

М.Иноғомова
А.Х.Ваҳобов

МИКРОБИОЛОГИЯ
ВА
ВИРУСОЛОГИЯ
асослари



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

М. Иноғомова
А.Х.Ваҳобов

МИКРОБИОЛОГИЯ
ВА
ВИРУСОЛОГИЯ
асослари

ТОШКЕНТ
"УНИВЕРСИТЕТ"
2010

Сўн боши

Мазкур «Микробиология ва вирусология» ўқув қўлланмаси муаллифлар томонидан Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, биология-тулароқшунослик факультети Микробиология кафедрасида 1970 йилдан бошлаб М.Л.Мансурова, А.Х.Ваҳобовлар томонидан ўқилиб келинган материаллар ҳамда М. Ивогомовнинг «Микробиология ва вирусология асослари» (1983) ўқув қўлланмасидан, Е.Н.Мишустин, В.Т.Емелеларнинг «Микробиология» (1987), М.В.Гусев, Л.А.Минееваларнинг «Микробиология» (1985), М.В.Федоровнинг «Микробиология» (1986), Г.Шлегельнинг «Общая микробиология» (1987) ҳамда охири йилларда чоп этилган материаллар ва интернет маълумотларидан фойдаланиб ёзилди.

Вирусология қисмига эса А.Гиббс, Б.Харрисонларнинг «Вирусы растений» (1978), А.Х.Ваҳобовнинг «Вируслар ва уларнинг табиати» (1978) рисолиси асос қилиб олинди.

Қўлланмада шунингдек, микроорганизмларнинг ва вирусларнинг систематикалари, уларнинг кўпайиши, морфологияси, тузилиши, микроорганизмлар генетикаси, микроорганизмларда модда ва энергия алмашинуви жараёнлари, аминокислоталар, оксиллар, витаминларнинг синтезланиши, микроорганизмларнинг табиатда тарқалиши, ташқи муҳит факторларининг уларга кўрсатган таъсири, ўсимликларда турли касалликлар вужудга келтирувчи патоген микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти таърифланган.

Мазкур ўқув қўлланманинг ёзишдан кўзда тутилган асосий максаллардан кна бири университетларни талабалари учун давлат тилида микробиология ва вирусологиядан замонавий дастурда белгиланган талабларга жавоб беришга ҳаракат қилинди.

Муаллифлар матнда йўл қўйилган хато ва камчиликлар ҳақидаги таслиф ва мулоҳазалар билдирган ўқувчиларга ўз миннатдорчиликларини билдиради.

Муаллифлар

Мазкур ўқув қўлланма Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети Илмий-методик кенгаши томонидан бакалавр босқичи давлат таълим стандартига киритилган «Микробиология ва вирусология» фани йўналиши бўйича тасдиқланган дастур асосида ёзилган бўлиб, университетлар, педагогик институтларнинг биология факультетлари талабалари учун мўлжалланган.

Унда микробиология ва вирусология фанларининг предмети, тарихи, уларнинг морфологияси, тузилиши, систематикаси, генетикаси, овқатланиш ва нафас олиши, азотли, углеводли ва бошқа бирикмаларни табиатда алмашинуви, баъзи микроорганизмларнинг келтириб чиқарадиган касалликлари ва ҳоказолар ҳақида маълумот беради.

Ушбу ўқув қўлланмадан микробиология ва вирусология бўйича мутахассис бўлиб етишадиган магистрлар, аспирантлар ва ўқитувчилар фойдаланишлари мумкин.

Мазкур муҳаррир: проф Рахимов М.М.

Тасдиқчилар: Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий Университети Одам ва ҳайвонлар физиологияси кафедраси мудир, биология фанлари доктори, профессор К.Т.Алматов;
Тошкент Камё-технология институти Қанд ва бижгиш махсулотлари технологияси кафедраси профессори, биология фанлари доктори Ш.И.Хайитова

ISBN-978-9943-305-24-3

КИРИШ

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 ($10^3 \text{ мкм} = 10^6 \text{ нм}$).

Замонавий электрон микроскопларнинг кўрсатиш қобилияти 0,15 нм ($1 \text{ нм} = 10^3 \text{ мкм} = 10^6 \text{ нм}$) 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, пиллилар, хужайра девори, цитоплазматик мембрана, цитоплазмада жойлашган рибосома, нуклеоид, ҳар хил заҳира моддаларнинг шакллари ҳақида тўлиқ ахборот олишга эришилади.

Микробиология - грекча сўз бўлиб, микрос - майда, биос - ҳаёт ва логос - фан демақдир. Микробиология микроорганизмлар - микроскопик замбуруғлар, сувўтлари, бактериялар, риккетсиялар, микоплазма, вирус, вироид 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 кўзгатиши, 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 - Протоплазма оламига киритилади.

Микробиологиянинг ўрганиш доирасига баъзи эукариотлар ҳам киради, масалан, мицелла ҳосил қиладиган микроскопик замбуруғлар (бир хужайрали ва куп хужайрали) киради. Уларнинг кўп

қисмини халтали замбуруғларга кирувчи бир хужайрали ачитки замбуруғлари ташкил қилади. 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 қилади. Улар одам ва ҳайвонларда, ўсимликларда, ҳашаротларда, бактерияларда, актиномицетларда, цианобактерияларда турли туман касалликларни кўзгатади. 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, кишлок 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.

Микроорганизмлар ниҳоятда майда бўлишидан катъий назар, табиатда ва жамиятда муҳим аҳамиятга эга. Масалан, озик-овқат саноатида катиқ, кимиз, иишлок тайёрлаш, силос бостириш - сут кислотали бижгитувчи бактерияларнинг фаолиятига боғлиқ. Новвойчилик, турли ичимликлар (спирт, вино, пиво ва х.к.) тайёрлаш ҳам ачиткилар иштироки билан борадиган жараёнларга киради.

Кўпгина фойдали қазилмаларнинг (торф, тошкўмир, нефть, темир, олтингургурт 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, кумир конларида меган 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 ачиткилари 45-50% гача оксил синтезлай олади. Баъзи бактериялар антибиотиклар синтезлайди: тиротрицин, бацитрацин, субтилини, 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 йўқотиш, зах ерларнинг сувини кочириш, органик ўғитлар тайёрлаш, уларни саклаш ва улардан фойдаланиш микроорганизмларнинг фаолияти билан боғлиқдир. *

Тупроқда учрайдиган азот тўпловчи микроорганизмларни ўрганиш атмосфера азогидан 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».

Пекин баъзи бир микроорганизмлар озиқ-овқат маҳсулотларни (гўшт, балиқ, дон, картошка ва резавор меваларни) бузилишига ёки турлитуман юқумли касалликларни келиб чиқишига сабаб бўлади. Бу тўғрида В.Л.Омелянский шундай деган: «Мана шу микроскопик, лекин шафқатсиз душман туфайли бир қанча вилоятлар халқларини кириб битирадиган ва қиска муддат ичида юзлаб, минглаб одамларнинг ёстигини қуритадиган хавфли эпидемиялар пайдо бўлган». Масалан, вабо, сил, гонорея, дифтерия, куйдирги, коқшол ва бошқа касалликлар шулар жумласига киради.

Ўсимликларни ҳам касаллантирадиган бир қанча минглаб бактериялар, вируслар ва вироидлар мавжуд, улар ҳам ўсимликлар ҳосилининг сифати ва унинг миқдорига ўта салбий таъсир қилади. Сувўтлари, замбуруғлар, нурли замбуруғлар ва бактерияларнинг ҳам ўз кушандалари - вируслари мавж>д 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 гекшириш усулшири ҳақида, ҳамда микроорганизмларнинг морфологияси, физиологияси, биокимёси, 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 микроборганизмларнинг морфология ва физиологиясини, ҳар хил кимёвий моддалар, айниқса, дезинфекция қилувчи моддаларга чидамлилигини, микроорганизм ва микроорганизмлар орасидаги муносабатларни ўрганади. Буларнинг 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 қатта аҳамиятга эгадир. Ўрганиладиган объектларнинг микроорганизмларига қараб микробиология мустақил фанларга- вирусология ва санитария микробиологиясига ажралиб, одамларни яшаш шароитларига қараб уларнинг микрофлораси ва микробиологик жараёнларини гигиена ва соғломлаштириш нуқтаи назардан ўрганади.

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

Озиқ-овқат микробиологияси микроорганизмлар ёрдамида ҳар хил маҳсулотлар (пишлоқ, қатик, кефир, қимиз ва ҳ.) олиш ва уларни чиритувчи микроорганизмлардан саклаш методларини ишлаб чиқади.

Қишлоқ хўжалик микробиологияси микроорганизмларнинг тупроқ структурасининг ҳосил бўлиши, ўсимликларнинг озикланиши, тупроқдаги органик моддаларнинг парчаланиши, бактерия ўғитларини ишлаб чиқиш 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, кумир, нефт, олтингургурт, темир ва бошқа қазилма бойликларни ҳосил бўлишида микроорганизмларнинг роли катта бўлиб, бу хилдаги вазифаларни геология микробиологияси ўрганади. Охирги йилларда фойдали қазилма бойликларни кидириб топишда микроорганизмлар кенг қўламда ишлатилмоқда.

Ичимлик сувларини назорат қилиш ва ҳар хил завод, фабрика ва корхонадардан 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 й%лларда академик Г.А. Надсон ва унинг шогирдлари қўшдилар.

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

МИКРОБИОЛОГИЯНИНГ ҚИСҚАЧА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Микроорганизмлар кашф қилинмасдан аввалроқ ҳам, инсон катик, вино тайёрлашда, нон пиширишда микробиология жараёларидан кенг фойдаланиб келган. Одамзот ҳар хил касалликлар билан тўкнаш келган, ўлатларни бошидан кечирган. Мукаддас китобларда ҳам бу ҳақида айтиб ўтилган бўлиб, касаллик оқибатида ўлганларни ёқиб юборишни, ювинишни ва тозаликга риоя қилишни тавсия қилинган. Қадим замонлардаёқ шифокорлар ва табиатшунослар қўшгина юқумли касалликларнинг келиб чиқиб сабабларини излай бошлаганлар. Масалан, бизнинг эрамиздан олдин яшаган қадимги дунё 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 сабабчилари касаллик туғдирувчи «миазмалар» (ҳавода таркалган айрим бугсимон моддалар) деб ҳисоблашган. Кейинчалик италиялик врач Фракастро (1478-1553 йиллар) бир индивидумдан 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 ва 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 «чувалчангларни кўради». Бу микроорганизмлар эди. Аммо бу тажрибалар тасодифий кашфиётлар эди.

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

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

Левенгук шишадан зийнат буюмлар ясайдиган корхонада ишлар эди. У шиша линзалар ясаб, улардан ч майда нарсаларни катталаштириб кўрадиган асбоб - содда микроскоп ясади. У ўз микроскопиди кўлмак сув томчиларини, тиш киридан тайёрланган препаратларни, турли хил органик моддаларни сувлар (қайнатмалар) ни текшириб, улар ичида *ҳар томонга қараб ҳаракатланувчи тирик мавжудотларни кузатади ва уларнинг расмларини чизади. У шу қурган мавжудотларига "тирик ҳайвончалар" - «Animalcula Uru» деб ном беради. Ўз изланишлари натижаларини у Лондондаги қиролик илмий жамиятига билдиради. 1677 йили мазкур илмий жамият Левенгук ишларини қайтадан текшириб кўради ва унинг натижалари ҳақиқат эканлигини тан олади.

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

Россияда биринчи микроскоп XVIII аснинг 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 қўзғатувчисини текшириб, одамдарни бу касалликга қарши эмлаш усулини таклиф этган. Унинг бу кашфиёти бошқа юқумли касалликларнинг сабабчисини ўрганиш учун асос бўлди. Англиялик врач Э.Дженнер (1749-1823) 1798 йилда чечакга қарши эмлаш муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатиб берган эди. XIX аснинг иккинчи ярмидан бошлаб анча такомиллаштирилган микроскоплар яратилди. Бу оса микроорганизм ларнинг фақат морфологик тузилишини эмас, балки физиологиясини ҳам ўрганишга имкон берди. Микроскопнинг ихтиро этилишидан бошлаб микроорганизмлар тўғрисида килинган ишлар микробиология тарихида 1 давр «Микробиология ривожланишининг морфология даври» деб юритилади.

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

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

Микроорпши чмларнинг биринчи систематикаси даниялик Мюллерга (1786) шаллуқдидир. У сув вагупроқдаги «анималкуллар» ни система] а еолади ни уларнинг «инфузориялар» деб атади. Секин-аста микроорганизмларни ўрганиш қўлами кенгая бошлади.

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

XIX аср ўрталарида П.Ф. Горяинов томонидан ёзилган «Зоология» асарида микроорганизмларга айрим бўлим ажратилди ва у «Инфузо риялар бўлими» деб аталди. Шу вақтлар Ф.Кон (1828-1898) ва К.Негели л ар (1817-1891) бактериялардан баъзиларининг табиатини ўргана бошладилад.

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



2 - раем. 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, қутуриш, сарамас, цастереллэз, газли гангрена, тут ипак кургининг (побрина) 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. Аристотель ва Вергилийларнинг «Ўз-ўзидан туғилиш» назарияларининг асосизлигини кўрсатди. Озуқа муҳит яхшилаб стерилланса, унда ҳеч қандай микроорганизмнинг пайдо бўлмаслигини асослаб берди. Пастер товуклар холерасини ўрганиш жараёнида соғлом товукқа кучсизлантирилган бактерия культураси юборилганда товукларнинг касаллиқга 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 культураси билан эмлаганда ҳайвонларда куйдирги бактериясига қарши иммунитет ҳосил бўлишини аниқлади. Пастер куйдирги касаллигини ўрганиб «лаънатланган дала» сирини очди.

Пастернинг қутуриш касаллигини ўрганиш борасидаги ишлари ҳам ўта қаба аҳамиятга моли*дир. У қутирган итлар сўлагини микроскоп остида тадқиқ қилганда ундаги микроорганизмларни кўришга муяссар бўла олмади. Аммо у касалликни юзага келтирувчи қутуришни «сабаби» - ҳайвоннинг бош ва орқа миясида жойлашишини аниқлади. Касалланган куён миясини секин-аста қуритиб, «кучсизлан-тирилган касал кўзгатувчисини» олди ва у билан ҳайвонларни эмлаб соғлом ҳайвонларни касалликдан сақлаб йўлиш йўлларини топди. Бундай эмлашлар, антирабик - қутуришга қарши эмлашлар дейилиб, жуда кенг қўламда 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 институтга очилди. Унда, кейинчалик кўзга кўринган микробиологлар таълим олди. Мечников, Виноградский, Гамалея, Хавкин, Склифасовский ва бошқалар шулар жум^асидандир.

XIX асрда кўи мамлакатларда медицина микробиологияси ривожланди. Медицина микробиологиясининг ривожланишига немис олими Роберт Кох (1843-1907) кўи ҳисса кўшди. У соф микроб

культурасини ажратиш учун қаттиқ (қуюк) озиқ муҳитидан фойдаланишни тақлиф этади. Одам ва қорамолларда сил касаллигини кўзгатувчисини ҳамда вабо вибрионини ажратиш олишга муваффақ бўлди, микроскопик методларни таком иллаштиради, 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 антагонизминини аниқлади ва вабо касаллигини ўрганишга ўз ҳиссасини қўшди. Россияда биринчи бактериологик станциясини ташкил этди. Унинг раҳбарлиги остида йирик микробиологлар: Г.П.Габричевский, Н.Ф.Гамалея, А.М.Безредка, Г.Н.Савченко, Л.А.Тарасевич, Д.К.Заболотный ва бошқалар етишиб чиқди.

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

Тупрок микробиологияси бўйича ҳам анча ишлар қилинди. Шлезинг ва Мюнц каби француз олимлари нитрификация жараёнини ўрганди. Туироқда учрайдиган микроорганизмларни ва уларнинг моддалар алмашинувидаги ролини аниқлашда С.Н.Виноградскийнинг (1856-1953) 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 CO₂ 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 «Тупрок микробиологияси» асарини яратди.

М.Бейеринк тупроқда учрайдиган эркин азот ўзлаштирувчи бактериялардан азотобактерии аниқлади. Г.Гельригель ва Г.Вильфор тупрок микробиологияси устида иш олиб бориб, 1880 йилда туганак бактериялар билан дуккакли ўсимликлар орасидаги симбиозни аниқлаб, дуккакли ўсимликларнинг азот ўзлаштириши улар илдизидаги туганакларга боглиқ эканлигини кўрсатиб бердилар,

Секин-аста тўпланган материаллар, айниқса, нафас олиш ва бйжғиш жараёнлари химизминини аниқлаш ишлари микробиология ривожланишидаги учинчи давр «микробиологиянинг биохимия йўналиши»га туртки бўлди. Нафас олиш ва бйжғиш 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 тушуниришда 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 активдигини аниқлашда Н.Г.Холодний, В.С.Буткевич, Н.А.Красильников, Е.Ф.Берёзова, Я.Н.Худяков ва бошқа олимларнинг ишлари муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Кейинги йилларда микробиология техникасини ривожлантиришга ўз ҳиссаларини қўшган олимлар Б.Ф.Перфильев ва Д.Л.Габелардир. Улар яратган капилляр микроскопия методи кўпгина чўқиндиларда учрайдиган йирткич бактерияларни топишга ёрдам берди.

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

Микробиология соҳасида шундай катта кашфиётларнинг очилиши микроскопик техниканинг ривож топиши билан чамбарчас боғлиқдир. 1873 йилда Эрнест Аббе микроскоплар учун линзалар системасини такомиллаштирган, 1903 йилда Зидентоф ва Жигмонди ультрамик-роскопни, 1908 йилда А.Келлер ва Зидентоф биринчи *лк>миинесцент микроскопни кашф этган бўлсалар, ниҳоят 1928-1931 йилларга келиб биринчи электрон микроскоп яратилди. 1934 йилда Ф.Цернике фачо-контраст принципини такомиллаштирди. Электрон микроскопда 0,02нм дан то 7А гача ва ундан ҳам майда буюмларни кўриш мумкин бўлди. Бу кашфиётлар микробиологиянинг яна бир қиррасини, микроорганизмларнинг ультраструктураларини ўрганишга тurtки бўлди. Оддий еруғлик микроскопларида фақатгина таёкча бўлиб кўринган бактерияларни нанометрлар билан ўлчанадиган хинчиилари, фимбрийлари, пилийлари, хужайра девори ва у ни бир иеча кант 17 дан иборатлиги, цитоплазматик мембрана ва унинг нозик структуралари, цитоплазма унинг таркибидаги ядро моддалари, рибосомлар ва захира моддаларининг борлиги аниқланди.

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.

Микробиологиянинг ривожланишида микроскопик техниканинг роли. Юкорида айтиб ўтилгандек, микроскопик техниканинг тараккий этиши, унинг кўрсатиш қобилиятининг ошиши микроорганизмларни ўрганишни янада жадаллаштирди. Қоронги майдонда кўриш, люминесцент микроскоп, фазо-контраст микроскоп ва электрон микроскопларнинг яратилиши микроорганизмларни нозик структура ларини (хивчинлар, хужайра девори, дитоплазматик мембрана ва цитоплазманинг ички структуралари) ўрганиш имкониятини яратди.

Қоронги майдонда кўриш микроскопи. Кўриш махсус конденсор ёрдамида амалга оширилади. Одатда ишлатиладиган конденсорлар - (ёруғ майдонли микроскопда) ўртадаги нурларини ўтказиб, четкиларини тутиб қолса, қоронги майдонли микроскопда конденсор фақат четки нурни ўтказди, нурларнинг оғиш бурчаги катта бўлганлиги - учун, улар объективга тушмайди, натижада кўриш майдони қоронги бўлиб қолади. Агар микроскоп остида кўриладиган препарат бир жинсли бўлмай, ҳар хил оптик зичликка эга зарралар тутса, унда конденсордан ўтган кийшик нурлар препаратдан ўтганда зич зарраларни айланиб ўтади - дифракция юз беради. Дифракция натижасида нурлар ҳар томонга сочилиб объективга тушади. Натижада қоронги фонда турган бактериялар ялтираб кўрилади. Бу усулда кўриш ОИ-7 ёки ОИ-19 каби ёриткичлардш! фойдаланиш яхши натижа беради.

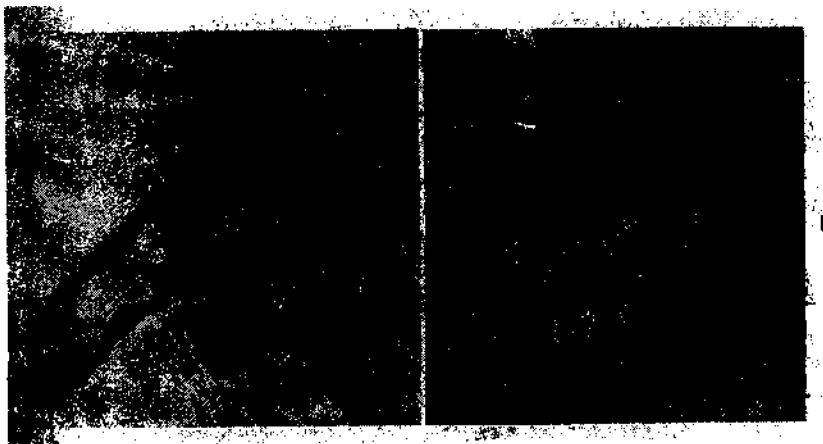
Айниқса, XX асрнинг 30-40 йилларида яратилган электрон микроскоплар хужайра органоидларининг структураси билан функцияси орасидаги боғланишни аниқлашга, микроорганизмлардаги биокимёвий жараёнларни ўрганишга имкон берди.

Электрон микроскопда электронлардан чиқадиган нурнинг тўлқин узунлиги ёруғлик нурининг тўлқин узунлигига нисбатан анча киска. Унда шиша линзалар ўрнига "электрон линзалар" - электромагнит майдонлар пайдо бўлади, булар буюмлар молекулаларини қлади, барча оптик система вакуумга (10^{-4} мм симоб устунига) жойлаштирилади. Шунинг учун кўриладиган объектлар курук бўлиши керак. Акс холда объектдаги сув вакуумда қайнаб кетади ва буюм емирилади. Электронлар окими текшириладиган

объектга тушганда, термик ва радиацион ўзгаришлар содир бўлади, бу эса буюмнинг структурасини бузиб юбориши мумкин. Икки нукта орасидаги масофа 10А (ангстрем)га тенг бўлади, бунда буюм 100000 марта катталашган бўлади (3- раем).

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

Швециялик олим Шестранд электрон микроскоплар учун юпка кесмалар тайёрлайдиган микротом яратди. Бу микротом, ёрдамида тайёрланадиган кесмаларнинг калинлиги 100-150А га тенг бўлади. Кўриладиган буюмнинг суви қуритилиб, сўнгра у фиксация қилинади



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

на қотириш учун метакрил смоласи билан ишлов берилади. Шундан кейин микротомда 100 - 150А калинликда кесмалар тайёрланиб, махсус ишлов берилгандан сўнг электрон микроскопда кўрилади.

ТУРЛИ УРУХЛАРГА МАНСУБ МИКРООРГАНИЗМЛАР МОРФОЛОГИЯСИ

'''• Бир хужайрали ва кўп хужайрали организмлар орасида ўхшашлик мижуд, чунки бир хужайрали организмларда органлар вазифасини хужайра органоидлари бажаради. Масалан, бактерияларнинг ҳаракатланиш органлари хивчинларидир, юксак

ю»

ўсимликларнинг митохондрийлари вазифаларини эса бактерияларнинг цитоплазматик мембраналари (мезосомалар) бажаради ва ҳоказо. Бактериялар ер юзида яшайдиган организмлар ичида энг майдаси бўлса, микоплазмалар, риккетсиялар, вируслар ва бактериофаглар булардан ҳам майдадир. Кўпчилиги майда шарсимон бактериялар хужайрасининг 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).

1 - жадвал

Бактериялар* (мкм) ва вирусларнинг(нм) ўлчами
П.А.Генкель(1974) дан ўзгартириб олинди.

Бактерия ва вирусларнинг номлари	Эни х бўйи, мкм (вирусларда нм)
1 Н.гросИ§105и8	750
1 Риккетсийлар	475
1 Пситтакоз	455
Осповакцина	210x260
1 Плевропневмониянинг кўзгатувчиси	150
Учук вируси	150
1 Грипп	115
1 Стафилококк бактериофаги	100
1 Товуқлар чумаси	90
1 Т-2 бактериофаги	60x80
Т-3 бактериофаги	45
Отлар энцефаломиелити	42
Сичқон пневмонияси	40
Тамаки мозаикаси	18x300
Оқсим (яшур)	20
Тамаки некрози вируси	26
Турнепс (шолгом)нинг сариқ мозаикаси	26
Кўйларнинг шотландия энцефалити вируси	20
Гемоцианин молекуласи	22
Гемоглобин молекуласи	3x15

БАКТЕРИЯ ХУЖАЙРАЛАРИНИНГ ШАКЛЛАРИ ВА МОРФОЛОГИК ТИШЛАРИ

Эукариотлар ва прокариотлар. Микроорганизмларнинг кўпчилиги бир хужайралидир. Бактерия хужайраси ташқи муҳитдан хужайра пусти, баъзан эса факат цитоплазматик мембрана билан ажралиб туради. Хужайра ичида ҳар хил структуралар мавжуд.

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

2-жадвал

Прокариот ва эукариот организмлар белгиларини ўзаро таққослаш

Белгила^	Прокариотлар	Эукариотлар
Ядро	Митоз йўли билан бўлинади, ядро мембранаси йук	Митоз йўли билан бўлинади ядроси мембрана билан ўралган
ДНК ниш ҳолати	Гистонлар билан боғланмаган алоҳида молекулалар	Гистонлар билан боғланган ҳолда хромосомаларда жойлашган
Нафас олиш системаси	Мембраналар ёки мезосомалар нафас олиш системалари. Митохондриялар учрамайди.	Митохондриялар мавжуд, нафас олиш системалари мембраналар билан ўралган органеллалар
Рибосомаларнинг катталиги	70S	80S
Хужайра пусти	Кимевий тарқашда пептидогликанлар комплекси бор	Хужайра пусти органик ва анорганик моддалардан тузилган.
Хивчинлар	Бир ёки бир неча фибриллалардан ташкил топган жуда нозик ва майда	20га фибрилладан ташкил топган: улар 2x9x2 ҳолатидаги гуруҳларда тўпланган
* Фотосинт.1 жараёни	Бактериохлорофилл пигмента, кайтарувчилар: H ₂ S ва 8 бошқа бирикмалари, органик моддалар	Хлорофилл а, в, с, д ёки е, 1 кислотадан ажралади, кайтарувчи - H ₂ O
Жинсий жинрийли	Мейоз учрамайди, баъзи фрагментлари учрайди ва ирсий информациянинг маълум бир қисми ўтади	Жинсий процесс сизгематик 1 ҳолда учрайди, мейоз мавжуд ва хромосомалар ҳамма ирсий хусусиятларни ўтказиши
Хромосомлар сони	Нитта хромосома	Бир дан ортик хромосомалар

., Эу карио глирш замбуруглар, сувўтлари, содда ҳайвонлар - протистлар кирса, прокариотларга бактериялар ва кўк-яшил сувўтлари (цианобактериялар) киради. Эукариотлар хужайрасида ядро ва унда 1-2 ядро, хромосомалар, митохондрий, рибосомалар,

фотосинтез жараёнини олиб боровчи организмларда эса хлоропластлар, Гольджи аппаратлари, ДНК, РНК ва оксиллар мавжуд. Рибосомалари эса 80S ни (Сведберг коэффициентини) ташкил қилади.

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

Бактерияларнинг шакллари. Ташқи кўринишига қараб улар асосан уч гуруҳга бўлинади: шарсимонлар - кокклар, таёқчасимонлар - бактериялар ва бациллалар, спиралсимонлар - вибрионлар, спириллар ва спирохеталар.

Шарсимон бактериялар кокклар (коккус - лотинча дон) дейилади. Улар сферасимон, эллипссимон, нўхатсимон ва бошқа кўринишга эга бўлади. Бактерия хужайраларининг бир - бирига нисбатан жойланишига қараб, ҳар хил номланади. Шарсимон бактериялар хужайраси бўлиниб, айрим жойлашса, улар монококклар, хужайра бўлиниши натижасида ҳар хил узум боши каби тўпламлар ҳосил қилса, стафилококклар дейилади. Бактериялар бўлингандан сўнг иккитадан бўлиб жойлашганлари - диплококклар, бўлиниши натижасида узун занжир ҳосил қилса, стрептококклар, тўрттадан бўлиб жойлашса, тетракокклар, куб ёки пакет шаклида жойлашса, сарциналар деб аталади.

Бактериялар таёқчасимон (цилиндрсимон) ёки эгилган вергул симон шаклларда ҳам бўлади. Таёқчасимон бактериялар узунлиги, катта -кичиклиги, кўндаланг кесими, хужайра учининг кўриниши, хужайраларининг ўзаро жойланишлари билан фаркланади. 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 (4-расм).

Баъзан буралган ёки спиралсимон ёки пармасимон буралган (спирохета) кўринишга эгалари ҳам учрайди, улар спириллар (спира- лотинча буралган). Спирилларни бурилишга эга бўладиган калта эгилганлари вибрионлар (вибрио-лотинча кайриланман) деб аталади (4 ва 5-расмлар).

Бактерияларнинг ипсимон шакллари, куп хужайралилари ҳам бўлиб, хужайранинг ташки томони ҳар хил ўсимталар ҳосил қилади. Уларнинг учбурчак, юлдузсимон, очик ёки ёпик халқа, чувалчангсимон ва бошқа шакллари ҳам учрайди (4 ва 5-расмлар).

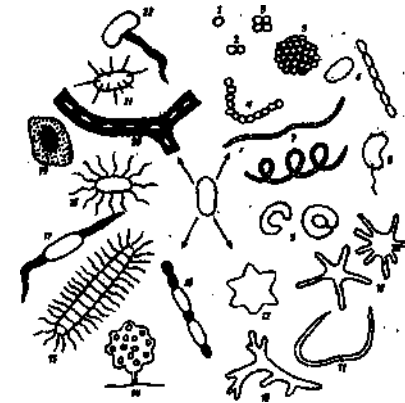
Агар бактерия хужайрасини, яъни соф культураси бир турдаги бактерия индивидларининг (особлар) йиғиндисини қаттиқ озуқа муҳитига экилса, бир неча соатдан сўнг улар кўпайиб оддий кўз билан кўриш мумкин бўлган колония (бактерия хужайралари тўплами) ҳосил қилади. Колониялар кўриниши, ранги ва бошқа хусусиятлари 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 хромофорлар шаклида, яъни алоҳида таначалар ҳолида бўлади. Кўпчилик бактерияларнинг хужайра пўстида пептидогликан (муреин) учрайди.

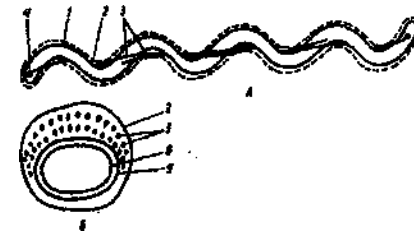
Бактерияларда полиморфизм ҳодисаси, яъни кўп шаклли ҳолат мавжуд, ташки муҳитнинг ўзгариши натижасида вибрионлар ипсимон ёки шарсимон шаклга, таёқчасимонлар шар шаклига ўтиши мумкин.

Микоплазмалар. Микоплазмалар полиморф, турли шаклдаги микроорганизмлар, ниҳоятда майда, ҳақиқий бактериялардан хужайра дсвори йўқлиги билан фарқланади. Кўпинча ҳаракатсиз, споралар ҳосил қилмайди, бактериологик филтърлардан ўтиб кетади (0,1-0,2 мкм ва ундан кичик).

Микоплазмалар орасида сапрофит ва паразит формалари бор. Ҳайвонларда гурли-туман касалликларни вужудга келтиради. Уларни 10-20% от конининг зардоби кўшилган қаттиқ озиқ муҳитларида ўстириш мумкин. Суяқ озуқа муҳитларда микоплазмалар шарсимон, юлдузсимон, дисксимон, ипсимон ва бошқа шаклли бўлиб, қаттиқ озуқа муҳитларда эса ўртаси қора майда колонияларни ҳосил қилади. Берги микоплазмаларни прокариотлар оламининг микоплазмалар бўлимига ажратади.



4 - раем. Прокариотларнинг турли шаклли вакиллари: 1 - кокк; 2 - диплококк; 3 - сарцина; 4 - стрептококк; 5 - сферасимон бактерияларнинг колонияси; 6 - таёқчасимон бактериялар (якка хужайра, хужайралар занжири); 7 - спираллар; 8 - вибрион; 9 - ёпик ва очик халқа шаклидаги бактериялар; 10 - ўсимта ҳосил қилувчи бактериялар (простакалар); 11 - чувалчангсимон бактериялар; 12 - олтибурчакли юлягуз кўринишидаги бактериялар; 13 - актиномицетлар вакиллари; 14 - миксобактерияларнинг мева таналари; 15 - латерал жойлашган хивчинли *Saxorhizon** авлодининг ипсимон шаклли бактерияси; 16 - спора (акинетлар) гетероцисталар ҳосил қилувчи ипсимон цианобактериялар; 17, 18 - ҳар хил типда хивчин ҳосил қилувчи бактериялар; 19 - капсула ҳосил қилувчи темир гидрат оксидидан тузилган қобикка ўралган ипсимон *Bryocella* гуруҳи; 20 - тиканлар ҳосил қилувчи бактерия; 21 - *Callithrix* зр.



5 - раем. Спирохета хужайрасининг узунасига (А) ва кўндаланг кесмасининг (Б) чизмаси:
А - раемда хужайранинг ўчларида жойлашган аксиал фибрилла. Б - аксиал фибриллардан тузилган иккита туп аксиал фибрилла: 1 - проплазматик цилиндр, 2 - ташки пўст, 3 - аксиал фибрилл; 4 - аксиал фибрилларнинг жойлашиш ўрни; 5 - хужайра дсворининг пептидогликан қавати; 6 - ЦПМ

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

Микодлазмалар ичида яхши ўрганилгани эркин ҳолда ҳаёт кечирадиган Мусорлазта lalcllaуи дир. Г.Моровин ва М.Туртелен (1964) уларни электрон микроскопда кўриб, тўрт хил хужайраси:

- 1) элементар танаси;
- 2) оралик хужайралар;
- 3) йирик хужайралар;

4) ичида элементар танаси бўлган йирик хужайралар борлигини аниқлайдилар.

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

- а) хужайралари плеоморф, диаметри 0,1 — 1,0 мкм;
- б) хужайралари уч қаватли мембрана билан ўралган;
- в) бактерия рибосомаларига ўхшаш рибосомалари бор;
- г) хужайраларида РНК ва ДНК бор. ДНК қўш спиралли, молекуляр оғирлиги 4-10⁸ дан 1 • 10⁹ гача;
- д) сунъий озик муҳитида усади, агарли муҳитда майда колониялар ҳосил қилади; *
- е) пенициллинга чидамли, лекин тетрациклинга сезгир;

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

Баъзи хусусиятлари билан МБО бактерияларнинг Ы формасига ўхшаб кетади. МБО нинг хужайра пусти яхши тараққий этган, пенициллинга чидамли. МБО патогенлиги билан бактерияларнинг Ы формасидан фарк қилади (3-жадвал).

Микоплазмалар ўсимликларда 40 дан ортик турли-туман касалликлар келтириб чиқаради. Жумладан, сарик касаллиги, кўкконгулнинг сарик касаллиги, помидордаги столбур, маккажўхорининг, тутнинг ва бош(са ўсимликларнинг паканалиги, цитрус ўсимликларнинг касалланиши ва бошқаларни ана шу микоплазмалар кўзғатади. Буларнинг энг кенг ифқалган формаси эллипссимон бўлиб, кагталлиги 0,2Х0,3 мкм ни ташкил этади.

3-жадвал
Ўсимликларда учрайдиган вируслар ва ҳайвонларда учрайдиган микоплазмаларнинг баъзи хусусиятларини узаро таққослаш

Хусусиятлари	Ўсимлик вируслари	Ўсимлик/цги МБО	Ҳайвонлардаги микоплазмалар
1 Хужайралар йки заррачаларнинг формаси ва йирик 1 майдалиги	Маълум шаклга эга заррачалар, юмалоқ (диаметри 17 дан ЮОнмвки узунчок; 12Х1000 нм, ЮОХЗООнм)	Заррачалар плеоморф, юмалоқ (диаметри 100 дан 1000нм)6ки узунчок	Заррачалар плеоморф, юмалоқ (диаметри 100 дан 1000 нм) ёки узунчок
1 Хужайраларнинг ёки заррачаларнинг ташки мембранаси	Одатда мембранаси йўқ, баъзи вакилларида липидлардан иборат пуст учрайди	Содда элементар мембрана	Содда элементар мембрана
1 Нуклеин кислоталарнинг типи *	ДНК ёки РНК	ДНК ва РНК	ДНК ва РНК
1 Геномнинг 1 катталиги йки мол.массаси	0,4'10 ⁶ дальтон	1000Ю ⁶ дальтон	400*10 ⁵ дан 1000Х10* дальтон
1 Рибосомалари	Учрамайди	Бактериал рибосомаларга ўхшаш кўи микдорда учрайди.	Бактериал рибосомаларга ўхшаш кўп микдорда учрайди
Ўз хўжайинида жойлашиши	Заррачалар ичида	Заррачалар ичида	Заррачалар ташқарисида
Сунъий озукаларда ўстириш	Усмайди	Баъзи вақтларда ўзига хос колониялар ҳосил қилади	Узига хос колониялар ҳосил қилади
Табийий шароитда тарқалиши	Турли воситачилар орқали тарқалади	Бўғимоёклилар орқали тарқалади	Зарарланган муҳит орқали тарқалади

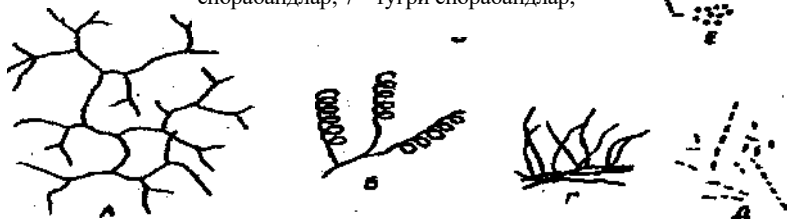
Сулида кенг тарқалган касалликлардан бири гўмбакланишдир. Бу касалликнинг сабабчиси ЫБшгтна з!palella. Бу касаллик Шарқда ва Шимолий Қозогистонда тарқалган. Помидор гулининг тутунчалари, шоналарида Нyale\$t.be5 oъ3oleГи5 гулкоса барглариининг ёпишиб

ўсишига олиб келади, натижада помидор меваси майда ва каттик бўлади, бу касаллик Қрим ва Кавказда тарқалган.

Актиномицетлар ёки нурсимон (нурли) замбуруғлар тузилиши жиҳатидан бактериялар ва тубан замбуруғларга ўхшайди (6, 7-расмлар). Улар моғор замбуруғлар билан бактериялар орасидаги гуруҳга мансуб, маълум шаклдаги ядроси бўлмайди. Бу гуруҳ граммусбат бактериялар дир. Актиномицетлар гифаларининг узунлиги 600 мкм, эни 0,5-2 мкм ва ундан узун бўлган шохланган мицелий ҳосил қилади (6-расм). Озука муҳитидаги мицелий икки хил - бири субстратда (субстрат мицелийси), иккинчиси озука 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 юмшок тўқима ва суякларни емириб, оғир касаллик - актиномикозни вужудга келтириши мумкин.

6 - расм. Актиномицетлар:

А — мицелий; Б, В - спираль спорабандлар; 7 -- тўғри спорабандлар;



А — мицелий; Б, В - спираль спорабандлар; 7 -- тўғри спорабандлар; Д -- шарсимон споралар; Д -- цилиндрсимон споралар

II проак I иномицетлар. Проактиномицетлар озука муҳитида аввал актиномицетларга зўраб усади, шохланган субстрат мицелий аввал ҳосил қилади. Аммо тезлик билан мицелийда кўндаланг тўсиқшар ҳосил бўлади ва калта ипча, таёқча ва коккиларга бўлинади. Уларни озука муҳитига экилса, яна мицелий ҳосил қилади. Колониялари актиномицетларникидан фарк қилиб, хамирсимон конъистецияга на. Проактиномицетларнинг айрим турларигина ҳаво мицелийсини ҳосил қилади. Ҳаво мицелийсидаги спора бандларида

ҳаракатлана олади ва тана тузилишини ўзгартиради. Ўзи ажратган суяклик ёрдамида ҳаракатланади, ҳивчинлари йўқ ҳужайраси иккига бўлиниб ёки ўрталан тўсиқ ҳосил қилиб кўпаяди ва мева тана ҳосил қилади. Улар мева танасига қараб системага солинади. Каттик озука муҳитида бактериялар колониясига ўхшаш колониялар ҳосил қилади.

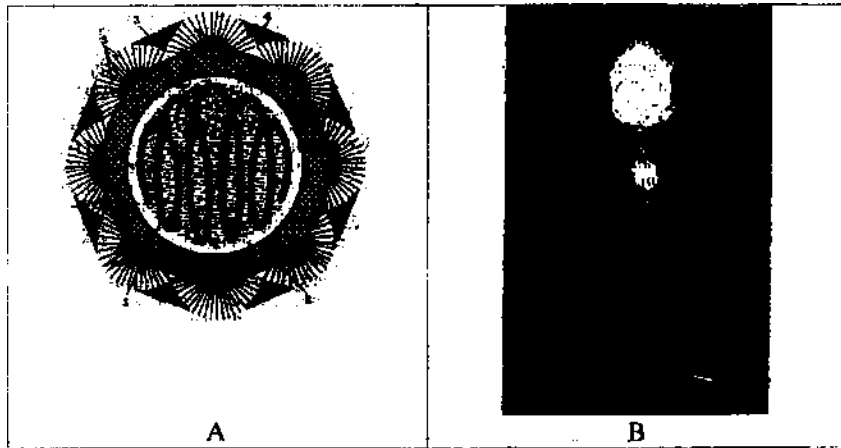


10-расм. Миксобактерияларнинг шилимшиқ ганаси: 1 - полиангиум; 2 - хондромйцес; 3 - полиангиум физкум; 4 - миккоккус

Вируслар. Одамда, ҳайвонлар ва ўсимликларда маълум бўлган кўп касалтикларнинг кўзгатувчиси филтрланувчи вируслардир. Ҳозирги вақтда уларнинг 1000 дан орақ тури маълум. Вируслар жуда ҳам майда (17-360нм) бўлиб, оддий микроскопда кўринмайди, ҳужайравий тузилишга эга эмас. Сунъий озука муҳитида ривожланмайди, фақат тирик ҳужайраларда паразит ҳолда ривожланади ва шу ҳужайрадаги моддалар алмашинуви жараёнини ўз фойдасига ўзгартиради.

Вирус заррачаси - вирион генетик асос (ДНК ёки РНК) ва оксилли қобикдан иборат. Оксилли қобик - капсид деб номланади. Капсид ичида жойлашган нуклеин кислота - нуклеокаисид баъзи вакилларда (тамаки мозаикаси вирусиди, аденовирусларда) оксил қобикка тегиб турса, бошқаларида (грипп, герпес вирусларида) қобикдан алоҳида мембрана билан ажралган бўлади (11-раем). Вируслар гаёқчасимон, шарсимон (икосаэдрсимон), ипсимон, оддий ҳамда мураккаб тузилишга ва шаклга эга вакиллари бор. Кўпгина ўсимликлар, ҳайвонларда ва одамда турли хил касалликларни келтириб чиқаради. Масалан, одамда грипп, кизамик, чечак, сувчечак, қутуриш, инфекция сарик касаллиги, полиомиелит, ОИТС каби касалликларни келтириб чиқарса, ўсимликларда турли мозаика, паканалик, хлороз, жингалаклашиш, барг томирларининг рангеизланиши ва шунга ўхшаш симптомлик касалликларни кўзгатади.

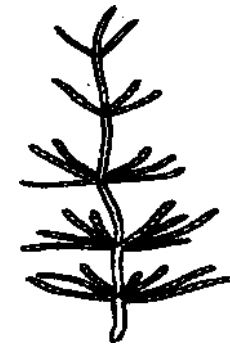
(Вируслар ҳақидаги мазкур ўқув қўлланмани "Вирусларнинг шакли, гуруҳлари ва систематикаси" бобида мукамалроқ таништирамиз).



