iborat	Faqatgina DNK va RNK dan iborat
115.	IV	4.3	3	Mikroorganizmlarning uglerod manbalarini o'zlashtirishi qanday bo'ladi?	*Avtotrof va geterotrof	Avtotrof	Geterotrof	Saprofit
116.	IV	4.3	3	Molekulyar holatdagi azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarni aniqlang?	*Azotabakteriyalar	Kokklar va streptokokklar	Spiroxetlar va klostridiylar	Spora xosil qiluvchi bakteriyalar
117.	IV	4.3	3	Bakteriyalar xujayrasiga oziq moddalarning o'tish mexanizmi qanday?	*Passiv diffuziya, oziqa konsentratsiyasi farqi, elektr potentsiallar farqi, aktiv transport xolatda oziqa o'tadi	Oziqa to'g'ridan to'g'ri o'ta oladi	Oziqa diffuz xolatda o'tadi	Oziqa suvda erimagan xolatda o'tadi

118.	IV	4.3	3	Mikroorganizmlarning kislorodga bo'lgan munosabatiga ko'ra qanday guruxlarga bo'linadi?	*Aeroblar, anaeroblar, fakultativ aerob va anaeroblar	Galofillarga	Osmofillarga	Anaerob va galofillar
119.	IV	4.3	3	.Bakteriya xujayrasiga ta'sir ko'rsatuvchi fizikaviy omillarni sanang?	*Namlik, yorug'lik, harorat, bosim	Bosim va tuz	Namlik, harorat va mineral tuzlar	Bosim, kislota va yorug'lik
120.	II	4.4	3	Xujayraning ikki uchida ikki to'p xivchin bo'lsa nima deb ataladi?	*Amfitrix	Lofotrix	Monotrix	Peritrix
121.	II	4.4	3	.Bakteriya xujayrasiga biologik omillarning ta'siri qanday ko'rinishda bo'ladi?	*Simbioz, metabioz, senergizm va antogonistik munosabatlarida bo'ladi	Ijobiy, salbiy, neytral	)Faqat ijobiy	Faqat salbiy
122.	IV	4.4	3	Mikroorganizmlarning haroratga bog'liq o'sishida nechta gurux kuzatiladi?	Psixrofil, mezofil va termofillar	Mezofillar va osmofillar	Mezofillar va galofillar	Psixrofillar va galofillar
123.	IV	4.5	3	. Yuqori haroratdan mikrobiologiya amaliyotida foydalanish qanday jarayonga olib keladi?	Mikroorganizmlar o'lib ketadi va muhit sterilanadi	Mikroorganizmlarning eng ko'p o'sishini ta'minlaydi	Mikroblar eng ko'p oziqa o'zlashtiradi	Mikroorganizmdar juda tezlikda ko'paya boshlaydi

124.	IV	4.5	1	Galofil mikroorganizmlar deganda nimani tushunasiz?	Mikroorganizmlar o`lib ketadi va muhit sterilanadi	Suvli muhitni sevuvchilar	Quruq namsiz muhitni sevuvchilar	Tuzli muhitda umuman o`sa olmaydiganlar
125.	II	5.1	1	Mikroorganizmlarga yorug`lik qanday ta'sir ko`rsatadi?	*Salbiy ta'sir ko`rsatadi	Ijobiy ta'sir ko`rsatadi	Migroorganizmlarga yorug`likning ta'siri sezilmaydi	Yorug`likda SO2 gazini qabul qilishi kuchayadi
126.	V	5.1	1	Mikroorganizm qaysi tirik organizmlar bilan simbioz xolatda munosabatda bo`ladi?	*ABurchokdoshlar va tugunak bakteriyalar	Sut kislotasi hosil qiluvchi va chirituvchi bakteriyalar	Tuzsevuvchi va osmofil mikroorganizmlar	Bakteriyalar va viruslar
127.	V	5.1	3	Antibiotiklar qaysi manbalardan olinadi?	*Zamburug` va aktinomitsetlardan	Sigirdan	Bedadan	Baliqdan
128.	V	5.1	2	Mikroorganizmlarda irsiyat nimaga bog`liq bo`ladi?	*Mikrob xujayrasidagi nuklin kislotalarga	Bakteriya sporasiga	Bakteriya xivchinlariga	Xujayra devoriga
129.	V	5.2	2	Mikroorganizmlarni mutatsiyaga uchratuvchi omillarni sanang?	*Radiatsiya, kimyoviy omillar	Yorug`lik	Namlik	Bosim
130.	V	5.2	2	Bakteriyalardagi transformatsiya xodisasini ta'riflang?	*Bakteriya xususiyatining DNK orqali 2 chi bakteriyaga o`tishi	Bakteriya xususiyatining xujayra membranasi orqali o`tishi	Bakteriya xususiyatining sitoplazma orqali o`tishi	Bakteriya xususiyatining spora orqali 2 chi bakteriyaga o`tishi

131.	V	5.2	2	Mikrobiologiyada konyugatsiya xodisasi deb nimaga aytiladi?	*Genetik material bir bakteriyadan ikkinchisiga ko`prikcha, ipchalar orqali berilishi	1 bakteriyadan 2 chisiga spora orqali o`tishi	Xivchinlari orqali o`tadi	Kapsula orqali o`tadi
132.	V	5.3	3	Tuproqda qaysi guruxlarga kiruvchi mikroorganizmlar tarqalgan?	Turli-tuman bakteriyalar aktinomitsetlar, mog`orlar, achitqilar	Spora xosil qiluvchilar	Spora xosil qiluvchi viruslar	Kapsulaga o`raluvchi viruslar
133.	V	5.3	3	Tuproq mikroorganizmlarining ahamiyatli tomonlarini sanang?	*Tuproq unumdorligini yaxshilaydi	Tuz bilan boyitadi	Sulfat bilan boyitadi	Tuproqni yaroqsiz holatga keltiradi
134.	V	5.3	2	Mikroorganizmlar uchun havodagi salbiy omillarni ayting?	*Havoning quruq bo`lishi, yorug`lik to`g`ridan-to`g`ri tushadi, ozuqa kam bo`ladi	Yomg`ir ko`p yog`adi	Qor ko`p yog`adi	Sovuqlik doimiy bo`ladi
135.	V	5.3	2	Mikroorganizmlarining havoda tarqalishi qanday omillar orqali o`lchanadi?	*Umumiy mikroblar soni va gnoy hosil qiluvchi streptokokk hamda stafilokokklarning soni bilan aniqlanadi	Yorug`lik tushish diapazoniga ko`ra	Namlik miqdoriga ko`ra	Spora xosil qiluvchi mikroorganizmlarning umumiy soniga ko`ra
136.	V	5.3	2	Mikroorganizmlar uchun suvdagi qulay imkoniyatlarni sanang?	*Suvda oziqa ko`p, O2 ning va tuzning miqdori xar xil konsentratsiyada, yorug`lik halokatlik ta'sir ko`rsatmaydi	Yorug`lik kam tushadi	Oziqa suvda erigan bo`ladi	Oziqa ko`p va bosim normal emas