11 - раем. (А) Грипп вирусининг схематик структураси (чапда); 1-рибонуклеопротеид; 2 - мембранасимон кават; 3- лигидлар; 4-гемаглютенин; 5- шзимлар; (В) Бактериофагнинг электрон микроскопта кўриниши(ўнгда)

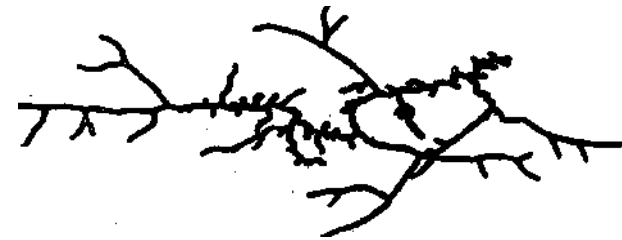
Бактериофаглар - бактерияларнинг вируслари бўлиб, уларни биринчи бўлиб, 1914 йилда Д.Эррель ва Туортлар аниқлашди. Чужайравий гузилишга эга эмас, уларнинг оддийлари оқсил ва нуклеин кислотадан (ДНК ёки РНК) тузилган, мураккабларида эса булардан ташқари бир неча оқсил, полисахаридлар, баъзиларида эса ферментлар ҳам бўлиши мумкин. Тузилишлари спирал симметрия асосида тузилган ипсимон (Ш-бактериофаги) ва мураккаб тузилишга и-а бўлишлари (бошча ва думча каби қисмлардан) нуклеин кислота бир нечи хил оқсил ва бошқа биополимерлардан ташкил топган. Буларга мисол қилиб Т жуфт (Т-чётный) бактериофаглари (Т-1, Т-2) кўрсатиш мумкин. Электрон микроскопта кўрилганда думча ва бошчаси нинки кури пади (11 В-расм). Бактериофаг ўзининг думча қисмидаги реценгорлари орқали бактерия хужайрасига адсорбцияланади ва ферментлари бактериянинг хужайра пўстини эритади, сунгра нуклеин кислотаси "шприц" механизми воситасида ёки бошқа усуллар ёрдамида бактерия хужайрасига оқиб ўтади, Бактериофагнинг нуклеин кислотаси бактерия хужайрасида қўллаб оқсил синтезланишига таъсир этади ва нуклеин кислоталар оқсилли

цилиндрсимон споралар вужудга келади. Культуралари рангеиз. Баъзи вакилларидагина пигментли бўлади.



7 - раем. Актиномицетлар: Асйпотусез уегглеПапдя нинг мутовкасимон спорабандлари

Актиногушцетларда бўладиган антогонистик хусусиятлар проактономицетларда умуман бўлмайди ёки бу хусусият кучеиз намоён намоён бўлиши мумкин. Актиномицетлар тупроқда кенг тарқалган. Актиномикоз билан касалланган одам ва ҳайвон таналаридан ажратиш олиш мумкин. Баъзи вакиллари мазкур касалликларни қўзғатувчилар ҳисобланади. Вакилларида Ргоасйпотусез шБег (8-расм), Рг. Ытз ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.



8 - раем. Проактиномицетлар: Ргоасйшотусез шБег. Мицелийнинг умумий тузилиши ва айрим хужайраларга бўлиниб кетиши

Микобактериялар. Актиномицетлар тартибига Микобактериялар оиласи ҳам кириб, улар граммусбат, ёшлик вақтида эгилган ва шохланган, ҳаракатсиз таёкчалардир. Калта мицелий ҳосил қилади ва у тезгина калта фрагментларга парчаланиб кетади. Бўлиниб

кўпаяди, спора ҳосил қилмайди, кўп вакиллари одам ва ҳайвонларда касаллик кузгатади (9 - раем).

***** Ч^ 'ДАГ
Г м с'

9 - раем. Микобактериялар: А - М тисоздт, Б' —

М. гиьгит; В -М. суапешп;

Риккетсиялар. 1909 йилда Риккетс деган олим Мексикада учрайдиган ва бит орқали таркаладиган кизилчали тиф касаллигини текгаириб, касал одам танасидан калта таёкча шаклидаги микроб 1 опади ва риккетсия провочека деб номлайди. Булар жуфт-жуфт ёки занжир шаклида бўлиши мумкин*узунлиги 300 - 400 нм. Фақат тирик тўкима ва хужайраларда ривожланади.

Риккетсиялар (КтскеЯзха) хусусиятларига кўра микоплазмаларга ўхшайди, бактериялар ва вирусларнинг оралик формаси, ДНК ва РНК га эга, полиморф микроорганизмлар, баъзилари кокксимон, донадор, диаметри 0,5 мкм. Таёкчасимонлари 1-1,5мкм, учлари юмалок ёки бир оз букилган, 3-4мкм, ипсимон формалари 10-40мкм, донадор. Риккетсиялар ҳаракатсиз спора ва капсула ҳосил қилмайди. Электрон микроскопда риккетсияларни кушпанда улар ташки ва ички қобик билан ўралганлиги маълум бўлди. 1(итоллазмасида гранулалар шаклидаги рибосомалар бўлиб, улар 70Л келади. Риккетсиялар бўлиниб кўпаяди. Патоген риккетсиялар ҳайвонларда ва одамда турли-туман касалликларни келтириб чпкмрнли, кизилчали тиф, юракда сув тўпланиши, товук ва ит риккс'И'шлп, орнитоз ва бошқа юкумли касалликларни кўзгату вчилар ид и р.

Миксобактеримлар - шилимшиқ бактерияларнинг энг юксак формалари бўлиб, Гшмилари ипсимон, баъзилари - коккиларга ўхшаб кетади (10-расм). Буларниш хужайра пусти эластик бўлганлиги учун

қобик билан ўралиб, бактериофагларни етилган заррачалари ҳосил бўлади. Заррачаларнинг сони кўпайиб бир неча миллионларга еганидан сўнг, улар хужайрадан ташқарига чиқади ва бошқа янги чужайраларни ичига кириб, кўпайиши мазкур йўсинда давом этади. Бактериофаг заррачалари микдорини бактерия ўсган муҳитда кўпайиши бактериофагии бактерия хужайрасидан ташқарига чиқишига олиб келади, бактерия хужайраси парчаланиб (эриб) кетади. Унинг пўстини эриб кетиши бактерия культурасининг ўз павбатида тиниклашишига олиб келади (уларнинг кўпайиш механизми вирусология дареликлариди махсус ёритилади).

Бактериофаглар сперматозоид шаклида бўлади. Булар бошчасининг (кансиднинг) диаметри ЮОнм, думи ҳам ЮОнм келади. Ҳозирги вақтда энг яхши ўрганил^ани Т-4 фагидир. Унинг таркибига кирадиган 12 та оксил яхши ўрганилган (Кинг, Лайтили, 1973; Кинг, Миколавиш, 1973).

Фаг (ламбда) кўпчилик фагларга ўхшаб, фақат бактерия хужайрасини эритиб юбормай, балки маълум шароитда бактериал ДНК га ҳам ўтиб олиши мумкин. Фаглар шаклига кўра турлича: таёкчасимон феи ипсимон; фақат бошчали, думсиз; бошчасида бир нечта бўртмали; бошчали ва жуда қиска думчали; бошчали ва ҳаракатсиз узун думчали; бошчали ва ҳаракагчан узун думчали бўлиши мумкин.

Фагларнинг бошчасида нуклеин кислота бўлиб, у оксилли қобик билан ўралган бўлади. Дум қисми мураккаб структурали, у тубандагича тузилган. Устки парда (ғилоф) ва ички каналчали ўк бурмали базаль пластинкалар ва ипсимон структурадан иборат.

Устки парда спирал шаклида тўпланган оксил заррачаларидан иборат. Шунинг учун майда найчалар ҳолида кўринади. Бактериофагларда ДНК ёки РНК учрайди. Нуклеин кислота асосан бошчасида бўлади, 3% га яқин оксил ҳам бўлади. Баъзиларида 50% нуклеин кислота ва 50% оксил бўлади. Оз микдорда углеводородлар ва нейтрал ёғлар ҳам бўлади.

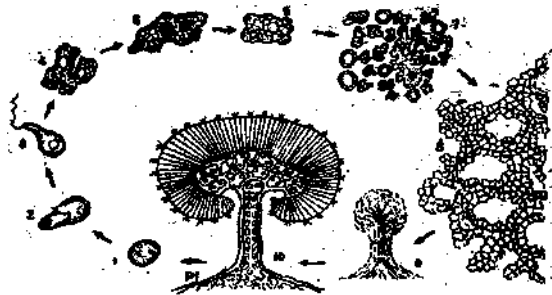
Иккинчи хилдаги фагларда (бошчалилар) РНК, учинчи хилларининг баъзиларида РНК, баъзиларида ДНК учраса, колганларида фақат ДНК учрайди.

Шилимшиқлар* Шилимшиқлар амёбасимон организмлар гуруҳига мансуб бўлиб, сапрофит ва паразит формалари бор. Протоплазмасида бир нечта ядроси бор, пусти бўлмайди, ўзи амёбага ўхшайди. Буларни чириган дарахт пўстлоғи орасида учратиш мумкин,

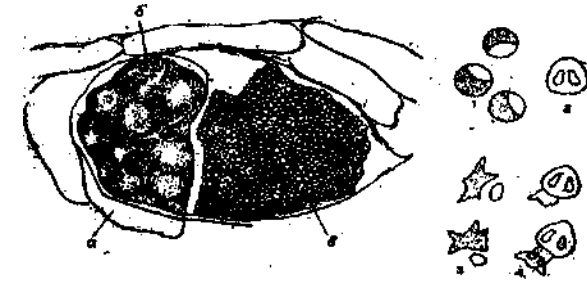
чунки улар коронгида яшайди. Кўпайиш даврида сарик рангли юмалок **спорангийлар** ҳосил килади.

Спорангийлари (цистанрийлари), турли шаклдаги гуруҳларга тўпланади ва этиялар деб аталади. Спорангийлар калин پوست билан ўралади. Уларда цисталар таркатадиган капиллицийлар ҳосил бўлади. Цисталар бир ёки икки хивчинли зооспора шаклада униб чиқади. Кейинчалик хивчинларини ташлайди ва миксоамёбаларга айланади, сўнгра миксоамёбалар копуляцияланади, ядролари қўшшлади ва диплоид бўлиб қолади, ундан кейин протоплазмаси қўшилади. Плазмодий минглаб миксоамёбалардан ташкил топади. Баъзан миксоамёбаларнинг ядроси ва протоплазмаси бўлинишидан плазмодий ҳосил бўлади. Диплоид ядро митоз йўл билан бўлинади ва цисталардаги хромосомалар гаплоид бўлади (12-расм).

М.С.Воронин қарамда паразит ҳолда яшайдиган *Plasmodium* "қарам кили" деган касалликни келтириб чиқаришини аниқлаган (13 - расм).



12- расм. Шилимшиқларнинг ривожланиш цикли: 1,2 - киста ва униги униш жараёни; 3 - хивчинли даври; 4 - ўзаро қўшилган ва хивчинини таш латан миксоамёбалар, 5 - диплоид ҳолатдаги миксоамёбалар; 6 - зигота; 7 - миксоамёбаларнинг қўшилиши ва плазмодийга айланиши; 8 - плазмодийнинг бир қисмини қўриниши; 9 - 10 - мева тананинг етилиши.



13 - расм. Қарам қилининг ривожланиш цикли: 1 - сахароза оритмасита солиниганда спорадаги плазмозис; 2 - этилган егюра; 3- қарам қилининг амсбага ухшаган даври; 4 - қарам ширасида спорангии униб чиқиши, а - плазмодий; б - сферамёбонд; в - циста ҳосил бўлиши.

Замбуруғлар. Кўпчилиқ замбуруғларнинг характерли хусусияти шундан иборатки, уларнинг танаси шохланган ипчалар (гифлар) дан ташкил топади, бу вегетатив танадир. Замбуруғ танасининг бундай тузилганлиги унинг ташки муҳитга тегиб туриш юзасини ҳаддан ташқари оширади. Баъзи замбуруғларнинг гифлари оидия деб аталган қисқа ҳужайраларга бўлинади, оидиялар вегетатив кўпайиш учун хизмат килади.

Ачитки замбуруғларида қуртакланувчи мицелий ҳосил бўлади. Жинсий йўл билан кўпайишда иккита ҳужайра қўшилишидан зигоспора (моғор замбуруғларда), аскоспора (хаггачали замбуруғларда), базидио спора (базидияли замбуруғларда) ҳосил бўлади. Замбуруғлар бир қанча морфологик ва физиологик белгиларига кўра етти синфга:

- 1) хи гридиомицетлар;
- 2) гифохитридиомицетлар;
- 3) оомицетлар;
- 4) зигомицетлар;
- 5) аскомицетлар;
- 6) базидиомицетлар;
- 7) такомиллашмаган замбуруғларга бўлинади.

Бу микроорганизмларнинг ҳаммаси бўлиб 70 мингдан ортиқ тури маълум. Фикомицетларга моғор замбуруғлари мисол бўлади, улар табиатда кенг тарқалган бир ҳужайрали шохланган мицелий ҳосил килади. Унинг учидан спора билан тўлган шарсимон спорангийли мева ҳосил қилувчи гифлар ажралиб чиқади.

Аскомицетларга ачиткилар киради, Булар бир хужайрали, тухумсимон ва эллипсимон шаклида, узунлиги 8-10 мкм, йўғонлиги 2-7 мкм га якин. Уларни хужайралари қобик, протоплазма ва ўзақдан иборат. Асосан оддий бўлиниш, куртакланиш йўли билан кўпаяди. Баъзилари эса аскоспора ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди.

Ачиткилар табиатда ниқоятда кенг тарқалган бўлиб, асосан меваларни устида, гулларнинг ширасида, сут маҳсулотлари ва бошқаларда тарқалган. Ачиткилардан вино, пиво ва нон тайёрлашда кенг фойдаланилади. Ачиткиларнинг хужайрасида организм учун фойдали оқсил, углеводлар ва витамин В гуруҳи бор.

Ачиткиларнинг айрим турлари одам ва ҳайвонларда бластомикоз ва кандидамикоз касалликларини пайдо қилиши мумкин. Такомиллашмаган замбуруғлар синфининг вакиллариға фома. фузариум, клодоспориум ва бошқалар мисол бўлади. Улар доим тупроқда учрайди. Фома авлодиға кирувчи замбуруғлар кўпинча верескгулпи ўсимликлар билан симбиоз ҳолда яшаб, улар илдизида эндотроф микориза ҳосил қилади.

Базидияли замбуруғларға пўкак замбуруғлари мисол бўлади, улар ўсимликлар поясида \$ки Пуриган ёғоч ва тўнкаларида паразит ёки сапрофит ҳолда ҳаёт кечиради, улар илдизини ўраб олиб, микориза ҳосил қилади. Натижада ўсимлик билан замбуруғ ўртасида маълум ҳамкорлик пайдо бўлиб, иккала организм яхши ривожланади. Цианобактериялар (кўк-яшил сувўтлари) бактерияларға кўп томонлари билан ўхшаб кетади. Хужайраларида такомиллашган * ядроси йўқ, лекин ДНК си бор. Цианобактерияларнинг кўпчилиги шил им шик капсула билан ўралган бўлиб, оч-яшил, сарик, жигарранг, қизгиш, кўкимтир, бинафша ва тўқ-кўкиш рангларда бўлади. Уларнинг хужайрасида каротиноидлар ва фикоблинлар бўлиб, микдорининг гурлича бўлиши уларға ҳар хил ранг беради. Пигментлар ламеллалар шаклида хужайраларнинг четларида, хрома! офорлар да жойлашган. Хроматофорасида яшил рангли хлорофилл, кўк рангли фикоциан, баъзиларида каротин ва фикоэритрин учрайди. Фотосинтез ироцессида кўпчилигида гликоген ҳосил бўлади.

Цианобактериялар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Кўпчилиги сув ҳаизаларида, нам тупроқда учрайди. Айрим вакиллари денгиз сувларида ҳам учрайди. Айниқса, шилипоярларда цианобактерия лар кўп учрайди.

Қизил денгизда учрайдиган триходезмиум авлоди кизил рангли бўлганиучун денгиз шуидай помланади.

Кўпчилик сувларда учрайдиган цианобактериялар оҳақтошларда с⁴ки молоскаларнинг чиганогида яшайди. Чучук иссик сувларда учрайдиганлари ҳам калин оҳақтош қатламларини ҳосил қиладилар. Масалан, Йелоустон миллий боғида учрайдиган ипсимон Мазтигокладуз иссик 55°C га, бир хужайрали синехоккуз ҳатто 73-75°C га ҳам бардош беради. Цианобактериялар тупроқларда кенг тарқалган бўлиб, 1г тупроқда 20000-50000 гача учрайди, ҳаттоки, чўл тупроқларида ҳам учрайди.

Айримлари тоғларда лишайниклар билан симбиоз ҳолда яшайди. Буларни кўпчилиги атмосфера азотини ўзлаштиради ва тупроқнинг унумдорлигини оширади. Масалан, денгизда учрайдиган Триходезмиум тури барча денгизлар ўзлаштирадиган азотнинг 0,25% ни ташкил этади.

Баъзи цианобактериялар булутлар (губкалар), амёбалар, хивчинлилар, диатом ва яшил сувўтлар билан симбиоз ҳолда учраши ҳам мумкин. Айниқса, Ўрта Осиёнинг шоли экиладиган иссик худудларида уфайди (14 - раем, 1-5 вакиллар).



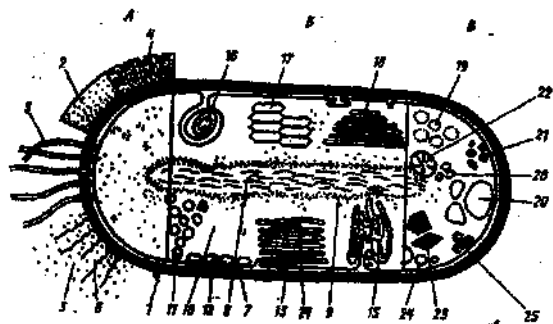
14 - раем. Кўк-яшил ва диатом сувўтлари:
1 - хлорелла вулгарис; 2 - сенедесмус; 3 - осциллятория; 4 - микроцистис; 5 - анабена; 6 - диатом сувўтлардан пиннулярия; 7 - мелозера.

Диатом сувўтлари. Улар бир хужайрали, хужайра деворларида кремний бор, улар бири катта ва иккинчиси кичик қопқоклардан иборат бўлиб, бири иккинчисининг ичига кириб туради, хужайралари сирпаиб ҳаракатланади, уларнинг ҳаракатини махсус жойидан ажралиб чиккан протоплазма таъминлайди (14 - раем, 6, 7 - вакиллар).

БАКТЕРИЯ ХУЖАЙРАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Бактерия хужайраси мураккаб тузилишга эга. Электрон микроскопнинг яратилиши, ўта юпка кесмалар тайёрлаш усулларининг ишлаб чиқилиши, микробиология усулларини ривожланиши бактерия хужайрасининг ташки ва ички қурилмаларини ўрганишга катта имкон яратди.

Бактерия хужайрасининг схематик кўриниши куйидагиларни ўз ичига олади: ташки томондан капсула, хивчин, фимбрий, пили; ички қисмида: цитоплазма, нуклеоид, рибосомалар, мембрана қурилмалари, киритмалар (захира моддалар), баъзи бактерияларда споралар мавжуд (15 - раем).



15 - раем. Прокариотлар хужайрасининг схематик кўриниши: А. Хужайра усти структуралари: 3 - капсула; хужайра таркибий қисмлари: 1 - хужайра девори; 2 - шиллик қават; 4 - пил; 5 - хивчинлар; 6 - фимбрийлар.

Б. Цитоплазматик хужайра структуралари:

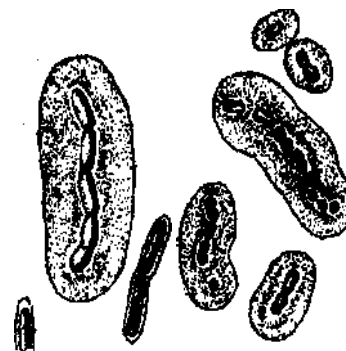
7 — цитоплазматик мембрана (ЦПМ); 8 — нуклеоид; 9 — рибосомалар; 10 — цитоплазма; 11 — хроматофорлар; 12 — хлоросомалар; 13 — тилакоид пластинчалари; 14 — фикобийсомалар; 15 — найсимон тилакоидлар; 16 — мезосома; 17 — аэросомалар (хаво вакуолалари); 18 — ламеллалар. В. Захира моддалар: 19 - полисахарид гранулалар; лолли-р-оксимои кислота гранулалари; 21 - гликофосфат гранулалари; 22 - цианофинин гранулалари; 23 - карбоксисомалар (полиэдр таначалар); 24 - олтингурут киритмалари; 25 - ег томчилари; 26 - углевод гранулалари (Шлегель, 1972)

Капсула. Бактерияларнинг кўплари капсула билан ўралган. Улар шил им шик моддадан иборат бўлиб, микро- ва макрокапсуладан иборат бўлади. Макрокапсуланинг қалинлиги 0,2 мкм, микрокапсуланики эса 0,2 мкмдан кичик (16 - раем).

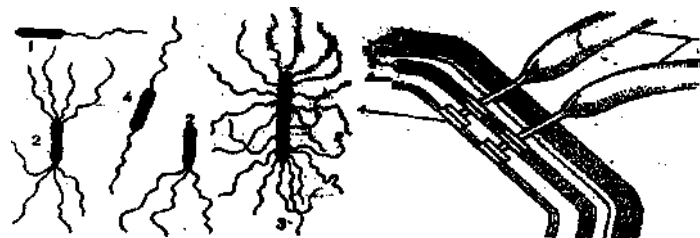
Макро ва микрокапсуланинг ички томонида шиллик қават ва унинг ички томонида >са) рувчан шиллик қават бўлади.

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

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



16-раем. Бактерия капсулалари



17 - раем. Хивчинларнинг жойланиш типлари; 1 - монотрих; 2 - лопотрих; 3 - перитрих; 4 - амфитрих.

18 - раем. Хивчиннинг тузилиши: 1 - хужайра пусти; 2 - цитоплазматик мембрана; 3 - хивчинларнинг* мембранаси; 4 - хивчиннинг дискаси; 5 - блефаропласт

Бактериялар хивчинларининг сони ва жойлашишига караб куйидаги гуруҳларга бўлинади:
 Монотрихлар - бактерия хужайрасининг бир учидан битта хивчин бўлади;

Лофотрих - хужайранинг бир учидан бир туп хивчини бўлади;
 Амфитрих - хужайранинг икки учидан икки туп хивчин бўлади;
 Перитрих - хужайранинг ҳамма томони хивчин билан қопланган бўлади (17-расм).

Хивчинларнинг сони ҳам ҳар хил. Спириллаларда 5-30 тагача, вибрионларда 1,2 та ёки 3 та хивчин бўлиб, улар хужайра кутбларида жойлашади. Баъзи таёкчасимон бактериялар-Proleish уи^апз, Cloz*л(1шт 1elаш кабиларда 50-100 гача хивчин бўлади. Хивчинларнинг эни 10-20 нм, узунлиги 3-15 мкм. Хивчинлар узунлиги бактерия культурасининг табиати, озуқа ёки ташқи муҳит таъсирига караб ҳар хил бўлади. Хивчин кимёвий жихатидан оксил модда - флагеллиндан тузилган. Хивчин бактерия ҳаётида катта рол ўйнайди. Бактерияларнинг баъзи бир озуқа муҳитларида хивчинсиз килиб ҳам ўстириш мумкин. Ўсиш фазасига қараб, бактерияларнинг хивчинли ва хивчинсиз даврлари бўлади. Бактерия хивчинини йўқотса ҳам яшайверади. Хивчин базал пластинкага ёпишган бўлади (18-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 халка билан таъминлаган (18-расм). Халқалар стержен орқали бир тизимга бирлашади (М, 8, Р, Ь - 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 тент масофага ҳаракат қилади. Одатда улар тартибсиз ҳаракат қилади, аммо уларда кимёвий моддаларга нисбатан таксис ҳодисасини кузатилади, бунга хемотаксис дейилса, кислород! а нисбатан ҳаракати аэротаксис, ёруғликга нисбатан ҳаракат бўлса, фототаксис дейилади.

Фимбрий ва пиллар (бактерияларнинг устки қисмидаги ингичка, йўғонлиги 3-25 нм, узунлиги 12 нм гача бўлган иплар, F - пили жинсий фимбрий). Бактерияларда хивчинлардан ташқари узун, .. ингичка ип ҳам бўлиб унга фимбрий 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 етиб боради.

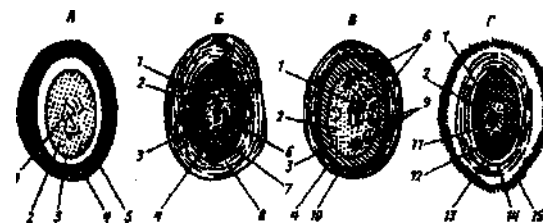
Фимбрийлар пилин оксиддан тузилган. Бактерияларда фимбрийларнинг бир канча типлари учрайди ва улар функцияларига караб фарқланади. Шулардан 2 типлари яхши ўрганилган.

1-тип кўпгина бактерияларда бўлиб, улар умумий типдаги фимбрийлар дейилади. Фимбрийлар бактерия хужайрасининг муҳит ийиқа хужайрасига ёки инерт субстратга ёпишишини таъминлайди, гуоқлик 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 I «борат (3 - раем, В). Бу каналдан бактерия конъюгацияда кагнашаётган бошқа бир бактерияга генетик материал беради. Милининг бошқа бир хусусияти ҳам бўлиб, у патоген бактерияларда чай вон ва одам хужайраларига ёпишишда иштирок этади.

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

Бактерияларнинг BacШиз, Clo\$1пéшт, Эеби1&1отаси1ит авлодларига кирувчи вакиллари, айрим коккилар, спириллалар эндоспоралар ҳосил қилади. Спораларнинг шакли юмалок ёки эллипсимон бўлади (19-расм). Улар ташқи муҳит шароитига чидамли бўлади. Споралар нур синдиради ва шунинг у^1ун микроскоп остида кузатилганда ялтираб кўринади. Бактерия хужайраси одатда битта спора ҳосил қилади. Аммо Clo\$1г1сИит авлодининг баъзи турларида бир ва ундан кўп споралар ҳосил бўлиши аниқданган. Бактериянинг озуқа муҳитидан керакли моддаларни олиши кийинлашса ёки модда алмашишувида кўп зарарли маҳсулотлар ҳосил бўлса, спора ҳосил қилади.



19- раем. Прокариотларнинг тинч ҳолатдаги шакллари кўриниши: А - миксобактерияларнинг микоспоралари; Б - азотобактер цистаси; В - цианобактерияларнинг акинетлари; Г - эндоспорлар; 1 - нуклеоид; 2 — цитоплазма; 3 — ЦПМ; 4 - хужайра девори; 5 - капсула; 6 - захира моддалар гранулалари; 7 - ички қават (интина); 8 - лашки қават (экзина); 9 - тилакондлар; 10 - пуст; 11 - споранинг ички мембранаси; 12 - споранинг ташқи мембранаси; 13 - қортекс; 14 - спорани қоплаб турган қоплагич қаватлар; 15 - экзоспориум (Дуде. Пронин. 1981)

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

Споралар кутбли (С1о§й1(1шт) ёки экваториал (Вас. зиБШз) усулда ўсиб чиқади. Спораларни ўлдириш учун, улар 120°C иссиқликда, 1 атм. босимда стерилланади. Бундай шароитда спора 20 минут давомида нобуд бўлади. Қурук ҳолатда, уларни ўлдириш учун эса 150-160°C қизитиш зарур ва унинг муддати эса бир неча соат бўлиши керак.

Спора ҳосил бўлиш жараёнида, ҳужайрада дипикولين кислотаси (пиридин 2,6-дикарбон кислота) ҳосил бўлади. Дипикولين кислотаси споранинг 10-15% ташкил қилади. У споранинг марказий қисмида ҳосил бўлади. Дипикولين кислота Ca^{+2} ионлари билан комплекс ($Ca \sim$ ДНК) ҳосил қилади. Бу комплекста магний, марганец ва калий микдорининг ошиши спорани ноқулай шароит ва иссиқликга чидамлилигини оширади. 4

Спора ҳосил бўлишининг у мумий схемаси. Спора бактерия ҳужайрасининг тенг бўлинмаслиги ва цитоплазма мембранасининг бўртиб чиқиши ва нуклеоиднинг оз микдордаги цитоплазма билан бирга, ҳужайранинг шу қисмида тўпланишидан ҳосил бўлади.

Спора ҳосил бўлишида бир қанча ўзгаришлар рўй беради, аввал нуклеоидлар морфологияси ўзгариб, юмалоқ таначаларга айланади. Протоплазманинг бундай ҳолати *простора* дейилади. Проспора икки қават цитоплазма мембранаси билан копланadi. Бу икки қават ораси пеш идогликандан тузилган - кортекс билан тўлади.

Иноғомова (1983) спора ҳосил бўлишини электрон микроскопда кўрилган манбалар асосида куйидагича тушунтиради (20-расм):

- 1) энг аввал хроматин ипчалари бир ерга йиғилади;
- 2) спорани ажратувчи тўсиқ (септа) ҳосил бўлади;
- 3) она ҳужайранинг протопластини септа ўраб олади;
- 4) кортекс шаклланади, яъни проспора икки қават мембрана билан ўралади;
- 5) спора қаватлари шаклланади;
- 6) она ҳужайра *>риб кетади ва ичидан етилган спора ажралиб чиқади.

Спора қавати махсус синтезланган оқсил, липид ва Ликопептидлардан ҳосил бўлади. Электрон микроскоп ёрдамида гадқиқ қилинганда яна бир қават - экзоспориум қавати борлиги амикланди ва у ҳар хил шаклли моддалардан ташкил топади. Ҳосил (>ўлган споранинг диаметри ҳужайра диаметрига тенг ёки сал ка ттарок ҳам бўлади.

Баъзи бактерияларда спора ҳужайранинг бир учиди ҳосил бўлади, ҳужайра кенгайиб, барабан таёқчаси шаклини олади. Бу хилдаги спора ҳосил бўлишига пдектридиал типда спора ҳосил бўлиши дейилади.

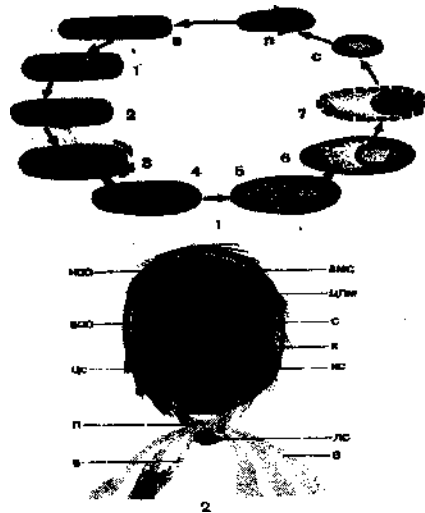
Баъзи бацилларда эса спора ҳужайра марказида ҳосил бўлиб, сал кенгайди ва ҳужайра дугсимон шаклга киради, бундай ҳолат кўпгина С1о81псИит авлодига кирувчи бакгерияларда учрайди. Бу хилдаги спора ҳосил бўлишига кластридиал типда спора ҳосил бўлиши ҳам дейилади.

Бактерия ҳужайрасида ҳосил бўлган спора кўпинча катталашмайди, ҳужайра ҳам аввалги ҳолатини ўзгартирмайди. Бу типдаги спора ҳосил қилиш бацилляр типда спора ҳосил бўлиши дейилади ва бу типдаги спора ҳосил бўлиши ВасШиз авлоди вакилларида учрайди.

Етилган спора вегетатив ҳужайра девори парчаланганидан сўнг ташқарига чиқади.

Споранинг ўсиши. Бактерия спораси яхши шароитга тушса, муҳитнинг рН оптимум даражада бўлса, спора тез ўсиб чиқади ва секин аста бактериал ҳужайрага айланади, яъни спора аввал сувни шимади ва бўқади, у катталашиб ташқи экзина қавати ёрилади ва ичидан интина билан ўралган (ўсиш трубкаси) бактерия ҳужайраси чиқади. Кейинчалик, озод бўлган бактериянинг узайиши ва ўша узайган ҳужайранинг бўлиниши кузатилади. Бактерияларнинг ўсиши учун ферментларни активлаштирувчи Ы-аланин, глюкоза ва Mn^{4+} ионлари зарур.

Бактерия ҳужайраси 10, 100, 1000 йиллар' давомида тинч ҳолатда тирик сақданиши мумкин. Баъзи бир микроорганизмларда температура, кислота, кислород ва бошқа моддаларнинг етишмаслигидан уларнинг ҳужайраларида цисталар пайдо бўлди. Булар спора эмас. Масалан, азотобактер шундай цисталар ҳосил қилади. Улар ҳароратга ва қуритишга чидамли бўлади.



20-расм. Споранинг етилиши (1) ва тузилиши (2): С-етилган спора; П-споранАнг униб чиқиши; В-вегетатив хужайра; 1- хроматин кпчаларининг бир жойга тўпланиши; 2-гусик (септани) ҳосил бўлиши; 3-она хужайранинг протопласти билан септанинг ўраб олиниши; 4-кортексинг шаклланиши; 5-спора қаватининг шаклланиши; 6-спора қаватининг етилиши; 7-она хужайранинг емирилиши ва споранинг ташқарига чиқиши.

НСО-споранинг ташқи пусти; ВСО-споранинг ички пусти; ВМС-споранинг ташқи мембранаси; ЦПМ-споранинг цитоплазматик пусти; С-спора; К-кортекс; КС-муртак қобиғи; ЦС-хужайра пусти билан споранинг мембранаси оарсидаги цитоплазманинг мембранаси; П-споранинг бўртмалари; ЛС-линзасимон структура; В-споранинг усимталари.

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

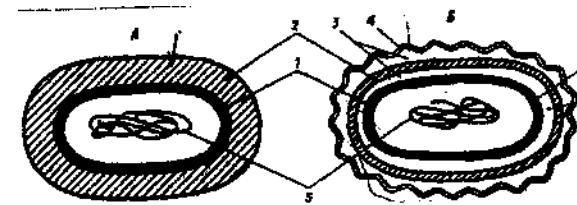
Хужайра девори, Хужайра деворининг ўзи ҳам маълум каттикликга (ригидлик) эга. Шу билан бирга у Ёластикликка ҳам эга бўлиб, осон букилади. Хужайра деворини ультратовуш ва лизоцим ферментлари билан парчаласа бўлади. Хужайра девори лизоцим билан парчаланганда у шарсимон шаклга ўтади. Хужайра девори хужайрани ҳар хил механик таъсирлар ва осмотик босимдан сақлайди. У бактерия нииг кўпайиши ва бўлиниши, ирсий моддаларнинггақсимланишини ҳам идорақилади.

Хужайра деворининг кагшнлиги 10-80нм бўлиб, хужайра массасининг 20% ни ташкил тгади. Хужайра девори орқали катта

молекулали моддалар кириши мумкин. Хужайра девори цитоплазматик мембрана билан бирлаштирувчи иплар "кўприкчалар" воситасида боғланган. Хужайра девори бактерияларни фам усулида бўялганда, унинг мусбат ёки манфий бўлишини Ёелгилайдиган омилдир. Хужайра девори асосан пептидогликан (мурейн) дан ташкил топган. Бу ацетил-гЧ-глюкозамин ва Ё-ицетилмурам кислотасининг бир-бири билан галма-гал (р-1,4 боғлар (ждан боғланишидан ҳосил бўлган гетерополимердир. Бу полисахарид занжири бир-бири билан пептид боғлари орқали (югланган. Пептидогликан хужайра деворига ригидлик хусусиятини бсради ва бактерия шаклини сақлаб туради. Граммусбат Оактерияларда кўи қаватли пептидогликан бор (50 - 90%). У мураккаб равишда оқсил, полисахарид, тейхо кислота (фосфорли рибит ва глицерин фосфат кислотаси полимери) билан боғланган.

Грамманфий (бактерияларни ушбу усулда бўяшни кашф қилган олим) бактерияларда пептидогликан 1 қават бўлиб (1-10%), уларда ташқи мембрана ҳам бор. Ташқи мембрана фосфолипид, липопротеид липополисахарид, оксиллар ва мураккаб липополисахаридлардан Ёузилган (21-раем).

Демак, бактерияларнинг Грам бўйича ҳар хил бўялиши бактерия хужайраси деворидаги пептидогликан миқдори ва унинг локализация сига (жойлашишига) боғлиқ. Аниқданишича, хужайра деворида хар хил ўсимталар, дўнгликлар, тиканлар каби структуралар мавжуд. Хужайра девори фақат микоплазмалар ва Ё-шаклли бактерияларда бўлмайди. Кўпинча бирор антибиотик таъсирида ёки табиий шароитларда ўз-ўзидан Ё-шаклли (Буюк Британиядаги Листер номли институт номидан олинган) бактериялар ҳосил бўлиши мумкин.



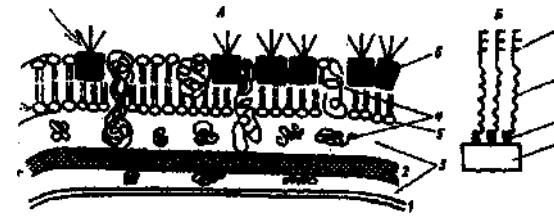
21 - раем. Граммусбат (А) ва грамманфий (Б) прокариотлар хужайра деворининг схематик кўриниши: 1- цитоплазматик мембрана; 2 - пептидогликан; 3 - периплазматик бўшлиқ; 4 - ташқи мембрана; 5 - ДНК

Уларда хужайра девори қисмангина бўлиб, кўпайиш хусусияти тўла сақланган. Улар қатга ёки кичик шар шаклида бўлиб, кўлгина патоген ва сапрофит бактерияларнинг ҳам Ы-шакллари топилгандир.

Цитоплазма мембранаси. Унинг қалинлиги 9 нм бўлиб, у хужайра деворига ич*и томондан ёпишиб турадиган, цитоплазманинг ташқи қаватидир. У икки қават липид молекулаларидан тузилган, ҳар бир қават мономер молекуляр оксил билан қоплаган. Цитоплазматик мембрана хужайра қуруқ моддасининг 8-15% ташкил этади ва хужайранинг липид қисмини 70-90% ни тутади. Цитоплазматик мембрана осмотик барьер вазифасини бажарди ва хужайрага моддаларнинг кириб чиқишни бошқариб боради. Кўлинча, 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 иафас олиш ферментлари, хужайрага моддаларнинг кириб-чиқишини регуляция қилувчи фермент системалари, азотфиксация, хемосинтез ва бошқа жараёнларни амалга оширувчи ферментлар системасини мисол қриб келтириш мумкин (22-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 липоолисахарид бўлиб сув, оксил, ег, 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 цитозоль ташкил қилади. Цитозоль цитоплазманинг гомоген қисми бўлиб, оксиллар, ферментлар, субстратлар, эрувчан РНК ва бошқа хужайра гранулаларидан иборат.

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



22 - расм. Грамманфий прокариотларнинг хужайра деворининг схематик тузилиши: А.

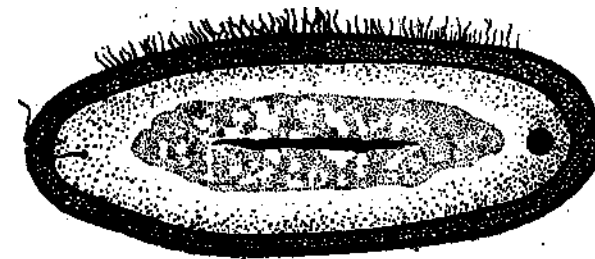
1 - цитоплазматик мембрана; 2 - пептидогликан қават; 3 - периплазматик (>ушлик; 4- оксил молекулалари; 5 - фосфрлипид; 6 - липоолисахарид.
1> Липоолисахарид молекуласининг схематик тузилиши: 1 - липид; 2- ички полисахарид ядро; 3 - ташқи полисахарид ядро; 4 - О-антиген

Кўпгина цианобактерияларнинг хужайрасида (мембранасида) фотосинтезни олиб боровчи хлорофилл ва каротиноидлардан ташкил тошан қурилмалар - тилакоидлар ёки фикобилисомалар бор. Тилакоидлар цитоплазма ёки ички мембрана билан боғланган деб гахмин қилинади.

Яшил бактерияларда фотосинтезда қатнашувчи пигментлар хлоросома мембрана қурилмасида жойлашган.

Сув бактерияларининг кўплари газ билан тўлган спруктура - газ макуолаларга (аэросомалар) эга бўлади. Баъзи бактерияларда эса полиэдр таначалар (кўпбурчакли) ёки карбоксисомалар бўлиб, улар CO₂ ни боғлаш вазифасини бажаради.

Нуклеоид, Цитоплазмада, ядро эквиваленти - нуклеоид бактерия хужайрасининг марказида жойлашган (23-расм).



23-расм. Нуклеоид.

Маълумотларга қўра, хужайранинг ривожланиш босқичига қараб, нуклеоид икки ҳолатда: дискрет (узук-узук айрим

структуралар) таёқчасимон ёки хроматин тури (ядро цитоплазмада дисперс ҳолатда ёйилган) шаклида бўлади. Бактерия нуклеоиди молекулалар массаси 2-310⁹ дальтон ДНК

га эга. Бу ДНК ўралган халка шаклида бўлиб, узунлиги 1,1-1,4мм ни ташкил этади. У бактерия хромосомаси (генофор) дейилади.

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

Баъзан, бактерия хужайраларининг ўсигн даврада муҳигда бактерия хужайрасига салбий таъсир этадиган моддалар бўлса, бактерия хужайрасидан кўп ядроли ипсимон хужайра ҳосил бўлиши мумкин. Бундай хужайра, хужайра ўсиши ва бўлиниши синхронлигинингбузилишидан пайдо бўлади.

Бактерия нуклеоидини хужайрадагиасоси&—функцияси-ахборотларни сақлаб, уни ирсий „хусусиятни авлоддан-авлодга беришдир.

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

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

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 озук муҳитида ўсгандагина ҳосил бўлади ва ёмон муҳитга тушганда эса сарфлапади. Киритмалар каторига гликоген (ҳайвон крахмали), гранулёза, /3-оксимой кислота, волютин (полифосфатлар), олтингугурт томчиларини киритиш мумкин. Киритмаларнинг ҳосил бўлиши, кўпинча озика муҳитини таркибига боғлиқ бўлади. Масалан, тажрибалар срд/ушда глицерин ва углеводларга бой озика муҳитида ўсган бактерияларда валютин, водород сульфидга бой муҳигда эса олтингугурт тўиланиши аниқланган. Баъзи олтингугурт бакгерияларида аморф ҳолдаги СаСО₃ учрайди. Улардан ташқари, бактерия хужайрасида оксиллар, ферментлар, углеводлар,

■

йминокислоталар, РНК, нуклеотидлар, пигментлар бор. Хужайрадаги мопскуляр бирикмалар хужайранинг осмотик босимини сақлаб I у ради.

МИКРООРГАНИЗМЛАР СИСТЕМАТИКАСИ

Систематика (таксономия) деб, микроорганизмларни маълум пиик белгиларига асосланиб, уларни кариндошлик алоқаларини Урматиб гуруҳларга (таксонларга) бўлинишига айтилади. Микроорганизм ларнинг асосий гуруҳларини ўрганишдан аввал уларни номенклатура ларга ажратиш принципларини ёритиш максадга 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 тўлагўкис билишни талаб этади.

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

1. Шакли ва ўлчами;
2. Ҳаракати (хивчиларининг бор-йўқдиги ва жойлашиши);
3. Кансуласининг бор йўқлиги;
4. Эндоспора ҳосил қилиши;
5. Грам усулида бўялиши;
6. Модда алмашилишининг ўзига хос томонлари ва энергия олиш услублари;
7. Энергия олиши;
8. Ўзи яшаб турган ташки муҳитяи қандай қилиб ўзгартириши ва ташқи муҳиг унинг яшашига қандай қилиб таъсир этиши ва унинг \аёт фаолиятини сақлаб қолиши.

Микроорганизмнинг юқорида айтиб ўтилган асосий хусусиятларини билиш нафакат номенклатурасини ва таксономиясини

урганишда 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", гомологлиги 50% дан кам бўлса, микроорганизмлар узок "қариндош" ҳисобланади.

Микроорганизм хусусиятлари аниқ ўрганилгавдан сўнг, унга КЛинней таъриф қилган биноминал номенклатура талаби каби, икки лотин атамасидан ташкил 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 фарклантирувчи белгиларни билдиради. Масалан, *VacШиз а1Ъиз* да биринчи сўз "VacШиз" спора ҳосил қилувчи, граммусбат каби хусусиятларни аниқлатса, иккинчи сўз ⁴"a1Ъиз" микроорганизм колонияси рангининг ок эканлигини билдиради (a1Ъиз - ок).

Микроорганизмларга 1980 йил 1 январдан бошлаб Халқаро бактерия номенклатураTM кодекси қоидаларига мувофиқ ном бериладиган бўлди. Микроорганизмларни яқин белгиларига қараб гуруҳдаш учун тур (зреаез), авлод (§епш), оила (ҒатШа), тартиб (огс1о), синф (с1азз1з), бўлим (*йиизю*), салтанат ёки олам (ге§пит) каби таксономия категориялари ишлатилади.

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

Микробиологияда штамм ва клон каби атамалар ҳам ишлатилиб, И1 тмм деганда, ҳар хил табиий муҳитдан (сув ҳавзаси, тупроқ ва ммапо) ёки бир муҳитдан ҳар хил муддатда ажратилган ёки ҳар хил тологик муҳит ёки географик худуддан ажратиб олинган бирорта ПелПси билан фарқланадиган бир турга кирувчи микроорганизмлар I уруҳи тушунилади.

Клон - бир хужайрадан олинган микроорганизм культурасидир. Бир турга кирувчи индивидларнинг тўплами - (популяцияси) тоза культура дейилади. Микробиологияда микроорганизмлар эволюцияси 1ш (>илогенияси ҳақида маълумотлар етарли бўлмаганлиги сабабли, юкори ўсимликлар ва ҳайвонлар сингари, табиий систематикага эга ♦мае. Шунинг учун ҳам, микроорганизмлар систематикаси сунъий «И/либ. у микроорганизмларни ташхис ва уларни идентификация қилиш учун хизмат қилувчи аниқлагич вазифасини бажарди.

Қуйида биз, Д.Х.Бергининг 1984 йил 9 мартда нашр этилган "Бактериялар аниқлагичи"да келтирилган энг муҳим микроорганизм ларининг қисқача тавсифини Е.Н.Мишустин (1987) таърифи бўйича келтирамыз.

Аниқлагдчда жами микроорганизмлар юкорида келтирилган 1аксонлар бўйича Ргосапогае дунёсига (ге^пит) бирлаштирилиб, у ўз навбатида тўрт бўлимга (ётзю), бўлимлар эса синфларга (с1азз1з), I артибларга (ог<1о), оилаларга (&тШа), авлодларга (^епиз) ва турларга (зрезхез) бўлинади.

Микроорганизмлар асосан, хужайра деворининг бор-йўклиги, гаркиби ва уларнинг турига қараб бўлимларга, ундан бошқа таксономик категорияларга (синф, тартиб, оила, авлод, тур) микроорганизмларнинг морфология, физиологик-биокимёвий Сюлгилари йиғиндисига қараб бўлинган.

Демак, Берги РгосапоШе дунёсинитўрт бўлимга ажратади.

1 бўлим - ОгасНасиле\$

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

1 бўлим - СгасПаси*е\$ бўлими (дгасНив сўзи лотинча сўз бўлиб юпқа деган, си*е8 эса пуст, тери деган маънони билдиради), Бўлимга 3 синф киради.

1 синф - \$co{обас(ена

Бу синф энг катта синф бўлиб, 10 гуруҳни ўз ичига олади. I гуруҳ-спирохеталар. Бу гуруҳга *Spirorhynchaceae* ва *Berlambellaceae* оилалари киради. Spiroхеталар осон эгилувчан бўлиб, ўта узун (3-500мкм) ва ингичка (0,3-1,5мкм), бир ёки бир неча спирал шакли буралган, бир хужайрали бактериялардир. Spiroхета хужайрасида протоплазматик цилиндр мавжуд бўлиб, у бир ёки бир қанча ўқ фибриллар билан ўралган. Ўқ фибрилларни ўзи эса цилиндр охирида жойлашган бириктирувчи дискдан бошланади. Протоплазматик цилиндр ва ўқ фибриллар ташкили билан қопланган. Хужайра нуклеоид, мезосомалар ва бошқа қурилмалардан иборат. Spiroхеталар кўндалангига бўлиниб кўпаяди, ҳаракатчан. Спора ҳосил қилмайди. Аэроб, факультатив анаэроб ёки анаэроб. Хемоорганогетеротрофлар.

Йирик спирохеталар (30-500мкм) *Spirorhynchella* ва *Spirorhynchus* авлодларига мансуб, майдалари (3-20мкм) эса *Trepostoma*, *Vogelia* ва *Berlambella* авлодларига киради. Юқоридаги икки авлод вакиллари сапрофит, кейинги уч авлод вакиллари эса одам ва ҳайвонларда юкумли касалликлар кўзгатади.

2 гуруҳ - аэроб спирал ва вибрионсимон грамманфий бактериялар. Улар *Spirillaceae* оиласини ташкил қилади. Хужайралари каттиқ спирал симон буралган, таёкча шаклига эга. Ҳаракатчан, хужайрани бир ёки иккала учиди поляри жойлашган бир ёки бир тўп хивчилари мавжуд. Аэроблар, баъзилари микроаэрофиллар. Хемоорганотрофлар. Сапрофит ёки паразитлар. *Spirillum* оиласига *Aciacetivum*, *Spirillum*, *Azospirillum*, *Spirillum* авлодлари киради. *Spirillum* авлоди азотофиксаторларга киради. *Spirillum* авлоди вакиллари бактерияларда паразитлик қилувчи майда, бир хужайрали микроорга- низмдир. Спирал ва кайрилган бактериялар чучук денгиз сувларида ва тупроқда учрайди.

3 гуруҳ - аэроб грамманфий таёкча ва коккилар. Бу гуруҳга етти оила кириб, шундан учтаси тупроқ ҳосилдорлигини оширишда катта аҳамиятга эгадир.

Rhodospirillum rubrum оиласига *Rhodospirillum rubrum* авлоди кириб, спорасиз тўғри ва озгина кайрилган поляри жойлашган хивчинли бактерияларни

<1X

VI ичига олади. Псевдомонадалар табиатда жуда кенг тарқалган (ҳар қил тупроқларда, сувда, оқава сувларда ва ҳавода). Хемоорганотрофлар, улар ҳар қил органик моддаларни ишлатади (оксиллар, ёғлар, углеводлар ва гумус моддалари). Баъзи вакиллари ни гратларни эркин азотгача кайтариши мумкин (денитрификация). Хайютопаз авлоди вакиллари ўсимликларда касаллик кўнатади.

Actinobacteriales оиласи вакиллари йирик таёкчасимон, овал, шарсимон хужайраларга эга. Ҳаракатчан. Спора ҳосил қилмайди. Гетеротроф. Бу оиланинг характерли хусусияти эркин азотни ўчлаштиришидир. Табиатда жуда кенг тарқалган. Оила тўрт авлодни ўч ичига олади. *Actinobacteriales* ва *Actinobacteriales* авлодлари энг аҳамиятга мочикларидан бўлиб, тупроқда жуда кенг тарқалган.

Actinobacteriales оиласи вакиллари таёкчасимон, ҳаракатчан, спора қосил қилмайдиган бактериялардир. Хемоорганотрофлар. *Actinobacteriales* авлоди вакиллари дуккакли ўсимликлар илдизларида туганаклар қосил қилади, улар ўсимликлар билан симбиоз ҳолда яшаб эркин азотни ўчлаштиради.

Actinobacteriales авлоди ҳар қил ўсимлик илдизларида ва иояларида шиш ҳосил қилувчи фитопатоген бактерияларга киради, шишлар ўсиб «галл» ларга айланади.

Methylobacteriales оиласи икки авлоддан - *Methylobacteriales* ва *Methylobacteriales* ни ўз ичига олади. Вакиллари ҳаракатчан ва қаракатсиз, шакли таёкча ва шарсимон кўринишда бўлади. Хемоорганогетеротрофлар. Уларни бирдан-бир углерод ва энергия манбаи - метан ва метанолдир.

Actinobacteriales оиласи *Actinobacteriales* ва *Actinobacteriales* авлодларидан ташқил топган бўлиб, бу авлодлар бактериялари этил спиртини сирка кислотагача оксиддайди. Улар гулларда, меваларда, сабзавотларда, пиво ва виноларда учрайди.

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

4 гуруҳ - факультатив-анаэроб грамманфий таёкчалар. Бу гуруҳ бактериялари *Epitheliales* ва *Epitheliales* оилаларидан ташқил топган бўлиб, кўпгина вакиллари одам ва ҳайвонларда юкумли касалликлар кўзгатади. *Epitheliales* оиласи одам ва ҳайвон ичакларида учраб, касаллик кўзгатадиган микроорганизмларни ўз ичига олади. Булар *Epitheliales*, *Proteobacteriales*, *Salmonella*, *Bifidobacteriales*, *Epitheliales*, *Epitheliales* ва бошқа авлодларни ўз ичига олиб, баъзи вакиллари

одам ва ҳайвонларда касаллик кўзғатса, баъзилари тупроқда, сувда ёки эпител (Eugenia eugenioides) микрофлора шаклида учрайди.

Ушбу топасеа оиласи бирнеча авлодларни ўз ичига олади. Одатда, улар чучук ва денгиз сувларида, баъзан балик ва одам организмида учрайди. Улар орасида касаллик кўзғатувчилари бор.

5 гуруҳ - анаэроб грамманий тўғри, букилган ва спирал гаёкчалар. Бу гуруҳ *Vibrio cholerae* оиласидангина иборат бўлиб, уч авлодни ўз ичига олади - *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*. Бу оиланинг бактериялари одам ва ҳайвонларнинг ошқозон-ичак йўлларида яшаб, баъзан ошқозон-ичак трактида касаллик кўзғатиши мумкин.

Сут эмизувчиларнинг ошқозон-ичак йўлларида *Streptococcus lactis* авлодига кирувчи бактериялар бор. Шакллари бўйраксимон ёки ярим ойсимон, ҳаракатчан. Хемоорганотрофлар. Углеводларни сирка, пропион кислота, сут кислота ва CO_2 гача баяғитади. Ҳайвонлар овқатланишида маълум рол ўйнайди.

Бундан ташқари, бу гуруҳга етти авлод киради. Улар орасида энг аҳамиятга моликларидан *Vibrio parahaemolyticus* авлоди вакиллари дидир. Грамманий. Хемоорганотроф. Сульфатларни ва бошқа олтингурут тутувчи бирикмаларни H_2S гача кайтаради. Атмосфера азотини ўзлаштиради. Ҳақиқий анаэроб. Тупроқда учрайди.

6 гуруҳ - грамманий хемолитотроф бактериялар. Улар икки оила (*Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*) ва 15 авлоддан иборат.

Vibrio cholerae оиласи вакиллари таёкчасимон, эллипсимон, шарсимоя ва спирал кўринишга эга. Спора ҳосил қилмайди, ҳаракатчан ва ҳаракатсиз вакиллари бор. Облигат хемолитотрофлар. Энергияни аммиак ёки яитритларни оксидланишидан олади, углеводни CO_2 дан олади. Ҳақиқий аэроблар. Тупроқда, дарё сувларида, денгиз ва океан сувларида тарқалган.

Аммиакни яитритгача оксидлайдиган авлодлар - *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium fortuitum* ва яитритларни нитратларгача оксидлайдиган *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium goodii* авлодлари вакиллари бор. Бу оила микроорганизмлари тупроқдаги аммиакни ва нитритларни нитратларга ўзгартиришда қатнашадилар.

Бу гуруҳга олтингурут ва унинг бирикмаларини ўзлаштирадиган организмлар ҳам киради. *Mycobacterium tuberculosis* авлодига кирувчи бактериялар майда таёкчасимон шакли бўлиб битта поляр жойлашган хивчини бор. Спора ҳосил қилмайди. Облигат аэроблар. Облигат ва факультатив хемолитотрофлар. Энергияни олтингурут

Ушбу бирикмаларни ўзгартиришдан олади. Углерод манбаи бўлиб CO_2 хизмат қилади. Ўта нордон муҳитда ҳам ривожланади. Тупроқда, ЦУИ қавзаларида, оқава сувларда, олтингурутли булок сувларида учрайди. *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum* ва бошқа авлодлари бор.

81 (*Mycobacterium tuberculosis*) оиласи вакиллари капсула билан қопланган *Mycobacterium tuberculosis*, сферасимон, эллипссимон хужайралардан иборат. Бу иршизмлар темир оксидини тўплаш хусусиятига эга бўлиб, темир имиди ёки марганец оксидини микроорганизм капсулада, капсула ус I и да ёки капсуладан ташқарида тўплайди. Хемоорганотрофлар. Лфоблар. Темир моддалари бор сувларда тарқалган. Бу оилага *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum* ва бошқа авлод вакиллари киради.

7 гуруҳ - сирпанувчи бактериялар. Бу гуруҳга икки тартиб-*Mycobacterium tuberculosis* ва *Mycobacterium fortuitum* киради.

Биринчи *Mycobacterium tuberculosis* тартибига мева тана ҳосил қилувчи миксобактериялар киради. Миксобактериялар бир хужайрали, шиллик кават билан қопланган организмлар. Цилиндрсимон чужайраларининг учи эгилган ёки бир оз ўткирлашган бўлиб, ташқи юмондан шилимшиқ капсула билан ўралган бўлади. Бинар бўлиниб кўнаяди. Грамманий.

Миксобактерияларни хужайра девори эластик бўлиб, бактерия жайрасининг осон эгилишига ёрдам беради, осон ҳаракатланади ва унинг шакли бирмунча ўзгариши мумкин. Маълум муддатдан сўнг миксобактериялар мева таналар ҳосил қилади. Вегетатив хужайралар шпал бўлиниб кўпаяди ва сирпаниб ҳаракатланади, сурилади ва зич, рингсиз ёки ёрқин рангли мева таналар ҳосил қилади. Мева таналарнинг шакли ва ранглари бактериянинг хусусиятларига боғлиқ оўлади. Мева таналардаги хужайралар миксоспораларга (ташки иоқулай шароитдан сакланиш имконияти эга бўлган хужайранинг формаси) айланади. Қатор миксобактериялар микроцисталар ҳосил қилдилар. Микроцисталар спорангийларда ҳосил бўлади ва улар субстратдан шохчалари билан кўтарилиб туриши мумкин. Миксоспоралар кургоччиликга чидамли бўлади, аммо қиздирилганда нобуд бўлади. Миксоспоралар ёки микроцисталар қулай шароитга I уш ганда уна бошлайди ва бутунлай вегетатив хужайрага айланади.

Миксобактериялар - хемоорганотрофлар, ҳақиқий аэроблар. Улар тупроқда, гўнгда ва чириётган ўсимлик қолдиқларида ва чоказоларда учрайдилар. Уларнинг кўплари ўсимлик ва ҳайвонлар целлюлозаси, иолисахариди, оксиди ва бошқа моддаларини парчалайдилар.

Миксобактериялар тартибига битта Мухососсаеае оилас; киради ва унда битта Мухососиз авлоди мавжуд. Уларни икю учлари сал ўткирлашган вегетатив хужайралари бўлиб, нокула! шароитга тушганда овал ёки сферик шакли микроцисталар ҳосил қилади.

АгсБап§1асеае оиласи АгсБап^шп авлодига эга бўлиб, учлари конуссимон вегетатив хужайралари бўлади. Микроцисталари эса таёкчасимон шаклга эга.

РоНап&1асеае оиласи РоНап§1шп авлодидан иборат бўлиб, цилиндрсимон хужайраларининг учлари ўтмас бўлади, миксоспоралари вегетатив хужайралари билан бир-бирига ўхшаш бўлади.

Су^орБа§але5 тартиби мева таналар ҳосил қилмайди. Вегетатив хужайралари таёкчасимон ва ипсимон кўринишда бўлади, сирпаниб ҳаракатланади, грамманфий. Бир қанча оилалари мавжуд. Су^орБазасеае оиласида олти авлод мавжуд. Улар ичида Су^орБа#а авлодинияг вакиллари таёкчасимон ёки ипсимон бўлиб, уларнинг учлари ўтмаслашган ёки конуссимон бўлади; бу организмлар микроцисталар ҳосил қилмайдилар, ҳақиқий аэроб ёки факультатив анаэроб. Хемоорганотрофлар бўлиб хитин, агар, целлюлоза ва бошқа моддаларни парчалайди.

8рогасу*орБа#а авлодининг вакиллари микроцисталар ҳосил қилади.

Вез§1а*оасеае оиласига кировчи организмлар рангсиз узун I шохланмаган иплар кўринишида бўлади, ипларни ташкил қилувчи занжирдаги қатор хужайраларни йўғонликлари ҳар хил бўлади. Ҳаракати сирпаниб амалга ошади. Бирорта субстратга ёпишмайди. Кўпайиши айрим хужайраларни кўндалангига бўлиниши оркали, бўлади. Грамманфий. Миксотроф ёки хемоорганотрофлар. Аэроб ёки микроаэрофиллар.

1

Ве§§1а1оа авлоди бирорта субстратга ёпишмаган иплар (трихома) ҳосил қилади. Туриб қалган водород сульфидга бой жойларда учрайди. Ве^§1а1:оасеае оиласи сульфидларни I сульфатларгача оксидлайди. Уларни ок рангда бўлиши I оксидланишни оралик маҳсулоти бўлиб, бактерия хужайрасида I олтингугурт элементи тўғшанишидир. I

8 гуруҳ хламидобактериялар. Бу гуруҳ вакиллари I хужайрасининг усти қобик билан ўралган. Бу гуруҳга етти авлод I киради. I

8рБаегоШи8 авлоди - бир хужайрали, таёкчасимон грамманфий иркшизмлар бўлиб, субполяр жойлашган хивчинларга эга. ||шжирсимон бўлиб, учлари бир-бири билан уланган хужайралардан IИШКИЛ топган узун ипсимон шаклга эга бўлиб усади. Уларни усти шилимшиксимон моддалардан тузилган қобик-қин билан ўралган бўлади. Хламидобактерияларнинг иплари бир неча миллиметрга сипаи мумкин. Хужайралар қин ичида бўлиниб кўпаяди. Ҳосил оўлган ҳаракатчан киз хужайралар қин ичидан сирпаниб чиқиб кетади <*ки киннинг парчаланганида ундан чиқиши мумкин. Бу авлод ^ иакиллари чучук сувларда, коғоз ва сут саноати чиқиндилари билан ифлосланган сувларда учрайди.

Бер1о1Бг1х авлоди вакиллари - тўғри таёкчалар шаклида бўлиб, \ пар занжир ҳосил қилиб қобик билан ўралган ҳолда учрайди. Баъзан улар айрим ёки бир гуруҳ хужайралар ҳолида сузиб юриши мумкин. Қобиклари темир ёки марганец оксидларининг гидратлари билан гўйинган ёки қогшанган ҳолда учрайди. Хужайраси битта поляр хивчинга эга. Грамманфий. Аэроб. Юқорида айтилган вакиллар каби чучук сувларда яшайди. Булардан ташқари, 81тер*о*Бпх, СтепоИшх, С' 1опоШпх двлодлари ҳам мавжуд.

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

НурьопнсгоБшп авлоди вакиллари икки учи ўткирлашган таёкчасимон, овал, тухумсимон ёки ловиясимон шакли кўринишга эга. Улар ҳар хил узунликдаги ипсимон ўсимталар ҳосил қилади. Кўпайиши ипсимон ўсимталари (гифалар) учида жойлашган куртаклари ёрдамида амалга ошади. Куртаклари етилгандан сўнг \аракатчан бўлиб қолади ва гифадан ажралиб, бирор юзага, субстратга ёки бошқа бир хужайрага ёпишади. Хемоорганотрофлар. Усиши учун CO₂ 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.

РесЬгшсгоБшт авлоди ҳам маълум ривожланиш циклига эга. Овал шаклдаги она хужайрада поляр хивчинли ҳаракатчан хужайра (зооспора ҳосил бўлади). Қиз хужайрани ҳосил бўлиши куртакланиш оркали амалга ошади. Она хужайрадан ажралган қиз хужайра етилгандан сўнггина кўпаяди. Бу авлод вакиллари хужайраси устида

темир ва марганец оксидларини ажратади. Тупроқда жуда кенг тарқалган.

Пояли бактериялардан *SaioBac*eg* авлоди вакиллари шохланган ва биркутбдан чиққан таёқчасимон, дугсимон ёки вибрионсимон кўринишларга эга бўлади. Айрим хужайралар шаклида ҳам учраши мумкин. Грамманфий. Хемоорганотрофлар. Аэроб.] Тупроқда, чучук сув ҳавзаларида ва бошқа табиий субстратларда тарқалган.

Бошқа авлодларидан *OaШопе11a* ни кўрсатиш мумкин. Вакиллари узун поялар учидан жойлашган таёқчасимон ёки шарсимон микроорга низмлардир. Поялари бир-бирига чирмашиб кетган фибриллалардан ташкил топган боғчалардан иборат. Поячалар темир гидрооксиди билан қопланган бўлади. Кўпайганда бинар бўлиниб кўпаяди ва киз 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 *Бер*o*пх* авлоди бцран биргаликда темирни сув ҳавзаларида чўкишини амалга оширади.

30 гуруҳ - риккетсиялар ва хламидалар. Бу гуруҳ микроорганизмлари *K1скеп\$1a1e3* ва *СЪатусЫе3* деб номланган тартибларни уз ичига олади.

Клскеп:51a1e5 тартиби уч оилани бирлаштиради - *ШскеШНасеае*, *ВаЯхшеНасеае* ва *Апар1азта1асеае*. Улар кўп нопатоген, аммо хужайра ичидагина кўпаядиган паразит вакиллари ўз ичига олади.

Вакиллари таёқчасимон, шарсимон ёки ипсимон шаклга эга бўлиб, ҳар хил риккетсиоз деб аталадиган юқумли касалликларга сабаб бўлади. Риккетсиялар ҳам таёқчасимон, шарсимон ва ипсимон бўлиб, спора ҳосил қилмайди, ҳаракатсиз. Грамманфий. Хўжайини хужайрасида бинар бўлиниб кўпаяди. Риккетсияларни баъзи вакиллари ҳашаротлар билан симбиоз ҳолда яшайди. Типик вакилларида Шскепзда рго\уагекн тошма тиф касаллигини кўзгатади, кўйлак бита билан симбиозда яшайди.

СЪатусНа!e5 тартиби *СЪатусНасеае* оиласидан иборат бўлиб, унга одамларда касаллик кўзгатадиган турлар киради.

2 синф - *Апох} рЪо*oЪас(епа Сс М>Я?Ф &*

Апохурпо1oBac1eпа синфи фототроф бактериялар бўлиб, нислородсиз фотосинтезни амалга оширадиган организмларни ўз ичига олади ва икки тартибга бўлинади: *КЪодозртПаКз* (қирмизи бактериялар) ва *СЪюгоЫa1e3* (яшил бактериялар). Бу синф вакиллари ширсимон, таёқчасимон ва эгилган таёқчасимон бўлиб, одатда иккита бўлиниб кўпаяди. Баъзи турлари куртакланиб ҳам кўпаяди, гримманфий. Хужайраларида олтингугурт бўлиши ҳам мумкин. Фототроф бактерия хужайраларида бактериохлорофилл ва киротиноид пигментлари бўлади. Фотосинтезни амалга оширади. фототроф бактериялар CO_2 ни қайтариш учун фотосинтез жараёнида молекуляр водородни, қайтарилган олтингугурт бирикмаларини ёки бошқа органик моддаларни ишлатади. Фотолитотроф ва фотоорганотрофлар. Облигат анаэроблар. Молекуляр азотни Учлаштириши мумкин. Фототрофларнинг кўпчилиги сув микроорганизмларидир.

* *КЪоаозртНа^з* (қирмизи бактериялар) тартиби икки оиладан иборат: *МюдозртНасеае* ва *Спготайеасеае*,

ШюаозртИасеае оиласига олтингугурт бактериялардан гишқари, қирмизи бактериялар киради. Фотоорганотроф организмлар, улар оддий органик моддаларни фотоассимиляция қилади. Булар водород сульфид ва элементар олтингугуртни учлаштира олмайди. Микроаэрофиллар. Бу оиллага *Кпооозритишп*, *КЪоаорзеиботопаз*, *КпоёттсгоЫит* авлодлари киради.

СЪготайеасеае оиласига қирмизи олтингугурт бактериялар киради. Булар фотолитотрофлар бўлиб, CO_2 ни фотолитотроф усулида ассимиляция қилади. Бу жараён олтингугуртни анорганик бирикмалари (H_2S) иштирокида бўлади ва улар сульфатгача оксидланади. Ҳақиқий анаэроблар. Бу оиллага *СЪготайига*, *ГЫозртИит* ва бошқа авлодлар киради.

;/^ *СЪюгоЫa1e3* тартибига иккита оила киради: *СЪюгоЫасеае* ва *СЪюгоЫеасеае*. *СЪюгоЫасеае* оиласи - яшил олтингугурт (шктериялар - фотолитотрофлар. CO_2 ни сульфид ва олтингугурт иштирокида фотолитотроф ассимиляция қилиб, сульфатлар ҳосил қилади. Ҳақиқий анаэроблар. Бу оиллага *СЪюгоЫит* авлоди киради.

3 синф. ОхурБо*оБас*епа

ОхурБо*оБас*епа синфига фотосинтез, яъни молекуляр кислор< ажралиши билан ўтадиган организмлар киради ва икки тартиб) бўлинади: СуапоБасIепалеz (цианобактериялар) ва PгосЬЮган (прохлоро- фитлар).

Цианобактериялар (кўк-яшил сувўтлари) грамманфий, ичн петтгидогликан каватга эга, кун каватли ригид хужайра деворл! хужайраси капсула билан қопланган, сирпаниб ҳаракатланадига! организмлар. Цианобактериялар бир хужайрали, колонияли ва кў) хужайрали. Хужайралари шарсимон, таёкчасимон ёки буралга! таёкча шаклига эга. Кўп хужайралилари ипсимон тузилишга эга трихома ёки филамент деб аталади. Баъзи цианобактериялар ўз ха# цикллариини ўташ даврида махсус хужайра ёки ипчалар ҳосил қилад^ ва организмни кўпайишига хизмат қилади (баоцитлар ва гормогонийлар), экстремал шароитда сакланиши 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 (киска, ҳаракатчан] хужайралар). « !

Цианобактерияларнинг 1000 дан ортик турлари мавжуд бўлиб,! улар тупрокда, сув ҳавзаларида кенг тарқалган. ^

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

Прохлорофитлар экзосимбионт микроорганизмлар бўлиб, I денгиз ҳайвонлари (асцидийлар) таналарида яшайди. Битта авлоди | (PгосЬЮган) бор. 1

II бўлим - F1гшIсиле\$ I

Fшгмсез бўлими (Ягсшз - сўзи лотинча пишик, деган маънони I англатади, сше\$ - пуст, тери). Бу бўлимга хужайра девори граммусбат I типиди, шарсимон, таёкча ёки ипсимон шакли, баъзилари I шохланган, ҳаракатчан, ҳаракатсиз, бинар бўлиниб кўпаяди, баъзан I споралар ёрдамида кўпаяди, фотосинтезга эга бўлмаган хемотроф I организмлар. II эроб, анаэроб ва факультатив анаэроблар, спора ҳосил]

импунчи ски спорасиз бактериялар, актиномицетлар ҳамда уларга янин мрокариотлар киради.

I синф - F1ГШси(е\$

I>у синфга 3 гуруҳ прокариотлар киради. I гуруҳ - граммусбат коккилар киради ва учта Mктососсасеае, 8(герIососсасеае ва Pер*ососсасеае оилаларини ўз им II аолади.

Мюгососсасеае оиласига шарсимон шаклли бактериялар кириб, мр хил тексликда бўлиниб, ҳар хил шаклли тўпламлар, иакетлар қосил қилади. Тупрокда, сувда учрайди. Иссиқ конли ҳайвонлар юриси ва шиллик каватларида учраб, касалликлар вужудга м- ! I иради.

ЫгерЮососсасеае оиласининг вакиллари сут-катиқ маҳулотида онишда, силос тайёрлаш ва бошқаларда катта аҳамиятга эга бўлиб, шарсимон ёки овал кўринишга эга, хужайралари жуфт-жуфт бўлиб, иккитадан ёки тўрттадан бирлашиб, ҳар хил узунликда занжир ҳосил қилади. Тупрокда, ўсимлик баргларида, сут ва ундан тайёрланган мақеулотлацда учрайди.

ПерIососсасеае оиласи вакиллари тупрокда, ўсимликлар устида, одам ва ҳайвонларнинг ошқозон-ичак йулларида учраб, шарсимон шакли: улар алоҳида иккитадан занжир, тўрттадан кубсимон иакетлар ҳосил қилувчи ирокариотлардир.

2 гуруҳ - эндоспора ҳосил қилувчи таёкча ва коккилар. Бу гуруҳ организмлари ВасиПасеае оиласига кириб, бешта ВасиИш, 8рогоIас*о-БасШив, СЪзгпсИит, Ое5и1&IотасиIит ва 8рого\$агста авлодларини уз ичига олади.

Хужайралари таёкчасимон (Зрогозагста авлодидан ташқари). Вакиллари ҳаракатчан, перитрихиал хивчинлар билан таъминланган. Споралари хужайранинг ҳар хил қисмларида ҳосил бўлиб, хужайра шакли ўзгармаслиги ёки барабан таёкчаси ёки дуг шаклида бўлиши мумкин. Тупрокда, сувда, одам ва ҳайвонлар ҳазм системасида учрайди.

3 гуруҳга спора ҳосил қилмайдиган таёкчасимон шаклли I ,асIоБасШасеае оиласи вакиллари кириб, тупроқ, ўсимлик, хдйвонларнинг ошқозон-ичак йулларида ва сут маҳсулотларида учрайди.

ва3 4"ХТММШДеТлар ВЗ *""■» «- ОР—артт
 -шайдиТаТ^иГ^Г *П*ЯИ^ «Ф-б, спора хосйбакгериялар 'кирад Р и
 «Угонлашган таёкча шакГгша
 баъзанка^таСшГГГ?эГГ^РФИЗМ *УСУСИЯТИ хос б« ««** ва шарсимон
 шГкГи бактепиГ ** УДИШ Жараёнида «ТМ Вақшглари одам, ҳайвоГ ва
 ЦТМГ Р хосил бўлиши МУТМ Артробакгер ҳам ^ ^а /ГиБ Т^ КаСаЛЛИК
 **3РГМ
КГ * — ^ ЛГ^^ЙГГ**

булишиҳаммумкин. Сутмя^^ аЪ3аН ШарстМон шаклли
 ичак йўллариДТМ уч^^^14* Одам тер<ТМда, ошқозон"
 йшлТМДи. Баъзи^ ПИШЛОК ^рлашда
 -Ряб, одам ва х*^^
 таиерланган маҳсулотларда 2^^^оН ** ўсимТМ^РДан
 кузгатувчилардир. таркалган. Бакш турлари касаллик
 3 гуруҳга. Ас*тотусе*алец ^пт»^
 гифалардан иборат бўлиб, ула^Гм^ ^Ради' Улар шо^нган
 бирхужайради,Д^ Хосил бўлади. Гифалар
 актиномицетларда субстрат ва ^Г^ МУТМ ^Рилган
 мицелийларл тўғри шо^анган Во МИцелийларл бўлади. Ҳаво
 курунишда бўлади. СпорабаштаТМ омМ2*ТМон, мутовкасимон
 хизмат килади. Баъзи а^ино^ГГ УТМб' СПораЛар к*пайТМ У«ун
 хархил «нганта^^ « «алари ўрЦа
 хиллари ҳайвон, одам ва ^*2^^ СаРФ
 "шлатиладиган антибиоти^^^ «арш* курашишда
 олтита силами ўз ичига олди ба^Гп АкГИНОМицетлар тартиби
 касалликларни кўзгатади оаъзилаРи олам ва ҳайвонларда турли

1»у бўлимга ригид (катгик) хужайра девори йўқ, грамманфий, Нёншшч чикан синтезламайдиган прокариотлар, одам, қайвон ва ^имникларда касаллик кўзгатувчи микоплазмалар киради. Уларда %у*н(1ра девори йўқ. Хужайра мембранаси 3 қаватдан иборат бўлиб, нял с^ к и шарсимон шаклли, баъзилари ипсимон шохланган бўлиши Муммш. Катталиги 125-250нм, бўлиб, энг кичик бактерияларга яқин. Ймурулар каби бактериялар филтрдан осон ўтади. Улар МоШсШеа (нш11|ч - лотинча юмшоқ, с1ез - тери ёки пуст) синфини ташкил этиб, М>1'орлазталез тартиби ва бу тартибга 3 оила - Мусорлазтал;асеае, А1'1н)1срлазталасеае ва 8р1горлазта*асеае дар киради.

Бу бўлимга хужайра девори такомиллашмаган, пептидогликани ИУк. хужайралари шарсимон, таёкчасимон, спиралсимон, пирамида нуриишли, квадрат, олти нурли юлдузсимон, мицеллийли ва ҳоказо шаклли прокариотлар киради. Баъзи вақшглари граммулбат, Йш.зилари грамманфий бўялади, эндоспоралар хосил килмайди, кун лари ҳаракатчан.

Кўпгина вакиллари ҳақиқий анаэроблар, баъзилари аэроб. I мшки муҳитнинг экстремал ҳолатларида яшайди.

Бўлимга Агсбеобас*епа синфи кириб, улар ўзининг физиологик, биокимёвий хусусиятлари ва экологиясининг ноёблиги билан бошқа ирокариотлардан кескин фарқланади. Хусусан, рибосома РНК-58 ва 1(>Ч, транспорт РНК таркиби ва бирламчи тузилиши ва хужайра девори липид мембранаси таркиби билан ажралиб туради. Баъзи гурларининг 100°С дан ҳам юкори ҳароратда ривожланиши ва бошқа иоёб хусусиятлар бу хил прокариотларга хосдир.

Архибактериялар 5 гуруҳга бўлинади:

1 гуруҳга «метан ҳосил килувчи» бактериялар киради. Уларни Г>ир қанча авлодлари мавжуд: Ме1папо^ас1:епит, Мейгапососиз, МсЧНапо- загста ва ҳоказо. Улар шарсимон, таёкчасимон шаклли бактериялар.

Спора ҳосил килмайди. Ҳақиқий анаэроблар. Облигат ва факультатив хемолитотроф ва хемооргантрофлар. Энергияни иодородни .ишлатиб, СО2 ни метангача кайтариш йўли билан ёки сирка кислота ва метил спиртини бижғитиб, метан ва СОо ҳосил

бўлишидан олади. Улар тупрок, боткокликларда, хайвон одамларнинг ошкозон-ичак йўлларида таркалган.

2 гуруҳга аэроб, олтингугуртни оксидловчи, опта ривожланиш ҳарорати 70-75°C, рН оптимуми 3 бўлган ацидо бактериялар киради.

3 гуруҳга олтингугуртни H₂S гача кайтарувчи, опти ривожланиш ҳарорати 85-105 °C иссиқ сувларда таркал проکاریотлар киради. Ҳақиқий анаэроб. Облигат ва факультат хемолитотроф ва хемоорганотрофлар. Тъеторго*еи§, ТъеторЫИ Ое5и1Гигососси5 ва бошқа авлодлари бор.

4 гуруҳга галобактериялар кириб, "квадрат бактериялар" дейилади. Улар №С1 нинг 20-25% ли эритмасида ҳам ривожлан Улар шўрланган тупрок, сув ҳавзалари ва бошқа субстратлар таркалган.

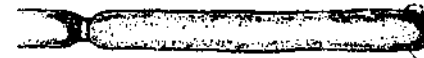
5 гуруҳга термоацидофил "микоплазма" лар кириб, юкор (60°C) ҳароратда ва паст рН да (1-2) ривожланади. Улар Японияни иссиқ минерал сувларида топилган.

МИОРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ЎСИШИ ВА КЎПАЙИШИ

Микроорганализмлар ҳам бошқа тирик организмлар каби усади кўпаяди. Усиш деганда, хужайрадаги бутун кимёвий моддаларнинг (оксил, РНК, ДНК ва бошқалар) бир-бирига мутаносиб тарзд - кўпайиши тушунилади. Усиш натижасида хужайранинг катталиги в массаси ошади. Хужайранинг катталиги маълум даражага етканда сўнг, у купая бошлайди.

Кўпайиш деб, микроорганизм хужайра сонининг ошишига айтилади. Кўпайиш кўндалангига бўлиниш йўли билан, чўзилиш (перетяжка) йўли билан, куртакланиб, ёки спора ҳосил килиб амалга ошади. Умуман, проکاریотларнинг кўпайиши жинсиз бинар бўлиниб кўпайишдир. Кўпайиш жараёни хужайранинг узайишидан, нуклеоид нинг иккига бўлинишидан бошланади. Нуклеоид суперспираллашган, зич жойлашган ДНК молекуласидир (у репликацион ҳам дейилади). Микроорганизмларда ҳам ДНКнинг репликацияси, ДНК-полимераза ва бошқа ферментлар орқали амалга ошади. ДНК нинг репликацияси, бир вақтнинг ўзида, қарама-қарши йуналишда кетади ва у иккиланиб киз хужайраларга ўтади. Қиз хужайрада ҳам ДНК кетма-кетлиги она ■* хужайраникидек бўлади. Репликация бактерия хужайрасининг кўпайишига кстадиган вақтнинг 80% ни эгаллайди.

ДНК репликациясидан сўнг, хужайралараро тўсик ҳосил бўлади. "(ШикиГ) жараёндир. Аввало хужайранинг икки томонидан нимшиқ мембрананинг икки кавати усади, сўнгра, улар а пси I идогликан (мурейн) синтезланади ва ниҳоят тўсик ПУ шли (24-расм).



24-расм. Бактерияларда тусик найдо бўлиши.

Гуси к икки кават цитоплазматик мембрана ва щимдогликандан иборат. ДНК репликацияси давомиди ва бўлувчи ^Мк \осил бўлиши вақтида хужайра узлуксиз усади. Бу вақтда ^ЖйМра деворининг пептидогликани, цитоплазматик мембранаси, ЙИИИ рибосомалар ва бошқа органеллалар, бирикмалар, хуллас, щйонлазмадага бирикмалар ҳосил бўлади. Бўлинишнинг охириги ИИЛиисида қиз хужайралар бир-биридан ажралади. Баъзан эса вклинит жараёни охиришача бормаи, бактерия хужайраларининг ммжпри ҳосил бўлади.

I аскчасимон бактериялар бўлинишидан олдин бўйига усади ва икнша бўлина бошлайди. Таёқча ўртадан сал тораяди ва иккига ЛУминади, Агар хужайра икки бир хил бўлақларга бўлинса, бунга томорф бўлиниш (изо-тенг) дейилади. Кўйинча гетероморф бўлиниш ну шшдади.

Агар хивчинли хужайра бўлинса, қиз хужайрада кўпинча чимчинлар бўлмаиди, улар она хужайрада қолади. Кейинчалик қиз чужайрадаи хивчин усади. Демак, она хужайра бирламчи хужайра цгиори, фимбрилар, хивчинларга эга бўлади. Спирохеталар, циккетсийлар, баъзи ачитқилар, замбурутлар, содда хайвонлар (иротистлар) кўндалангига бўлиниб кўпаяди. Миксобактериялар "чўшлиб" ёки "тортилиб" кўпаяди. Аввал хужайра бўлинадиган жойидан тораяди, сўнгра хужайра девори икки томонидан уужайранинг ички томонига қараб бўртади ва охирида, иккига оўлинади. Қиз хужайра ўзи цитоплазматик мембранаси бўлгани чолда, хужайра деворини вақгинча саклаб қолади. 8еШЪега авлодига мансуб бактериялар куртакланиш йўли билан кўпайиши кузатилган. Люгобактернинг кўпайишида хужайра аввал саккизга ўхшаш

бўлади, ундан иккита хужайра ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган К.И.Рудаков сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларда кузатилган Бунда бактерия хужайраси гўё спорангийга ўхшаб қолади ва уш ичида етилган гонидиялар ташқаряга чиқади.

Баъзи бактерияларда жинсий жараён ҳам кузатилиб, уй конъюгация дейилади. Бу хил кўпайиш ҳақида «Бактериял генетикаси» мазмунини маълумот берилади.

Шундай қилиб, ўсиши ва кўпайиши натижасида микроорганизмлар колонияси ҳосил бўлади. Уларнинг кўпайиши жуда катта тезликда амалга ошади. Генерация вакти микроорганизм тури, ёташқи муҳитга (озик муҳит таркиби, ҳарорат, pH) боғлиқ. Генерация вақтининг эш оптимал муддати 20-30 дақиқа бўлса, 2 соатда 6 генерация олиш мумкин. Одамнинг шунча авлодини олиш учун э 120 йил вақт лозим бўлади. Лекин бактериялар узок вақт 20 минутли генерация ҳосил қилиш йўли билан кўлая олмайди. Агар улар бир хаждаликда кўпайганда эди, бир дона ичак таёқчаси Е. coli 24 соатд сўнг 2^{72} ёки 10^{22} авлод колдирган бўлар эди, бу эса 10 мингла тоннани ташкил қилади. Бактериянинг ўсиши шу тарзда давом этс 24 соатдан сўнг тўпланган масса ер шари массасидаи бир неча март оғир бўлиб чиқар эди. Аммо, амалда бундай бўлмайди, чунки озук моддаларнинг етишмаслиги ва ҳосил бўлган маҳсулотла; бактериянинг кўпайишини чеклайди. Озука муҳити оқиб турганд бактериялар ҳар 15-18 минутда бўлиниб туради. Суюк озук муҳитд бактериялар ўсиш тезлигининг вақтга қараб ўзгаришини кузатиш мумкин. Озука муҳитга тушган микроорганизмлар аввало унга мослашади, сўнг тезлик билан кўпаяди ва максимумга чиқади. Озука моддаларнинг камайиши ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг кўпайишига қараб, ўсиш секинлашади ва тўхтади (25-расм).

Агар бактериялар янги тайёрланган озук муҳитга экилса, биринчи даврда улар кўлаямайди, бу давр лаг фаза даври дейилади, лаг фаза даврида бактериялар озик муҳитга мослашади. Озука муҳитнинг pH ёки унинг таркиби организм учун қулай бўлмаса, унда лаг фаза узок давом этади. Булардан ташқари, бактериялар хужайраси бўлинишига тайёр бўлмаслиги ёки захира озик моддалар етарли бўлмаслиги, энергия етишмаслиги натижасида ҳам лаг фаза даври чўзилиб кетади. Қулай шароитда лаг фаза жуда тез ўтади:

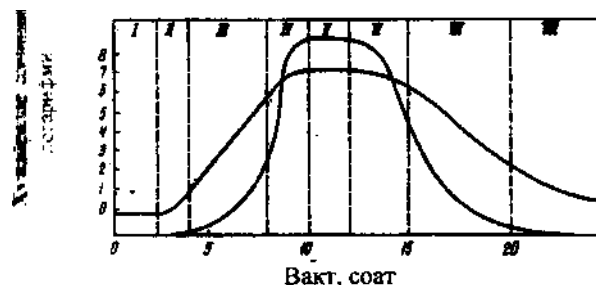
1. Лаг фаза даврида хужайраларда нуклеин кислоталар миқдори кўпаяди, бу эса кўпайиб оксил синтезланишига олиб келади. Хужайралар сувга тўйинади, ферментларнинг активлиги ортади, буни И.Л.Работнова ва бошқалар (1959) аниқлаганлар.

2. Лаг фазадан сўнг экспоненциал фаза бошланади, бу фазада чини моддалар алмашинувида заҳарли моддалар ҳосил бўлмаган пуши), бактериялар тезлик билан кўпаяди.

3. Ўсишни секинлаштирувчи фаза. Бу фазада энди озик моддалар мўманди ва моддалар алмашинуви натижасида заҳарли моддалар I Ум лапали, бу эса хужайраларнинг кўпайишига тўсқинлик қилиб, умирим нобуд бўлишига олиб келади.

4. Стационар фаза. Бу фазада янги ҳосил бўлаётган ва нобуд пу миётган хужайралар сони тенг бўлади.

5. Хужайраларнинг нобуд бўлиш фазаси. Бу фазада ферментлар миқдори бўлган хужайраларни эритиб юборади (25-расм).



25-расм. Микроорганизмларнинг ривожланиш фазалари

Микробиологиянинг ривожланиши кейинги вақтда бу фазаларни «аниқлаштирди (Мишустин, 1987) ва куйидаги ривожланиш фаза шнарига бўлиб ўрганила бошланди (25-расм).

1.1. Ошланғич (стационар) фаза - микроорганизмнинг озук муҳитга тушгандан бошлаб, 1-2 соат давом этади. Бу фазада хужайра инш ортмайди.

2. Лаг фаза - кўпайишнинг тугилиши (тормозланиши). Бу фазада Линериялар интенсиф усади, аммо уларнинг бўлиниши жуда кам бўлиди. Бу икки фазани бактерия популяцияси ривожланишининг мўлдатлари мослашув фазаси деса бўлади.

3. Логарифмик фаза - экспоненциал кўпайиш фазаси. Кўпайиш фазада гезликда кетади, хужайралар сони геометрик прогрессия бўйича ошади.

4. Манфий тезланиш фазаси - хужайралар камроқ фаол бўлади, ингибиторлар вақти чўзилади, чунки озук камайд, заҳарли моддалар

ҳосил бўлади, натижада кўпайиш сўсяди, баъзи ҳужайралар ўл ҳам.