137.	V	5.3	3	Vodoprovod suvini mikrobiologik tahlil qiling?	*Vodoprovod suvidan namunalari olib, oziqa muhitida ekiladi va so`ngra aniqlanadi	Vodoprovod	Suvni tahlil qilib bo`lmaydi	Suv oqishdan oldin va kechqurun analiz olinadi
138.	V	5.4	2	Suvning koli titri nima?	*Ichak tayoqchasi uchraydigan suvning eng kam miqdori (ml.da) kolititir deyiladi	Ochiq suv havzalarida yuqumli ichak ta'kchasining uchrashiga kolititir deyiladi	Suvning tuz bilan to`yinishiga aytiladi	Suvning sulfid bilan to`yinishiga aytiladi
139.	V	5.4	1	Suvning koli indeksi deganda nimani tushunasiz?	*1 l. suvda uchraydigan koli tayoqchalarining miqdoriga aytiladi	Suvning tuz bilan to`yinishiga	Suvning oltingugurt bilan to`yinishiga	Suvda viruslarning ko`payishiga aytiladi
140.	V	5.7	1	Patogen mikroorganizmlar deb nimaga aytiladi?	*Kasallik keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarga	Faqat tuproqda yashovchi mikroblarga	Faqat havoda yashovchi mikroblarga	Tuz to`plovchi mikroorganizmlarga
141.	VI	6.1	1	. Muhit Rn ning mikroorganizmlarga ta'siri qanday kuzatiladi?	*Har bir mikrob turi ma'lum bir RN muhitda yaxshi o`sa oladi, riaojlanadi	RN-muxit mikroblarga ta'sir ko`rsatmaydi	Muxitning RN-o`zgarsa, bakteriya kapsulaga o`raladi	Muxitning RN-o`zgarsa, mikroblar tuzga chidamli bo`ladi
142.	VI	6.1	1	Termofil mikroorganizmlar deyilganda nimani tushunasiz?	*Issiqsevar mikroorganizmlar	Sovuqni sevuvchi mikroorganizmlar	O`rtacha haroratni sevuvchilar	O`ta sovuq haroratda yashovchilar

143.	VI	6.1	1	Psixrofill mikroorganizmlar deb nimaga aytiladi?	*Issiqsevar mikroorganizmlar	O`ta yuqori haroratni sevuvchilar	Yuqori haroratni sevuvchilar	O`rtacha haroratni sevuvchilar
144.	VI	6.2	1	Mezofil mikroorganizmlarning ta'rifini ayting?	*o`rtacha haroratda yaxshi yashovchilar	_ yuqori bosim va yuqori haroratni sevuvchilar	_ yuqori bosim vapast haroratni sevuvchilar	past bosim va past haroratda yaxshi yashovchilar
145.	VI	6.2	1	Suvda keng tarqalgan kasallik qo`zag`tuvchi mikroorganizmlarni aniqlang?	*Brutselyoz, tulyaremiya, paratif, dizenteriya, va boshqa vibriionlar	Viruslar, stafilokkolar, yirtqich sut emizuvchilar	Vabo vibrioni, salmonella, amyoba, zang zamburug`i, difteriya, akula va kitlar	Vabo vibrioni, qoqshol tayoqchasi, quturish verusi, kitlar
146.	III	6.3	3	152. Mikroorganizm fermentlari nechta sinfga bo`linadi?	*6 ta	5 ta	9 ta	4 ta
147.	VI	6.3	1	. Fotosintez jarayonini olib boruvchi mikroorganizmlarni aniqlang?	*Oltinugurt, tion va sianabakteriyalar	Qoqshol bakteriyalari	Salmonella va shigellalar	Oltinugurt va patogen viruslar
148.	VI	6.3	3	Mikroorganizmlarning tibbiyotdagi ahamiyatini sanang?	*Antibiotiklar, vaktinalar turli-tuman gormonlar olinadi	Ular xavfli kasalliklar keltirib chiqaradi	Ular bakteriologik qurol ishlab chiqarishda foydalaniladi	Mikroorganizmlarning tibbiyotda ahamiyati yo`q

149.	VI	6.3	2	Qazilma boyliklar hosil bo`lishida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni aniqlang?	*Temir, oltingugurt bakteriyalari	Ammonifikatsiyalovchi bakteriyalar	Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar	Pnevmonokokk, stafilokokk bakteriyalar
150.	VI	6.3	3	Dezinteriya tayoqchasi va xolera vibrioni necha kungacha namsizlikka chidaydi?	*7-2 kun	5-3kun	10-20 kun	7-90 kun
151.	VI	6.3	2	Kasallik tarqatuvchi mikroblarning odamga yuqish yo`llarini aniqlang?	*Havo, suv, tuproq, qon orqali	Havo va so`lak orqali	Havo va axlat orqali	Havo va tuz orqali
152.	VI	6.3	2	Biologik mikroskopning tuzilishini ayting?	*Optik va mexanik qismlardan	Faqat optik qismlardan	Faqat mexanik qismlardan	Faqat taglikdan iborat
153.	II	6.3	2	Gram usulida bo`yash deganda nimani tushunasiz?	*Mikroorganizmlarni bir-biridan ajratishda bo`yash usuli qo`llaniladi	Havo mikroflorasini aniqlash usuli tushuniladi	O`simlik va hayvon virusini aniqlashda qo`llaniladi	Faqat o`simlik viruslarini aniqlashda qo`llaniladi
154.	II	6.3	3	Bakteriyalarning harakatlanish tezligi nimalarga bog`liq bo`ladi?	*Xivchinlarning soni, bakteriyaning yoshiga, xamda muhitda zaharli birikmalarning ko`p ozligiga bog`liq bo`ladi	Xivchinlarining soni qancha ko`p bo`lsa, shuncha tez harakatlanadi	Xivchinlarning soni qancha kam bo`lsa, shuncha tez harakatlanadi	Bakteriyalar xarakatsizdir