3. Стационар фаза-ҳосил бўладиган ҳужайралар со ўладиганлари сони билан тенглашади. Шунинг учун тир ҳужайралар сони маълум вақт давомида бир хил даражада турад Тирик ва ўлган ҳужайралар сони секин-аста кўпаяди. Бу фаза я бошқача "максимал стационар" фаза деб ҳам аталади, чун ҳужайралар сони максимумга етади.

6 - фазада ўлган ҳужайралар сони кўпаяди,

7 - фаза - ҳужайраларнинг логарифмик ўлим фазаси де номланиб, ўлиш доимий тезликда давом этади.

6-8-ўлим фазаси. Бу фазаларда ўлувчи ҳужайралар сони кўпаяувчи ҳужайралар сонидан кўп бўлади. 6-фазада ўлган ҳужайралар сони ошади. 7-фаза ҳужайраларнинг логарифмик ўлиши бўлиб, бунда ҳужайралар доимий тезликда ўлиб туради.

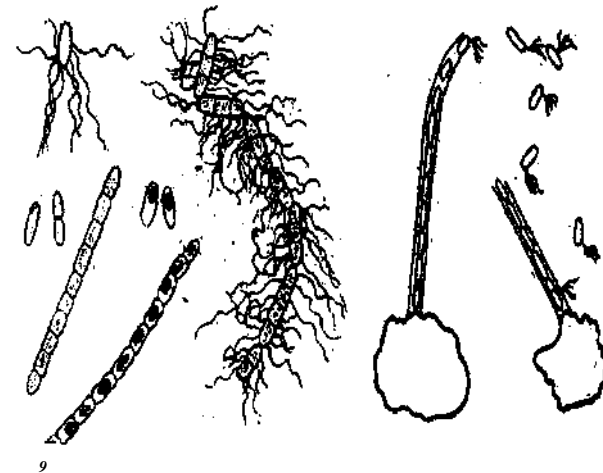
8 - фазада ҳужайраларнинг ўлиши аста-секин камаяди. Бактерия популяциясининг охири уч фазасида (6-8 фазалар) ўлиши озук муҳитининг физик-кимёвий хусусиятларини ва бошқа сабабларни бактерия ҳужайраси учун ноқулай томонга ўзгариши билан боғлиқ. Бактерия учун ноқулай шароит юзага келади. Ҳужайралар шундай тезликда ўладики, охири ҳаммаси қирилиб кетади.

Микроорганизмларни биз кўриб ўтган ёпик идишда кўпайишида микроорганизмлар доимо ўзгариб турувчи шароитда бўладилар (яъни, озук муҳити узлуксиз оқиб турмайди, балки ёпик идишда бўлади).

Бактерияларнинг ривожланиш циклила бир неча босқични кўриш мумкин. Масалан, иичан таёқчаси *Vас. зибШз* ёш вақтида перитрихал типда хивчинланган ва серҳаракат бўлса, кейин хивчииларини ташлаб, тез купая бошлайди. ва узун занжирга айлаиади. Занжирдаги ҳужайралар колониясини шилимшиқ «зооглея» ўраб туради. Сўнгра ҳар бир ҳужайра ичида споралар ҳосил бўла бошлайди, кейин ҳужайра пусти эрийди ва споралар очилиб қолади. Спора қулай шароитга тушиб қолса, қайтадан ҳаракатчан бацилла ўсиб чикали (26-расм). Бундан ташқари, бундай ривожланиш шаклини ипсимои бактерия *С1аск>итх Лспо*ота* да ҳам кузатиш мумкин (27-расм).

Бундан гашқари, бактерияларни кўпайтиришнинг озук муҳитини доимий янгилаб туриб кўпайтириш усули ҳам бор.

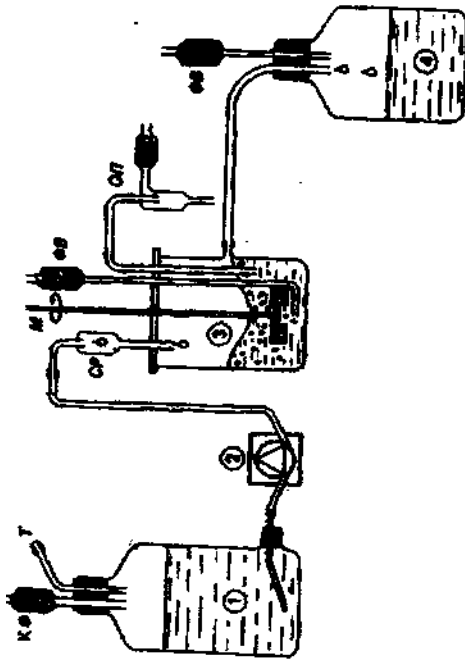
Бу «ипдаги микроорганизмларни кўпайтиришни амалиётда цтимш Чки турбидиостатлардаамалгаоширилади(28-расм).



16 р*к м Иичан «бацилласи *Vас. зибШз* ниш риножланиш цикли

27-расм. *С1аск>итх Лспо*ота* нинг ривожланиш цикли.

Саноатда микроорганизм л ардан фойдали маҳсулотлар олишда Пу усул кенг қўлланилади. Қуйида хемостатни схематик тузилиши йУрсатилган (28-расм). Микроорганизмларни узлуксиз кўпайтириш пулмда доимо уларни маълум кўпайиш фазасида қулай шароит и|нп иб ушлаб турилади.



28-расм. Хемостатда микроорганизмларни узлуксиз кўлайиши.

- 1 - озука муҳитини керак вақтда солиб туриш қурури (Т) ва озука муҳитини таъминлаган илтиқ;
- 2 - насос;
- 3 - озука муҳити (СР) тушиб турадиган хемостат;
- М - аралаштиригич (месалка); ФВ - хава фильтри; ОП - намуна олиш қурилмаси;
- 4 - қабул қилиш илтиқ; ФВ - хава чиқарилган фильтр

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ОЗИҚЛАНИШИ

Микроорганизмларга ҳам бошқа тирик мавжудотлар сингари озука молдалари зарур. Озука молда деб, одада тирик организмга тушиб ёки энергия манбаи бўлиб ёки Хужайрани таркибий қисмларини қуриш учун ишлатиладиган молдаларга айтилади. Озука молдалар эса Хужайрага ташқи муҳитдан келади. Бактериялар хужайраси ичига озука молдалар кириши ва ҳаёт фаолиятининг охири молдаларини ташқи муҳитга ажратиб чиқиши уларнинг бутун танаси орқали содир бўлади, шунинг учун бу жараён жуда тез боради. Молдалар алмашинуви икки жараёндан иборат:

1) ташқи муҳитдан ўсиш учун зарур бўлган озука молдаларни қабул қилиш ва улардан хужайранинг янги таркибий қисмини синтезлаш;

2) янги фаолиятининг қилини. Микроорганизмларнинг ўсиши мумкин ёки ул қилини мумкин.

(1987) томонидан қуйидагича таъминларда икки хил озиклан

ма ц: г

1) янги усулида овқатланишда овқатнинг қаттиқ зарралари томонидан ютилади, сўнгра овқат ҳазм қилиш йўлида ҳазм қилини. Бу ҳилдаги овқатланиш хайволларга хосдир.

2) тошфит усулида овқатланишда овқатни ютиш ва ҳазм қилувчи организмлари бўлмаган тирик организмларга хос бўлиб, улар организмнинг кичик молекулалар ҳолида сўриб олини. Бу ҳилдаги овқатланиш ўсимликлар ва микроорганизмларга хосдир.

Қўп организм бирикмалар (оксиклар, полимикмалар) кўринишида бўлиб, улар микроорганизмларнинг ўсиши ва ҳазм қилишида ишлатилмаган бўлиб, бевосита молда алмашинушида ишлатилмаган бўлиб, бактериялар мембраналаридан ўта оладиган молекулаларга парчаланлади. Катта молекулалар организмнинг парчаланиб, микроорганизмлар бор муҳитга чиқарилиши ва ҳазм қилиш хужайрадан ташқарида ҳазм қилиши микроорганизмларга хосдир.

Озука молдаларининг микроорганизм хужайраси Микроорганизмларнинг ўсиши учун сув жуда зарур. Микроорганизмларнинг ўсиши учун сув жуда зарур. Микроорганизм хужайрасини қуриши учун керак бўладиган молекулалар, микроорганизм ўзлаштирадиган ҳолатда бўладиган озука молдалари бактерия хужайрасига хараж қилинади. Хужайрага уларнинг ўтишида хужайрага вазифасини бажарса, цитоплазматик мембранадаги ролини ўйнайди. Молдалар хужайрага шасси қилини, концентратлар фарқи бўйича (цитоплазматик мембранада электр потенциаллари фарқи) мавжуд бўлган томонидан озолашган диффузия орқали, Микроорганизмларнинг энергия сарфланмай ҳам юз берадиган мавжуд шароитда энергия сарфланмай ҳам юз берадиган бошқа тири актив транспорт, молдалар хужайрага градиентига қарши йўналишда ҳам қирад

сарфланади. Бу механизм моддаларнинг мухитдаги концентрация кам бўлганда ҳам ишлатилади.

Бактерия хужайрасида пермеаза молекулалари бўлиб, у хужайрага моддаларни олиб киришда хизмат қилади. Биргина Е. хужайрасида лактозани ўтказадиган 8000 тача пермеаза молекул мавжуд.

Қанд моддаларнинг хужайрага ўтишида, аввало улар хуж тагларисиди фермент ёрдамида фосфорланади, сунгра цитоплазма утади.

Демак, микроорганизмларнинг озука моддаларига бўл эҳтиёжи хужайра ичидаги ферментлар таркибидан ташқари бир бирикмани ўзлаштириш учун унинг махсус транспорт механизми х мухим рол уйнайди.

Ҳар хил моддаларнинг кимёвий тузилиши билан уларни микроб хужайрасига кира олиши ўртасида мустақкам боғлиқлик б Ионларга ажралмайдиган углеводородлар ва бошқа бирикмал одатда, хужайрага жуда тез ўтади, агар органик бирикмани молекуласида аминогруппа, оксигруппа ёки карбоксил группа бўл бунда моддаларнинг хужайра ичига кириш хусусияти кески ўзгаради.

Бундай группалар канча кўп бўлса, органик моддаларнинг хужайра ичиги кириши секинлашади. Хужайра ичига кирадиг~ моддалар нафас олишда ҳосил бўладиган Н⁺ ва НСО⁻ ионлари алмашилиб ўтади.

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

Бактериянинг қурук моддаси - бу асосан иолимерлар оксил (50%), хужайра девори моддалари (10-12%), РНК (10-20%), ДНК (3-4%) ҳамда липидлардан (10%) ташкил топган. Энг мухим кимёвий элементлардан: углерод-50%, кислород-20%, азот-14%, водород-8%, фосфор-3%, олтингугурт-1%, калий-1%, магний-0,5% ва темир-0,2%. Булардан ташқари, хужайра таркибида оз миқдорда, лекин физиологик активлик учуй зарур бўлган бир канча микроэлементлар: марганец, бор, молибден, рух, мис, кобальт, бром, йод ва бошқалар ҳам учрайди. Буни қуйидаги 4-жадвалда келтирилган

68

мрпшшцмлар хужайра моддасининг кимёвий таркиби ҳақидаги Ми» нардам кўриш мумкин.

4- ж а д в а л

Микроорганизмлар хужайра моддасининг элементар таркиби (қурук моддага нисбатан % ҳисобида)

№ шир	Бактериялар		Турушлар	Моғор зам буруғ лари (снорали мицелийси)
«*»	50,4		49,8	47,9
	1"	12,3	12,4	5,24
	1"	12,3	12,4	6,7
		4,95	3,54 2,34	4,85
	*~	2,41	-	2,81
		0,29	0,04	0,11
		0,07	г	1,12
		0,82	0,42	0,38
		0,89	0,38	0,29" " ""]
		0,08	0,035	0,16
		0,03	0,09	0,04

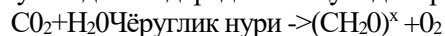
Микроорганизмларнинг озикланиш типлари

Ошқланиш типига кура, бактериялар жуда хилма-хил •ўруклнрга бўлинади ва қуйидаги атамалар билан номланади: ни I отроф (ўз-ўзини овкатлантирувчи); гтгеротроф (бошқалар ҳисобига овкатланувчи) усулда Мюм'шниш термини хайвонлар ва ўсимликлар учун қўлланилади. Нммш микроорганизмлар учун етарли эмас, чунки ШИфоорганизмларда бу бўлиниш энергия манбаига кура ва углерод МймСтш а кўратурли гуруҳдарга бўлинади: фою-фофлар - энергия манбаи ёруғлик бўлса; чемотрофлар - энергия манбаи бўлиб, ҳар хил органик ва АМорпшик моддалар хизмат қилади, агарда анорганик моддалар (Мь N11}, Н₂, Fe⁺², СО₂) ва бошқалар бўлса — литотрофлар (грекча лини суш тош деган маънони билдиради), тайёр органик моддаларни Ў1ЛИШ ирувчилар — органотрофлар деб аталади.

Микроорганизмларнинг ўзлаштирадиган энергия манбаи ва •тчирон донорига қараб, фотоорганотрофлар, фотолитотрофлар, *рмоорганотрофлар ва хемолитотрофларга бўлинади. Қуйида Мишустин буйича энг кўп тарқалган озикланиш тииларини центрам из.

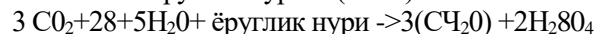
I.Фототрофия (энергия манбаи куёш энергияси).

1Л .Фотолитоавтотрофия типидаги озикланиш хужайра моддаларини ёруғлик нури, CO₂, неорганик моддалар (H₂O, H₂S, S) ёрдамида куради, яъни фотосинтезни амалга оширади. Бу гуруҳга цианобактериялар, қирмизи бактериялар ва яшил бактериялар киради. Цианобактериялар ўсимликлар каби CO₂ ни фотохимё йўли билан сув молекуласидаги водород билан қуйидаги реакцияни амалга оширади:



* -бу символ (CH₂O)_x ни қайтарилиш даражаси ва ундаги углеродлар сонини кўрсатади.

Қирмизи олтингургут бактериялар фотосинтезни амалга оширадиган а ва Б хлорофилларни ва ҳар хил каротиноид пигментларга эга. Бу бактериялар H₂S таркибидаги Н ни ишлатиб органик модда ҳосил қилади. Цитоплазмада олтингургут доналари тўпланади ва улар кейинчалик сульфат кислотасигача оксидланади:



Қирмизи олтингургут бактериялар кўпинча облигат анаэроблардир.

4

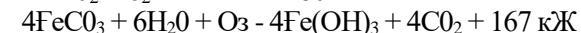
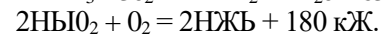
1.2.Фотоорганогетеротроф йўлида овқатланиш фотосинтез дан ташқари оддий органик моддаларни ишлатадиган микроорганизмларга хос овқатланишдир. Бу гуруҳга қирмизи олтингургут бўлмаган бактериялар (қирмизи ноолтингургут бактериялар) киради. Уларни а ва Б бактериохлорофиллари ва ҳар хил каротиноид пигментлари бор, улар H₂S ни оксидлай олмайди, олтингургут тўплаб, ташқи муҳитга чиқармайди.

2Демотрофлар (энергия манбаи бўлиб, аорганик ва органик бирикмалар ишлатилади).

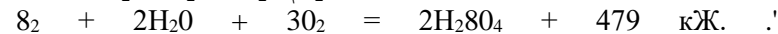
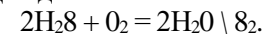
2Л. Хемолитоавтотрофия типида овқатланиш H₂, BН₃⁺, NO₂⁻, Fe²⁺, H₂S, S, SO₃²⁻, SO₂ ва бошқа аорганик бирикмаларни оксидланишидан энергияни олади. Бу жараён хемосинтез деб аталади. Углеродни хемолитоавтотрофлар CO₂ дан олади.

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

Хемолитоавтотрофия аммиак ва нитриларни оксидлайдиган нитрификацияловчи бактериялар, сероводородни, элементар олтингургутнинг ва олтингургутнинг баъзи оддий бирикмаларини оксидлайдиган олтингургут бактериялари томонидан, водородни сувгача оксидлайдиган, икки валентли темирни уч валентли темиргача оксидлайдиган ва ҳоказо бактериялар томонидан амалга оширилади.



2\|₂ + O₂ → 2H₂O I 575 кЖ. ()ш ингурут бактериялари H₂S ҳосил бўладиган сув ҳавзаларида ИНГ |аркадан. Булар H₂S → S → H₂SO₄ гача оксидлайди.



ЛХсмоорганогетеротрофия типида овқатланиш керакли Ш1|ти1ми ва углеродни органик моддалардан оладиган Микроорганизмларга хосдир. Буларга тупрокда ва бошқа цАцмтларда яшовчи аэроб ва анаэроб микроорганизмлар киради. Хемоорганогетеротрофларни улик органик материаллар (И&oЛига яшовчи сапрофитларга ва тирик организмлар тўқималарида Мууичи паразитларга ажратилади. Бу иккинчи усулни паратрофия ЯРЙилиб, паратроф микроорганизмлар фақат хужайра ичида яшовчи мЛтп цт бактериялар бўлиб хўжайин хужайрасидан ташқарида яшай ИЯМйиди (риккетсийлар ва бошқа бактериялар).

Юқорида тавсиф берилган овқатланиш типларидан микроорганогетеротрофия типида овқатланиш керакли Ш1|ти1ми ва углеродни органик моддалардан оладиган Микроорганизмларга хосдир. Буларга тупрокда ва бошқа цАцмтларда яшовчи аэроб ва анаэроб микроорганизмлар киради. Хемоорганогетеротрофларни улик органик материаллар (И&oЛига яшовчи сапрофитларга ва тирик организмлар тўқималарида Мууичи паразитларга ажратилади. Бу иккинчи усулни паратрофия ЯРЙилиб, паратроф микроорганизмлар фақат хужайра ичида яшовчи мЛтп цт бактериялар бўлиб хўжайин хужайрасидан ташқарида яшай ИЯМйиди (риккетсийлар ва бошқа бактериялар).

Кўпгина микроорганизмларга бир тип овқатланишдан иккинчи типини а утиши мумкинлиги аниқланган. Масалан, водород бактериялари ни маълум шароитда (муҳитдаги углевод ва органик ислоталарда кислородни борлиги) хемолитоавтотрофия типидан хемоорганогетеротрофия типига ўтиши аниқланган.

Микроорганизмларнинг овқатланиши ва типлари ҳақида бошқа Лир манбаларда куйидагича талқин этилади (Иногорова, 1983).

Барча яшил ўсимликлар, кўк-яшил сувўтлари, қирмизи ва яшил рпнгли олтингургут бактериялари - фотолитотрофлар, тпрификаторлар — хемолитотрофлар, ҳайвонлар ва кўпчилик м и кроорганизмлар — хемоорганотрофлардир. Озикланишнинг энг кс ш гарқалган тури гетеротроф, яъни тайёр органик моддалар билан смикланишдир.

Гетеротрофлар орасида сапрофитлар қолдик органик моддалар билан озикданса, паразитлар тирик организмлар ҳисобига озикланади. I о I сротрофлардан ташқари, автотроф микроорганизмлар ҳам бор.

Булар хемосинтез, фотосинтез, фоторедукция ҳисобига ўзи органик моддалар ҳосил қилади. Хемосинтез жараёнида CO_2 ва H_2O дан ажралиб чиққан кимёвий энергия ҳисобига органик модда ҳосил бўлади, бунда $\text{NH}_3 \rightarrow \text{IO}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{O}_3$ гача оксидланади (нитрификаторларда) ёки $\text{FeCO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ айланади (темир бактерияларда). Ажралган энергия ҳисобига хемосинтез жараёни амалга ошади.

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

Тупроқдаги баъзи микроорганизмлар (*Vas1.01y80caгБорБ1и5*) углеродни органик моддалардан ёки CO_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 (таркибидз азот, аминокислоталар бўлганда) бемалол уса олади. Озуқа муҳитига 8, P, M δ , K, Ca ва микроэлементлардан Fe, № кўшилади, муҳит pH=6,5-7,5 ва ҳарорат 28-35° да яхши усади.

Водород бактериялари газлар аралашмасида тез усади: CO_2 -10%, O_2 -10-30%, H_2 -60-80%. Реакция куйидагича боради: $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$; $\Delta F = -23,5 \cdot 10^4 \text{ Ж}$ 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, C ва N чиқинди моддалардан олинади.

Водород бактериялари сифатли оксил синтезлаш хусусиятига эга бўлганлиги учун космик кемалардаги муҳит учун муҳим аҳамиятга эга. Фоторедукцияни олтингургуртни оксидловчи яшил ва қизил ранг бактериялар амалга оширади. Булар H_2 ни ўзлаштириб, уни ёруглик энергияси ҳисобига оксидлайди.

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

Баъзи бактериялар организмдан ташқарида учрамайди. Масалан, дифтерия таскчаси, захм касаллигининг спирохетаси ва бошқалар; кейингилари паразит ва сапрофит ҳолда яшай олади. Масалан, куйдирги ярасини вужудга келтирувчи *Vas. агатгат* сунъий озуқа муҳитида сапрофит каби яхши усади. Баъзи вакиллари масалан, целлюлозани парчаловчилар каерда целлюлоза бўлса, ўша ерда

ПШШШли. Бактерияларни ўстириш учун махсус озуқа муҳити керак. йЩйрофмт микроорганизмлар учун гўшт-пептон-желатинли ва гўшт-ЩЦЖш-ш арли субстратдан фойдаланилади.

Микроорганизмларнинг углерод билан озикланиши. Углерод тМам'шрпга кўра, микроорганизмлар автотроф, яъни углеродни ШИр* и 1111 к моддалардан ўзлаштирувчиларга ва гетеротроф, яъни уНИро/ши органик ҳолда ўзлаштирувчиларга бўлишини юкорида ҳам §ЦИО утилган эди. Турли шаклар, спиртлар, органик кислоталар, ЮЯ§иодородлар булар учун асосий озуқа манбаи бўлади.

)ц яхши озуқа таркибида оксидланган ($-\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{COH}$) ^учиари бўлган (спиртли Iруппага эга) углерод манбаларидир, Шум и и) учун бундай гуруҳларга эга бўлган глицерин, маннит, ИМшр !ар ва бир катор органик кислоталар энг яхши озик манбаи цн'облапади. Табиатда полисахаридлардан целлюлоза ва крахмал 1^11, Бу моддаларнинг структура элементи бўлган глюкозани кўп Ицкроорганизмлар ишлатади.

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

Тула қайтарилган углерод бирикмалари (CH_3 , CH_2 риликалларига эга моддалар) микроорганизмлар томонидан анча НИМни ўзлаштирилади. Метил ва метилен группаларини тутувчи моддалар газ ҳолатидаги углеводородлар, парафин, олий ёғ имшоталари (А8рег§Шиз Яауиз) ва ҳоказолар қИЙИН ўзлаштирилади. И.О.Таусон ҳам 1925 йилдан бошлаб то 1935 йилгача у| жмодородларни оксидловчи бактериялар ва замбуруғлар устида иш *тиС*) боради ва уларни икки гуруҳга: аэроблар ва анаэробларга йжратади. У парафинларнинг Азр. йауш томонидан парчаланишини им оралик маҳсулот — мураккаб эфирлар ҳосил бўлишини кузатган. 'Iпиуол, бензол ва қсилолни парчаловчи микроорганизмлар «урларини аниқлайди. Баъзи бошқа тур микроорганизмлар эса 2 мыкали (дефинил, нафталинни), учинчилари уч халқали (фенантрен на антрацен) углеводородларни ҳам парчалайди. Таусон нефть, юринлар ва смолаларнинг оксидпанишини ҳам аниқлаган. Унинг бу и ш лари гетеротроф микроорганизмлар да моддалар алмашинуви жараёни ниҳоятда хилма-хил эканлигини кўрсатади.

К> 1П"мча моддалар (киритмалар). Микроорганизмларнинг Уеиши учун ўсиш моддалари ҳам зарур. Бундай ўсиш факторлари 3 I урук бирикмалар - аминокислоталар, ггурилар, пиримидинлар ва

витаминдир. Ўсиш факторларига муҳтож организмларни ауксотроф организмлар дейлади. Ўсиш факторларига муҳтож бўлмагандари эса прототроф организмлар дейлади.

Микроорганизмларнинг азот билан озикланиши. Азот элементига муносабатига кўра, микроорганизмлар турли группаларга бўлинади. Баъзи микроорганизмлар оқсил ва пептонларни ўзлаштиради, бошқалари нитратларни, учинчилари аммиакни, гўртинчилари атмосфера азотини ўзлаштиради.

5-жадвалда микроорганизмларнинг азот манбаларига нисбатан галаби кўрсатилган. Оқсил ва пептонлар протеолиз (парчаланish) ва дезаминланишдан сўнг ўзлаштирилса аминокислоталарнинг тўлиқ аралашмаси бевосита парчаланadi, баъзи вакиллари нитратларни, кўпчилиги аммиакни ўзлаштиради. Патоген микроорганизмларни ҳам аминокислоталарда ўстириш мумкин.

5 - ж а д в а л

Микроорганизмлар учун турли азот манбалари
(Н.Д.Ирусалимский маълумоти)

Азот манбалари	Азот манбалари ўзлаштириладиган турли физиологик хусусиятлари			
	протеолиз +	дезаминланиш	нитратларнинг кайтарилиши	азотфиксация!
Оқсиллар		+	-	—,----- /
1 Пептонлаз	+	+	-	
Г Аминокислоталарнинг тулик аралашмаси				1
Баъзи бир аминокислоталар		+	-	1
[Аммиак]	-	-	-	----- -
Нитратлар	-	-	-	-
1 Атмосфера азоти	-	-	-	+

Бу жадвалдаги «+» албатта заруритини; «-» зарур аслигини; «(+)) ўсишни тезлаштирувчи стимулятор эканлигига кўра кўрсатилган.

Хайвонлар сингари бактериялар ҳам ўзи синтез қила олмайдиган аминокислоталарни талаб қилади, лекин хайвонларнинг кўпчилиги 8—10 та аминокислота талаб қилса, бактерияларнинг айримлари 2-3 та, баъзилари эса 17 тага яқин аминокислотани талаб қилади. Айниқса патоген, сут кислотаси ҳосил қилувчи ва чиритувчи бактериялар учун аминокислоталар ниҳоятда зарур. Замбуруғлар, турушлар ва

вешними- цетлар озигида, аминокислоталар бўлса, улар тез усади, ИйПм/ю, аминокислоталар бўлмаса, уларни ўзи синтезлайди [Б *m\N'ln).

Н.Д.Ирусалимский (1963) аминокислота - синтезловчиларни шимомшпотрофлар, сингезлай олмайдиганларни аминокислототрофлар деб атаган. Микроорганизмлар учун зарур бўлган аминокислоталар рўйи I ини аминокислота деб таърифлаган.

Микроорганизмларнинг нормал ўсиши учун витаминларнинг В ♦уручиги керакдиган ва сувда эрийдиган моддалар зарур. Баъзилари мунсим кислоталар ёки ферментлар таркибига керакдиган цимиоиснтлардир. Баъзи микроорганизмлар ўзи витамин синтезлайди, УШрни Шопфер (1938) ауксотрофлар деб атаган. Гетероауксотрофлар «ПЙМММ сингезлай олмайди.

Яшил ва қирмизи ранг бактерияларда фотосинтез. Барча яшил ў*жмикларнинг энг муҳим хусусиятларидан бири куёш нурлари Iрдймида CO₂ ва H₂O дан органик модда ҳосил қилиш, яъни фнмкшпез жараёнидир. Уни қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



«Фотосинтез жараёнида ёруғлик энергияси ютилади ва органик Модда тўпланади, атрофга эса кислород ажралиб чиқади.

Губан организмлардан кўк-яшил ва бир хужайрали яшил уиумарида ҳам фотосинтез жараёни боради, бунда хлорелла муҳим аммиакга эга. Юксак ўсимликлардан фарқ қилиб, яшил бактериялар (СБЮгоБит, РеБЮгооп), кўк-яшил сувўтлар хлорофиллни қоронғида мним қилади. Рус олими Артари (1899, 1913) аниқлашча, кўпчилик «ИИИ1 сувўтлари ва лишайниклар танасидан ажратиб олинган сувўтлар Шйр;иарда яхши усади (яъни озук муҳитда глюкоза, пептон, минерал тузлар бўлганда). Бу эса В.Н.Любименко ва А.И.Опариннинг фикрини тасдиқлайди, яъни улар гетеротроф озикланиш автотрофдан ♦Иили келиб чиққан деганлар.

Яшил бактериялар ва юксак ўсимликлардаги хлорофилл турли мури ютади. Юксак ўсимликлардаги хлорофилл кизил ва кўк-Пиш(())иа нурни ютса, бактериялардаги хлорофилл олти хил рангли М)рни ютади.

Қирмизи ранг бактериялардаги хлорофилл ўсимликлардаги „a" чурофиллдан фарқ қилади, ўсимлик хлорофилидаги биринчи пирол

Оргаизмларнинг тайёр аминокислоталарга бўлган талаби

Аминокислоталар	Суг эмизивчилар	Организмлар номи		
		Гемолитик стрептококклар	Лактобактериум казейи	Олтин рангли стафилококк
Лизин	-	4	(+)	1
Аргинин	(+)	4	4	1
Гистидин	+	4	(+)	
Фенилаланин	4	4	4	
Тирозин	-	4	4	
Пироллин	"	4	"	
Гликокол Аланин	-	4	(+)	"
[Валин	4	4	4	"
Лейцин	+	+	4	*
Изолейцин	+	4	(+)	
Сериин	-	4	4	
Пронин	+	+	(+)	1
Цистин		+	4	1
Метионин	4	4	(+)	+
Аспарагин кислота	+ 4	"	-	
Глютамин кислота	1	+	4	*

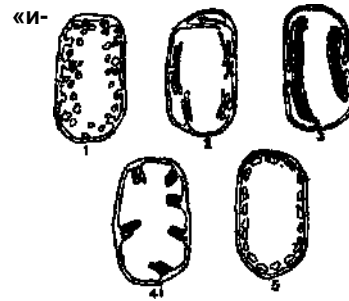
халқада винил группа, яъни CH_2 бўлса, бактерихлорофиллда

CH

CH_2 , яъни метил группа бор.

$C=O$

Бундан ташқари, бактериохлорофилл молекуласида икки ато водород ортиқча, нурларнинг ютилиш миксими яшил ва қирмиз ранг бактерияларда 800-890 нм оралиғида. Қирмиз бактерияларни карогинидлари 400-600 нм орасидаги нурни ютиб, уни бактериохлорофиллга ўтказди. Улардаги хлорофилл гранулалари жойлашади ва фақат электрон микроскопда кўринади (29-раем).



29-раем. Микроорганизмларнинг фотосинтез аппарата:
1,4- қирмиз бактериялар; 2,3,5» яшил рангли бактериялар.
олтингугурт

Улар/ш (фотосинтез куйидагичаборади: $+V < CH_2O + H_2O + O_2$
М/МИИ бактерияларда: $CO_2 + 2H_2S$ Кнрми Ш бактерияларда: $2CO_2 + H_2S + 2H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 2H_2S$

1>ир хужайрали сувўтлар культура. Бир хужайрали сувўтларда № С/логЕа авлодига мансуб С/Б. еИрзоШеа, С/Б. уи1\$ап\$, •Б/1, ругепоИез ва бошқа бир хужайрали сувўтлардан диатом ва кўк 1111 ил сувўтлари кейинги вақтларда кўп миқдорда БДХ Ним накатларида, Америка, Японияда ўстирилмоқда. Улар ҳосил НИлни! биомассада кўп миқдорда оксил, ёғ ва витаминлар учрайди, шуниш учун улар ҳайвонлар учун фойдали озу қа сифатида 1К»1И)илади. Масалан, хлорелла ёруғлик энергияси 24% ўзлаштириб, 1м кпада 1 кунда 70г курук модда ҳосил қилади. 1 гектар дан 700кг {шм, Америка Қўшма Штатларида 1м² да 110кг дан ҳосил олинган. Уюх-кстон Фанлар академияси микробиология институтининг шжмлари 1г сув юзасидан 30 тоннага яқин курук хлорелла олишга муинффақ бўлдилар.

Хлорелла ҳосил қиладиган биомассада 50% оксил ва кўп миқдорда С витамини бўлади. Қуритилганида эса витамин микдори •шмаяди. Хлорелладан олинган оксил таркибида жуда оз миқдорда Луиса ҳам метионин аминокислотаси учрайди, 5-6% ёғ бўлади. Агар Уимриш шароити ўзгартирилса, унда ёғ микдори ортиши мумкин, тик муҳитида азот кам бўлса, хлорелла секин усади, оксил микдори камади, ёғ микдори эса кўпаяди.

Ғажрибаларнинг бирида С/Б. ругепоМе» нормал усулда пшклантирилганда, биомассада 88,2% оксил ва 5,2% ёғ ҳосил бўлган. Л юг етишмаганда 7,3% оксил ва 83,2% ёғ ҳосил бўлган. Хлорелла

максус **очик**, ки ~/~^1^* **Азот** тбаи
 т Яипан бойитилган ҳавода ва
 озиқа тузлари етарли «даанш р и Аиникса, Мочевина
 сифатида ЮЮ, ею ^^Га ўстирилайтган «»узларда ««Ф;»
 яхши ўғит ҳисобланади. Хлорелла у V хужайраларида
 Ҳари чўкмага ўтиб қолмасшги ва ^ ^ рдаги суноклик
 тушши ' ллгпреси **ЯХШИ** борИШИ унун, А утгпрпла **КОСМИК**

таъминлабгуради. **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 олтингургурт; бактериялари, нитрификаторлар, темир, тион ва водород бактериялари томонидан амалга оширилади:

- 1) $2SH_3 + 3O_2 - 2H_2O + 658 \text{ кЖ}$.
- 2) $2NH_2 * \blacksquare O_2 = 2NH_3 + 180 \text{ кЖ}$. $4FeCO_3 + 6H_2O + O_2 - 4Fe(OH)_3 + 4CO_2 + 167 \text{ кЖ}$

Олтингургурт бактериялари H_2S ҳосил бўладиган сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Булар $H_2S \rightarrow S \rightarrow H_2SO_4$ гача оксидлайди.
 $2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S$. $8S + 2H_2O + 3O_2 = 2H_2SO_4 + 479 \text{ кЖ}$.
 Олтингургурт бактериялари табиатда кенг тарқалган бўлиб, нинг табиатда айланиб туришида муҳим аҳамиятга эга. I бактерияларга рангсизлардан $Ve^{yuo}oa$ (30-расм), $TyopByza$ (31 расм), $Tyovrshishp$ (32-расм), $TyogIx$ ва бошқалар мисол бўлади.



30-расм. $Ve^{yuo}oa$ 31-расм. $TyopByza$ 32-расм. $Tyovrshishp$

Булардан ташқари, хужайрасида (бактериопурпурин) пигмент путан кирмизи ва яшил рангли олтингургурт бактериялари ҳам миёплум. Қирмизи ранг бактериялар хужайрасида кимёвий таркиби *ичдиган каротиноидларга (ликопин группасига) яқин турувчи пимериопурпурин ва ҳавода оксидланганда хлорофиллга яқин мнксулот ҳосил қилувчи яшил пигмент — бактериохлорин учрайди. Пии- \\ иль аниқлашича, бактерияларда борадиган фотосинтез процесси яшил ўсимликларда борадиган фотосинтездан фарқ қилади. Агир яшил ўсимликларда аввал сув молекуласи фотолизга учраса ва <Б сувдан ажралса, бактерияларда сув фотолизга учрамайди ва 11 (Цинка моддадан олинади. Шунинг учун O_2 ажралмайди.

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



Қирмизи ранг бактерияларда фбтс*синтез акаэгноб шароитда борида. Бу бактериялар 2 оилага: $Tyobryosaceae$ (ҳужайрасида 8 томчи ~" Шийклида тўпланана) ва $Ayioyoeaceae$ га бўлинади Ошк&йрасида 8 уирамайди, булар H_2S ни оксидлай олмайди ва органик> моддалар вулган озик муҳитида ўса олади). Буларйағй фотосинтез процесси иудди кирмизи ранг бактериялардагига ўхшаш боради, фақат O_2 Мфнлмайди. Қирмизи ранг бактериялар орасида автогетеротрофлар Ий имготрофлар ҳам бор.

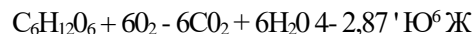
Яшил ранг олтингургурт бактериялари хужайрасида яшил рангли йикуриоверидин пигменти бўлади. Улар H_2S ни ўзлаштириб, CO_2 ни Иййтаради, хужайрасида оз микдорда бактериохлорофилл ва Пиротиноидлар учрайди. Хемосинтез процессида органик моддалар НУм микдорда тўпланмайди, шунинг учун ҳам хемосинтез фотосинтез Процесси сингари кенг тарқалмаган, чунки фотосинтез процессида Мишжл бўлган органик моддалар барча тирик организмлар учун озик МИЖиш ҳисобланади.

МИКРООРГАНИЗМЛАР МЕТАБОЛИЗМИ МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ НАФАС ОЛИШИ

Катаболизм ва биосинтез хақида тушунча. Оксидланиш шдшоесининг энг такомиллашган формаси ва ҳаёт учун зарур бўлган «мерши ажратадиган Процесс бу нафас олишдир. Ҳар бир тирик шчмммпга хос нафас олиш типи муайян процесга хизмат қилувчи фшрментлар йигиндисида боғлиқ. Нафас олиш процессида шакарлар, мкеинлар, ёғлар ёки хужайрадаги бошқа захира моддалар ҳаё

кислородининг иштироки билан оксидланади, оқибатда карбонат ангидрид билан сув ҳосил бўлади. Процессда ажралиб чиққан энергия микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти учун, ўсиши ва ривожланиши учун сарф бўлади.

Нафас олиш процессини куйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



Юкоридаги тенгламадан кўриниб турибдики, нафас олиш процессида кўп миқдорда энергия ажралар экан, лекин у оз-оздан ажралади. Унинг бир қисми АТФда тўпланади, зарур бўлган вақтда АТФ парчаланadi ва ҳаёт учун зарур энергия ажралади. Нафас олиш процессида содир бўладиган ферментатив реакциялар ҳайвонларда, ўсимликларда ва кўпчилиқ микроорганизмларда бир хил да боради.

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

метаболизм = катаболизм + биосинтез
Катаболизм ёки энергия алмашиниши, юкорида айтилганде озука моддалари - углеводлар, оксил ва ёғларининг парчаланиш оксидланиш реакциялари ҳисобига амалга ошиб, натижада энерг: ажралиб чиқади. Катаболизмда ажралиб чиққан эркин энергия АТ шаклида тўпланади. Микроорганизмларда икки хил катаболизм мавжуд бўлиб, улар: аэроб нафас олиш ва бижғиш жараёнларидир, 1) Аэроб нафас олишда, органик моддалар тўлиқ парчаланadi кўп миқдорда энергия ажралиб чиқади. Охирги маҳсулот сифа энергияга камбағал моддалар (CO₂, H₂O) ҳосил бўлади.

2) Бижғиш жараёнида эса органик моддаларнинг ча парчаланиши кузатилади. Кам миқдорда энергия ажралиб чиқади к энергияга бой охирги маҳсулотлар (этанол, сут кислота, мой кислот ва ҳ.оказолар) ҳосил бўлади.

Биосинтез (конструктив модда алмашиш) жараёнида атро* муҳитдаги содда бирикмалардан макромолекулалар (нуклеин кислот? оксиллар, полисахаридлар ва бошқалар) синтезланади. Бу жараён катаболизмда ажралиб чиққан эркин энергия сарфланади. (Бунда энергия фотосинтез, хемосинтез ва бошқаларда ҳам ҳосил бўлади 1

ЛГФ ҳолида тўпланади). Катаболизм ва биосинтез бир вақтда ўтади, кУш ина реакциялар ва оралик маҳсулотлар улар учун умумий бўлиши мумкин.

Энергия манбаи бўлиб ташки муҳитдан кирган озик моддалар мима г қилади. Хужайрада бу моддалар ферментлар иштирокида V п аришларга учрайди. Демак, метаболизмда асосан икки функция имиша ошади: хужайра компонентлари учун қурилиш материаллари икпзиб берилади; иккинчидан, хужайрадаги синтез процесслари учун •иоргия етказиб берилади. Баъзи адабиётларда метаболизмни асосан ум (нкқичдан иборат, яъни биринчи босқичда озик маҳсулотлари нимикрок фрагментларга (бўлақларга) парчаланadi (парчаланиш - ийШИОЛИЗМ); иккинчи босқичда органик кислоталар ва фосфорли •фмрмар ҳосил бўлади (оралик моддалар алмашинуви - амфиболизм). Бу Гюскичлар бир-бирига чамбарчас боғлиқ. Турли кичик молекулали Йирикмалардан: пирозум кислота, сут кислота, сирка альдегид, фтчЮдиоксиацетон, фосфоглицериндан, хужайра компонентлари -- Курил и ш блоклари: аминокислоталар, пурин ва пиримидин асослари, фш'фпглар, органик кислоталар ва бошқалар синтезланади. Булардан НйММмер макромолекулалари (нуклеин кислоталар, оксиллар, запас §МК моддалар, хужайра қобиғи ва хоказолар) ҳосил бўлади. Бу I §ИЖИчлар, яъни қурилиш блоклари ва полимерларнинг синтезланиши ^ ИЙАИЛир алмашинувининг учинчи босқичи — анаболизм деб гШМЮици.

Мик роорганизмлар ферментлари.

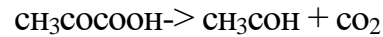
Микроорганизмлар метаболизи ва ундаги жараёнларни ўшуниш учун, аввало бу жараёнларда катнашадиган ферментлар ва ^ (Шрниш функциялари билан кискача танишиш лозим.

10 Ферментлар биологик катализаторлардир. Улар, бир вақтнинг минглаб реакцияларни олиб боради ва шу реакциялар шиш асосларини ташкил этади. Ферментлар одатда, у юйдиган субстрат номига «аза» кўшимчаси кўшиб номланади. ними целлюлозани, целлобиаза целлобиозани, уреаза инини парчалайдиган ферментлардир. Фермент олиб борадиган шейпинг кимёвий табиатига қараб ҳам номланади. 1к«рментлар олти синфга бўлинади. Оксиредуктазалар - оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини Цшди, биологик йўл билан энергия олишда иштирок этади. [Ю1 спазалар (НАД, НАДФ, ФАД), цитохромлар (в, с, с₁, а, а0, рмроплар ва кислородни олиб ўтувчи ферментлар жумла-Иир.

2. Трансферазалар - айрим радикалларни ўтказувчи ферментлар. Масалан, ацетил трансферазалар - сирка кислота қолдиги (CH₃CO") ва ёғ кислота молекулаларини, фосфотрансфераза (киназа) фосфат кислота қолдигини (H₂PO₃²⁻) ўтказди. Шу хил ферментлардан аминотранс- фераза ва фосфорилазаларни кўрсатиш мумкин.

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

4. Лиазалар - субстратлардан кимёвий гуруҳдар радикалларини олиб қўш бог ҳосил қилади ёки кимёвий гуруҳдарни радикалларини қўш богларга улайди. М., пируватдекарбоксилаза пируозум кислотадан карбонат ангидридни ажратиб ташлайди:



пируозум кислота	сирка а#ъдегиди
---------------------	--------------------

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 гуруҳдарнинг ўрнини ўзгартиради. Углеводлар, органик кислоталар ва аминокислоталарнинг изомерланишида қатнашади. Бу ферментлар метаболизмда катга рол ўйнайди. Уларга, триозафосфатизомераза, глюкозафосфатизомеразаларни мисол килиб келтириш мумкин.

б. 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 CO₂ ни органик моддаларга бириктиради.

Пируват карбоксилаза пируозум кислота ва CO₂ дан шавелсирка кислотасини синтез қилади.

Ферментлар тузилишига қараб, икки синфга бўлинади: Оддий оксиллар (ферментлар). Улар фақат оксидангина иборат бўлади. Масалан, гидролазалар.

Мураккаб оксиллар (ферментлар). Масалан, оксидланиш-кайтарилиш реакцияларини олиб боровчи, кимёвий гуруҳдарни кўчирувчи ферментлар. Улар икки қисмдан иборат бўлади: амофермент қисми (оксил қисми) ва фермент активлигини иелгилайдиган кофактор қисми. Бу қисмлар айрим-айрим ҳолатда активликга эга эмас, анофермент ва кофактор қисмлари (црлашгандан сўнггина активликга эга бўлади. Апофермент ва кофактордан ташкил топган комплекс холофермент деб аталади.

Металларни ионлари (Fe, Si, Co, 7п, Mo ва х.) ёки кофермент ш*Г> аталадиган мураккаб органик бирикмалар ёки улар биргаликда нпфлктор бўлиши мумкин. Коферментлар одатда электронларни, и I омларни, гуруҳдарни ферментатив реакция натижасида бир Оирнкмадан бошқасига ўтишида оралик ўтказувчи ролини Оижарадилар. Баъзи коферментлар фермент оксиди билан мустақкам Пмриккан бўлади. Уларни протетик гуруҳ деб аталади. Кўпгина киферментлар В гуруҳ витаминлари ёки уларни ҳосилалари билан Умшпи бўладилар.

Кофакторларга дегидрогеназаларнинг актив гуруҳлари - НАД 1*и II АДФ лар киради Бу коферментлар таркибига В гуруҳ ШЙммнларидан бири никотин кислотаси киради. Витамин В] (тямип) пируозум кислота алмашинувида қатнашадиган тиамин (Шрифосфокиназа таркибига киради. Кофермент А нинг таркибий (НИМИ Оўлиб пантотен кислота, флавопротеин ферментларинининг Ярдотсшк гуруҳини витамин Вг (рибофлавин) ташкил қилади. Тирик ОрН1МН »мларнинг озикланишида витаминларнинг аҳамиятли ФШМИМлрни ҳам шундаки, улар коферментларнинг таркибий қисмига

Мрми.

Ферментлар эркин активлаштириш энергиясини пасайтириб КйМииП реакцияларни тезлаштиради. Ферментларни бошқа (МПИ'мшрларидан фарқи уларни олиб бораётган кимёвий иларини специфик- лигидир. Ҳар бир фермент фақат битта м рсакцияни олиб боради. Фермент молекуласининг субстрат Мдмган каталитик маркази маълум фазовий конфигурацияга эга ?1 у фақат субстрат молекуласигагина мое келади. Ферментларнинг активлиги фермент ва субстратнинг "Шрициясига, температурага, рН га ва бошқа факторларга к бўлади. Ҳар бир фермент учун ўз температура ва рН умлари мавжуд. Кўпгина ферментатив реакциялар орқага 1 Г^лади. Микроорганизмларнинг ўлчамлари майда бўлишига т мим чар хил функцияларни бажарадиган, бир-биридан фарк

киладиган ферментларни ишлаб чиқади. Метаболизмда катнашадиган ферментлар одатда хужайра ичида мавжуд бўлиб, уларни эндоферментлар деб аталади. Баъзи ферментлар хужайра томонидан ташқи муҳитга ажратилади, шунинг учун ҳам уларга экзоферментлар дейилади. Одатда, бундай ферментлар гидролитик ферментлар бўлиб, қапа молекулали бирикмаларни (углеводлар, оксиллар, ёғлар, мумлар, нефть, парафин ва х.) парчалаб хужайрага ўта оладиган ҳолатга келтиради ва хужайра томонидан озика модда сифатида ўзлаштирилади. Микроорганизмларни табиатда моддаларни айланишидаги бунок роли ана шунда мужассамлашгандир.

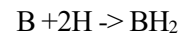
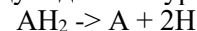
Микроорганизм хужайрасида энергиянинг тўпланиши. Микроорганизм хужайраси энергияни макроэргик боғлар ҳолатида захира қилади. Макроэргик боғларни гидролитик парчаланишида ажралиб чиққан энергия биосинтетик реакцияларда ишлатилиши мумкин. Энергияни тўплаш ва тарқатишда катор моддалар - аденозинтрифосфат (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 фосфорилланишида ва электронларни транспортида кузатилади. Энергияга боғ макроэргик боғлар $\sim P_0_4$ 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, моддadan 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 тенг бўлиб дегидрирлаш (дегидрирование) дейилади. Бу жараёнга карама-карши жараён - бирор моддани қайтарилиш жараёни икки

итм водородни бирикишига (икки атом электрон ва икки атом про I опии) айтилади. Бу жараён гидрирлаш (гидрирование) дейилади. Оксидланиш қуйидагича кўринишда бўлади:



Б\ икки реакциянинг суммаси AH_2 ни В ёрдамида оксидланишини нўриқлади:

$AH_2 + B \rightarrow BH_2 + A$ I>у реакцияда AH_2 - қайтарувчи, водород допори В эса оксидловчи, **M1 водород акцепторидир.

Оксидланиш тушунчаси фақат электронларни кўчириш |нмқцияларила ҳам ишлатилади. Бирор жараёнда атомлар ски мпмскулалар электрон (e) йўқотса, оксидланиш дейилади, тескари жлрасн - қайтарилиш I дейилади. Масалан, темир икки оксидини темир > м оксидига (икки валентлик темир уч валентлик темирга) ўзгариши «исктрон йўқотиш билан ўтади:



Электронлар ҳам, водород атомлари ҳам муҳитда тўпланмайди. Улар бирор кимёвий бирикма томонидан акцентирланиши лозим. Ҳар к» и дай оксидланиш кетидан қайтарилиш бўлади.

Биологик оксидланиш ва қайтарилиш реакцияларида водород пипувчилар бўлиб асосан икки пиридин нуклеотидлари (анаэроб дегидрогеназа коферментлари)-никотинамидадениндинуклеосид (НАД) ва иикотинамидадениндинуклеотид фосфат (НАДФ) хизмат қилади. Оксидлаётган субстратдан водородни олиб, улар қайтарилган (|к>рмага ўтади ($НАД \cdot H_2$ ва $НАДФ \cdot H_2$) ва водородни бошқа аьцепторга ўтказди. $НАД \cdot H_2$ водородини асосан бижғишни оралик маҳсулотларига ёки нафас олиш занжирига беради, $НАДФ \cdot H_2$ микроорганизмлар хужайрасини таркибига кирувчи ҳар хил мо;щаларни биосинтезида иштирок этади.

Микроорганизмлар томонидан олиб б^риладиган жуда кўп I>ксидланиш-қайтарилиш реакциялари маълум.

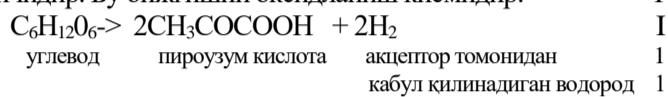
Бижғиш. Бижғиш оксидланиш ва қайтарилиш жараёни бўлиб, АТФ ҳосил бўлишига олиб келади. Бижғишда водородни донори ва -Iкисптори ролини (ёки уларга тўғри келадиган электронларни) одатда йижғиш жараёнида ҳосил бўладиган органик бирикмалар ўйнайди. Демак, бижғиш ички оксидланиш-қайтарилиш жараёнидир. Ыжғишда субстрат охирги маҳсулотгача парчланади, уларни »ижғишда ҳосил бўладиган моддаларини суммаси худди *>ижғийдиган моддаларни оксидланиш даражасидагидеҒС бўлади.

Ҳосил бўлган маҳсулотлар жуда ҳам оксидланмаган ва жуда ҳам кайтарилмаган 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 тасдиқлашча, бижғиш - кислородсиз ҳаётдир. Ҳозирги дунёқараш бўйича тирик организмлар Ер атмосферасида ҳали кислород пай до бўлмасдан аввал ҳосил бўлган, шунинг учун ҳам бижғишни энг содда биологик оксидланиш деб қараб, керакли энергияни озуқа моддалардан анаэроб шароитда олган.

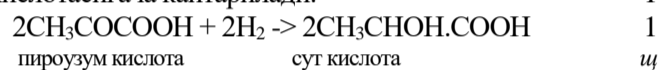
Ҳозирги кунда бижғишни жуда кўп типлари мавжуд. Ҳар бир бижғиш типи айрим гуруҳ микроорганизмлар томонидан амалга оширилиб специфик маҳсулотлар ҳосил бўлади. Бижғишни кўп турлари халқ хўжалигида катта аҳамиятга эгадир.

Ҳар қандай бижғишни икки босқичда ўтадиган жараён деб қараш мумкин.

Биринчи босқич {глюкозани пировиноград кислотага айланиши} глюкозани углерод занжирини узилиб икки жуфт водород атомини ажралиши босқичидир. Бу бижғишни оксидланиш қисмидир:



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



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

Углеводлардан пирозум кислотани ҳосил бўлиш жараёни бир! канча 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 ачиткиларда сўнгра бактерияларда аниқланган бўлиб, Эмбден-Мейергоф-Парнас йўли ёки фруктозади фосфат 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).

Углеводдорддар (глюкоза) фосфат кислота ёрдамида активланади, сўнгра гидролитик ферментлар ихтирокида экссозалар^ча парчланади. Ҳосил бўлган глюкозафосфат кислота қолдиғи бирикишидан активлашади ва пирозум кислотага айланади хдмда АТФ ҳосил бўлади. Бу анаэроб фаза ёки Эмбден-Мейергоф-Парнас йўли ёки глюкозанинг гликолитик парчланишидир, бу реакцияларнинг бориши учун кисло- род зарур эмас (Иноғомова, 1983).

гексоза гексозамонофосфат гексозадифосфат

» $CH_2(CH_2P(x)CNOAHO) \llsim$

3-фосфоглицерин альдегид ... ---- I--- ►

-> $CH^-(H_2PO_3)COC_2H_4OH<-$

фосфодиоксиацетон

> ■ $^2.(P_2O_4(H_2PO_3)CNOHC(OH)O_2(H_2PO_3)-Y^{^^} 1,3-$

дифосфоглицерин альдегид

» $m \ 4I_2O(H_2PO_3)CNOHC(OH)O_2(H_2PO_3)-.....^{^^} \wedge \wedge \wedge \wedge$

1,3-дифосфоглицерин кислота

• $< PX \{ H_2PO_3 \} CNOHC(OH)O_2(H_2PO_3)COOH-^{^^}$

3-фосфоглицерин кислота 2-фосфоглицерин кислота

• * $7I, : C - O - (H_2PO_3)COOH \ * \llsim \wedge \wedge \wedge \wedge$

2-фосфопирозум кислота

• $n \ 2, C(OH)COOH \rightarrow 2CH_3COCOON$

пирозум кислота Гликолиз жараёнида ажралиб чикқан водород атомлари энг ВЛИрш ;жцепторга тўғридан-тўғри тушмасдан НАД га ўтказилади, ЦМИМиси бўлиб икки молекула НАДН ҳосил бўлади. Юкорида ЦИмшшдек, ҳамма бижғиш жараёнларида водород ў^{TM331*111} ШНнфмсI I и НАД бажаради.

Эмбден-Мейергоф-Парнас йўлида глюкозани приозум кислота-ЦМйчи ўзгаришида тўрт молекула АТФ ҳосил бўлади:

АрЦин пиперин альдегидни оксидланишида 2АТФ ва 2-рффш пиперин кислотасини дегидрирланишида - 2АТФ, демак, 4 Цмдеунп АТФ ҳосил бўлади. Аммо-улардан икки молекуласи

глюкозани фруктоза-1,6-дифосфатга айланишида сарф бўлади. Ик молекула АТФ синтез жараёнларига қолади.

Гликолизда организм учун ишлатиладиган энергия $2 \cdot 10^5$ Дж ташкил қилади. Демак, кжорида айтилгандек бир молеку. глюкозадан икки молекула АТФ ҳосил бўлади. Айниқс микроорганизмлар анаэроб шароитда биосинтетик жараёнлар учу² керакли энергияни олиш учун жуда катта микдордаги кантАяг моддаларни бижгитиши керак. Гликолизда иштирок этадиган ҳамм# фермент системаси хужайрани цитозолида жойлашгандир.

Пентозафосфат йўли тўғридан тўғри пирозум кислота ҳосил бўлиши билан Эмбден-Мейергоф-Парнас йўлидан фарк қилади. Бу йўлда субстратни факат бюта углевод атоми оксидланиб ССУ тарзида; ажралади. Биринчи реакция глюкозани фосфорилланиб глюкоза-6-фосфат ҳосил бўлиши ва сўнг уни дегидрирланиши рўй беради, НАДФ кайтарилиб 6-фосфоглюкон кислота ҳосил бўлади. Сўнгра фосфоглюкон кислота декарбоксилланиб оксидланади ва пентоза фосфат О-рибулоза-5-фосфат ҳосил бўлади. Ундан эса изомерланиш йўлида В-кисилоза-5-фосфат ва рибоза-5-фосфат ҳосил бўлади. Кейинч&пик О-кисилоза-5-фосфат ва рибоза-5-фосфатлар транскетолаз реакцияларида (транскетолаза фермента билан гликоальдегид группаси $\text{CH}_2\text{OH}-\text{C}(=O)$ ўтказилади) ва трансальдолаз реакциялари (трансальдолаза фермента билан уч углеводли диоксиацетон гуруҳи $\text{C}(\text{OH})-\text{CO}-\text{CH}_2\text{OH}$ - ни ўтказилади) ва глюкоза-6-фосфатни тескарисига ўзгариши кузатилади. Демак, пентозафосфат йўли диклик йўлдир.

Олти молекула глюкозани пентоза фосфат йўлида тўла бир молекула глюкоза-6-фосфат CO_2 гача оксидланади ва олти молекула НАДФ⁺ НАДФ.11 кайтариледи. Бу усулнинг асосий вазифаси нуклеин кислоталарни синтези учун керакли пентоза (рибозг-5-фосфат) билан таъминлаш; 2) микроорганизм хужайрасини биосинтетик жараёнлари (ёғ кислоталарини, стероидларни ва х.ларни синтези) учун қўплаб НАДФ.Н билан таъминлашдир.

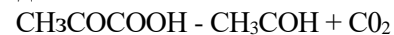
Учинчи йўл Этнер-Дудоров йўлида ҳам глюкоза пирозум кислотагача ўзгариши мумкин. Аввал глюкоза АТФ молекуласи билан гексокиназа фермента иштирокида фосфорилланади. Ҳосил бўлган маҳсулотб-фосфоглюкон кислотасигача оксидланади. У эса дегидрир ланиб, 2-кетог-3-дезоксиг-6-фосфоглюкон кислотасига айланади (КДФГ). КДФГ эса альдолаза ёрдамида пирозум кислотага ва 3-фосфоглицерин альдегидига парчланади. Бу ҳосил бўлган маҳсулот Эмбден-Мейергоф-Парнас йўли ферментлари ласирига

й/и ма иккинчи молекула пирозум кислотаси ҳосил бўлади.

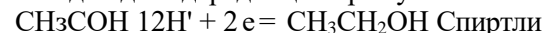
р Ду лоров йўлида глюкозани парчланишида бир молекула АТФ ЦИИМ1 молекула НФД.Н ҳосил бўлади.

* >1 мер-Дудоров йўлида глюкозани парчалайдиган бактерияларда ИИриуп-м кислотадан сут кислота ва бошқа кислоталарни ҳосил ЦИЙ/ипан ферментлар етишмайди. Бу усул асосан аэроб МИнроорганизм ларда учрайди.

Лчитқилар томонидан амалга ошириладиган Эмбден-Мейергоф-Млртп Пўлида ўтадиган спиртли бижғишга ўтадиган бўлсак, қанд #!ИП гмирти ва карбонат ангидридга айланади. Ачитқилар хужайраси Миру иа гдекарбоксиллаза ферментига эга бўлиб, қуйидаги реакцияни АМиинц оширади:



>!и : спирта фосфоглицерин альдегидни оксидланишидан ҳосил ^Уним кайтарилган НАД.Н билан сирка альдегидини МЙшрилишидан ҳосил бўлади. Бошқача қилиб айтганда, бу Лижшшда сирка альдегиди водород акцептори бўлиб хизмат қилади:



бижғишни умумий тенгламаси қуйидагига бўлиши мумкин:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2$ Сут кислотали ва спиртли бижғишлар жуда кенг тарқалган Лмж1 иш жараёнларидир. Бошқа қўпгина бижғиш турлари бор бўлиб, утр бир-бирдан охирги ҳосил бўлган маҳсулот таркиби билангина фирқ қилади. Улар орасида ҳар 65 хил органик кислоталар, спиртлар, нирбонат ангидриди ва газ ҳолидаги водород бор. Баъзи Пижғишларни ИККИ1ГЧИ босқичида эркин энергия ҳосил бўлади ва иа I ижада АТФ захираси ошади.

Нафас олиш

Нафас олиш - АТФ ҳосил бўладган оксидланиш-қайтарилиш жараёни бўлиб, водородлар (электронларларни) донори бўлиб, органик ёки аорганик бирикмалар рол ўйнайди. Водородларни (>лектронларни) акцептори бўлиб ҳамма вақт аорганик бирикмалар мгшат қилади. Агар охирги акцептор бўлиб молекуляр кислород чишат қилса, бундай нафас олиш жараёни аэроб нафас олиш дейилади.

Баъзи микроорганизмларда охирги электрон акцептори назифасини молекуляр кислород эмас, балки аорганик бирикмалар -

КОблигат аэроблар атмосферада 21% кислород бўлса, яхши ривожланади. Одатда, суяк ва каттик озик муҳити юзасида усади (вабо вибриони, сарциналар, сил таёкчалари ва бошкалар).

2.Микроаэрофиллар оз микдорда (10%) кислород бўлса ҳам ўса олади (сут кислота) Ли бижгитувчилар).

3.Факультатив аэроблар молекуляр кислород бўлмаса ҳам, купая олади (кўпчилик патоген ва сапрофит бактериялар).

4.Облигат анаэроблар кислород бўлса, ривожлана олмайди. Кисло- род чекловчи салбий фактор (кокшол кластридийси, ботулизм, газли гангрена таёкчалари).

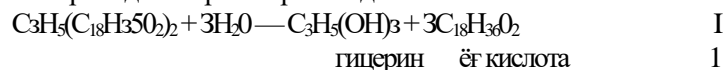
Табиий шароитда анаэроблар аэроблар билан симбиоз ҳолда учрайди. Аэроблар кислородни ўзлаштириб, анаэроблар учун зарур шароит яратиб беради.

Лабораторияларда, саноат корхоналарида аэроб бактериялар ўстириш учун сув оркали кислород ўтказилади, микроблар сув катлами орасида ўсиб, 1л эритмада 1г курук модда тўплаганлиги* аниқланган.

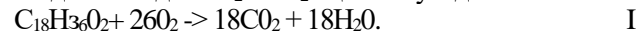
Аэроблар ўзи учун зарур бўлган энергияни нафас олиги! процессидан олади, анаэроблар бижгиш процессларидан олади, бундй ҳар бир молекула ге*соза парчаланишидан 2 молекула АТФ ҳосил бўлса, аэроб фазада 30 молекула АТФ ҳосил бўлади. Бактериялар ва айниқса, могор чамбуруғлари кучли нафас олади. Масалан, А\$рег§Шиз пщег нинг 3 кунлик культураси 34° да 24 соатда 682 см^ С02 ажратган бўлса, худди шунча вақт ичида сирень куртаклари 15° да атиги 35 см^ С02 ажратган (Иноғомова, 1983).

МИКРООРГАНИЗМЛАР ИШТИРОКИДА ЁҒЛАРНИНГ ОКСИДЛАНИШИ

Тупрокда учрайдиган микроорганизмлар ўзидаги липаза! ферменти иштирокида ёғларни парчалайди:

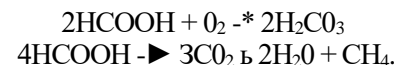


Ёғ кислота оксидланишидан С02 ва Н20 ҳосил бўлади:



Ёғларни оксидлайдиган микроорганизмларга Р§еи(1отопая Яшгезсеш, актиномицетлар, замбуруғлар ва ОБшт 1асйз мисол| бўлади.

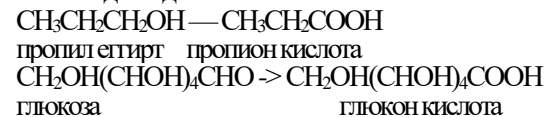
Чу моли кислотани Me1BaпoBaс1, Feпшсит аэроб ва анаэроб широт да оксидлайди, куйидаги процесслар ҳисобига энергия ямршшиди:



(Ирка кислота ҳосил қилувчи бактериялар ачитки замбуруғлари Пмнпн бирга учрайди, чунки ачитки замбуруғлари ҳосил қилган I нм|>| ни бу багсгериялар парчалайди, реакция натижасида сув ва сирка й1п ита ҳосил бўлади:

СН3СБ2ОН + О2 - СН3СООН + Н20 + 479 кЖ. (пирт етишмай қолса, бактериялар сирка кислотани оксидлайди йй (< Ъ билан Н20 ҳосил бўлади:

СН3СООН + 2O2 - 2CO2 + 2H2O Ъ> бактериялар пропили спиртни пропион кислотасига, тнжочани глюконо кислотасига оксидлайди:



(ирка кислота ҳосил қилувчи бактериялар учун углерод манбаи 1>Ифи I ида фосфор ва аммоний сульфат тузлари ва шакар берилади.

Ишлаб чиқариш корхоналарида сирка кислота миқдори 10-12% бўлси, бактерияларнинг активлиги ортишини В.Н.Шаношников кузат- I МП Бактериялар таёкча шаклида бўлади, асосий вакиллари АиФ1oBaс{ег асей, А.ра&еипапшп, А. og1eaпeп\$e дир.

Ишлаб чиқариш корхоналарида булардан кенг равишда фойда- иимимади. Сирка кислота олишда 2 усул: орлеан усули ва немис усули I кн I сз кислота олиш усули қўлланилади.

Орлеан усулида сирка кислота олиш учун винодан фнИднаанилса, немис усулида этил спиртдан фойдаланилади. Орлеан ^*><нида сирка кислота олиш учун иш махсус чанларда олиб йирнлади, чанларда 2% сирка кислота ва 4% спирт бўлади ва озик МукиIига 2% кислота қўшилади. Бижгиш охирида олинган модда •цркибида 5-6% кислота бўлади, процесда Ваc*. og1eaпeп\$e иштирок *гшш. Вижгиш 20-30°Сда олиб борилади. Олинган сирка кислота *у/ш хушбўй бўлади. Немис усулида сирка кислота олиш учун 1#т«раторлар бук дарахтининг кипиғи билан тўлдирилади. Процесда АиМ. ^сби&епBaсНН иштирок этади. У аэроб шароитда яхши цмйожланади. Муҳитга 6% сирка кислота, 3% этил спирт қўшилади.

Генераторларда иш тўхтамасдан бир неча йиллар давом этирилади, олинган кислота 9% ли бўлади.

Ширин чойда замбуруғни ўстириш мумкин, бунинг учун Вас! хуИпшпга ачитқи замбуруғлари кўшиб ўстирилади. Ҳосил бўлган масса бир оз нордон мазали, худди квасга ўхшаш бўлади.

БИЖҒИШ ЖАРАЁНЛАРИ

Инсоният кундалик турмушида спиртли, сут кислотали бижғишдан кенг фойдаланган. Лекин бу процесда микроорганизмлар иштирок этишини Луи Пастер 1860 йилларда аниқлаган. Бижғиш ироцесслари турли-туман бўлиб, улар ҳосил бўлган маҳсулот ёки бижғиш процессида сарфланадиган модданинг номи билан аталади.

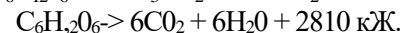
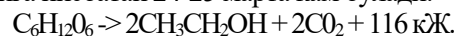
Спиртли бижғиш. Спиртли бижғиш процессини ачитки замбуруғлари вужудга келтиради. Бунда шакарлар анаэроб шароитда этил спирт, карбонат ангидридга айланади ва энергия ажралади:



Спиртли бижғиш процессида иштирок этадиган ачиткилар факультатив анаэроблардир. Азот манбаи сифатида улар аминокислоталар, пептонлар ва аммонийли тузлардан фойдаланади. Ачиткилар бир катор витаминлар синтезлаши мумкин, физиологик актив моддалар берилса, улар яхши ривожланади. Ривожланиши учун температура 4-35°C оралиғида, pH эса бир оз кислотали бўлгани маъкул ҳисобланади.

Ачиткилар остки ва усткиларга ажралади. Остки ачиткилар 4-10°C да яхши бижғитса, устки ачиткилар 18-30°C да яхши ривожланади.

Спиртли бижғиш процессида ажраладиган энергия микдори нафас олишдагига нисбатан 24-25 марта кам бўлади:



Ачиткилар учун аэроб шароит зарур бўлса, спирт, пиво, вино олишда анаэроб шароит бўлиши керак.

Одатда, кислород етарли бўлган шароитда ачиткилар бижғиш процессини олиб боради. Агар кислород микдори оширилса, бижғишдан ташқари, нафас олиш процесси ҳам боради, уни аэроб ва анаэроб шароитда C_2H_5OH ва CO_2 нинг нисбатидан кўриш мумкин.

7-жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, аэрация яхши бўлганда, спирт микдори 30 % кам бўлар экан. Спиртли бижғиш процессида 15% спирт тўплангандан сўнг бижғиш тўхтайдди, чунки!

спирт ачиткиларни заҳарлайди. Спиртли бижғиш процессида иштирок этадиган ферментлар комплекси зимаза дейилади.

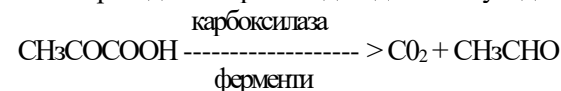
7-жадвал

Аэрацияга нисбатан этанолнинг ҳосил бўлиши CO_2 нинг C_2H_5OH га бўлган нисбати (СП. Костичев маълумоти)

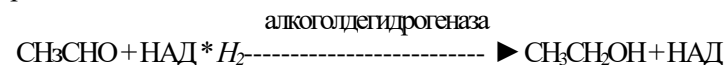
$CO_2: C_2H_5OH$ (яхши аэрацияда)	$CO_2: C_2H_5OH$ (ёмон аэрацияда)
100:66	100:105
100:68	100:108
100:67	100:90

Д.Н.Лебедев (1911) ачиткиларни термостатда 25-30°C да ўстир-шпдан кейин 2 соат сув билан ювиб, ачитқи ширасидан ферментларни ажратиб олишга муваффақ бўлган. Рус олимларидан Л.Л.Иванов, С.П.Костичев, А.Н.Лебедевлар спиртли бижғиш процесси химизмини ўрганишган ва қуйидагиларни аниқлашган. Спиртли бижғиш процесси кўп босқичли процесс. Худди нафас олиш ироцессидегига ўхшаб, глюкоза молекуласи гидролитик парчаланиш рсикциялари натижасида пирозум кислотага айланади. Бу [Н?нкциялар анаэроб шароитда боради. Кейин нафас олиш ва бижғиш ироцесслари бир-биридан ажралиб, турлича йўл билан кетади. Бунинг, 11. Костичев ишларида кўриш мумкин.

Бижғиш ва нафас олиш процесслари ўртасидаги узвий йошанишни ифодалайдиган схема қуйидагича. Спиртли бижғиш процессида ҳосил бўлган пирозум кислотадан C_2H_5OH ва CO_2 ҳосил йУпади. Бу реакциялар икки босқичда боради. Аввал пирозум кислотадан CO_2 ажралади ва сирка альдегид ҳосил бўлади:



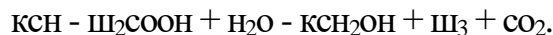
Сўнгра сирка альдегид водород иштирокида қайтарилиб, этил 4чшрта айланади:



Костичев фикрига кўра, этил спирт юқоридаги реакцияга муиофик ҳосил бўлиши мумкин ёки каницаро реакциясига мувофик, 2 молекула сирка альдегид сув иштирокида этил спирт ва сирка кислотага айланиши мумкин:



Спиртли бижғиш процессида кўшимча маҳсулотлар сифатида каҳрабо кислота, сивуш мойлари ҳам ҳосил бўлади. Агар ачитқилар ўсаётган муҳитда аминокислоталар ортиқча бўлса, сивуш мойлари ҳосил бўлади:



Спиртли бижғиш процесси озик-овкат саноатида муҳим аҳамиятга эга.

^^-Спиртли бижғиш учун турли маҳсулотлардан фойдаланиш мумкин.

1) таркибида крахмал бўлган маҳсулотлар (буғдой, арпа, жавдар, маккажўхори, картошка);

2) таркибида шакар бўлган маҳсулотлар (лавлаги, шакар патокаси);

3) ёғоч кичиғига НС1 ва Н₂80₄ билан ишлов берилади, кичик шакарга айланади, кейин бу маҳсулотга нитрат, фосфат тузлари ва вино ачитқиларидан кўшилади. 1м³ кичикдан 158л метил спирт олинади;

4) ҳозирги вақтда спирт синтетик йўл билан этилен газидан олинмоқда:



Спиртли бижғиш процессининг моҳияти шундан иборатки, бунда ҳосил бўлган энергия АТФ да тўпланади ва зарур бўлганда ҳужайра ундан фойдаланади.

і>»Сут кислотали бижғиш. Сут кислотали бижғиш процесси табиатда кенг тарқалган. Бу процесс тирик организмлар асосида боришини биринчи бўлиб (1860) Луи Пастер аниқдаган. Сут кислотали бижғиш процессида турли шакарлар: сут шакари (лактоза), мальтоза, сахароза ва бошқалар анаэроб шароитда бижғийди ва муҳитда сут кислота ҳосил бўлади:

С6Н₁₂0₆-> 2СН₃СНОНСООН + 75 кЖ. . Бактериялар ҳатто пентозаларни ҳам бижғита олади.) Сут кислотали бижғиш процессида иштираётган бактериялар факультатив анаэроблар бўлиб, уларни 2 гурпуага ажратиш мумкин. Биринчилари сут таркибидаги лактоза шакарини бижғитса, иккинчилари бошқа маҳсулотлардаги шакарни бижғитиб, сут кислота ҳосил қилади.

Ц/Сут кўпчилик микроорганизмлар учун табиий озик муҳити бўлади, чунки унинг таркибида оксиллар, ёғлар, углеводлар ва бошқа моддалар учрайди (8-жадвал). Шунинг учун сутда турли-туман ачитувчи, чиритувчи, мой-кислотали ачитувчилар, ачитқи ва моғор

шмбуруғлар учраши мумкин. Янги соғилган сут таркибида кўп микдорда микроорганизмлар учрайди/ айниқса биринчи соғилган морциясида микроорганизмлар сони кўп бўлади.

8- ж а д в а л

Сутнинг таркиби

Сутнинг таркиби	Ёғлар (%)	Казеин (%)	Альбумин ва бошқа моддалар	Сут шакари (%)	Курук моддалар (%)	ТСул (%)	Г Солиштирма оғирлиги (мг)
	3,1-4,5	2,8	<i>m</i> 0,7	4,7	13	0,75	1,032
1.К	3—4.5	15 1,3	0,4	6,50	.		1,036
2.К	2,09		0,36	6,55	10,6	0,32	1,035
3.К	*M	4,97	1,18	4,30	9,0	0,93	1,036

Янги соғилган сут таркибидаги микроорганизмлар сони

Биринчи порцияда— 1 см³ да 16000 бактерия;
Уртадаги порцияда— 1 см³ да 480 бактерия; Охири порцияда— 1 см³ да 960 бактерия бўлади.

А.Ф.Войткевич сут маълум муддат сакланганда бактериялар «уСтндагича ривожланишини аниқлаган:

1 -фазада чиритувчи бактериялар кўпайган;

2-фазада ҳосил бўлган сут кислота чиритувчи бактерияларнинг пУпийишига тўсқинлик қилган;

3-фазада сут кислота ичак таёкчасининг кўпайишига тўсқинлик қилган;

4-фазада энди кўп микдорда тўпланган сут кислота сут кислотали бижғитувчи бактерияларга салбий таъсир эта бошлаган.

Сут кислотали бижғитувчи бактерияларнинг шакли юмалоқ ёки ц((1кчасимон бўлади. Кенг тарқалган вакиллари: 81ер1ососси§ 1асЙ5, I ,вс1оБас1егшт Бил§апсшп, Бас1х>Бас*епиг асБ1орЫ1шп (34, 35, 36, 37, Ш'рисмлар) ва бошқаларни айтиб ўтиш мумкин. Булардан шренгококкус лактис шимолий районларда, лактобактериум Луш прикум жанубий районларда кенг тарқалган.

Сут кислотали бижғиш процессидан кефир, простокваша, кимиз, нмипнок гайёрлашда, сабзавотларни тузлашда, силос тайёрлашда, нон ммширишда кенг фойдаланилади. 4

Бу типдаги бижғишни олиб борувчи сут кислотали микроорганизмлар, одам ва ҳайвонларнинг ҳазм системасида учрайди. Улар баъзи антибиотиклар (лактолин, бревин, низин, диплококцин ва х.к.) ҳамда органик кислоталар ҳосил қилади. Тахминларга қараганда, бу организмлар ичак микрофлорасининг 50-80% ни ташкил этади ва чиритувчи, касал туғдирувчи ва ичкадаги бактерияларнинг антогонистлари бўлиши эҳтимолдан ҳоли эмас.

Силос тайёрлаш. Сут кислотали бижғиш процессига асосланган ҳолда чорва моллари учун сифатли силос тайёрланади. Ем-хашакни силослашда типик ва типик бўлмаган сут кислотали бижғиш процессига асосланилади. Бунда сут кислотадан гашкари сирка кислота ҳамда спирт ҳосил бўлади. Сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар кўпайиши учун муҳит анаэроб бўлиши зарур, ҳўл силос вазнининг 1,5-2% миқдориде кислота тўпланади ва чиритувчи бактериялар ривожланишини чеклаб қўяди. Силослаш учун таркибида шакар кўп бўлган ўсимликлар ишлатилади (9-жадвал).

9-жадвал Силослаш учун ишлатиладиган ўсимликлар ва улар таркибидаги шакар миқдори

Ўсимликларнинг группаларга бўлиниши	Ўсимликлар	Шакар минимуми курук моддага нисбатан, (%)	Ҳақиқий шакар миқдори (курук моддага нисбатан, %)
Яхши силосланадиган ўсимликлар	Маккажўхори	3,4-5,4	12,0-13,8
	Жўхори	5,0	15,6-17,8
	Топинамбур	4,0-9,4	19,1-23,5
	Кунгабокар	10,3-12,2	14,3-14,8
Қийин силосланадиган ўсимликлар	Нўхат	8,1	9,6
	Қашкарбеда	5,8-6,16	6,4-6,7
	Вика	4,3-5,2	5,7-6,6
	Себарга	4,5	5,7
Силосланмайдиган ўсимликлар	Беда	5,5	3,9
	Соя	4,7-6,0	3,3-4,4
	Картошка палаги	3,6	2,5

Мой кислотали бижғиш. Мой кислотали бижғиш процесси табиатда кенг тарқалган. Бу биологик процесс эканлигини 1861 йилда Луи Пастер исботлаб берган. Процессийи мой кислотали бижғитувчи бактериялар олиб боради. Типик анаэроблар, спора ҳосил қиладиган, вегетатив ҳужайралари дугсимон, барабан таёқчасига ўхшаш, 1-5 мкм

узлиқда бўлади. Булар табиатда кенг тарқалган бўлиб, сутни, нишлокни, консерваларни бузади, сабзавотларни чиритади ва халқ чўжчишига катта зарар етказади. Лекин баъзи вакиллари (Поял. ра5*епапит, 39-расм) молекуляр азотни ўзлаштириб, тупрокни и > I га бойитади.



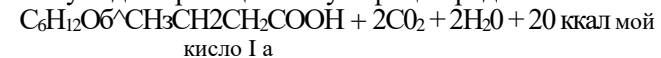
39-расм. Clostr. pasteurianum

Тупроқда учрайдиган бактерияларнинг 90% мой кислотали Оижғиш процессида иипирок этувчилардир (40-расм).



40-расм. А-Clostr. acetobutylicum; Б-Clostr. butyricum

Ушбу турли углеводлар, спиртлар, кислоталар, крахмал, гликоген, лекстринларни ҳам бижғита олади. Ҳосил бўлган мой кислота бошқа организмлар учун озик манбаи ҳисобланади. Мой кислота мойлар иирчаланганда ва оксиллар парчаланганда ҳам ҳосил бўлиши мумкин, мнью оз миқдорда мой кислота ҳосил бўлса ҳам озик мачсулотларининг сифати бузилади. Мой кислотали бижғиш пронесен куйидаги реакцияга мувофиқ боради:



И!

Мой кислотали бижғитувчи бактерияларнинг электив культураси учун тубандаги шароит зарур: анаэроб мухит, шакарнинг бўлиши, озикни 100° С гача иситиш ва унга озгина тупрок кўшиш керак. Озик иситилганда- ундан кислород чиқиб кетади ва анаэроб шароит вужудга келади, бу озикдан кўп миқдорда идишга солинади ва 30°С ли термостатда ёки иссиқ хонада ўстирилади.

Пектинли моддаларнинг бижғиши. Табиатда кенг учрайдиган бижғишлардан бири пектинли ва целлюлозали бижғишдир. Пектин ўсимликлар тўқимасида кўп миқдорда бўлиб, хужайраларни бир-бири билан бириктириб туради. Пектин жуда мураккаб бирикма, сувда эримайди, кислотали мухитда кислота ва углеводларга парчаланadi. Пектин кислотали баъзи бактериялар, моғор замбуруғлари, актиномицетлар ва бошқа микроорганизмларда учрайдиган пектиназа, пропектиназа ва пектаза ферментлари парчалайди:

1) $C_{48}H_{80}O_{40} + 10H_2O \rightarrow \underset{\text{пектин}}{C_{48}H_{80}O_{40}} + \underset{\text{галактурон кислота}}{10H_2O} + \underset{\text{галактаза}}{C_6H_{12}O_6} +$
 $+ \underset{\text{арабиноза}}{C_5H_{10}O_5} + \underset{\text{ксилоза}}{2C_5H_{10}O_5} + \underset{\text{сирка кислота}}{2CH_3COOH} + \underset{\text{метил спирт}}{2CH_3OH}$ Сўнгра углеводларни бактериялар анаэроб шароитда бижғитади:

2) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2 + X$ ккал галактоза мой кислота
 $C_5H_{10}O_5 \rightarrow CF_3CH_2CH_2COOH + CO_2 + H_2 + X$ ккал. Пектинли бижғиш процессига асосланиб, толали ўсимликлардан тола ажратиб олинади; Бунда шудрингли усул ва сувда ивитиш усуллари қўлланилади. Сувда ивитилганда зиғир, каноп ва бошқа толали ўсимликлар бетонланган ҳовузларда 25°С да кўп миқдордаги сувга ботириб қўйилади. Дастлаб кўп миқдорда кўпик ҳосил бўлади, кейин пектинли бижғиш бошланади ва тола осон ажралади. Процесс анаэроб шароитда яшайдиган спора ҳосил қилувчи кластридиум пектиноворум бактерияси иштирокида боради.

"Шудрингли усул"да ивитишда толали ўсимликлар кузда ерга бир текис ёйилади ва бижғиш аэроб усулда замбуруғлар иштироки билан боради.

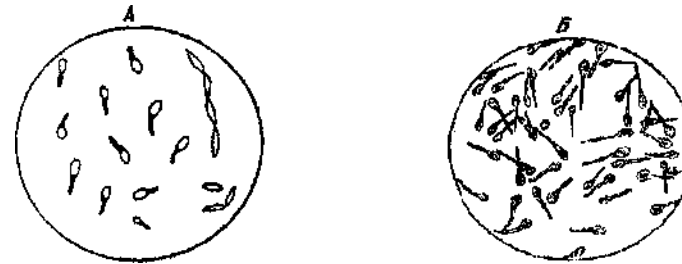
Пектинли бижғишда иштирок этадиган бактериялар 1895 йили % С.Н.Виноградский лабораториясида Фрибес томонидан очилган ва (Лоз*. &1\$тешп деб номланган. Кейинчалик Бейеринк уни Стапи1обас1;ег реийпоуотт деб агаган, чунки у гранулёзага хос бўлган (йод таъсиридан кўкариш) реакцияни берган. Ҳозир эса СЛозйгkЦшп авлодига киритилади. 1916 йили яна иккинчи вакил С1оз1. ГеЫпешп ҳам маълум бўлди (41-раем). Бу вакил кўпроқ Дания ва Италияда

учрайди, лекин Россияда ҳам кенг тарқалган. Бу бактерия ёғ кислота ҳосил қилмайди.

41-расм. С1оз1пс1шт реьбиноуогшп

Целлюлозанинг анаэроб йўл билан бижғиши. Целлюлоза!шиг шкпроб йўл билан бижғишини В.Л.Омелянский аниқлаган. Уни мпрчалайдиган бактериялар анаэроб шароитни талаб қилади. Ылкгриялар барабан таёкчасига ўхшаш спора ҳосил қилади. Улардан Онри целлюлозани мой кислотали бижғишга ўхшаш бижғитади, сирка кислота, карбонат-ангидрид ва метан ҳосил қилади. Иккинчи Оиктерия эса метан ўрнига водород ҳосил қилади.

Биринчи бактерияни Омелянский Вас. cellulozae Буслго\$ешси5 /с(> атаган. Бу бактерия 10-12нм узунликдаги спора ҳосил қилади ва Ч> жайраси ногора чўпига ўхшаб кетади (42- раем). Иккинчи бактерия Нмс. се! 1и1озае тейгашеит.



42-расм. А-ВасШп* се!1и1озае; Б-Вас.те1ашсит

V мийдароқ спора ҳосил қилади ва ногора чўпига ўхшаб кетади. Мгчиили бижғишда кўп миқдорда CO₂, CH₄ ва сирка кислота ҳосил Луки, мой кислота эса кам ҳосил бўлади. Иккинчи водородли ЛмАимшда CO₂ ва H₂ кам ҳосил бўлса, мой ва сирка кислота кўпроқ **ын'ии** бўлади. Буқдан ташқари, чумоли ва валериан кислоталар ҳам

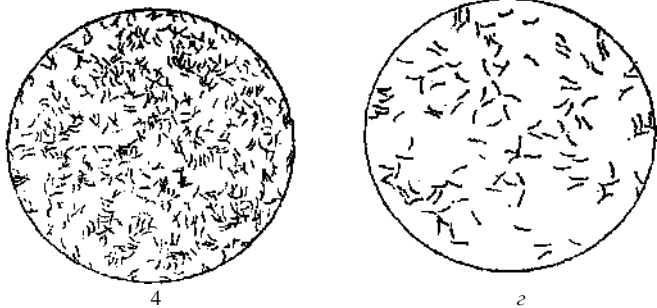
ҳосил бўлади. Ҳозирги вақтда фақат битта бактерия - *Vac. OteНапз*. целлюлозанинг бижғишида иштирок этиши маълум бўд. Целлюлозани анаэроб йўл билан парчаловчи бактериялар с хавзаларининг чўкиндиларида кўп учрайди. Тупроқда целлюлозан парчалошда замбуруғлар актиномицетлар, аэроб бактерияларнинг айрим турлари иштирок этади.

Целлюлозанинг аэроб йўл билан парчаланиши
Целлюлозанинг аэроб йўл билан парчаланишида кўпгина бактериялар, актиномицетлар ва замбуруғлар иштирок этади. Одатд целлюлоза парчаланганда шакарлар, юқори молекулали орган кислоталар ҳосил бўлади. Оралик маҳсулотлар сифатида эс оксикислоталар ҳосил бўлади. Булардан азотобактер ва кластридиум озиқ сифатида фойдаланади. Азотобактер ва кластридиум табиатда кенг тарқалган бўлиб, 1929 йили С.Н.Виноградский томонида аниқланган. Петри косачасига минерал тузлар аралашмасид" хўлланган филтёр қоғоз кўйилади ва озгина тупроқ кўшилади. Унд (зангори, яшил ёки кул рангли) колониялар ҳосил бўлса, целлюлозан парчаловчи бактериялар борлигини кўрсатади. Виноградски целлюлозани парчалайган ва спора ҳосил қилмайдиган аэро бактерия борлигини аниқлаган.

1) *рlгоБае*а су!орБаҗа* — учлари бир оз қайрилган, целлюлозе унга зарур озиқ ҳисобланади.

2) *СелlУlЬпо* — учи бир оз қайрилган, узун таёкчасимон бактерия.

3) *СелlГасlсlа* -- учи қайрилган қалта таёкчасимон микроб (43-расм).



43-расм. 1-*СелlУlЬпо* ос!Баҗа; 2-*СелlК.Яауепе5*

Бу микроблар таъсирида целлюлоза кучли парчаланadi.*
Булардан ташқари, целлюлозани актиномицетлар, пенициллиум,

Шпоргиллус, моғорлар ва бошқа аэроб микроблар ҳам парчалоши мумкин.

Целлюлоза парчаланишининг одам ҳаёти учун фойдали ва мрирли гомонлари бор. Фойдали томони шундаки, ернинг умумлорлигини оширади. Бундан ташқари, целлюлозани мирчалайдиган микроблар ўтхўр ҳайвонларнинг овқат ҳазм қилиш процессида муҳим роль ўйнайди, дағал хашакларнинг ҳазм бўлишини оширади. Лекин зарарли томони шундаки, қоғоз ва ёғочнинг смфапши бузади, айниқса Мегиlш\$ авлодига мансуб замбуруғлар курил ишга қатта зарар етказади.

Микроорганизмлар учун озуқа муҳити. Микробиология фани рм-иожланган сари микроорганизмларни ўстириш методлари ҳам lйм>миллашиб бормокда. Луи Пасгер даврига қадар микроорганизмлар учун озуқа муҳити сифатида қайнатилган ошклардан фойдаланиб келинган бўлса, Луи Пастер ва К.Негели оксилсиз озуқа муҳитини қўллашни тавсия этади.