155.	II	6.4	2	Sterillash nima va uning ahamiyati?	*Naslsizlantirish degan ma'noni beradi va sterillash amalga oshgach, muhit tozalanadi	Viruslarni ko'paytirishda qo'llaniladi	Zamburug'larni ko'paytirishda qo'llaniladi	Bakteriyalarni ko'paytirishda qo'llaniladi
156.	V	6.4	3	Mikroorganizm va tuproq unimdorligi o'rtasida qanday aloqa bor?	*Mikroorganizmlar tuproqda qancha ko'p bo'lsa, tuproq unimdorligi shuncha yuqori bo'ladi	Hech qanday aloqa yo'q	Tuproq tarkibini buzadi	Tuproqda turli-tuman kasallik hosil qiladi
157.	V	6.4	3	Mikroorganizmlar o'zgaruvchanligini belgilovchi omillar qaysi manbalardir?	*Radioaktiv moddalar, kimyoviy omillar va mutatsiyaga olib keluvchi manbalar xisoblanadi	Faqat yorug'lik	Faqat harorat	Faqat namlik
158.	II	6.5	3	Metabioz hayot kechirish deganda nimani tushunasiz?	*Bir xil bakteriyalar ikkinchi xil bakteriyalar uchun qulay sharoit yaratib beradi	2 tur mikroorganizm bir-biriga yordam berib yashaydi	Bir tur mikroob bilan ikkinchi tur bir biriga qarshi bo'lib yashaydi	Har bir tur mikroob alohida-alohida hayot kechiradi
159.	V	7	1	Vaktsina so'zining lug'aviy ma'nosi va ahamiyati nimadan iborat?	*Sigir_kasallik qo'zg'atuvchi manbani organizmdan siqib chiqaradi	Zardob_grippni kuchaytiradi	Buqa_kasallikning oldini oladi	Echki_kasallikning yo'qolishiga imkon beradi
160.	V	7	1	Havo tarkibida mikroorganizmlarning miqdorini belgilovchi omillarni toping?	*Havoda oziqa miqdori, chang bilan ifloslanganlik darajasi, yorug'likning tushish miqdori	Havoda mikroorganizmlar uchramaydi	Havoda mikroorganizmlar bir-biriga dushman bo'lmaydi	Havoda mikroorganizm ko'p bo'lsa qolgani mikroorganizm

161.	V	8.1	3	Sublimatsiya xodisasi nima?	* Oziq-ovqat maxsulotlari, konservalar past temperaturada va yuqori bosim ostida suvsizlantiriladi va tezlik bilan sovutib muzlatiladi	Yuqori haroratda sterillanadi	Avval sovutiladi, so`ngra yuqori haroratda sterillanadi	Juda ham past haroratda muzlatiladi
162.	V	8.1	1	Turli xil sut maxsulotlari tayyorlashda ishtirok etadigan mikroorganizmlarni aniqlang?	*Sut kislota bijg`ishni amalga oshiruvchi bakteriyalar, achitqilar, ichak tayoqchasi	Stafilokokklar	Streptokokklar	Ichak tayoqchasi va viruslar
163.	V	8.1	1	.Ariq suvida qaysi guruxlarga kiruvchi mikroorganizmlar uchraydi?	*Oltinugurt, temir bakteriyalari, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, pektinni parchalovchilar	Faqat viruslar	Faqat zamburug`lar	Speroxetlar va sporaga o`raluvchilar
164.	V	8.2	2	. Mikroorganizmlar er yuzining qaysi joylarida uchraydi?	* Suvda, tuproqda, havoda va tirik organizm tanasida	Cho`l zonasida	Chala cho`l zonasida	Tog` havosida
165.	II	8.3	3	Bakteriya xujayrasi devorining funksiyalarini sanang?	*Himoya, ma'lum shakl beradi, oziqani tanlab o`tkazadi va bo`linib ko`payishda ishtirok etadi	Bakteriyada xujayra devori hech qanday funktsiyani bajarmaydi	Himoya va suvni bug`latadi	Ortiqcha suvni bug`latadi

166.	I	8.3	3	Mikrobiologiya fanining rivojlanishidagi "Morfologik davr" nimasi bilan xarakterlanadi?	*Mikroskop kashf etildi va mikroorganizmlarning morfologik ko`rinishi fanda ma'lum bo`ladi	Yadro kashf etildi,	Xivchinlari fanga ma'lum bo`ldi	Viruslar fanga ma'lum bo`ldi
167.	II	8.3	1	Viruslarni kim qachon va qay holatda aniqladi?	*I. Ivanovskiy 1892 y tamakining chiporlanish kasalligini o`rganish paytida	Pavlov 1872 y Xavoni tekshirdi	Petrov 1926 y suvni aniqlash jarayonida	Levinguk 1669 y iflos suv va tish kirini aniqlash paytida
168.	II	8.3	3	Viruslarning o`ziga xos belgilarini sanang?	*Bakteriyal filtratdan o`ta oladi va faqat tirik organizmlar tanasiga kimgach tirikligini namoyon qiladi	Suvda va tuproqda bimalol o`sa oladi	Suvda va havoda bimalol ko`paya oladi	Faqat havo chang bilan to`yinganda ko`paya oladi
169.	II	8.3	2	Spora bakteriya vegetativ xujayrasida joylashishiga ko`ra necha guruxga bo`linadi?	* 3 ta: terminal, markaziy va subterminal	5 ta: tayoqcha, sharsimon, kubsimon, ovalsimon, uchburchak	4 ta: terminal, mikrokokk, safilokokk va subterminal	2 ta: markaziy, tayoqchasimon
170.	IV	8.3	3	178Mikrobiologiyani ng rivojlanish davridagi "fiziologik davr" nimasi bilan harakterlanadi?	*Bijg`ish, chirish, ko`plab kasallik qo`zg`atuvchilar, anaerob mikroorganizmlar, sterillash usullari, emlash joriy etildi	Bakteriya sporalari aniqlanadi	Bakteriyalarnin g xivchinlari aniqlanadi	Bakteriyalarda jinsiy jarayonning mavjudligi aniqlandi

171.	V	8.3	3	. Qanday mikroskoplarni bilasiz?	*Yorug`lik, lyuminentsent, elektron mikroskop	Yorug`lik biolam, lomo	Yorug`lik, elektron mikroskop, avtoklov	Yorug`lik, dezinfiksiyalovchi va sterellovchi
172.	V	8.3	2	.O`zbek mikrobiolog olimlarini sanang?	*A. M. Muzaffarov, M. I. Mavloni, Q. D. Davronov,	S. A. Asqarova	Muzaffarov, Mavloni, E. N. Mishustin	Isachenko, Mishustin
173.	I	8.3	2	.Antoni van Levenjuk mikrobiologiya fani rivojiga qanday hissa qo`shgan?	*Mikroskopni yaratdi va o`zi yasagan mikroskopda bakteriyalarni kashf etdi	Mikroskop yordamida chuma kasalligini aniqladi	Mikroskopni yaratdi va qutirish kasalligini aniqladi	Mikroskopni ixtiro etdi va toun kasalligini topdi
174.	II	8.3	2	Bakteriyalar qanday harakatlanadi?	*Xivchinlari yordamida to`g`ri va aylanma xarakatlanadi	Spora yordamida, suzib xarakatlanadi	Xujayra devori orqali, aylanma xarakatlanadi	Spora yordamida to`g`ri chiziqli tekis xarakat qiladi
175.	II	8.3	3	. Mikroorganizmlarning sog`liqni saqlashdagi roli nimalardan iborat?	*Antibiotiklar, zardoblar va turli dori-darmon olinadi	Turli xildagi kasalliklar keltirib chiqaradi	Gripp, gepatit kasalliklarini keltirib chiqaradi va immunitetni yaxshilaydi	Mikroorganizmlarning sog`likni saqlashda ahamiyati yo`q
176.	II	8.3	2	Mikroorganizmlar uchun tabiiy oziq muhiti nimalardan iborat?	*Barcha tabiiy oziq muhitlari va qon zardobi	Suv va tuproq	Suv va havo	Suv, sentetik oziq muhitlari