Роберт Кох ва Ф.Лёффлер қайнатма шўрва, пептон ва ош ту ждан фойдаланишни тавсия этадилар. Бундай озиқ муҳити гўшт- иептонли шўрва бўлиб, унга 1-2% курук агар-агар кўшилади. Агар- «пар мураккаб органик модда (агароза ва агаропектидан иборат полисахарид) бўлиб, сувўтлардан (агар-агар) олинади. Таркибида 70-71% Fe, 11-22% H₂O, 2-4% кул, 0,4-0,9% умумий азот, 0,03-0,09% мммиакли азот учрайди. Агар-агарнинг асосини кальций тузлар и, нордом эфирлар, сульфат кислота ва углевод комплекси - нолисахаридлар (арабиноза, глюкоза, галактоза ва бошқалар) ташкил и иди.

Агар-агар 80-86°C да эрийди, 36-40°C да қотади. Шу хусусияти • уфайли микробиологияда кенг фойдаланилади. Озуқа муҳитини 3 I руипага бўлиш мумкин:

- 1) оддий ёки содда озуқа муҳити: гўшт-пептонли шўрва, гўшт- неитонли агар ва бошқалар;
- 2) махсус тайёрланган озуқа муҳити: зардобли агар, зардобли шўриа, ивиб қолган зардоб, картошка, конли агар, конли шўрва, ш не гик шўрва ва асцетик агар ва бошқалар мисол бўлади;
- 3) дифференциал диагностик озиқ муҳити: I) микроорганизмларнинг протеолитик хусусиятларини аниқлаш учуй гўшт-пептонли желатин; ,M>глеводларнинг ферментатив хусусиятларини аниқлаш учун озиқ му \диги (Гисс озиғи) мисол бўлади;

3)гемолитик хусусиятларни аниклаш учун озик мухити (конли-агар);

4)микроорганизмларнинг кайтарувчанлик хусусиятини аниклаш учун озик.

5) уз танасидаги маълум моддалар синтезлай оладиган микроблар учун озик ва бошқалар мисол бўлади.

Ҳозирги вақтда кўп озиклар қурук ҳолда чиқарилмоқда, чунки улардан фойдаланиш анча қулай. Микроорганизмларни ўстириш учун ҳозирги вақтда оқсилсиз озиклардан кенг фойдаланилади. Бундай муҳитда кўпчилик гетеротрофлар ва патоген микроблар яхши уса олади.

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

Озуқа муҳити каттиқ (гўшт-пептонли агар, гўшт-пшонли желатин, чириган зардоб, картошка, тухум оқи), ярим суюқ (0,5% гўшт-пептонли агар) ва суюқ (пептон суви, гўшт-пептонли бульон,; шакарли бульон) бўлади. Лабораторияда бактериялар пробиркаларда, Петри косачаларида ва кичик шиша идишларда ўстирилади. Зич (қаттик) озик муҳитида¹ бактериялар турли шаклдаги колониялар ҳосил қилади: кирралари текис, текис бўлмаган, дўнг, ичига ботган, юмалок ва ҳоказо.

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

Соф ва электив культуралар. Бактерияларнинг фақат бир туридангина иборат бўлган культура соф культура дейилади. Соф ҳолдаги культурани ажратиб олиш анча машаққатли иш, лекин шунга қарамадан бундай культуранинг аҳамияти катта. Чунки соф ҳолда ажратиб олинган культураларда бактерияларнинг морфологияси, физиологиясини, биологик хусусиятлари ва ривожланишини аниқ текшириш имконияти яратилади. Соф культурадан ташқари, электив культуралар ҳам маълумдир. Электив культура деб ҳар хил турли микроорганизмлар орасидан айрим бир турнинг ривожланиши учун шароит яратишга айтилади. Масалан, Вас. зибШЗ нинг электив культурасини шундай яратиш мумкин. Қурук пичандан 5-Юг олиб, устига 200 мл сув куйилади ва озгина оқ бўрдан кўшиб 15-30 минут қайнатилади. Сўнгра филтрлаб, кичик колбаларга оз-оздан солинади

на огзини пахта пробка (тикин) билан беркитиб, 25-30°С ли |ермостатда ўстирилади.

Электив озук мухити ёрдамида тупрокдаги кўп турли микроорганизмлардан айрим турларни ажратиб олиш мумкин. Электив культуралар усулини биринчи марта Виноградский ишлаб чиққан ва нитрификаторларни бошқа гуруҳ микроорганизмлардан ажратиб олишга эришган.

Микроорганизмларнинг оқиб турувчи культураси. Бу усул лабораторияда ёки ишлаб чиқариш корхоналарида муҳим аҳамиятга м а. Культуралари идишларга доим янги озик эритмаси оқизиб кўйилади. Иккинчи томондан ишланиб бўлган культура чиқиб туради, иккала томоннинг оқим тезлиги баробар бўлади. Масалан, культиваторлар туташтирилган 3 та идишдан иборат бўлса, 1-идишда от бактериялар, 2-идишда етилган бактериялар ва 3-идишда кўпайишдан тўхтаган бактериялар культураси бўлади. Бу усулда истаган вақтда ишни тўхтатиб, маълум ёшдаги бактериялар культурасини олиб, уларнинг хусусиятини ўрганиш мумкин (28-раемга қаралсин).

МИКРООРГАНИЗМЛАР ГЕНЕТИКАСИ

Микроорганизмларда ҳам, худди бошқа тирик жониворлардаги каби, муайян турга хос белгилар наелдан-наелга ўтади. Лекин ташқи муҳит таъсири остида бир турдаги морфологик, физиологик хоссалар ўзгариши мумкин. Масалан, Луи Пастер куйдирги кўзгатувчисида 1'умбий йўл билан қайтмас ўзгаришлар ҳосил қилди ва шу кисалликлардан сақлайдиган вакциналар ишлаб чиқди. Н.Ф.Гамалея <миқ муҳшига литий хлорид кўйилганида вабо вибрионининг морфологияси ўзгаришини кузатди. Бу мисоллар яшаш шароитига қараб микроорганизмлар ўз хоссаларини *ўзгарткра* олишини кўрсатади.

Ирсият билан ўзгарувчанлик бир-бири билан ҳамбарчас боғлиқ икки процесс бўлиб, тирикликнинг асосини ташкил этади. Ҳозирги ииктда микроорганизмларнинг ирсий хусусиятлари ва ўзгарувчанлиги о»)иқа организмларниқига Караганда яхши ўрганилган.

1925 йилда Г.А.Надсон ва Г.С.Филиппов ачитки замбуруғларига рентген нурларини таъсир эттириб, янги мутациялар (мутантлар) о пиша муваффақ бўлганлар. Улардан кейин 1928—1932 йилларда М.Н.Мейсель ачиткиларга хлороформ ва кучеиз циан тузлари таъсир нгириб, янги мутациялар (мутантлар) олган. Микроорганизмларда

генетика конуниятларини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга, чунки бактерияларнинг тез бўлиниши ва наслининг ниҳоятда кўпи, майда бўлиши ва кам жойни эгаллаши уларни ниҳоятда қулай объект қилиб кўяди. Масалан, ичак таёқчаси кўпаяр экан, ҳар] 5 мину! да бўлиниб туради, битта хужайра наслининг сони 12-24 соатдан кейин 1 мм³да 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 (йиғиндисидир). У организмнинг бутун бир гуруҳ хоссаларини, ташқи муҳитнинг ҳар хил шароитида турлича намоён бўладиган хоссаларини белгилаб беради. Бирок, генотип ҳар қандай шароитда ҳам нисбий доимийлигини сақлаб қоладики, бу ҳол микроорганизмлар турларини бир-биридан фарқ қилиб, ажратиш олишга имкон беради.

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

Генотип хужайранинг 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 озук муҳитида ўсиб кўпайганида кузатилади. Озука муҳити таркиби ва сифатининг, муҳит рН нинг, температуранинг ўзгариши, химиявий моддалар (колхицин, этиламин) ва бошқалар модификациялар келиб чиқишига сабаб бўлиши мумкин. Буидай ўзгаришлар наслдан-наслга ўтмайди (ирсийланмайди) ва уларни келтириб чиқарган факторнинг таъсири тўхташи билан йўқолиб кетади.

Муҳитга пенициллин қўшиладиган бўлса, хужайралар чўзилади, баъзан жуда узайиб кетади. Бактерияларда споралар ҳосил бўлиши муҳит характерига (қуёқ ёки суюқдигига), унинг таркиби, ўстириш температурасига боғлиқ.

Муҳитга 0,1% пептон қўшилганда, 48 соатдан кейин 100% спора ҳосил бўлса; 2% пептон қўшилганда фақат вегетатив формалар бўлади. Кўпгина бактериялар ва замбуруғлар турли озик муҳитида ва турли температурада ўстирилганда, пишент ҳосил қилиш тезлигини

Уипртиради. Чунончи, "ажойиб таёқча" бактерияси уй кчиературасида озик муҳитида тўққизил пигмент ҳосил қилади. 37°C ш\ >са бундай пигменти бўлмайди. Бактериялар қуёқ озик муҳитида Усшрилганда, ҳосил қиладиган колонияларнинг тини ҳам ўзгариши мумкин.

Баъзи колониялар силлиқ, юмалоқ шаклда, чети 1екис, ялтироқ, Оир жинсли, кичик бўлади. Булар 8 формалардир. Бошқалари ғадир-будур, хира, кўгшнча, тиниқмас, чети нотекис, ногўғри шакли, қуруқ (>У пади. Булар К формалардир. Колонияларнинг оралик формалари \им бўлади, шилимшиқлар (М форма), миттилар (§ форма). Бир }рдаги бактерияларнинг ўзи ҳар хил шаклдаги колониялар ҳосил қилиши *диссоциация* (ажралиш) деб аталади.

Генотипик ўнарувчанлик. Хужайранинг ирсий ахбороти она чужайрадан қиз хужайрага ўтадиган хромосома билан генларда жойлашган. Генлар хромосомаларда жойлашган. Жинсиз бўлинишда митоз процессида генлар иккита хужайра ўртасида тенг тқсимланади. Қиз хужайралар дастлабки (ўзидан олдинги) хужайранинг тўлиқ генлар гўтшамини (наборини) олади ва бир хил Оўлади.

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

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

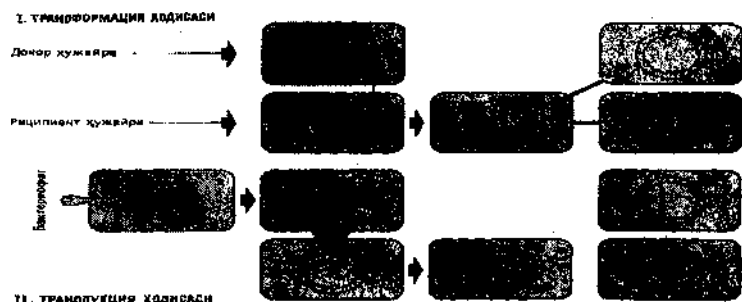
Буларнинг таъсири натижасида нуклеотидлар тасодифан қайта гуруҳланади ва янги хоссага эга бўлган мутант вужудга келади. Агар вужудга келган мутация организм учун фойдали бўлса, мутантлар қўнайиб кетади^а аксинча вужудга келган ўзгариш фойдали бўлмаса, мутантлар нобуд бўлади.

Микроорганизмларда мутациялар қам учрайди, миллион сонли чужайрага битта тўғри келади. Масалан, антибиотикларга чидамлилиқ, триптофан аминокислота синтезлаш хусусияти, фағларга чндамлилиқ, колониялари шаклининг ўзгариши, пигмент ҳосил

килишнинг ўзгариши ёки капсулалари формалар капсуласиз бўлиб қолиши, хивчинлар ҳосил қилишнинг ўзгариши ва бошқалар ҳосилдир. Масалан, наввойчиликда ишлатиладиган ачиткиларнинг янги штаммлари олиниши ёки қўп миқдорда антибиотиклар синтезловчи штаммлар олиниши, ёки В₁₂ витамин, майлар ва липидларни синтезловчи штаммлар олиниши, сут қислота ҳосил қилувчи штаммлар олиниши ёки дизентерия, паратиф ва тифга қарши бўлган актив профилактик формалар олиниши ва бошқалар мутацияларга мисолдир.

Бактериялардаги трансформация ва трансдукция (44-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 эдемелтлар билан алмашилиши мумкин,

1928 йили Ф.Гриффитс шундай тажриба ўтказган: сичконларга оз миқдорда патогенлик хусусиятига эга бўлмаган капсуласиз II тип пневмококклар юқирган. Шу культурага патогенлик хусусиятига эга бўлган, капсулалари III тип пневмококклар культурасидан (бу культура олдинроқ иссиқдик таъсури 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 таъсирида сариқ колониялар ҳосил қилиши хусусиятига эга бўлиши аниқланган.



44-расм. Бактериофаггош бактерия хужайрасига адсорбцияланиши ва қўнайиши

1944 йили О.Эвери ва К.Мак Леоид, М.Мак Карти хусусиятлар ДНК орқали ўтишини аниқлаганлар. Кейинчалик ДНК бошқа хусусиятларга ҳам таъсир этиши маълум бўлади. Масалан, пичан Гкишласини, менингококкларни, пневмококкларни, стрептококкларни ва бошқаларни трансформация агент - ДНК орқали У -л артириш 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 физиология ҳолатда (яъни ҳужайра тайёр бўлган муддатда) рўй беради. Юқори температура, ультрабинафша нурлар; кимёвий мутагенлар таъсирида ДНК нинг трансформацион хусусияти пасаяди. Масалан, трансформацион ДНК га НМ₀з таъсир эттирилса, у активлигини йўқотади ёки температура 80-100°C қўтарилса ҳам активлиги пасаяди. Энг қулай температура 29-32°C дир. Демак, ! трансформациянинг активлигига муҳитнинг таркиби, температура, реципиентнинг физиологик ҳолати ва трансформацион ДНК нинг иолимерлиги (қўш спираллиги) таъсир этади. 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 олига мумкин.

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

- **Трансдукция.** Донор бактерия хусусиятининг бактериофаг орқали реципиент бактерияга ўтиши трансдукция деб аталади (44-расм). Масалан, бактериофаглар орқали хивчинлар, ферментлар I системаси, антибиотикларга чидамлилиқ, вирулентлик, капсула ҳосил й килиш ва бошқа хусусиятлар ўтиши мумкин. Трансдукция сг/ецифик C на носнецифик хил га бўлинади.

Носпецифик транедукцияда исталган хусусият ёки бир неча хусусият ўтиши мумкин, бунинг такрорланиш тезлиги 10⁴ -10⁸ ((>агнинг бир қисмига нисбатан). Специфик транедукцияда факат ультрабинафша нурлар таъсир этилган фаг қатнашади, бунда бир-Гяфига якин бўлган хусусият^{^^}ар ўтади.

Трансдукция трансформацияга ўхшаш, лекин дезоксири нуклеаза ферментини таъсир эттириб, трансформацияни тўхтати мумкин бўлса, трансдукцияга бу фермент таъсир эттирилса ҳам, тўхтамай давом этади, чунки фермент фаг орқали ўта хусусиятга таъсир эта олмас экан.

Бактериялардаги. трансформация ва трансдукция XIX асрн охирларига келиб, микробиологлар бактерияларда конъюга ходисаси учрашини кузата бошлаганлар ва бошқа организмлардаг конъюгациядан ажратиш учун «конъюкция» деб номлаганлар. Конъюгациянинг генетик анализини 1947 йилда Ледерберг ва Татум аниқлаганлар. Улар бу ходисани 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, R (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 (пиллилар ёрдамида) ўтади (3-расмга каралсин).

К.В.Косиков (1957) таъкидлашича, агар ачиткилар, специфик хусусиятга эга бўлган субстратларда ўстирилса, маълум бир формалар пайдо бўлади, улар шакарни бижғитиш хусусиятига эга бўлиб қолади (аввал улар шакарни бижғита олмас эди). Масалан, Зассбаготусез β -ооба β из ана шундай янги формалардандир. У сахарозани бижғитиш хусусиятига эга, β -асс β . рагосЗориз формаси эса мальтозани бижғитади. Бу хусусиятлар фақат вегетатив йўл билан эмас, балки жинсий йўл билан кўпайишда ҳам наслдан- наслга утиши мумкин. Масалан, жинсий йўл билан кўпайишда қуйидаги формалар келиб чиккан спораларнинг ярми шакарларни бижғитса, ярми бижғита олмаган. Бунда β -асс β . β -ооба β из да янги хусусият пайдо бўлган, яъни шакарларни бижғитувчи инвертаза ферменти ҳосил бўлган.

Микрооргаизмлар генетикасини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Чунки антибиотиклар олишда юқори активликка эга бўлган янги-янги штаммлар зарур. Бундан ташқари, витаминлар, гормонлар препаратлар, ферментлар, аминокислогалардан лизин ва глутамин олишда ва бошқа моддалар олишда муҳим аҳамиятга эга.

Бактериялар, гурушлар ва актиноидетларга радиоактив нурлар ва химиявий мутагенлар билан таъсир этиб, уларнинг хужайраларидаги ДНК нинг структурасини ўзгартиш ва инсон учун фойдали бўлган моддалар синтезлаш томонига йўналтириш мумкин.

Микроорганизмларнинг физиологик хусусиятини яхши билган ҳолда ММТрнн ўзгартира олиш ва бу усул билан бактериялардан кишлоқ Шжшпнида, медицинада, технологик процессларда кенг микёсда фий/шланиш микробиологлар олдида турган муҳим масаладир.

Эписомалар. Эписомалар хромосомалардан холи бўлган майда 19минр тўшламидир. Улар цитоплазмада эркин ёки бактериялар цромосомасига кўшилган ҳолда бўлиши мумкин.

Эписомалар бактерияларнинг пуштлилиқ фактори (F) ёки кўп йирилар таъсирига чидамлилиқ фактори (Я), бактериоциногенлик, мииноциногенлик ва бошқа факторларнинг наслга ўтишида иштирок и ид и. Эписомаларнинг антибиотикларга чидамлилигини (K - фшлорни) биринчи бўлиб япониялик олимлар аниқдашган.

Бактериоциногенлик факторида бактериал хужайраларда ан-иогикларга қарши моддалар синтезланади, бу моддалар бмктериоцинлар деб аталади. Масалан, ичак таёкчаси, E.coП - полициии, Вас*, сегеиз - аэроцин, Вас*, те^егштп - мегацин, E.резиз - юстициии, 8ШрКулососиз аигеиз - стафилококкоциинларни синтезлайди. Синтезлан ган бактериоциинлар бошқа бактерияларнинг мубуд бўлишига сабаб бўлади.

Бактериоциинлар бактерия хужайраси юзасига адсорбцияланади, сўйгра моддалар алмашинуви процессини сусайтиради ва у нинг киллокатига сабаб бўлади. Лекин бактериоциинлар продуцентга яқин турадиган бактерияларгагина таъсир этади.

МИКРООРГАНИЗМЛАРГА ТАШҚИ МУҲИТ ФАКТОРЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

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

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

2.Кимёвий факторлар: муҳитнинг рН, океидланиш ва кайтарилиш шароити, турли кимёвий моддаларнинг таъсири.

3.Биологик факторлар: микрооргаизмлар орасидаги антагонизм, симбиоз, метабиоз, антибиотиклариинг таъсири, витаминлар, фаглар ва бошқа факторлар.

Микроорганизмларга температуранинг таъсири. Микрооргаизмлар юксак ўсимликларга қараганда темпсратурага анча чидамли бўлади. Масалан, Вас. виБпПз температура 5°С дан то 57°С гача

бўлганда ҳам ривожланаверади. Кўпчилик сапрофит бактериялар[^] 20°C дан 35°C гача температурада ривожлана олади, патогене микроорганизм лар эса 36-37°C да ривожланади. Бундан юкори 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 чегаралидир.

Температурага бўлган муносабатига кўра, микроорганизмларни куйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1) психрофиллар (психрос - совук), бу гуруҳга мансубч 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. -I

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.ч; Мезофил бактериялар тупроқда, сувда ва бошқа озик-овқат маҳсулотлари юзасида учрайди.

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

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

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

в) термотолеран г формалар учун температуранинг максимум * чегараси 50-65°C, оптимум 35-45°C, минимуми 5-10°C бўлиши керак. 30-60°C оралиғида жуда тез кўпаяди, табиатда тупроқда, гўнгда, иссиқ булоқ сувларида кенг тарқалган гуруҳ. Термофил 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 усади ва тез нобуд бўлади.

Термофилл бактериялар хужайрасидаги ферментлар юкори температура таъсирида инактивацияга учрайди, шунинг учун бу Гшктериялардан корхоналарда кенг равиғада фойдаланиш мумкин.

А.А.Имшенецкий фикрича, термофилл бактериялар мезофиллардан келиб чиккан. Табиатдаги ўзгаришлар, жумладан, гемпературанинг кўтарилиши мезофилларнинг кўпчилигини нобуд килган бўлса, бир қисми тирик колган ва юкори температурага мослашган. Бора-бора юкори температура улар учун зарурий фактор • бўлиб колган. А.А.Имшенецкийнинг бу фикрини Е.Н.Мишустин маъқуллаган.

Термофилларга: *Bac. celli*!o8ae, *Bac. Леппор*БНиз, *Asl totuse*\$ 1|l|cгторБНиз лар мисол бўлади. Мишустини ерга гўнг солинганда Грмофил бактерияларнинг сони кўпайганлигини кузатган.

Микроорганизмларга намликнинг таъсири. Бактерияларнинг мамликка чидамлилиги турлича. Баъзилари жуда чидамли бўлса, (юшқалари ниҳоятда чидамсиз бўлади. Масалан, гонокклар, менингококклар, легтоспиралар, фаглар намликка чидамсиз бўлса, холера вибриони 2, дизентерия таёқчаси 7, дифтерия таёқчаси 30, корин тифи -таёқчаси 70, стафилококклар ва сил табкчаси эса 90 кунгача чидайди.

Азотобактер, нитрификаторлар, гуганак бактериялари намликка жуда ҳам сезгир, уларнинг ривожланиши учун намликнинг оптимум микдори 40-80% (тўла сув сифимиға нисбатан) бўлиши керак. Лекин исгегатив хужайраларга нисбатан споралар анча чидамли бўлади, чунки буларнинг хужайраларидаги сувнинг кўп қисми мустаҳкам (х)гланган сувдир. Масалан, моғор замбуругларининг спораси 20 йил кургокчиликка чидайди. Америкалик олим Камерон (1962) шшклашича, кўк-яшил сувўти - No\$^oc согшпипе гербарий ҳолатида 107 йилдан сўнг ҳаётчанлигини намоён қилган. Носток намлик йўк мактларда анабиоз ҳолатга ўтади, намлик етарли бўлиши билан яна \аётини давом эттиради. Бактериялар хужайраси куритилганда, протоплазмаси сувсизланади ва оксиллар денатурацияга учрайди, шу усулдан фойдаланиб, озик-овқатни куритилган ҳолда узок муддат глслаш мумкин бўлади. Масалан, гўшт, балик ёки узум, бошқа бир канча резавор-мевалар куритилган ҳолда сақланади ёки озик-онкатлар, масалан, консервалар паст температурада ва юкори босим остида сувсизлантирилади (бу усул сублимация деб номланади), кейин эса тез совитиб музлатилади. Шакарлар, витаминлар, (!)срментларни сублимация йўли билан узок муддат сақдаш мумкин.

Ёруғликнинг таъсири. Кўпчилик бактериялар учун ёруғлик дезинфекцияловчи фактор ҳисобланади, чуики ультрабинафша нурлар бактериялар ҳужайрасидаги 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.

Юкори босимнинг таъсири. Кўпчилик бактериялар юкори босимга анча чидамли бўлади. Факат 10000 атм.босим уларга салбий таъсир этиши мумкин. Денгиз ва океанларда чуқур сув катламлари тубида бактериялар куп учрайди. Ачиткилар 500, моғор замбуруғлари 30000, фитопатоген вируслар эса 5000 атмосферагача босимга чидайди.

Ульгратовуш бактерицидлик хусусиятига эга, 20000гц озик-овқат маҳсулотларини ва вакциналарни дезиифекциялаш учун етарлидир. Ҳавони тозалашда аэроионизациянинг аҳамияти катта.

Водород ионлари концентрациясининг таъсири. Водород ион-ларининг концентрацияси рН деб белгиланади. рН7 бўлса нейтрал, рН>7 бўлса ишқорий, рН<7 бўлса, мухит кислотали бўлади. Кўпчилик микроорганизм^р мухит концентрацияси бир оз (кучсиз) ишқорий ёки нейтрал бўлса яхши ривожланади, замбуруғлар биа оз нордон мухитда яхши ривожланади.

Микроорганизмлар ўзи яшаган мухитдаги рН қисман ўзгартириши мумкин. Буни И.А.Работнова (1958) «Мосланувчи моддалар алмаши- нуви» деб номлайди. Ташқи мухитдаги эритмаларнинг концентрацияси ошганда (масалан, тузлашда, мураббо пиширишда) бактериялар ҳужайрасидаги сув ташқарига чиқади ва унда плазмолиз рўй беради, улар купая олмайди.

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

КИМЁВИЙ ФАКТОРЛАР

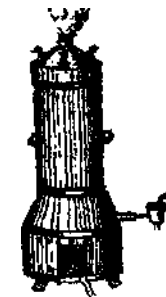
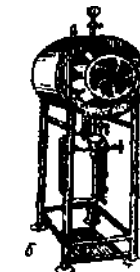
Баъзи кимёвий моддалар бактерияларга кучли таъсир этади. Масалан, уларга кучли кислоталар, ишқорлар, оғир металлларнинг «тузлари билан таъсир этилса, уларда манфий хемотаксис намоён бўлади.

Баъзи моддаларнинг оз микдори ижобий таъсир этса, кўп яқдори салбий таъсир этади. Масалан, 40% формалдегид

(формалин) вегетатив ҳужайраларни ва спораларни нобуд қилади, фонол ёки карбол кислотанинг 3-5% эритмаси, хлорли оҳакнинг 10-100% эритмаси ёки спиртнинг 75% эритмаси дезинфекциялашда кўп П1 платил ад и.

Микроорганизмлар ўстириладиган озик муҳитини албатта с грсиллаш зарур. Улар автоклавда 2 атм. босимда 120° да 30 минут члномида стерилланади (45- раем.)

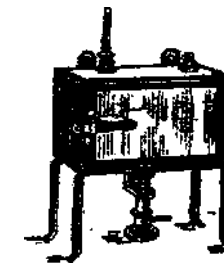
Кох кайнатгичида (46-расм) ҳам бўлиб-бўлиб стериллаш мумкин. Бунинг учун 100°С да 30 минут стерилланади, кейин к'рмостатда бир сутка сақланади. Иккинчи кун яна 100°С да 30 минут чериллаиади ва гермостатда сакланади, учинчи куни ҳам худди шундаи стерилланади.

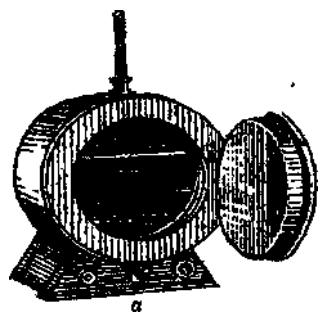


45-расм. а-вертикал автоклав;
б- горизонтал автоклав.

46-расм. Кох кайнатгичи

Микробиологияда иишатиладиган асбоблар эса иссиқ ҳаво ёрдамида куруткич шкафларда 150-160°С температурада 1,5-2 соат давомидида стерилланади (47-расм).





47-расм. Қуриткич шкафлар: а-замоиавий шкаф; б-Пастер печи

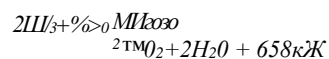
Озиқ-овқат саноатида пастёрлаш усулидан кенг фойдалан
Бунда сут маҳсулотлари 60°C температурада 30 минут сақлан~
бундай ишлов берилганда бактерияларнинг вегетатив хужайра^
нобуд бўлади.

БИОЛОГИК ФАКТОРЛАР

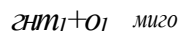
Табиий шароитда микроорганизмлар мураккаб биоценозлар-
ташкил этади, яъни бир ернинг ўзида турли бактерияларни учрат
мумкин. Бактериялар орасида симбиоз, метабиоз, антагонизм учра
мумкин.

Симбиоз ҳолда ҳаёт кечирганда бир тур иккинчи тур бил^
биргаликда яшайди. Масалан, кефир дончалари таркибида с
кислота ҳосил қилувчи ва ачитки замбуруглари бир! аликда яшай
ёки туганак бактериялар дуккакдош ўсимликлар билан биргали^
яшайди.

Метабиозда бир бактерия иккинчи бактерия учун қулай шароит^
яратиб беради. Масалан, аммонификаторлар нитрификаторлар учун
БНз ҳосил қилади. Нитрозамоқас БН₃ ни ўзлаштириб, нитробактер
учун НЖБ ҳосил қилади:



ННО₂ нитробактероксидлайди:



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

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТАБИАТДА ТАРҚАЛИШИ

Бошқа тирик организмларга қараганда бактериялар табиатда
кенг тарқалган, чунки улар ниҳоятда майда бўлганлиги, ташки муҳит
факторларига тез мослаша олганлиги; турли-туман озиқ моддаларни
истеъмол эта олганлиги учун бошқа организмлар яшай олмайдиган

жпиларда ҳам учрайди. Бактериялар тупрокда, сувда, ҳавода ва бошқа
11|и анизмлар танасида учрайди.

Сув микрофлораси. Сувда жуда кўп микроорганизмлар
учрайди, чунки сув табиий муҳит ҳисобланади. Сувга
микроорганизмлар туирукдан ^ади. Агар сувда озиқ моддалар етарли
Г>Ужа, микроорганизмлар сони жуда кўпайиб кетади. Айниқса,
чикинди окава сувда бактериялар кўп бўлади. Артезиан қудуклари ва
булоқ сувлари эса тоза ҳисобланади, уларда бактериялар деярли
учрамайди^Арик ва ҳовуз сувларида, айниқса арик сувининг 10см
1ача бўлган чуқур қисмида, қирғоққа яқин жойларда микроблар сони
кўп бўлади. Қирғоқдан узоклашган сари ва чуқурлашган сари
микроблар сони камая боради. 1мл тоза сувда 100-200 дона микроб
\чраса« ифлос сувда 100000 дан 300000 гача ва ундан кўп бўлади.
Айниқса, аҳоли яшайдиган жойлардан жойлардан оқиб ўтган сувда
бактериялар кўп бўлади. Масалан, А.С.Разумов маълумотиға кура,
Урал дарёсининг сувида аҳоли яшайдиган пунктдан юқорида 1 мл да
19700 бактерия бўлса, аҳоли яшайдиган пунктдан пастда 400000 дона
бактерия топилган.

Сувни энг юқори қатламида бактериялар камроқ, ўрта
катламида кўпроқ ва иастки қатламида янада камроқ бўлади.
Масалан, қирғоқдан 300м нарида 1 мл сувда 38 дона бактерия, 5м
чуқурликда 79 дона бактерия, 20м чуқурликда эса 7 дона бактерия
топилган. Ёмғирдан кейин бактериялар сони кўпаяди, ёмғирдан олдин
1 мл сувда 8 та бактерия топилган бўлса, ёмғирдан кейин уларнинг
сони 1223 тагаётган.

Арик сувиға нисбатан арикнинг чўкинди моддаларида
микроблар сони кўп бўлади, айниқса олтингугурт ва темир
бактериялари кўп учрайди. Булардан ташқари, нитрификаторлар,
азотфиксаторлар, пектинни парчаловчилар ҳам учрайди. Сувда (97%)
спора ҳосил қилмайдиганлар, чўкиндиларда эса (75%) спора ҳосил
қилувчилар учрайди/

Сувда доим учрайдиган вакилларидан: Вас1. Яиогезсепз, Вас1.
аяийНз, Мюгососсш сапсИсапз ва бошқалар, ҳовуз сувларида эса
вибрионлар, спириллалар, темир ва олтингугурт бактериялари
учрайди. Окава сув таркибида миллиардлаб бактериялар учрайди ва
улар орасида юқумли ичак касалликларини кўзгатувчи вакиллар ҳам
бўлади.

Сувнинг энг ифлос қисми полисапроб зона дейилади, бу
зонадаги сувнинг 1мл да 1000000га яқин бактерия бўлади. Ўртача
ифлосланган зона мезасапроб зона бўлиб, бу зонадаги сувнинг 1 мл да

100000 бактерия бўлади. Анча тоза кисми олигосапроб зона дейил Бу зонадаги сувнинг 1 мл да 1000га якин бактерия учрайди.

Полисалпроб зонада ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари анаэроб билан парчаланани, натижада метан, водород сульфид, меркаг аммиак, органик кислоталар ва аминокислоталар ҳосил бўл Мезасапроб зонада моддаларнинг парчаланishi давом э $H_2S \rightarrow H_2SO_4$ гача, $KH_3 \rightarrow NH_3$ гача оксидланади.

Олигосапроб зонада кўпроқ икки валентли темир тузлари , валентли тузларга айланади. Айниқса, арик ва ҳовуз сувларида жу кўп патоген микроблар учрайди, улар орасида бруцеллэз, қорин тифи* дизентерия таёкчалари, вабо вибриони ва бошқалар бўлиши мумкин.

—•* Битта одам 10 минут чўмилганда танасидан сувга 3 миллиард, сапрофит бактерия, 100 мингдан 20 миллионгача ичак таёкчаси тушади. Бактерияларнинг кул сувида таркалиши йил фаслларига қараб ўзгаради. Май ва июнь ойларида бактериялар сони кўпроқ бўлади. Денгиз ва океан сувларида микроблар сони арик сувларидагидан кам, киргокка якин жойларда эса кўпроқ бўлади.

А.Е.Крисс ва Б.Л.Исаченко денгиз ва океан сувларида денитрификаторлар борлигини аниқлаганлар. Крисе ва унинг шогирдаари океан сувларида спора ҳосил қилувчи ва спора ҳосил қилмайдиган вакиллар, актиномицетлар ҳам учраши мумкинйигини кўрсаталилар.

Тинч океандаги бактериялар сони ва биомасса микдори текширилганда куйидаги натижалар олинган. 50м чуқурликкача бўлган кисмида 1см^3 сувда 100 минглаб бактерия тоғашган, биомассанинг микдори 1см^3 сувга нисбатан олинганда атиги бир неча ўн миллиграммни гашкил этган. 50м дан 200м гача чуқурликда 1см^3 сувда 10000 бактерия бўлиб, биомасса 10 мг/м^3 га, 750-3000м чуқурликдаги сувнинг 1 см^3 да бактериялар сони 100000 гача, биомасса эса $0,1\text{ мг/м}^3$ га тент бўлган, Б.С.Буткевич денгиз сувида 3% га якин №С1 бўлганда ҳам бактериялар яхши ўсганлигини аниқлаган. Бактерияларнинг 60%га якин штамлари чучук сувларда ўсмаганлиги аниқланган. Бу бактерияларни Крисе галофиллар деб атаган. Галофиллар Тинч океанда 56,5% дан 88% "гача, Ҳинд океанида ва Антарктида атрофидаги денгизларда 53-91% гача учраши аниқланган.

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)

Д#нмп сувидан антибиотиклар ҳосил қилувчи 9 та форма топганлар, Иу им гибиотиклар бошқа формаларга салбий таъсир этган.

Аҳолиси зич жойлашган ерлардаги сувда микроблар жуда кўп ПУчлди, шаҳардан сув 3-4км ўтгач, микроблар сони яна камаяди. Буншп бир қанча сабаблари бор: механик йўл билан микроблар сув пиша чўқади, сувда озик моддалар камаяди, бевосита тушган куёш мури уларга салбий таъсир этади, микроорганизмларнинг бир нисмини содда ҳайвонлар истеъмол этади ва бошқа факторлар сабаб Г)Улади.

Патоген микроблардан бруцеллэз, туляремия, паратиф, ли юнтерия таёкчалари, вабо вибриони ва бошқалар оқава сувда узок муддат яшайди. қорин тифи таёкчаси 21 кун, музда 60 кун ва оқава сувда 6-30 кунгача яшайди (10-жадвал).

10- ж а д в а л

Патоген микроблар ва вирусларнинг сувда яшаш муддати

1		Яшаш муддати	
Микроблар чури	стерилланган сувда	водопровод сувда	анхор сувида
1	*		
Гиф салмонеллалари	6-365 кун	2—420 кун	Ф-189 кун
Шигеллалар	2—72 кун	5—27 кун	12—92 кун
1 Вабо вибрионлари	3 392 кун	4—28 кун	1—92 кун
1 Туляремия қўзғатувчиси	3 — 15 кун	92 кунгача	7—31 кун
Брутделлалар	6—168 кун	5—85 кун	10 кунгача
Лептоспиралар	6 кунгача	5 кунгача	150 кунгача ;
Сил микобактериялари			365 кунгача
Бернет риккетсиялари	160 кундан ортик	30кундан ортик	
Полиовируслар	100 кунгача	118 кундан ортик	180 кундан ортик 1
Энцефалит вируслари	3—350 кун		

Демак, очик сув ҳавзалари кжумли ичак касалликларини тарқатишда хавфли восита бўлиши мумкин. Шунинг учун сувни биологик усул билан тозалашга алоҳида аҳамият берилади.

Сувни гозалаш. Тозалаш учун сув аввал махсус гиндиргичларда тиндирилади, бунда микроорганизмларнинг 75% чўқади. Чўкиш процесси тез бориши учун сувга коагулянт (оҳак) қўшилади, сўнгра майда шагал ва кум оркали филтрланади. Шундан кейин эса хлорланади. Сувнинг таркибидаги ичак таёкчаси титр оркали аниқланади. Агар 300-500 мл сувда бир дона ичак таёкчаси

топилса, сув тоза ҳисобланади, шундан кейин бу сув водопровод орқали аҳолига юборилади.

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

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

Тупроқ микрофлораси. 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, ачиткилар, сувўтлар ва содда ҳайвонлар учрайди.

Баъзи олимларнинг ҳисоблашларига кўра 1га ҳайдаладиган ернинг 25см чуқурликкача бўлган қатламида 3-5 тоннагача бактерия учрайди. Бактерияларнинг тупроқда тарқалиши тупроқнинг хусусиятига боғлиқ бўлади. Тупроққа тушган ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиғи ҳисобига микроорганизмлар жуда кўпайиб кетади. Тупроқдаги микроорганизмлар сони тупроқнинг турига, физик-кимёвий хоссаларига ва иқлим шароитига кўра ҳар хил бўлади (11-жадвал).

11-жа д вал
Тупроқ турларига қараб микроорганизмлар миқдорини ўзгариши

Тупроқ тури

1 г тупроқ тарқибдаги

Тарқиб	бakterиялар сони
Тарқиб	707000000
Ув босган ўтлоқлар	549000000
тупроғи Лойли подзол	
Урмон-подзол тупроқлар	2 246000000
	852000000
Экин экиб келинадиган бўз тупроқлар	1622000000
Сўғориладиган бўз тупроқлар Қора тупроқлар	1830000000
	1930000000
Жанубий қора тупроқлар Томорка тупроқлари	3500000000
	5286000000

Тупроқнинг юза қисмида микроблар кўп бўлади, пастга тушган сайин уларнинг сони камайиб боради (12-жадвал).

12 -жад в ал 1

уироқнинг генетик зоналари бўйича бактериялар сони (11 гупроқда миллион дона ҳисобида, С.Разумов ва Н.Ремизов

маълумоти)

Группа	Тупроқ олинган чуқурлик (см)	Экин экилмайдиган ўртача подзол тупроқ	Тупроқ олинган чуқурлик (см)	Экин экилмайдиган ўртача подзол тупроқ	Тупроқ олинган чуқурлик (см)	Ўрмон-подзол гупроқ
A.	1-4,5 4,5 - 7,5 7,5 11	955,3 852,9 565,9	2-5 10 - 15 -	1086,0 982,4 -	0-2,5 2,5 5 5,8	Г1693 2246,6 1781,5
A J ₂	11-15	402,6	-	-	9-12	782,6
A;	15 19 19-23	87,1 71,0	16 - 18 20 22	618,2 382,5	12-15 16-20	517,0 355,9
N И ,	23-28 ^	50,8		-	21 -26	265,6 ;

Микроорганизмлар кўпроқ 10-15см қатламда кўп бўлади, чунки (>у ерга қуёш нурлари тик тушмайди, озик ва намлик етарли бўлади. Чу қур қатламларда булар кам бўлади, чунки тупроқ табиий филтёр шпифасини бажаради ва бактерияларни ер ости сувларига кам ўтказди.

Тупроқда турли-туман физиологик группаларга мансуб бўлган азроблар, 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 (13- жадвал).

13- ж ад вал

Йил фаслларига қараб тупроқдаги микроорганизмлар сони (1 г тупроқда миллион дона ҳисобида)

Жами сони	Азотобактер		Кокклар				Бациллала		Турушлар	
	18/У	8/VI	18/У	8/УИ	18 /У	8/УИ	18/ У	8/У	18/ У	
118/У	87уп	38,2	137,0	269,6	103,5	175,5	У	Н	У	
281,9	499,3	1	160,0	254,3	80,4	152,1	2,2	3,6		
285,8	466,3	49,9								

Протозоолар ' 8/УИ 0,7

0,7

Айниқса, ўсимликларнинг илдиз системаси атрофида бактериялар кўп тўпланади, уларнинг кўпчилиги азроб, таёқчасимон (Рзеиётопаз) спора ҳосил қилмайдиган вакиллардир, Рзеидотапз авлодига мансуб бактериялар углеводлар, органик кислоталарни ўзлаттиради ва ўзи ҳам бир катор витаминлар синтезлаш хусусиятига эга. Бу витаминларни ўсимликлар ўзлаттиради.

Г.М.Шавловский ўз ишларида Рзеиётопаз лар қуйидаги витаминларни синтезлашини кўрсатди (14-жадвал).

бактериялари учрайди. Булар орасида энг кўп учрайдиган вакил *Bacillus* дир.

Немис олими Е.Либберт (1966) эпифит микрофлора

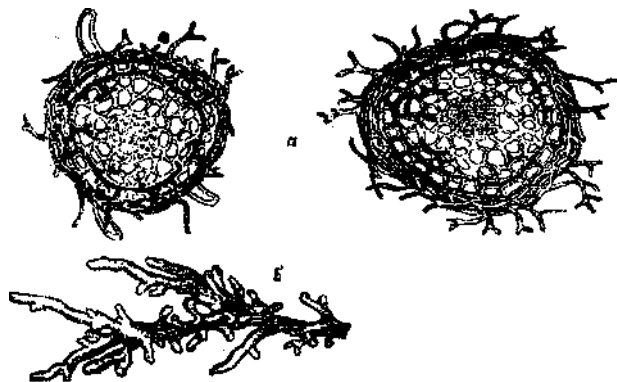
бактериялари физиологик актив модда - гетероауксин синтезлаш хусусиятига эга деган фикрни айтади. Лекин В.И.Кефели (1969, 1971)

карам ўсимлиги стерил муҳитда Ы-триптофандан гетероауксин синтезлашини кўрсатади.

А.А.Тарасенко (1972) эпифит микрофлора маккажўхори майсаларининг ўсишига ва моддалар алмашинуви процессига ижобий таъсир этганлигини кузатган. Ажратиб олинган 12 тур бактериядан атиги 6 тури гетероауксин синтезлаш хусусиятига эга эканлиги маълум бўлган.

Микориза. 1881 йили поляк олими Ф.М.Каменский микориза ҳодисасини кашф этади. Ўсимликлар илдизи билан замбуруғлар орасидаги симбиоз микориза, деб аталади. Микориза кўлчилик дарахтлар ва ғалладошлар оиласининг вакиллари орасида учрайди. Микоризада замбуруғ гифлари ўсимликнинг илдизлари орасига ўсиб киради. Микоризани замбуруғлардан фикомицетлар, аскомицетлар ва базидияли замбуруғлар ҳосил қилади. Бу табиатда кенг гарқалган ҳодиса бўлиб, эктотроф ва эндотроф формалари бор.

Эктотроф микоризада замбуруғ гифлари ўсимлик илдизини ҳамма томондан ўраб олади, ўсимликнинг илдиз тукчалари нобуд бўлган бўлади (48-расм).

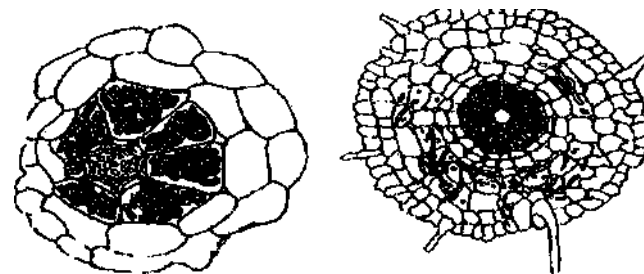


48-расм. Эктотроф микориза: а - четан илдизи; б - дубнинг майда илдизи

Эндотроф микоризада замбуруғ гифларининг фақат бир қисмигина илдизнинг юза қисмида бўлиб, асосий қисми илдизнинг паренхима ҳужайралари орасига ўсиб киради, илдиз тукчалари тирик бўлади (49-расм).

Замбуруғ гифлари ўсимлик илдизининг шимиш юзасини оширади, шу билан бирга ўсимлик ўзлаштира олмаган аноорганик ва

органик бирикмаларни эритади. Ўсимликни азот билан таъминлайди, яъни органик қолдиқларни парчалаб, аммиакли бирикмаларга айлантиради. Бундан ташқари, микориза замбуруғлари тупроқдан



49-расм. Эндотроф микориза

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 купая олмайди. Ҳавога микроорганизмлар чанг билан бирга кўтарилади, кейин яна тупроққа ўтади. Ҳавода озик моддалар етишмаганда ёки ультрабинафша нурлар таъсиридан бактерияларнинг бир қисми нобуд бўлади. Шунинг учун ҳавода микроблар сони тупроқ ва сувдагига нисбатан кам бўлади.

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

16-жадвал

Москва шаҳри ҳавоси таркибидаги микроблар сони

1 м ³ даги микроблар сони	Текшириш учун олинган ҳавонинг ер юзидаи баландлиги, м
5000	510
3000	500
1700	1000
6000	2000

Езда, баҳорда, кузда микроорганизмлар куп бўлса, қишда камади. Буни паришлик Микеля текширган (17-жадвал).

Бактериялар орасида касал гуғдирувчи вакиллари ҳам кўп учрайди: сил таёкчалари, стрептококклар, грипп вируслари, кўкйўтал таёкчаси ва бошқалар ана шулар жумласидандир. Грипп, кизамик, кўкйўтал факат ҳаво томчилари орқали юкади, яъни аксирганда майда аэрозол томчилар ўзида бактериялар тутган бўлиб, ҳавога таркалади, атрофдаги одамлар нафас олиши натижасида касалланади.

17 - жадвал

Ҳил фаслларига қараб микроблар сонининг ўзгариши

Ҳил фасллари	1 м ³ ҳаводаги бактериялар сони	1м ҳаводаги могор замбурутлар сони	
Қишда	4305	1345	1
Баҳорла	8080	2275	1
Езда	9845	2500	1
Кузда	5665	2185	1

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

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ГЕОЛОГИК ФАОЛИЯТИ

Барча тирик организмлар йиғиндиси планетамизнинг биомассасини ташкил этади. Биосфера — ер қобиғининг тириюшк бўлган устки қаватидир. Биосферада ўсимликлар, ҳайвонлар, микроорганизмлар ва одамларнинг геологик фаолияти намоён бўлади.

Биосферанинг юқори чегараси 10км бўлса, у бутун куруқликни, пастиқларни ўз ичига олади, океанлардаги чегараси 4-10 км чуқурликкача тушади. Биосфера биомассасини кўпайтиришда ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмларнинг аҳамияти катта. В.И.Вернадский фикрича, тоғ жинсларининг ўзгаришида микроорганизмлар кучли агентлардан бири бўлади, чунки жуда тез кўпайиши, кўп миқдордаги моддаларни ўзгартириб, ҳаёти учун зарур бўлган энергиядан фойдаланиши билан характерли. Масалан, темир бактериялари 1г танасини куриш учун 464г FeCO₃ ни, аммонификаторлар 20г N¹, нитрификаторлар 72г HN⁰2 ни

оксидлаши керак бўлади. Турушлар бир неча юз тонналаб маҳсулотларни ўзгартириб, спиртга айлантиради.

Чўқинди моддалар ҳосил бўлиши органик оламнинг ҳосил бўлиш процесси билан чамбарчас боғлиқдир. Ерда ҳаёт пайдо оулмасдан олдин барча моддалар эриган ҳолда маълум бир концентрацияга етгунча денгиз сувларидан тўпланиб борган. Кейинчалик тирик организмлар ўз танасини куриш учун сувдаги Са, 1\ С, 8, 81 ва бошқа элементлардан фойдаланган. Булар нобуд Оўлганидан с)ғ оҳактош, фосфори!, олтингурут, тошқўмир, нефть на газ катламларини ҳосил қилган. Бир гуруҳ микроорганизмлар бир гомондан тоғ жинсларини ҳосил қилса, иккинчи томондан уларни марчалаб турган. Масалан, гранит механик нураш (яъни температуранинг кескин ўзгариши) йўли билан кичикрок бўлақларга ажралади. Кимёвий факторлар - СОг ва Н₂0 бу бўлақларни янада емиради ва калий ҳамда натрийнинг сувда эрийдиган карбонат гузларини ҳосил қилади. Эримайдиган каолинни (тупроқни) сув бошқа жойларга оқизиб кстади. Гранит устига оз миқдорда бўлса ҳам гушиб қолган органик модда шу ерда сапрофит бактерияларнинг ривожланиши учун шароит яратади. Ўз навбатида сапрофит бактериялар Ёрганик моддаларни парчалаб, СО₂ ажратади. Бу ОО₂ тоғ жинсларини янада емиради. Булардан ташқари, тоғ жинслари устида микроорганизмлар ҳам пайдо бўлиб, улар БН₃ ҳосил қилади, булар учун керакли бўлган СО ни сапрофит бактериялар ҳосил қилади. Сўнгра баъзи бир яшил сувўтлар пайдо бўлади, баъзилари атмосфера азотини ўзлаштира олса, иккинчилари азотфиксатор бактериялар билан бирга яшаб, лишайниклари вужудга келтиради, булардан кейин мохлар ва аста-секин юксак ўсимликлар пайдо бўла бошлади.

Шундай қилиб, тоғ жинслари емирилади ва туирокнинг чириндили қатлами вужудга келади, чунки сапрофит микроорганизмлар ўсимликлар қолдиғини парчалаб, гумус ҳосил қилади.

Таусон кўрсатганидек, микроорганизмларнинг баъзи группалари нефть, феноллар, парафин, нафталин ва бошқа маҳсулотларни ўзлаштира олиши билан сапрофитлардан фарқ қилади. Унинг аниюташича, микроорганизмлар фаолияти натижасида СО₂ ҳосил булар экан. У денгиз сатҳидан 3-4 км юқорида Помир ва Кавказ тоғларидаги тошлар устида кора доғларни кўради. Бу кора доғларни тскширганда кўк-яшил сувўтлар билан бактериялар қолдиғи жанлигини аниқлайди. У кўк-яшил сувўтлар орасидан азотобактер \ужайраларини тонади. Демак, кўк-яшил сувўтар атмосферадан СО₂

ни ўзлаштирган ва ўз танасини курган ҳамда азотобактерга озуқа етказиб берган. Ўз навбатида азотобактер атмосферадаги азотни ўзлаштириб, сувўтларни азот билан таъминлаган, бу ўзига хос симбиоздир.

Кейинчалик эса кўк-яшил сувўтлар ва бактериялар нобуд бўлиб, органик модда ҳосил қилган. Сапрофитлар эса органик моддаларни парчалаб, CO₂ ажратган. CO₂ бошқа факторлар билан биргаликда тоғ жинсларини емирган. Айниқса, оҳақтошли жинсларнинг тез емирилишида сапрофит бактерияларнинг роли ниҳоятда катта бўлган. Бу бактериялар CO₂ дан ташқари, оксалат, сирка, сут, лимон ва бошқа органик кислоталар ҳосил қилади, бу кислоталар ўз навбатида CaCO₃ ни тез емиради.

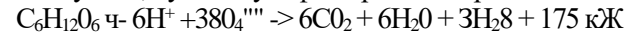
Тоғ жинсларининг емирилишида сапрофитлардан ташқари, автогрофлардан: нитрификаторлар, олтингугурт бактериялари ва бошқалар ҳам қатнашади. Автогрофлар сапрофитларга Караганда оҳақтошларни 8 марта тез емиради. Олтингугурт бактериялари ҳосил қилган H₂SO₄ ҳам тоғ жинсларини емиради. Сульфид рудаларидан: пирит (FeS₂), алкопирит (CuFeS₂), молибденит (MoS₂) ва бошқалар ҳосил бўлишида ТЬПоЪасШш Feгохуclап8, Тп.Йпоохудапз ишпирок этади. Барча оҳақтошларнинг 90% микроорганизмлар томонидан ҳосил бўлган. Бунда бактериялар, актиномицетлар ва замбуругларнинг аҳамияти катта.

Микроорганизмлар оҳақтошлар ҳосил қилиши учун, муҳитда]■.; уларнинг тузлари бўлиши керак, денгиз сувида эса кальций тузлари ;' доим етарли бўлади. Ўз навбатида сапрофитлар оҳақтошларни парчалаб туради. Демак, микроорганизмлар оҳақтошларни ҳам ҳосил қилиши, ҳам парчалаши мумкин экан. Бундай нитрификаторлар селитра конларини ҳам ҳосил қилиши мумкин.

Олтингугуртнинг табиатда айланиши. Олтингугурт тупрокда анорганик ва органик бирикмалар шаклида учрайди. Анорганик бирикмаларидан CaSO₄·2H₂O; Na₂SO₄; FeS₂; Na₂S; 2п8 ва бошқалар кенг тарқалган. Органик бирикмалар (сульфагидриль 8H, дисульфид 8—8 группалари), аминокислоталар (цистеин, цистин, метионин), оксиллар ва баъзи бир витаминларда (тиамин, биотин) учрайди, Юксак ўсимликлар олтингугуртни фақат сульфат кислотанинг аниони (SO₄) шаклида қабул қилади. Чиритувчи бактериялар ўсимлик ва •' ҳайвонлар колдигини парчалаб, олтингугуртни H₂S шаклида ажратади. Тупрокда, сувда учрайдиган дисульфур бактериялар тузларни қайтаради. Буларга Мюгозр^га cle5иГипсапз, ОезЫ&лпчъго

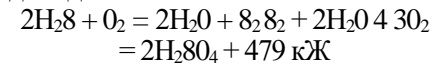
cle5иГипсапз лар мисол бўлади. Бу бактериялар бир хивчинли ҳаракатчан вибрионларга ўхшаш бўлади.

Бактериялар органик моддаларни парчалаганда атомар ҳолдаги «Н» ҳосил бўлади, бу «Н» сульфатларни қайтаради:



Чиритувчи ва сульфат редуцирловчи организмларнинг фаолияти натижасида водород сульфид тўпланади. Шундай усул билан сув қавзаларида, кўлларда, денгизларда H₂S тўпланади. Масалан, Қора денгизда 200м чуқурликда шунча куп микдорда H₂S ҳосил бўладики, бу ерда фақат анаэроб бактерияларгина яшай олади, қолганлари яшай олмайди.

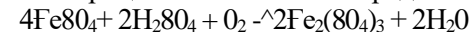
Тупрокда, сув қавзаларида тўпланган H₂S олтингугурт оактериялари томонидан оксидланади. Бу бактерияларни 1887 йилда Виноградский аниқлаган. Бактериялар аввалига H₂S ни 8 гача, кейин И₂SO₄ гача оксидлайди:



Ажралган энергия CO₂ ва H₂O дан органик модда синтезланиши учун сарфланади.

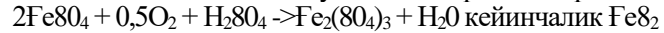
Тион бактериялар. Тион бактериялар алоҳида группани ташкил этади, улар H₂S дан Na₂S₂O₆ ёки Ba₂S₂O₃ ёки H₂SO₄ ҳосил қилади, лекин хужайраларида олтингугурт тўпламайди. Бу бактериялар шўр сувларда, чучук сувларда ва тупрокда * учрайди. Асосий вакили таёкчасимон — ТЬПоЪасШш Шюрогш спора ҳосил қилмайди, автотроф, 8 ни H₂SO₄ гач^ оксидлайди. Тупрокда бошқа вакили Ть.Ыох l c l a l 8 ҳам учрайди. Автогрофлардан ташқари, типик I етеротроф - Вас.зиЪйНз (пичаниоациллеси) ҳам 8 ни оксидлайди.

Тупрокда сульфатларнинг тўпланиши билан бир каторда уларнинг парчаланиши — десульфофикация ҳам содир бўлиб туради; ■шг муҳим вакилларида бири 1947 йили топилган Ть.Геггоху^апз — таёкчасимон бактерия бўлиб, узунлиги 0,8-1 мкм диаметри 0,4 мкм. Бу бактерия кислотали муҳитда FeSO₄ ни Fe₂(SO₄)₃ гача оксидлайди, яъни хемосинтез процессини амалга оширади:



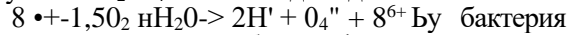
Бактериялар 120г FeSO₄ оксидлаганда 16,06 мг углерод ўзлаштиради. Шу билан бирга 8 ни H₂SO₄ гача оксидлайди. Бу бактерия кислотали муҳитли кумир ва олтингугурт конларида учрайди ва пиритнинг оксидланишида муҳим аҳамиятга эга: FeS₂ + H₂O + 3,5O₂ ~> Fe₂(SO₄)₃ + H₂SO₄

кислотали мухитда кимёвий оксидланиш яроцесси бормаганлиги туфайли кейинги оксидланиш Ть.ГеггоохусIап5 иштирокида боради:



кимёвий йўл билан оксидланади ва 8 ҳосил бўлади, уяи

$\text{Ть.ГеггоохусIапз H}_280_4$ гача оксидлайди:



Бу бактерия сульфидли рудаларни оксидлаб, сульфатларга айлантиришда муҳим аҳамиятга эга. У ҳатто халькопирит (CuFeS_2), молибденит (MoS_2) ва бошқа сульфидли минералларни ҳам оксидлайди.

Темир бактериялари. 1888 йилда Виноградский темир бактерияларида учрайдиган хемосинтез процессини кашф этди. Бу бактериялар чучук ва шўр суштарда куп тарқалган бўлиб, икки валентли темир гузларини ўзлаштириб, темир гидратлар ҳосил қилади:

$\text{FeCO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 - 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2 + 167 \text{ кЖ}$ Темир бактериялари қўл ва ботқокликларда темир рудалари ҳосил бўлишида иштирок этади. Узок вақтгача бу бактерияларни аниқлай олмаганлар. Б.В.Перфильев 1926-1927 йилларда қўл чўкиғишисидан темир башгериясини топган ва ЗрЪаегойшх деб номлаган (50, 51, 52-расмлар). Кейинчалик, у капилляр-микроскопия методидан фойдаланиб, чўкинди моддалардан янги темир бактерияси - МеБШо#епшт ни ажратиб олишга муваффақ бўлди. Бу бактерия табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб, темир конлари ҳосил бўлишида муҳим аҳамиятга эга эканлиги аниқланди.

Табиатда Me^* . §аНоРелIа микоплазмалар шаклида тарқалган. Темир бактериялари орасида кокксимон, таёқчасимон ва ипсимон формалар учрайди. Кўпчилиги факультатив автотроф бўлиб, ипсимон вакиллари кўндалангига бўлиниб ёки ҳаракатчан конидиялар ёрдамида кўпаяди. Микроорганизмларнинг атиги 0,1% агарли мухитда ўса олади. Шунинг учун микроорганизмларни текшириш ишларида табиий шароитга яқин бўлган шароит яратиш муҳим аҳамиятга эга. Шу мақсадда микробиологлар кўпинча шиша цластинкаларни маълум муддатга тупроққа кўмиб ёки сувга ботириб Кўядилар, сўнгра уларга ёпишиб қолган микроорганизмларни текширадилар.

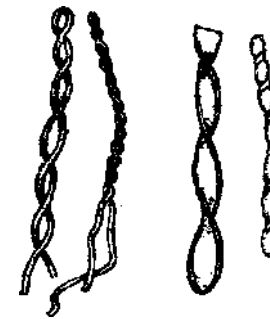
Микроорганизмларни текширишда микроскопия методлари ҳам қўлланилади. Кўпгина бактерияларнинг биохимияси, физиологияси ана шу метод бўйича ўрганилади. Лекин капилляр микроскопия методи келгусида яна ҳам кенг имкониятларга йўл очиб беради ва

ундан микробиологиянинг бошқа тармоқларида ҳам фойдаланиш имкони туғилади.



50-расм. Темир бактериялари:
а-СIаc!o(псб\$ ШсбоIОгаз, б-
СсаIюncIle Геодшеа, в-8pшШшш

51-расм. 0IcI!oBaсIer



52-расм. СаиIоBaсIer.

Перфильев капилляр микроскопия методидан фойдаланиб, илгари номаълум бўлган йиртқич бактериялар группасини — темир бактерияларнинг янги авлоди — МеБШо#епшт ни топиб, уларнинг физиологияси ва морфологиясини ўрганди. Масалан, йиртқич бактериялардан 0IcI!oBaсIer ҳаракатчан, овалсимон ёки юмалок шаклдаги колониядан иборат. Колонияси бир учи қайрилган таёқчасимон хужайралардан ташкил топган, уларнинг узунлиги 2-6 мкм, эни 0,7-1,2 мкм. Бу колония ўзидан йирик бўлган олтингугурт бактериялари билан озикланади, мабодо олтингугурт бактериялари бўлмаса, чўкмадаги эритмалар билан ҳам озикланаверади.

Йиртқичлардан яна бири *Cyctobacter* бўлиб, колонияси юмалок, хужайралари бир-бири билан плазмодесмалар орқали боғланади. Булар 3-4 тадан то 30 тагача бўлиб бирлашиши мумкин.

Cyctobacter нинг ривожланиши. Биринчи фазада - ипсимон, ҳаракатчан, иккинчи фазада юмалок бўлади. Кейин алоҳида кичик-кичик микроколониялар ҳосил қилади. Учинчи фазада гўрсимон микроколониялар ҳосил қилади. Олдинги фазаларда микроб сапрофит усулда озикданса, кейинги фазаларда махсус тутқич ўсимталар ҳосил қилиб, йиртқичлик билан ҳаёт кечири бошлайди.

ТАБИАТДА АЗОТНИНГ АЙЛАНИШИ

Ер юзидаги барча тирик организмлар қачонлардир улик материядан ҳосил бўлган, шу билан бирга улик материядан кескин фарқ қилади, лекин у билан доим муносабатда бўлади. Жонсиз ва жонли табиатдаги ўзгаришлар доимий ва узлуксиздир, моддалар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб туради, органик моддалар ҳосил бўлади, улар яна парчаланиб туради. Бу оддий моддаларнинг кичик биологик айланиш доирасидир.

Бу доирада тирик мо/щани ташкил этган кимёвий элементлардан С, N5 8, P нинг табиатда айланиши муҳим аҳамиятга эга, чунки бу элементлар оксил таркибига киради.

Ўсимликлар атмосферадаги эркин азотни ва органик моддалар - таркибидаги азотни ўзлаштири олмайди. Улар фақат минерал ҳолдаги азотли бирикмалардан: аммонийли ва азотли тузлардан фойдаланади, холос. Агар подзол гупроклар ҳайдалма қатламининг 1 гектарида 6000кг азот бўлса, шундан ўсимликлар ўзлаштири оладигани 1% ни ташкил этади. Лекин бу азот экинлардан ҳатто бир марта яхши ҳосил олиш учун ҳам етмайди.

Демак, ер юзида ҳаёт давом этиши учун ўсимликлар ва ҳайвонлар томонидан ҳосил бўлган органик моддалар доим парчаланиб туриши керак. Органик моддаларнинг парчаланишида микроорганизмларнинг роли ниҳоятда катта. Улар ҳаёт процесси натижасида органик моддаларни иарчалайди ва CO₂, H₂O, №1₃, NO₃, 8, P ва бошқа аорганик моддалар ҳосил қилади, бу моддалар яна айланиш доирасига ўтади. Табиатда моддалар доим ва узлуксиз айланиб туришини В.Л.Омелянский таъкидлаб ўтган.

Табиатда азот захираси жуда кўп, ҳаво таркибида 4/5 қисми азот ташкил этади. 1га ер устидаги ҳавода 80000 г азот бўлади. Ер

юзида яшаб турган организмлардаги азотнинг миқдори 20-25 миллиард тоннани ташкил этади.

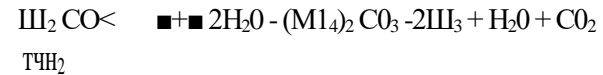
Подзол тупроклар ҳайдалма қатламининг] гектарида 6т, кора тупрокларда 18 т азот бўлади. Микроорганизмларнинг айримлари органик моддаларни парчалаб, минерал моддалар ҳосил қилади. Бу минерал моддаларни ўсимликлар ўзлаштириди, иккинчи томондан азотфиксаторлар ҳаводаги азотни ўзлаштириб, ундан органик моддалар синтезлайди. Шундай қилиб, азот табиатда айланиб юради. Азотнинг табиатда айланишида: аммонификация, нитрификация, деитрификация ва азотофикация процесслари бора/ш.

Аммонификация процесси. Ўсимликлар ва ҳайвонлар қолдиғида жуда кўп миқдорда органик моддалар бўлади. Уларнинг минерал моддаларга айланиши ўсимликларнинг азот билан озикланиши учун муҳим аҳамиятга эга. Оксилларнинг чириши процессида БП₃ ҳосил бўлгани учун аммонификация процесси дейилади. Чириш процесси аэроб ва анаэроб шароитда бораверади, лекин аэроб шароитда тезлашади. Чиритувчи микроорганизмлар группасига хилма-хил баш ериялар мисол бўлади.

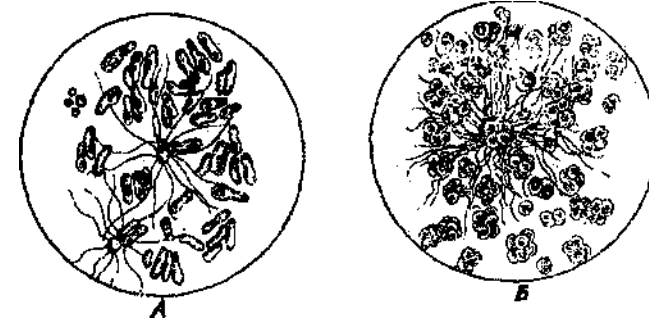
Анаэроблардан энг кенг тарқалгани СЛозШит ригпПсиз бўлиб, таёкча шаклида, узунлиги 5-6мкм, диаметри 0,6-0,8мкм, перитрих типда хивчинланган. Спора ҳосил қилганда хужайраси барабан таёкчаси шаклига киради. Бу бактерия асосан оксилларни парчалайди. Патоген чиритувчи бактфияларга қоқшол касаллигини келтириб-чиқарувчи *VLeBam* мисол бўлади.

Факультатив анаэробларга ичак таёкчаси - ЕзсЫпсЫа соН ва протей таёкчаси - Вас. рго!еиз уи1§аг15 мисол бўлади. Перитрих типда хивчинланган ҳаракатчан, узунлиги 1-3 мкм, диаметри, 0,5-1 мкм га генг. Вас. тезетепсиз, Вас. зиЫШз, Вас. тусо^ез, Вас. те§а*епшп оксилларни аэроб шароитда иарчалайдиган бактериялардир. Буларнинг ҳаммаси спора ҳосил қилади (53-расм). Кичик таёкчасимон РзеисЗотопаз Яиогезсепз спора ҳосил қилмайди.

Оқшшар парчаланганда су в, карбонат ангидрид, аммиак, водород сульфид, метилмеркаптан (CH₃8H) ҳосил бўлади. Ёқимсиз ҳидли индол, скатол ҳам ҳосил бўлади. Бунда оқсилларга энг аввал протеолитик ферментлар таъсир этиб, пептонлар, полипептидлар ва аминокислоталар ҳосил қилади. В.Н.Шапошников кўрсатганидек, оқсилларнинг парчаланиши икки йўл билан боради: биринчидан, аминокислоталар бактериялар танасининг гузилиши учун сарфланади; иккинчидан, аминокислоталардан углерод манбаи



мочевина Уробактериялар азоб типда нафас олувчилар бўлиб, буларда уреаза ферменти бўлганлиги учун мочевиани парчалайди. Мочевинани парчалаб, аммоний тузлари ҳосил қилиш уробактериялар учун муҳим аҳамиятга эга, чунки улар мочевинадан на углерод, на азот манбаи сифатида фойдалана олмайди. Бу бактериялар „ аммонийли тузларда, органик кислоталарнинг тузларида яхши ривожланади. Уробактерияларнинг электив культурасини қўйганда мочевина миқдори 3—10% бўлиши керак, натижада уробактериялар қўп миқдорда (гШ^гСОз ҳосил қилади ва муҳитнинг рН ишқорий юмонга ўзгаради. Уробактериялар учун рН-7,5-8,5 бўлиши керак. Бу бактериялар юмалок ва узун таёқча шаклида бўлиши мумкин. Қўпчилиги спора ҳосил қилади (54-расм). Масалан, P1опозагста игеа спора ҳосил қилади. БҒгоҒасШив разлеигп йирик, ҳаракатчан, перитрих типда хивчинланган, спора ҳосил қилади. I]гоҒасI;епит пияиеШ эса спора ҳосил қилмайдиган таёқчасимон бактерия.



54-расм. А-УгоҒасI;епас; Б-P1опозаг8ша игеа.

Нитрификация процесси. Аммонификация процессида ҳосил бўлган аммиакнинг бир қисми ўсимликлар томонидан ўзлаштирилса, қолган қисми нитрификация процессида азот кислотагача оксидланади. Нитрификация процессида иштирок этадиган бактерияларни 1889 йилда Виноградский кашф этган. Бу процесс икки фазада боради:

Биринчи фазада №1хоботопа\$ иштирок этади ва ИНз ни Н>Ю2 гача оксиддайди:

53-расм. [-Вас. шевелит;

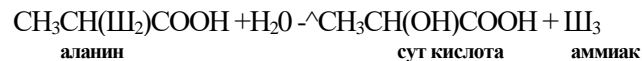
2-Вас. тусЫйез.

сифатида фойдаланилади. Бу процесда ҳосил бўлган ортикча N группа БН3 га айланади ёки БН3 органик кислоталар б боғланади:

$\text{КСН}(\text{Ш}_2)\text{СООН} \rightarrow \text{пСО}_2 + \text{тН}_2\text{О} + \text{NH}_4\text{ОН}$ ёки реакция охирига етмасдан баъзи кислоталар ёки спиртлар ҳос; бўлиши мумкин. Масалан, аланин аминокислотасидан пироуз: кислота ва аммиак ҳосил бўлади:



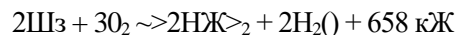
ёки аланин аминокислотасидан сут кислота ва аммиак ҳосил бўлиши ^ мумкин:



Тунроқда органик моддаларнинг парчаланиш процесси иклим шароити, тунроқ намунаси ва қўлланилган агротехника усулларига боғлиқ ҳолда турлича бориши мумкин. Масалан, Ўрта Осиёнинг бўз тунроқларида аммонификация жуда тез боради, чунки температура анча юкори ва баҳорда намлик етарли бўлади. Аксинча, Шимолий районларда температура паст бўлганлиги учун бу процесслар жуда секин боради, кора ва каштан тунроқли зоналарда ҳам органик моддаларнинг парчаланиши секин боради.

Оқсилларнинг парчаланиши учун оптимум температура 25-30°C бўлиши, шунингдек, парчаланадиган маҳсулотда етарли даражада намлик бўлиши керак.

Мочевинанинг парчаланиши. Мочевинани аммонификаторларнинг алоҳида групиаси бўлган уробактериялар парчалайди. Бу бактерияларни 1862 йили Луи Мастер кашф этган. Уробактериялар мочевиани парчалаб, Н2О, N1I3 ва СО2 ҳосил қилади:



Иккинчи фазада №1гоБас*ег ишпирок этади. У НТЮ₂ ни НМО₃ гача оксидлайди (55-расм):



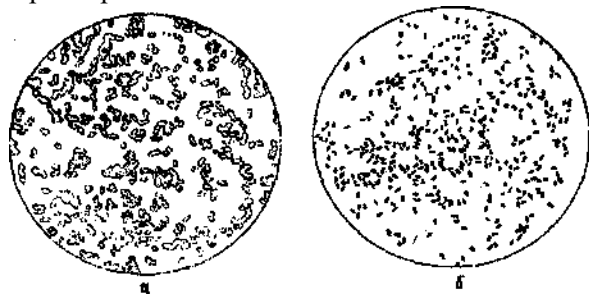
ШгоБас1ег тухумсимон шаклдаги куртакланувчи бактерия, ривожланиш циклида ҳаракатчан босқични ҳам ўтади. Шгазотопаз ва №й*обас{ег доим бирга учрайди, бирининг ҳосил қилган маҳсулоти иккинчиси томонидан ўзлаштирилади. Бунга **метабиоз** дейилади. Бирининг ҳосил қилган маҳсулоти иккинчиси учун озик манбаи ҳисобланади.

Нитрификаторлар химиявий энергия ҳисобига CO₂ ва H₂O дан органик моддалар синтезлайди, энергияни эса гЧНЗ нинг NN02 гача ва HN02 нинг {-[N03 гача оксидланишидан олади, яъни хемосинтез процессини амалга оширади.

Нитрификация процессининг биринчи босқичи иккинчисига нисбатан жадал ўтади, чунки биринчи босқичда 658 кЖ, иккинчи босқичда атиги 180 кЖ энергия ажралади.

Нитрификаторлар органик модда синтезлаш учун яшил ўсимликлар сингари, CO₂ ни ёки МаНСO₃ ни ўзлаштирадй. Бикарбонатлар тез парчаланиб, CO₂ ҳосил қилади: 2CaНСO₃ <~*Ш₂CO₃ + CO₂ + H₂O

Виноградский нитрификаторлар органик моддаларга нисбатан жуда сезгир эканлигини аниқлайди. Айниқса, Шгозотопаз жуда сезгир, агар муҳитда бир оз кўпроқ органик модда йиғилиб қолса, бактерияларнинг



55-расм. Нитрификаторлар: а-№1го>оглот1а5; б- Шгобас1ег.

ўсиши секинлашади, агар янада кўпроқ тўпланса, бакгериялар бутунлай ўсишдан гўхтайдй. Буларни куйидаги жадрвал маълумотларидан кўриш мумкин (18-жадрвал).

Нитрификацияловчи бактерияларнинг ўсишига органик моддаларнинг таъсири

I	Моддалар	Нитрозомонас		Нитробактер	
		ўсишни секинлаштиради (%)	ўсишни тўхтаатади	ўсишни секинлаштиради (%)	ўсишни тўхтаатади
	Узум шакари	0,025	0,05	0,05	0,2
	Пептон	0,025	0,2	0,08	1,25
	Аспарагин	0,025	0,3	0,05	0,5

Нитрозомонас бир қисм углерод ўзлаштириши учун 35 қисм азот, нитробактер эса 135 қисм азот оксидлаши керак, буни куйидаги жадрвал маълумотларидан кўриш мумкин (19-жадрвал).

19-жадрвал Нитрозомонас ва нитробактериялар углерод ўзлаштириши билан азотни оксидлаши орасидаги боғланиш

		Нитрозомонас	
		Нитроз	омонас
Оксидланган азот	722,0		
Ўзлаштирилган углерод	19,7	506,1	928,3
Азотнинг углеродга нисбати	36,6	17,2	26,4
Оксидланган азот	475	33,3	35,2
Ўзлаштирилган углерод	3,52	Нитробактер	
Азотнинг углеродга нисбати	135	46	385 2,63
		3,55	146 ;
		131	

Албатта, фотосинтезга нисбатан хемосинтез процессида оз микдорда органик модда синтезланади, лекин хемосинтез процессининг ўзига хос хусусияти бор, чунки шу йўл билан ҳам органик моддалар синтезланишининг ўзи муҳим аҳамиятга эга ва бошқа организмларнинг яшаши учун замин тайёрлайди.

Турли тупроқларда борадиган нитрификация процесси. I унроқда борадиган нитрификация процесси лаборатория шароитида олиб бориладиган нитрификациядан бошқача бўлади. Лаборатория шароитида органик моддаларнинг кўпайиши, яъни ортиши бактерияларга салбий таъсир этеа, тупроқда бундай бўлмайди, чунки тупроқда органик моддаларнинг эрувчан формаси кам учрайди. Иккинчидан, тупроқда нитрификаторлар билан бирш бошқа бактериялар ҳам учрайдики, бу бакгериялар органик моддаларни ўзлаштирадй ва нитрификаторлар учун микророналар вужудга келтиради.

Нитрификаторлар мухитнинг кислотали реакциясига сезгир pH 6,0 дан паст бўлса, процесс тўхтайди. 6,2 дан то 9,2 гача бўл бактериялар яхши ривожланади. Нитрификация процесси натижаси 1га ерда 1 йилда 300кг нитрат кислота тўлланади. Бугун ер юзи хисоблаганда бу ниҳоятда каата сон. Шунинг учун агрономияда б" процессга катта аҳамият берилади. Нитрификация процес аммонификация процесси билан чамбарчас боғлиқ аммонификация канча тез борса, нитрификация ҳам ш; интенсивлашади.

Нитрификаторлар ботқок тупроқлардан ташқари, ҳам тупроқларда учрайди. Агар ботқок тупроқлар қуритилса ва улар оҳак солинса, у ерларда ҳам нитрификаторлар ривожлана бошлай. Подзол тупроқларда нитрификация процесси асосан тупроқн* ҳайдалма қатламида боради. Қора тупроқларнинг ҳайдалма қатлами ҳам бу процесс интенсив боради, 50см чуқурликда ҳам учрайди.

Урта Осиёнинг бўз тупроқларида нитрификация процесси жу; ҳам тез боради ва тупроқда куп миқдорда нитратлар тўплана Лекин шўр тупроқларда бу процесс кучсиз боради ва нитрит кислот тўпланиши билан тугайди, чунки шўр тупроқларда нитробакт учрамайди. В.Л.Исаченко бу бактерияларни шўр сувларда ҳ учратмаган. ЭндигинЯ ўзлаштирилаётган шўр тупроқлар|| нитрификация процесси асосан ҳайдалма қатламда бошланад^ айиикса, сульфатли шўрланиш бактерияларга салбий таъсир этадм. Шунингдек, нитрификаторлар тупроқнинг намлигига ҳам сезгир, курук тупроқда ёки намлик ҳаддан ташқари ортиб кетган вақтда улар яхши ривожланмайди.

Денитрификация процесси. Денитрификация процесса нитрификация процессининг акси бўлиб, бунда боғланган азот яйа атмосферага эркин ҳолда кайтади. Бу процесс бевосита ва билвосита бўлади, чунки ниҳоятда хилма-хил процесслар натижасиф нитратлар дан молекул яр азот ҳосил бўлиши мумкин.

Бевосита денитрификацияда нитратлар денитрификацияловч| алоҳида бактериялар группасининг ҳаёт фаолияти туфайли кайтарилса, билвосита денитрификацияда факат аминокислоталар билай нитрит кислота ў:Яаро гаъсир пади. Бунинг натижасида ха*| молекуляр азот ҳосил бўлади. Бевосита денитрификация табиатд^ тупроқда, гўнгда ва сув ҳавзаларида кенг тарқалган денитрификацияловчи бактерияларнинг ҳаёт фаолияти туфайли содир бўлади:

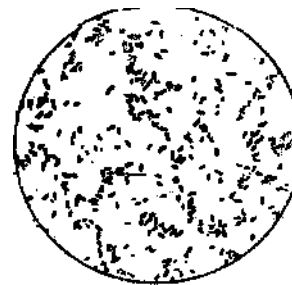


Бу бактерияларга куйидагилар мисол бўлади:

1. Bac*. депкпЯсаш таёкчасимон, перитрих хивчинланган, спора \осил қилмайди (56-расм).
2. АсЪготоЪас1ег зШгеп — майда таёкчалар, кўпинча занжир шаклида учрайди.
3. P\$ei<1отопа\$ Яиогезсепз — ҳаракатчан, таёкчасимон бактерия.
4. P\$eic1отопаз руосуапеа — таёкчасимон; кўк тусли пигмент ҳосил килади.

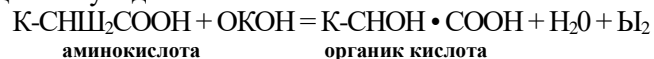
Денитрификация ҳам оксидланиш, ҳам кайтарилиш процессвдир.

Бактериялар факультатив анаэроб бўлиб, кислород кўпайиб кетганда денитрификация процесси тўхтайди. Анаэроб мухитда и игра! лар ва органик моддалар етарли бўл ганда дарҳол денитрификация бошланади, мухитда кислород етишмаса, нитратларни кайтарибжислород олади. Мухитнинг pH 3,2—8,7 бўлса, бу бактериялар яхши ривожланади.



56-расм. Денитрификаторлар

Билвосита ёки бевосита денитрификация нитратлар билан аминларнинг ўзаро химиявий йўл билан реакцияга кириши туфайли боради, бунда бевосита денитрификацияга Караганда икки марта кўп азот ҳосил бўлади:



Молекуляр ҳолдаги азотни ўзлаштирувчи микроорганизм-лар. Ҳаво таркибида 78-80% азот бўлади, лекин уни яшил усимликлар ва ҳайвонлар ўзлаштира олмайди. Азот моддаларнинг биологик ўзгаришида икки йўл билан иштирок этади.

Биринчи йўлда электр зарядсизланиш вақтида (кучли чакмоқ бўлганда) фотохимиявий оксидланиш рўй беради, бунда N2 -*ЫЮ2 га айланади. Ҳосил бўлган >Ю2 сувда ва тупроқда яна оксидланиб, ЫЮ3

га айланади. Бир йилда яна шу йўл билан 1 м^2 майдонда 30 мг Ж₂ тўпланади.

Иккинчи йўлда молекуляр азотни азот тўпловчи микроорганизмлар ўзлаштиради. Булар икки группага бўлинади: 1. Туганак бактериялар дуккакдош ўсимликлар билан симбиоз ҳолда ҳаёт кечириб, молекуляр ҳолдаги азотни ўзлаштиради. 2. Эркин ҳолда яшовчи азотфиксаторлар азотни ўзлаштиради.

Туганак бактериялар. М.С.Воронин (1886) дуккакдош ўсимликлар илдизида микроорганизмлар борлигини аниқлаган. Немис олимлари Г.Гельригель ва Т.Вильфорт (1886) киздирилган (яъни барча бактериялари нобуд қилинган) кумга дуккакдош ўсимлик экиб, унинг илдизида туганаклар ҳосил бўлмаганлигини кузатганлар. Ўз тажрибаларидан улар шундай хулоса чиқарадилар: 1. Азот билан озикланиш жиҳатидан дуккакдош ўсимликлар бошқд ўсимликлардан кескин фарк қилар экан,

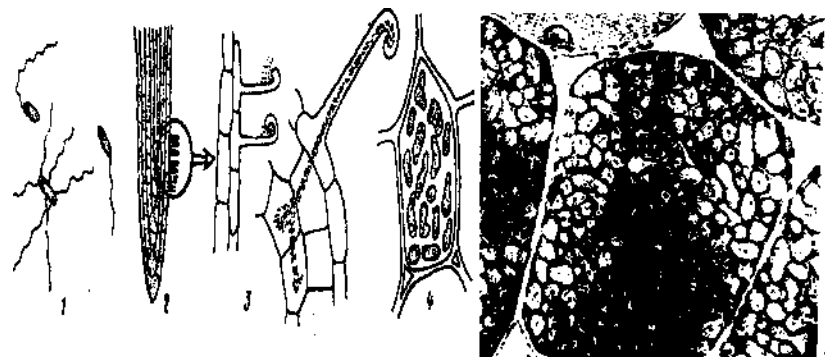
2. Дуккакдош ўсимликларнинг ўзи атмосфера азотини ўзлаштира олмасдан, улар илдизида симбиоз ҳолда яшайдиган бактериялар ўзлаштирар экан.

Кейинчалик бу бактерияларни голландиялик олим М.Бейеринк соф ҳолда ажратиб олади ва *Vas!.* *gasifolia* деб номлайди. Ҳозир бу бактериялар Шигобшп авлодига киритилган.

Бу бактериялар сунъий муҳитда яхши усади. Пекин эркин азотни ўзлаштирмайди, фақат дуккакдош ўсимликлар билан симбиоз ҳолда яшаганда азотни ўзлаштиради.

Таёқчалар шу вақтда тармоқланади ва бактериоид деб номланади. Улар ҳар хил шаклга эга бўлади: таёқча, букилган таёқча, рогаткасимон кўринишга эга ва кокларга ажралади, булардан яна ҳаракатчан таёқчалар ўсиб чиқади (57-расм).

Туирокда учрайдиган туганак бактериялар дуккакдош ўсимлик илдиз тукчалари атрофида тўпланади ва уларнинг пўстини эритиб, илдиз хужайрасига ўтади ва купая бошлайди, хужайраларни тўлдириб юборади. Ўсимлик ўз навбатида илдиз хужайраларининг бўлиниш процессини тезлаштиради ва бактерияларни туганак ичига ўраб олади. Бактериялар ишлаб чиқарадиган физиологик актив моддалар илдиз хужайраларининг бўлинишини янада тезлаштиради ва илдизга кўп микдорда шакар оқиб келишини таъминлайди. Бактериялар * шакарлар билан озикланади ва ўсимликни азот билан таъминлайди.



57-расм. Туганак бактерияларнинг (1) дуккакли ўсимликлар илдизига кириши (2) ва юқумли илГ (3) ва бактериоидлар (4) ҳосил қилиши

Агар дуккакдош ўсимликка бор микроэлемента берилса, симбиоз иккала организм учун фойдали бўлади, агар бор элементи етишмаса, 11. Торитон кўрсатганидек, флоэма найлари яхнш ривожданмайди, натижада шакарлар илдизга кам келади ва туганак бактерия паразит ҳолда озикланишга ўтади. Шундай қилиб, туганак бактерия ўсимликка, ўсимлик бактерияга мослашиб боради.

Туганак бактериялар ўзига хос хусусиятга эга. Ҳозир буларнинг 20 дан ортик тури маълум. Ҳар бир тур маълум ўсимликда яшайди. Масалан, себарга илдизида ризобиум трифолия, соя илдизида - ризобиум японикум, ловия илдизида - ризобиум фасоли, беда ва кашкарбеда илдизида - ризобиум мелилоти, нўхат, хушбўй нўхат, бурчок ва нутда - ризобиум легиминозарум, люпин илдизида - ризобиум лупини туганаклар ҳосил қилади (58-расм).

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, туганак бактерияларда қар хил дуккакдош ўсимликларга нисбатан мосланиш бор, яъни улар маълум бир турлардагина ўса олади. Шу хусусиятига кўра уларни куйидаги группаларга бўлиш мумкин:

- 1) нўхат, ёввойи нўхат, чина ва бурчок бактериялари;
- 2) люпин ва сераделла бактериялари;
- 3) беда ва кашкарбеда бактериялари;
- 4) ловия бактериялари;
- 5) соя бактериялари;
- 6) нут бактериялари;
- 7) себарга бактериялари.

58-расм Дуккакли ўсимликлар: 1-себарга; 2-эспарцет; 3-люлин; 4-ловия, 5-беда; 6-нухатнинг тугунакли илдизлари (Мишустин, 1987)

Булар туганаклар ҳосил қилиш ва азот тўплаш активлиги жиҳатида ҳам бир гуруҳга ичида бир-биридан кескин фарқ қилади.

Кейинги йилларда нишоиланган азот (I_2^{15}) билан олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, туганак бактериялар ўзи азотни ўзлаштира олмасдан, фақат дуккакдош ўсимлик билан бирга бўлганда ўзлаштиради экан. *

Е.Н.Мишустин Россия бўйича барча дуккакдош экин майдонларида ўсимликлар томонидан бир йилда 3,5 млн тонна азот тўпланишини аниқлаган.

Тупроқдаги туганак бактерияларни ажратиш олиш учун Красильников ва Коренько (1940) методи қўлланилади. Бунинг учун дуккакдош ўсимликлар уруғи сулема эритмаси билан стерилланади, кейин стерилланган сув билан ювилади. Кейин уруғ минерал ҳолдаги агар солинган катта пробиркаларга солинади. Бактерия юктириш учун гупроқ эритмасидан 1 мл қўшилади. Агар тупроқда туганак бактериялар бўлса, улар ўсимликда туганаклар ҳосил қилади. Улар 2-3 ҳафтадан сўнг аниқ кўринади. Дуккакдош ўсимлик илдизидан кириб олинган туганакдан БНз ажралади. Фин олими Виртанен айтишича, туганак бактериялар азот ўзлаштирганда энг аввал аспарагин кислота ҳосил бўлар экан:

$\wedge \rightarrow \text{Ш}_2\text{ОН}$ ёки гидроксиламин $\text{>Ш}_3\text{->COOH}$ " $\text{CH}' \text{Ш}_2 \bullet \text{CH}_2' \text{COOH}$ аспарагин кислота
Углерод манбаи $+\text{COOH} \blacksquare \text{CO}' \text{CH}_2'$
COOH Оксалат-сирка кислота

Виртанен фикрича, бактериялар кўп миқдорда азот Умшмтиради, унинг бир қисми илдизлардан гидроксиламин ва мм-шат-сирка кислота шаклида ажралиб чиқар экан.