177.	III	8.3	3	.Tarkibida DNK saqlovchi viruslarni aniqlang?	*Chechak, gripp, suvchechak	Chechak, zamburug`, virus	Chechak streptokokk, moxlar	Chechak virus, stafilokokk
178.	III	8.4	2	Tarkibida RNK saqlovchi viruslarni aniqlang?	*Oktomiksovirus, rabdovirus, ritrovirus, qizamiq	Gripp, suvchechak, zamburug`	Oktomiksovirus, gripp, rikketsiy	Suvchechak, gripp, qizamiq
179.	III	8.4	2	Viruslarning ko`payishi deganda nimani tushinasiz?	*Viruslar dastlab parchalanadi, so`ngra alohida-alohida xosil bo`ladi va birikib tashqariga chiqadi	Virus oddiy ikkiga bo`lib ko`payadi	Virus hech qachon ko`paymaydi	Viruslar to`rtta-to`rtta bo`lib ko`payadi
180.	III	8.4	2	.Bakteriya xujayrasi tuzilishini aniqlang?	*Xujayra devori, sitoplazmasi, o`zakli moddasi, xivchini, sporasi	Xujayra devori va vakuala	Xujayra devori va sporasi	Xujayra devori, xloroplastlari, xromoplastlari
181.	III	8.4	2	.Bakteriya va virus o`rtasida qanday o`xshashlik tomonlari bor?	*Kasalliklarni keltirib chiqarishi tomonidan o`xshaydi	Har ikkalasida ham plastidalari bor	SHar ikkalasida ham harakatlanish organi xivchinlari bor	Har ikkalasida ham ayiruv organlari o`xshash
182.	II	8.4	2	.Mikroorganizmlarni klassifikatsiya qilishda qo`llaniladigan asosiy kategoriyalarni sanang?	*Tur, avlod, oila, tartib, sinf, bo`lim, olam	Tur, kichkina tur, olam, bo`lim, saltanat	Tur, shtam, klon, sinf, oila, tartib, tip	Tur, umirtqalilar tipi, sinf

183.	III	8.6	3	Shtamm nima?	*Shtamm- tur doirasida mavjud bo`lib, ma'lum xususiyati bilan farqlanadi	Shtamm-bir sinfga kiruvchi hayvonlar guruxidir	Shtamm-bir sinfga kiruvchi o`simliklardir	Shtamm-bir oilaga kiruvchi o`simliklarning kenja turidir
184.	III	8.6	3	. Klon nima?	*Klon-bir xujayradan olingan mikroorganizm kulturasidir	Klon-bir sinfga mansub viruslardir	Klon-bir sinfga mansub zamburug`lardir	DKlon bir oilaga mansub bakteriyalardir
185.	III	8.6	2	Mikrobiologiyada tur tushunchasiga ta'rif bering?	*Tur deb-fenotipik o`xshashlikka ega bo`lgan bir genotipga mansub indevedlar yig`indisidir	Ma'lum bir arealda tarqalgan zamburug` va bakteriyalardir	Ma'lum bir gurux viruslar, bakteriyalar hosil qilgan kulturadir	Tur deb-jinsiy ko`payish xususiyatiga ega bo`lgan viruslardir
186.	III	8.6	2	Gram musbat mikroorganizmlar deganda nimani tushunasiz?	*Xujayra devorida peptidoglikan (50-90%) miqdori ko`p bo`lib, u xujayraning gram musbat bo`yalishiga yordam beradi	Xujayra devori	Xujayra devori tarkibida peptidoglikanni yo`q mikroblar	Xujayra devori umuman shakllinmagan mikroblar
187.	I	8.6	2	. Eukariot mikroorganizmlarni sanang?	*Zamburug`lar	Zamburug`lar, hayvonlar, o`simliklar	Bakteriyalar, viruslar, mikoplazmalar	Bakteriyalar rikketsiyalar, viruslar
188.	I	8.6	2	. Mikrobiologiya fani nimani o`rgatadi?	*Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi, xujayraviy tuzilishi, ahamiyatini, keltirib chiqaradigan kasalliklarni va qarshi kurash choralarini	Mikroorganizmlarni, o`simliklarni, hayvonot olamini	Mikroorganizmlarni, hayvonot olamini	Viruslarni, rikketsiyalarni va hayvonot olamini

189.	I	9.1	2	. Bakteriyalar hayotida sporaning ahamiyati nimada?	*Bakteriyalar sporalari yordamida noqulay sharoitdan himoyalanaadi	Bakteriyalar sporalari yordamida jinsiy ko`payadi	Bakteriyalar sporalari yordamida jinsiz ko`payadi	Bakteriyalar sporalari orqali bir joydan ikkinchi joyga ko`chadi va so`ngra ko`payadi
190.	I	9.1	3	. Mikrobiologiyada o`shish tushunchasini ta'riflang?	*O`shish bu-hajmning kattalashishi va vazning ortishidir	O`shish bu ko`payishdir	O`shish bu sporaga o`ralishdir	O`shish bu-o`lim demakdir
191.	I	9.2	3	Mikoriza tushunchasini ta'riflang?	*O`simlik ildizi va zamburug`lar yig`indisidir	O`simlik ildizi va rekketsiyalar yig`indisidir	O`simlik ildizi va viruslar yig`indisidir	O`simlik ildizi va viruslar aralashmasidir
192.	I	9.3	1	. Tuproqdagi mikroorganizmlar sonini hisoblashni kim joriy etgan?	*S. N Vinogradskiy, F.N Germanov	S. N Vinogradskiy, A. Levenguk, Lui Paster	S. N. Vinogradskiy, E. Djenner	S. N. Vinogradskiy, Kostichev, E. Djenner
193.	I	9.2	1	Bakteriya hujayrasi qobig`i qanday moddalardan tashkil topgan	*Oqsil moddadan iborat	Yog`lardan iborat	Uglevodlardan iborat	Anorganik moddalardan iborat
194.				Qaysi mikroorganizmlar ning h u jayra devor bo' l m a y d i ?	*mikoplazma va L shakilli	viruslar	zamburug`lar	bakterialar
195.				12.Mikroorganizm hujayra soni oshishiga?"	*Ko`payish	O'sish	Reduplikatsiya	Polimorflzm

196.				Osish faktorlariga muhtoj organizmlar bu-	* auksatrof	prototrof	geterotrof	avtotrof
197.				Namlikka chidamsiz mikro organizimlar	*gonokokk, meningokokk, faglar	stafilokokk, sil tayoqchasi	gonokokk, stafilokokk, faglar	stafilokokk, meningokokk
198.				Oziq-ovqat sanoatida qaysi usuldan keng foydalaniladi?	* pasterillash	bug`lash	filtrlash	dezinfeksiya
199.				Donor bakteriya xususiyatining bakteriyafag orqali retsipient bakteriyaga o tishi bu-	*tranduksiya	mutatsiya	transformatsiya	konyugatsiya
200.				Mikroorganizmlarga harorat va ayrim kimyoviy moddalarning tasirini kim organdi?	*1875 y M Terexovskiy	1682y A. Levenguk	1 892 y D. I. Ivanovskiy	1892 y L. Paster

1.4. БАҲОЛАШ МЕЗОНИ