Молекуляр азотни **симбиоз** йўли билан тўплашда иштирок нидшан **бошқа микроорганизмлар**. Дуккакдош ўсимликлардан иипкари, илдизи молекуляр азотни тўпловчи микроорганизмлар Пилаи симбиоз ҳолда яшайдиган дарахт ва буталарнинг 200га яқин 1>ри маълум. Булардан кандағоч (А1пш) яхши ўрганилган. Бу дарахтнинг илдизларидаги туганаклар да ак'иномицетлар бўлиб, улар атмосфера азотини ўзлаштиради. КиВасеае оиласига мансуб РауеНа 1иЛса баргларида гуддалар ҳосил бўлади, гуддаларда туганак бактерияларга яқин бўлган ва атмосфера азотини тўплай оладиган Мусобас1епит бактерияси топилган. Маҳаллий аҳоли бу ўсимликдан ншил ўгит сифатида фойдаланади.

Тупроқда эркин ҳолда яшайдиган бактериялар томонидан молекуляр азот тўпланиши. Тупроқда туганак бактериялардан ташқари, атмосфера азотини тўплайдиган бошқа бактериялар ҳам учрайди. Виноградский (1893) махсус электив озука муҳитида бактерияларнинг соф культурасини ажратиш олган. У электив озука муҳитини тайёрлаш учун муҳитга глюкоза ва бошқа тузлар қўшади, лскин азотли тузлар қўшмайди. Шунинг учун бундай муҳитда фақат азотни ўзлаштира оладиган бактериялар яшаши мумкин $\text{C1o\* . раз1епапит бўлади. Тажрибани анаэроб шароитда олиб боради ва азот тўпловчи бактериясини кашф этади (59-расм), Бу бактерия дуксимон шаклда, 3-4 мкм узунликда, эни 0,7-1,3мкм бўлиб, спора ҳосил қилади, танаси перитрих типда хивчинланган, ёш вақтида тез қаракатлана олади.

Клостридиум озик сифатида асосан глюкозадан фойдаланади, лекин сахароза ва фруктозани ҳам ўзлаштира олади, крахмал ва целлюлозани мутлақо ўзлаштира олмайди. Ҳаёт учун зарур бўлган шергияни ёғ кислотали бижғиш процессидан олади:



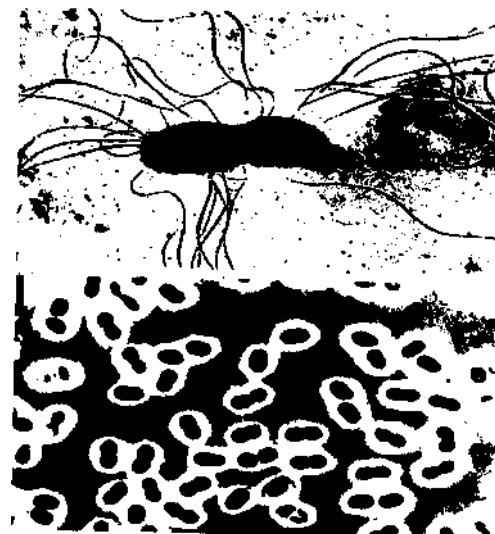
Лаборатория шароитида клостридиумМ 1г бижғиган шакар ҳисобига 1-5, баъзан 5-10 мг азот тўплайди.

59-расм. $C_{10}H_{16}N_{10}$ ра β нит. Олимлар фикрича, бижғиш, процессида водород молеку ҳолида эмас, балки атомар (2H) ҳолда ажралиб, атмосфера азотини аммиак ҳолида тўпланишида иштирок этар экан.

Вильсон $C_{10}H_{16}N_{10}$ нинг $C_{10}H_{16}N_{10}$. Ыйуписш, $C_{10}H_{16}N_{10}$. Ыцепскт $C_{10}H_{16}N_{10}$. ресПоуошт, $C_{10}H_{16}N_{10}$. ЫгёуНсшш, $C_{10}H_{16}N_{10}$. асе*обилуНсшш каби 15 яқин тури ҳам азот тўплаш хусусиятига эта эканлигини аниқлайди. Лекин булардан $C_{10}H_{16}N_{10}$. раз^еипалшш атмосфера азотини энг қў! тўилайди. Тупроқда $C_{10}H_{16}N_{10}$. раз&ипалшш доим аэроб усулда нафсй олувчи $C_{10}H_{16}N_{10}$ билан бирга учрайди, бу бактерия $C_{10}H_{16}N_{10}$ разгелапит учун анаэроб шароит яратиб берса, унинг ҳисобига $C_{10}H_{16}N_{10}$ витаминлар билан таъминланади ва $C_{10}H_{16}N_{10}$. раз^еипалшш" дан азот олиб туради (И.Л.Работнова, 1958; В.Т.Емцов, 1959).

Клостридиум табиатда жуда кенг тарқалган, чунки у тупроқнинг рН 4,5-9,0 бўлса ривожлана олади, шунинг учун ҳам кислотали, ишқорий, шўр ва кора тупроқларда учрайди. Тупроқнинг намлиги 60-80% (тўла нам сифмига нисбатан) бўлса, яхши ривожланади. Клостридиумдан ташқари, тупроқда эркин ҳолда яшайдиган яна бир бактерия азотобактерии голландиялик микробиолог Бейеринк 1901 йилда соф культура ҳолида ажратиб олган. Бу бактериянинг бир қанча тури маълум:

1. $C_{10}H_{16}N_{10}$ сьгоососшш — йирик шар шаклида (1-10 мкм), бир оз овалсимон, хужайралари жуфт-жуфт бўлиб жойлашади. Кўпинча шилимшик капсула билан ўралган бўлади (60-расм). Лэроб, қўи микдорда кислород бўлган шароит талаб килади. Бу бактерия ёшлик даврида хужайралари таёқча шаклида бўлса, ривожланган сайин эллипссимон бўлади, кейин юмалоқ бўлиб қолади. Хужайраларида жигар ранг пигмент ҳосил килади, қари хужайралари йириклашиб, калин пуст билан ўралади ва циста ҳосил килади. Азотобактер ҳар 1 г



60-расм. $C_{10}H_{16}N_{10}$ сьгоососшш (Мишустин, 1987)

бижғиган шакар ҳисобига 10-15 мг, баъзан 20 мг гача азот тўплайди. Мухитнинг рН га жуда сезгир, рН нинг оптимум нуктаси 7,0-7,2, максимуми 9,0. Лгар рН < 5,6 бўлса, бу бактерия учрамайди, лекин бундай тупроқка оҳак солинса, дарҳол азотобактер пайдо бўлади. Намликка жуда галабчан, 25-30°C да яхши ривожланади. Азотобактер бўз, кора ва подзол тупроқларда эрта баҳорда қўи учрайди.

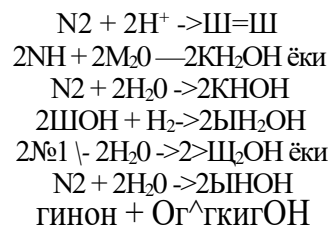
2. $C_{10}H_{16}N_{10}$ - хужайралари бирмунча йирик, серҳаракат бўлиб, қўнғир пигмент ҳосил қилмайди, лекин мухитнинг бир оз товланишига сабаб бўлади.

3. $C_{10}H_{16}N_{10}$ сушқина шўр тупроқларда $C_{10}H_{16}N_{10}$ борлигини аниқлаган.

Азотобактер учун энг яхши озиқ маннит — $CH_2OH(CH_2OH)_4$ CH_2OH , лекин декстрин, глицерин, глюкозада ҳам яхши ривожланади. Азотобактер азотни ўзлаштирганидан сўнг биринчи галда MN_3 ҳосил қилиши аниқланган.

Кейинчалик М.В.Фёдоров азотобактер томонидан азот тўпланиши бошқа йўл билан боришини кўрсатди. Унинг фикрича, процессда алоҳида хужайра протоплазмаси билан боғлиқ бўлган катализатор иштирок этар экан. Бунинг учун у катализатор таркибига қирувчи группаларни блокировка қилади ва бунинг натижасида шундай хулосага келадики, азот тўпланишида карбоксил ва

аминогруппалар иштирок этмас экан, асосан карбоил группа катнашар экан. Карбонил гругшанинг кислороди гидразин ҳосил қилар экан. Гидразин актив водород ёрдамида қайтарилиш реакциясига киришиб, аминокислоталар ҳосил қилар экан. Реакция куйидагича боради:



Гидроксиламин Ҳосил бўлган

гидроксиламин органик кислоталар билан реакция! а киришиб, бир катор аминокислоталар ҳосил қилади.

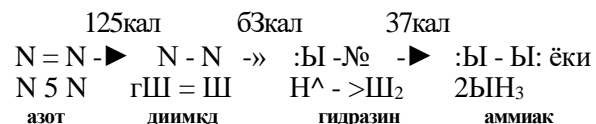
Азотобактерии ўрганиш устида жуда кўп иш қилинган. Молекуляр азотнинг фиксацияланишини ҳозирги кунда Мишустин (1987) куйидагича тушунтиради.

Молекуляр азотнинг фиксацияланиш механизми.

Молекуляр азот ўта инерт модда бўлиб, бошқа элементлар билан жуда қийинчилик билан кимёвий боғланади. Масалан, атмосфера азотидан аммиак олиш учун 500°C иссиқлик ва 350атм босим зарур бўлади. Азотнинг биология усулида фиксацияси эса, одатдаги шароитдаўтади.

Азот молекуласи 2 атомдан тузилган бўлиб, улар 3 та мустақкам бог оркали ўзаро бириккан. Булар о-бог ва я-боғлар бўлиб, я-боғни узиш учун 125 кал энергия сарфланади. Кейинги а-боғнинг узилиши учун камрок(63 ва 37 кал) энергия сарфланади.

Азот ўзлаштирилиши қайтрилиш реакцияси бўлиб, бу жараён одатда титан, хром, молибден, вольфрам тузлари иштирокида осон кетади. Қайтарувчи вазифасини металоорганик бирикмалар, металллар гидридлари ўташи мумкин. Молекуляр азотни ўзлаштириш факат проکاریот микроорганизмларгагина хос хусусиятдир. Азот⁴ ўзлаштириш жараёнини микроорганизмдаги нитрогеназа ферменти олиб боради. Бу фермент - оксил иккита суббирликдан иборат бўлиб, биринчи суббирликида 2 атом молибден ва 30 атом Fe бўлса, иккинчи суббирликда фақат Fe атомлари мавжуд. Азот молекуласининг активлашишида молибден ва ванадий иштирок этади. Азотнинг фиксациясининг босқичларини куйидагича тасвирлаш мумкин:



Темир бактериялари электрон ташувчилар бўлиб хизмат қилади. Бу жараён АТФ иштирокида амалга ошади, АТФ парчаланишида ажралган энергия молибденнинг қайтарилишига сарфланади.

Нитрогеназининг ҳосил бўлиши хужайрада N11* плазмидларнинг бўлишига боғлиқ. Ферментни шГ - плазмидлар бошқариб боради. Азот ўзлаштириш жуда катта энергия талаб қилади ва бу энергияни олиш учун микроорганизмлар юкори ўсимликлар билан яқин алоқада бўлади. Ўсимлик ўз навбатида энергетик материал бўлиб хизмат қилади.

Азот тўпловчи бошқа микроорганизмлар. Америкалик олимлар Жест ва Камен азот тўплаш хусусиятига эга бўлган яна 19 тур бактерияни топганлар. Кўпчилик ёғ кислотали бижғитувчи ва (lo51г1c1lit авлддига мансуб бактериялар азот тўплаш хусусиятига, хдтто актиномицетлар, моғор замбуруглари, турушлар ва кўк-яшил сувўтлар ҳам шундай хусусиятга эга. Тупроқда 30га яқин азот ў*лаштирувчи кўк-яшил сувўтлар топилган.

Р.Старки ва П.Де (1939) Ҳиндистондаги шопопоялардан Ag. 1пс1сит ни топганлар, бу бактерия ҳатто кислотали тупроқдарда кам учрайди.

Голландиялик микробиолог Бейеринк номи билан аталган Ах. исГрпсЫае ҳам топилган. Бу бактерия овалсимон, 2-Знм узунликда, шилимшиқ бўлиб, бурмали колониялар ҳосил қилади. Қариганда кичгиш ёки тўк жигар рангга киради, ёш вақтида ҳаракатчан. А югобактерга ўхшаш 16-20 мг азот тўплайди (1г шакар ҳисобига). Бу биктерия тропик зона ва Грузия тупроқларида учрайди.

Голландиялик олим Деркса номи билан аталган яна бир Ййктсрия -Бегх1а - таёкчасимон, бир хивчинли бўлиб, колонияси ишлимшиқ, қариганда сариқ-кўнғир ран1та бўялади.

Азот тўпловчи **микобактериялар.** Кейинги йилларда шмосфера азотини ўзлаштирувчи микобактерияларнинг янги турлари ишилган. М.В.Фёдоров ва Т.А.Калининская (1960) Мус. Паушпни 1йМК) этганлар. Калининская (1963) азот тўпловчи микобактерия-имрнп турли моддаларга бўлган талабига қараб 3 гурппаабўлади.

1>у гурппага: 1) витамин талаб қилувчилар. 2) аминокислота (шшГ> қилувчилар, 3) ўз озик муҳитида оз микдорда боғланган азот АУ /• и и 11 ш и талаб қилувчилар киради.

Н.П.Львов (1964) подзол тупроқлардан янги тур Asolobog *шп ни топади, бу бактерия муҳитда оз миқдорда боғланган бўлсагина атмосфера азотини ўзлаштира олади. 1г шакар ҳисобига 9-11 мг азот тўплайди. Озик сифатида органик кислоталар ва спиртлардан фойдаланади. Бу бактерия яна иккита йўлдош бактериялар билан бирга учрайди. Булар глюкозани ўзлаштириб, органик кислоталар[^] ҳосил қилади. Молибден микроэлементи берилса, азотобактерларнинг[^] иш фаолияти ортади, чунки молибден гидрогеноза ферментининг активлигини оширади. Баъзи вакилларига, масалан, *Mucobacter*гшт Йауит, *Agrobacterium* га ваннадий микроэлементи ҳам яхши таъсир этади.'

Мис (Si) микроэлементи 1л сувда 5 мг ($\text{Si}80_4$) эритилса, *Azotobacter* ва *Micrococcus* га салбий таъсир этади.

Лишайниклар томонидан атмосфера азотининг ўзлаштирилиши. Лишайниклар сувўти билан замбуруғлардан ташкил топган симбиоз организмлардир. 1936 йили лишайник танасидан учинчи вакил азот тўшовчи бактерия ажратиб олинган. Лекин Красильников бу фикрга қарши чиқади. У лишайник танасидан *Rhizoglyphus* ва *Micrococcus* ни ажратиб олади. 1973 йилда П.А.Генкель ва Т.Т.Плотникова баъзи лишайниклардан азотобактер бейеринскийни ажратиб оладилар, бу бактериялар ҳам 1г маннит ҳисобига 4,6-6,7 мг азотни ўзлагатиради. Генкель фикрини қўпчилик олимлар тан олишган.

Қишлоқ хўжалиги учун **азотфиксациянинг ахамияти.** Микроорганизмлар томонидан атмосфера азотининг ўзлаштирилиши ер юзидан биологик йўл билан тўпланадиган ҳосилнинг умумий миқдорига катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун атмосфера азотининг биологик йўл билан ўзлаштирилишини ўрганиш қишлоқ хўжалиги ва биология фани учун муҳим аҳамиятга эга бўлган долзарб масалалардан биридир.

Ер қобиғидаги азотнинг умумий миқдори (массаси) 0,04%, ҳаво таркибида 78% молекуляр азот учрайди ёки $4 \cdot 10^{15}$ т га тенг. Лекин на одамлар, на ҳайвонлар ва на ўсимликлар молекуляр ҳолдаги азотни ўзлаштира олмайди.

Тахминий ҳисобларга кўра, бир йилда ер юзи бўйича ўсимликлар 100-110 млн тонна азот талаб қилар экан. Минерал ўғитлар билан эса атиги 30% азот тупроққа тушар экан.

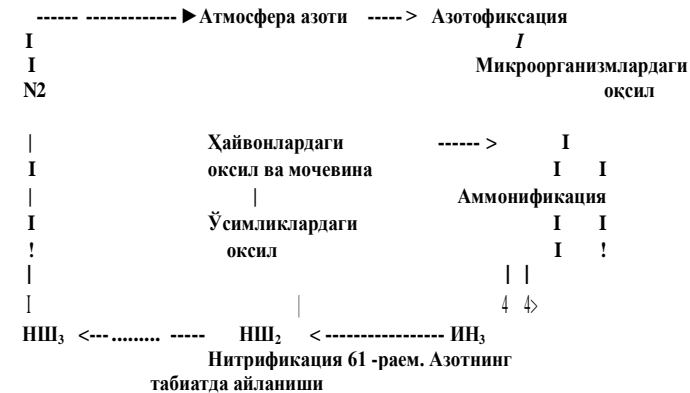
2000 йилдан сўнгги йилларда, ер юзидан бир йилда 110 млн тоннадан ортиқ азотли ўғит ишлаб чиқарилса, ҳосилдорлик икки марта ортадиган бўлса, унда ҳосил билан Сирга тупроқдан 200 млн тонна

азот чикиб кетар экан. Шунинг учун бунда микробиологик процесслар муҳим аҳамиятга эга бўлиб қолаверади. Азот тўшловчи бактериялар ёрдамида (Д.Н.Прянишников маълумотлари бўйича): беда бир йилда 1га ерда 150-160 кг, себарга 300кг, люпин 160кг, соя 100кг, бурчоқ 80кг, нўхат 60кг, ловия 70кг азот тўплар экан. Азот тўшловчи бактериялар 3кг дан то 5кг гача азот тўплар экан.

Мишустин ҳисобига кўра, мамлакатимизда барча дуккакдош ўсимликлар бир йилда 2,3 миллион тонна, азот тўшловчи бактериялар 3,4 миллион тонна азот тўплар экан, Шундай қилиб, биологик йўл билан тўпланадиган азот миқдори 5,7 миллион тоннани ташкил этар экан.

Демак, табиатда азот доим айланиб турар экан. Яшил ўсимликлар боғланган азотдан ва углеводлардан ўз танасида оксил синтезлайди. Ўсимликларни ҳайвонлар истеъмол қилади. Нобуд бўлган ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиғи бактериялар томонидан чириш процессига учрайди ва NH_3 ҳосил бўлади. >ШЗНИНГ бир қисми ўсимликлар томонидан ўзлаштирилса, бир қисми нитрификацияга учрайди.

Азот тўшловчилар атмосфера азотини ўзлаштириб, яна оксиллар синтезини таъминлайди, бу оксиллар чиритувчи бактериялар томонидан парчланади. Денитрификаторлар нитратларни парчалаб, атмосферага азот қайтаради. Шундай қилиб, азот табиатда айланиб юради(61-расм).



БАКТЕРИАЛ ЎҒИТЛАР

Нитрагин. Тупроқдаги микробиология процессларга ва микробларга бактериологик ўғитлар кучли таъсир кўрсатадиган факторлардан бири ҳисобланади. Бактериал ўғитлар хилма-хил бўлади: нитратин, азотобактерин* фосфобактерин, АМБ ва бошқалар. Турли дуккақдош ўсимликларнинг уруғига экишдан олдин нитрагин билан ишлов берилса (1га ерга экиладиган уруғ учун 5-Юг нитрагин керак), уларнинг ҳосили ўрта ҳисобда 10-15% юқори бўлади.

Нитрагин таъсирини қуйидаги жадвал маълумотларидан кўриш мумкин (20-жадвал).

Нитрагин таркибида актив туганак бактериялари бўлади, улар кўплаб атмосфера азоти тўплайди ва ҳосилни оширади. Шунингдек, ҳосилнинг сифати ҳам яхшиланади, яъни кўп микдорда оксил, аминокислоталар ва В группага мансуб витаминлар синтезланади.

Нитрагин турли шаклда: торфли аралашма, тупроқли аралашма, агарли аралашма ва суюқ ҳолда ишлаб чиқарилади. Шулардан энг кўп ишлатиладигани торфли аралашма бўлиб, бу аралашмадан АҚШ, Австралия, Янги Зеландия, ЯКанадада, Ҳиндистонда ва бошқа Европа мамлакатларида кенг равишда фойдаланилади. Россияда кўпроқ нитрагиннинг тупроқли аралашмаси ишлатилар эди, унинг 1 граммида (майда уруғли ўсимликлар учун) 3 дан 6 миллиардгача, (йирик ўсимликлар учун) 1,5-3 миллиардгача бактерия бўлади.

20-жадвал

Нўхат уруғига нитрагиннинг таъсири (П.А.Генкель ва А.Г.Силинлар маълумоти)

Вариантлар	Ҳосил (дон)		Вир туп ўсимликдаги (гуллаш давридаги) туганаклар сони
	(%)	(г)	
Контрол РК	2,6	100	103 357 551 230
РК+нитрагин	3,3	128	1
РЮ4	7,2	278	
	7,9	305	

Азотобактерин. Азотобактерин таркибида азотобактер бўлади, >қуни тайёрлаш учун азотобактер агарли муҳитда ўстирилади. 1* граммида 40 млн азотобактер бўлади, 1га ерга экиладиган уруғлар учун 10-15г етарли.

Азотобактерин Россияда 1930 йиллардан бошлаб ишлатиб келинмоқда, у кул ранг ва кора тупроқли ерларда ўсадиган

ўсимликлар ҳосилини 6-10% га оширади, кўпроқ сабзавот ўсимликларида яхши натижа беради (21-жадвал).

21-жадвал

Ўсимликлар	Тажрибалар соня	Сабзавотлар ҳосилдорлигига азотобактериннинг таъсири	
		Хосилнинг	азотобактеринли
Карам		контрол	307 3У
Помидор	1	230"	215 28
	9	168	

АМБ препарати. Бу препарат таркибида ҳар хил бактериялар: аммонификаторлар, азотфиксаторлар, целлюлозани парчаловчилар учрайди. Бу бактериялар табиий унумдор тупроқларнинг асосий микрофлорасини ташкил этади. Шунинг учун *автохтон микрофлора* деб аталади. Одатда, кеч кузда ва киш ойларида кислотали тупроқларда нам кўп бўлиши ва тупроқ температурасининг пасайиб кетиши натижасида микроорганизмларнинг активлиги пасайиб кетади. Шунинг учун ҳар гектар ерга 250кг дан АМБ препаратига солинса, яхши натижа беради. Қуйидаги жадвалда АМБ препаратини қў/шаниш натижасида ҳосилдорликнинг ортиши кўрсатилган (22-жадвал).

22-жадвал

АМБ препаратининг ҳосилнинг ортишига таъсири

Ўсимликлар	Ҳосил (га/ц)		га/ц	Г~^"%"
	когтгроз	АМБ		
Ўуғи буғлой	26,2	30,4	4,2	16,0 68,4
1 к > 1 есенс	136,0	229,0	93,9	1 38,6
- 62 \ ишаки лавлаги	80,0	110,9	30,9	1

Ҳозирги вақтда АМБ препарати кўпроқ парникларда сплтирилади. Бунинг учун парникдаги гўнг устига 30-40см кмиинликда АМБ препарати сочилади ва уч ҳафта шу ҳолда гшсланади. Кейин бу ерда кўчат етиштирилади. Кўчатлар олингандан ней и к гўнг сабзавотларни ўғитлаш учун ишлатилади.

Фосфобактерин. 1935 йили А.А.Менкина тупроқдан органик Гшрмкмалардаги фосфорни парчалайдиган бактерияларни ажратиб имади. Бу бактериялар органик моддалардаги фосфорни ўзлаштиради мп ()осфат кислота ҳосил килади. Фосфат кислотани ўсимликлар

ўзлаштира олади. Кўпчилик тупрокларда органик ҳолдаги фосфор 28-85% гача бўлади, лекин ундан юксак ўсимликлар фойдалана олмайди.

Органик ҳолдаги фосфорни парчаловчи бактериялар 2 хил: спора ҳосил қилувчи *Vas. те^aШепит* уаг. р^озрМсит ва спора ҳосил қилмайдиган *Vasg. шегат1a* уаг. р^озр^байсит бўлади.

Vas. те^aШепит йирик, 5-6мкм узунликдаги, эни 1,8-2мкм, спорасининг узунлиги 1,2 мкм, эни 0,7 мкм бўлган бактериядир.

*Vas**, зеггайа 1,8-2мкм узунликдаги таёкчасимон, эни 0,5мкм бўлган факультатив анаэроб бактерия.

1 га ерга сепиладиган уруғлар учун фосфоробактериннинг 250г етарлидир. Қуйидаги жадвалда сули ва тарик ҳосилдорлигига фосфоробактериннинг таъсири кўрсатилган (23, 24-жадваллар).

Азоспириллум. Ж.Доберейнер (Бразилия) ўт ўсимликларнинг ризосферасидан азот ўзлаштирувчи бактерияларни ажратиб олди. Улар эгилган таёкча шаклида бўлиб, асосан илдининг юқориги қисмида ривожланади. Азоспириллалар юктирилган ўсимликларнинг ҳосилдор лиги 15-30% га ошади.

Альголизация. Тупрокка цианобактерийларни солиб азот микдорини ошириш усул альголизация дейилади. Бу усул айниқса шолিপояларда яхши натижа бермоқда.

23-ж ад вал Сули

ҳосилдорлигига фосфоробактериннинг таъсири
(Р.А.Менкина маълумоти)

Тажриба вариантлари	Горфли тупрок (г)	Доннинг ортиши (%)
Контрол		
Фосфоробактерин	16,2	100
Фосфорит уни	23,3	140
Суперфосфат	26,4	162
	28,7	177

24- ж а д в а л

Тарик ҳосилдорлигига фосфоробактериннинг таъсири
(М.М.Ефимцев маълумоти)

Тажриба вариантлари	Дон ҳосили (га/ц) 183	I		
		центнер	"	%
Контрол				
Суперфосфат турли жойларга сегилган	22,2	3,9		21,3
8кг донадор P2O5 уруғ билан берилган	23,7	5,4		29,5
Фосфоробактерин	23,8	5,5		30,0
30кг P2O5 фосфоробактерин	24,8	6,5		35,4
*1Д^3Д^Е?a^?5+ фосфоробактерин^	28,4	ю.п		55,2

"Силикат" бактериялар препарати. В.Г.Александров алумосиликатдан калийни ажратиб олиш учун, спора ҳосил қилувчи "силикат" бактерия (*ВастисПа^тозиз БШсеиа*) ишлатишни тавсия қилди. Уругга "Силикат" бактериялар билан экишдан илгари ишлов берилади. Ҳосилдорлик доимо стабил ошмагани сабабли, бу ўғит кенг кўлланилмади.

МИКРООРГАНИЗМЛАРДА АМИНОКИСЛОТАЛАР, ОҚСИЛЛАР, ВИТАМИНЛАР ВА БОШҚА БИРИКМАЛАР СИНТЕЗЛАНИШИ

Ҳозирги вақтда ҳар хил бирикмалар олиш учун саноатнинг турли соҳаларида микроорганизмлардан кенг фойдаланилади. Инсоният жуда қадим замонлардан бери ўзининг кундалик ҳаётида микроорганизмлардан фойдаланиб келган (масалан, катик ивйтиш, қимиз, пишлок тайёрлаш, новвойчилик, сирка ва вино олиш ишларида). Кейинги йилларда, микроорганизмларнинг ривожланиши конуниятларй яхши ўрганилган сари улар турли моддаларни синтезлай олиши маълум бўлди. Чунки микроорганизмларнинг биохимиявий хусусиятлари ниҳоятда кўп ва улардан кенг микёсда фойдаланиш мумкин. Масалан, микроорганизмлардан олинган оксил, чорвачилик ва паррандачиликда бемалол ўсимлик оксиди ўрнини босади.

Озик-овқат саноатида дон таркибидаги амилаза фермента ўрнини могор замбуруғлари ва бактерияларнинг амилolitik ферментлари босади деган фикрлар бор. Ҳозирги вақтда микроорганизмлар оқсидидан озик-овқат саноатида ва техник мақсадлар учун фойдаланиш масаласи ҳал қилиниши лозим бўлган масалалардан биридир. Яқин орада микроорганизмлардан олинадиган мойлар ўсимлик мойлари ўрнини босадиган бўлади. Ёки микроорганизмлар хужайрасида учрайдиган целлюлаза ферментидан \шж хўжалигининг турли соҳаларида ёки прогеаза ферментларидан гидролиз саноатида кенг микёсда фойдаланиш мумкин бўлади.

Новвойчиликда амилolitik ферментлардан кенг (())ойдаланилади. Амилаза ферменти ноннинг сифатли бўлишида муҳим аҳамиятга эга, чунки ун таркибида кўп микдорда р-амилаза (и>р, лекин а-амилаза кам. Р-амилаза крахмални парчалаб, кўпроқ мальтоза ҳосил қилади, а-амилаза эса шакарлар ҳосил қилади. Шуининг учун бир тонна унга 0,002% амилаза қўшилса, нон ниҳоятда

сифатли бўлади. Моғор замбуруғларидан олинадиган амилаза шундай хусусиятга эга, шунинг учун ундан кенг микёсда фойдаланилади.

Турушларни кўпайтириш учун озик муҳитига 8-10 соат мобайнида ҳаво юборилади, кейин хамиртуруш центрифугалаб, ювилади ва прессланади, сўнгра қадокланади. Қанд заводларида шакар олинганидан кейин қолган маҳсулот — меласса турушларни кўпайтириш учун асосий озук муҳити ҳисобланади. Бунинг учун меласса суюлтирилади ва азотли, фосфорли минерал тузлар кўшилади.

Чорвачиликда озик сифатида ишлатиладиган Торула утилиз микроорганизми қоғоз саноати қолдиқларида кўпайтирилади. Бу қолдиқлар кальций бисульфит эритмасида 6-18 соат иситилади, эритманинг рН ни 3га етказилади ва (MHOгHPOз ҳамда BИ4OH тузлари кўшилади. Иш анаэроб шароитда олиб борилади. Сўнгра турушлар куритилади ва прессланади. Улардан кўп микдорда озик олинади, таркибида оксиллар, ёғлар ва витаминлар бўлади.

Қуритилган турушларнинг таркиби (%)	
Оксилли моддалар	47,28
Гликоген	8,07
Ёғлар	7,05
Қул	3,87
Ҳужайра пусти ва су в	8,86

Турушлардан новвойчиликда, спирт ва вино ишлаб чиқариш саноатида кенг фойдаланилади.

Микроорганизмларда синтезланадиган аминокислоталар. Микроорганизмларда турли и-ту май аминокислоталар, жу мл адан, лизин, триптофан, аргинин, треонин ва бошқалар синтезлайди. Мамлакатимизда арзон хомашё — толуолдан диаминопимелин кислота олинади, бу кислотадан 70% га яқин лизин аминокислотасини олиш мумкин. Кейинги йилларда кў мамлакатларда лизин аминокислотаси микробиологик йўл билан (***) олинмоқда. Углерод манбаи сифатида меласса, гидролизатладе глюкоза, фруктоза, сахароза, манноза, мальтоза, ксилоза ва органик кислоталардан (каҳрабо, сут, фумар, пирозум кислоталар) 2% да^ 15% гача концентрацияда ишлатилади.

Азот манбаи сифатида органик бирикмалардан (пептон, казект гидролизати, балик уни) ёки аорганик тузлардан (аммоний тузлар" мочеви́на, аминлар ва бошқалар дан) фойдаланилади.

1т кристалл ҳолдаги лизин олиш учун 10-11т меласса керак бўлади. Ҳозирги вақтда микробиологик йўл билан 85%, гидролиз йўли билан 10%, кимёвий йўл билан эса 5% лизин аминокислотаси олинмоқда,

Б-аргинин СогуеВас&пшп §1шпallсит ёки мутант МусoВас1спшп дан олинади. Булар углерод ва азот етарли бўлган озук муҳитида ўстирилади, сўнгра аминокислота ажратиб олинади. Аргининдан медицина ва озик-овқат саноатида фойдаланилади.

Треонин аминокислотаси СогуеВас1:епит асел;oас1сloрЫ1шп ёки Вгеу1Вас1ег1ит Яауит дан олинади.

Многососиз §1лат1пи8 ва ВгеУ1Вас1епит (Иупсит глютамин кислотаси, Вгеу.й^уапсит ва Вгеу.реп*o§oлатшсит аланин аминокислотасини синтезлайди.

Микроорганизмлардан 01ЬЬеп11а йуИсапао ўстирувчи модда - гиббереллин синтезлайди. Ҳозирги вақтда 30га яқин гиббереллин маълум, булардан энг муҳими гиббереллин А,гиббереллин кислотади. Гиббереллинлардан ташқари, микроорганизмлар ҳаётида гиббереллин симон моддалар ҳам синтезланади. Бундай моддалар бактериялар, * актиномицетлар ва бошқа микроорганизмлардан топилган.

Кўпчилик микроорганизмлар турли-туман ферментлар синтезлайди, бу ферментлар ҳужайра ичида бўлса эндофермент, ташқи муҳитга ажратилса, экзофермент деб аталади. Ферментлар гурли соҳаларда, жумладан, озик-овқат, вино, спирт, пиво пишириш саноатларида, органик кислоталар, аминокислоталар, витаминлар, антибиотиклар ва бошқа моддалар олишда муҳим аҳамиятга эга. Бундан ташқари, медицинада ва ки1шюк хўжалигида, илмий гскшириш институтларида ҳам ферментлардан кенг микёсда фойдаланилади. Масалан, Вас. 8иЫ1Нз дан амилаза, Ас1. ётзсиз дан мртеаза, Ас1.&ас1а1 дан кератиназа ва протеиназалар олинади. Ду^^ардан ташқари целлюлаза, нуклеаза ва бошқа ферментларни ҳам микроорганизмлар синтезлайди.

Микроорганизмлар бир қатор витаминлар ҳам синтезлаш хусусиятига эга. Баъзи турлари В1, В2 витамини, биотин, пантотен кислота, пиридоксин, никотин кислота синтезлайди. Бошқалари мровитаминлар - каротиноидлар ва каротин синтезлайди. Микобактериялар, актиномицетлар, метанобактериялар В2 витаминини 1'иптезлайди.

ПАТОГЕН МИКРООРГАНИЗМЛАР (БАКТЕРИЯЛАР ВА ЗАМБУРУҒЛАР)

Патоген бактериялар одамларда, ҳайвонларда турли-туман касалликлар вужудга келтиради. Буларга стафилококклар, стрептококклар, пневмококклар, менингококклар, гонококклар киради. Булар одамларда турли-туман яллиғланишни вужудга келтиради. Масалан, стафилококклар одамда чипкон (фурункул)ни вужудга келтиради. Патоген стафилококкларга қорамоллар, қўй ва эчкилар, отлар, ок куён ва ок сичқонлар жуда чидамсиздир. Патоген стрептококклар одамда ва ҳайвонларда турли-туман яллиғланишларни, пневмококклар пневмонияни, менингококклар менингитни, гонококклар гонорея касалликларининг сабабчиларидир. Вабо касаллигининг сабабчиси пастерела, бруцеллэз касаллигини сабабчиси бруцелло кока бактериясидир. Патоген анаэроб бактериялар қоқшол (столбняк), ботулизм, газли гангрена (қорасон), тўкималарнинг емирилиши ва бошқа касалликларнинг сабабчиларидир. Патоген коринебактериялар дифтерия касаллигини, патоген микобактериялар сил касаллигини, патоген риккетсиялар қизилчали тиф (синой *ти*) касаллигини вужудга келтирувчилардир.

Ўсимликларда ҳар хил касалликларни вужудга келтирувчи бактерияларни фитопатология фани ўрганади. Фитопатология фани XIX асрнинг 30 йилларида ташкил топа бошлаган. Касал ўсимликларни биринчи бўлиб Д.Кандол тасвирлаган эди.

Берриля (1882) биринчи бўлиб бактериоз касалликларини ўрганади. Ҳозирги вақтда 300 дан ортиқ турга мансуб бўлган ўсимликларда турли касалликларни қўзғатувчи спора ҳосил қилувчи ва спора ҳосил қилмайдиган бактериялар, микобактериялар, псевдомонадалар ва бошқа микроорганизмлар маълум. Касал тугдирувчилар орасида монофаглар (фақат бир турдаги ўсимликларни касаллантирувчилар) ва полифаглар (кўп турдаги ўсимликларни касаллантирувчилар) маълум. Бактериоз касалликларининг 25%, бизнинг мамлакатимизга тўғри келади, бу касалликлар маълум ареаллар бўйича ёки кенг майдонларда учраши мумкии. Техник ўсимликларнинг касалланиши натижасида саноатга катта зарар келтиради. Масалан, данакли резавор меваларда учрайдиган куйиш, маккажўхорида сўлиш, паканалашини каса/ишклари кенг тарқалган.

Ғўзада учрайдиган гоммоз натижасида 60%, галлаларда учрайдиган қоракуя натижасида 15-60% га яқин, помидорда учрайдиган рақ натижасида 70-96% га яқин ҳосил нобуд бўлади.

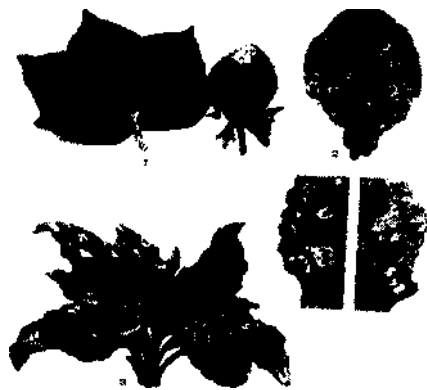
Егочи қурилишда ишлатиладиган қайин, арча, бук каби дарахтлар ҳам кенг микёсда зарарланали.

Фитопатоген псевдомонадалар. Буларнинг тури жуда кўп бўлиб, ҳар хил ўсимликларда турли касалликлар қўзғатади. Бугдойда қоракуя касаллигини вужудга келтиради (62-расм).

Бу касаллик зарарланган дон орқали тарқалади. У Канада, АҚШ, Мексика, Австралияда ва Россиянинг Европа қисмида кенг тарқалган. * Бугдой ўсимлигининг ҳамма органларини зарарлайди, ҳатто арпа, жавдар ва сулини ҳам зарарлайди.



62-расм. Бугдойниш" башериоз касаллиги *Pz.talycase* шт ғўзада гоммоз касаллигини қўзғатади касалланган ўсимликнинг баргида тўк-яшил юмалоқ ёки учбурчак шаклдаги ёгли доғлар пайдо бўлади, поя ҳам зарарланади. Кейин қусақларда олдинга тўк-яшил, кейинчалик қора рангли доғлар ҳосил бўлади. Пояси тез синадиган бўлиб қолади (63-расм).



63-раем. Ғўза, тамаки ва лавлагининг бактериоз касаллиги: 1- знанию гоммоз касаллиги; 2-тамаки бактериози; 3-лавлагининг касалланган барги.

Касаллик ҳосилни камайтириши билан бирга, толанинг сифатига ҳам салбий таъсир этади. Бу касаллик зарарланган чигит орқали тарқалади, барча иахтакор районларда учрайди.

Рз. *Belcola* лавлаги ўсимлигида *сил* касаллигини кўзгатади. Лсосан қанд лавлаги ва хашаки лавлагини зарарлайди. Бундай касалланган лавлагининг илдиз тугунакларида турли ўсмалар ҳосил бўлади (64-расм). Касаллик Россия ва АҚШ да лавлаги экиладиган барча районларда тарқалган. У асосан зарарланган уруғ, тупроқ ва ўсимликлар қолдиги орқали тарқалади.



64-расм. Лавлагининг бактериоз касаллиги.

Рз. *Gobasla* тамаки ўсимлигини касаллантиради, унинг барглари зарарланиши натижасида ҳосил 40-50% га камаяди, касаллик зарарланган уруғ орқали тарқалади.

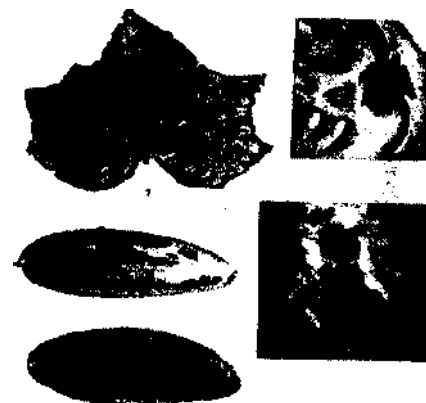
Рз. агци1а1:а ҳам тамаки баргида сарик-яшил рангли доғлар ҳосил қилади, шу доғлар ичидаги тўқималар емирилади.

РЎ. *җоҗепкоУ*пит чой ўсимлигида рак касаллигини кўзгатади. Пўстлоғи остида бўртмалар ҳосил бўлади. Касаллик Грузияда тарқалган.

РЎ. рҗавеН дуккакдош ўсимликларни зарарлайди. Баргларида; қўнғир рангли доғлар ҳосил бўлади, ҳосил 20-40% га камайиб кетади (65-расм).



65-расм.Ловиянинг бактериоз касаллиги: 1- касалланган дуккаклар; 2-касалланган дон; 3-картошка туганагининг доиравий чириши Булардан ташқари, беда, картошка, сабзи, помидор бодринг (66- раем);



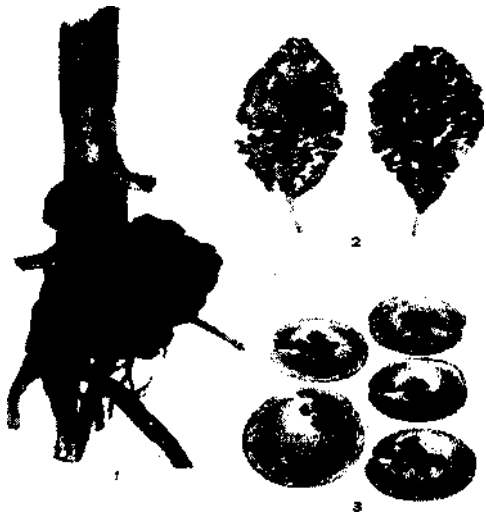
66-расм.Бодрингнинг бактериоз касаллиги: 1-касалланган барг; 2-касалланган мева.

копун, ковок, карам (67-расм); гулкарам, данакли резавор меналардан но к,



67-расм. Карамнинг бактериоз касаллиги:
1 -касаланган барг; 2-касаланган баргдаги ўтказувчи найларнинг кўндаланг кесими;
3-касаланган баргдаги ўтказувчи найларнинг узунасига кесими.

тут, ёнгоқ, (68-расм); цитрус ўсимликлардан лимон, апельсин, мандарин (69-расм);



68-расм. Данакли мева ўсимликларининг бактериоз касаллиги: 1-олхўри илдиридаги рак касаллиги; 2-олхўрининг касаланган барглари; 3-олхўрининг касаланган меваси.



69-расм. Цитрус ўсимликларининг рак касаллиги

хона гулларидан олеандра, гиацинтларда (70-расм) турли-туман бактериоз касалликлари таркалган.



70-расм. Гиалитларининг сарид касаллиги: 1 касаланган пиСэчаси; 2-касаланган ггиёзчанинг узунасига кесмаси; 3-касаланган ггаёзчанинг кўндаланг кесмаси; 4-касаланган ўсимлик.

Фитопатоген бациллар. Булар ҳам турли-туман бўлиб, усимликларда касаллик кўзгатади. Вас. теаеплепси\$ уи1\$агиз маккажўхори сўтасида бактериоз касаллигини кўзгатади (71-раем).



71-расм. Маккажўхорининг вилт касаллиги: 1,2-зарарланган чангчиларий, 3,5-касаланган барглари; 4-зарарланган сўтаси

Ҳатто, ўрик ва шафтоли меваларини ҳам зарарлайди, барглари зарарланса, емирилиб кетади. Бу касаллик биринчи марта Арманистонда аниқланган.

Фитопатоген бактериялардан Васг. рбу*оргтёогит картошқада қорасон касаллигини кўзгатади. Фитофтора поясининг пастки томонидаги паренхима тўқималаридан ўтказувчи найлар орқали бошқа жойларга ўтади, поя мўрт бўлиб қолади (72- раем).

Касаллик зарарланган тугунақлар ёки тупроқ орқали тарқалади, бунда 5% дан 50% гача ҳосил нобуд бўлади.



72-расм. Помидор (1) ва картошқянинг (2) бактериоз касаллиги

Вас*. согоЮуогшп сабзавотларда чириш касаллигини келтириб чиқаради.

Вас!. *гасБелрПит бодринг, помидор ва шу оплата мансуб бошқа усимликларда сўлиш касаллигини вужудга келтиради. Бу касаллик дунс5 бўйича кенг тарқалган (73-раем).

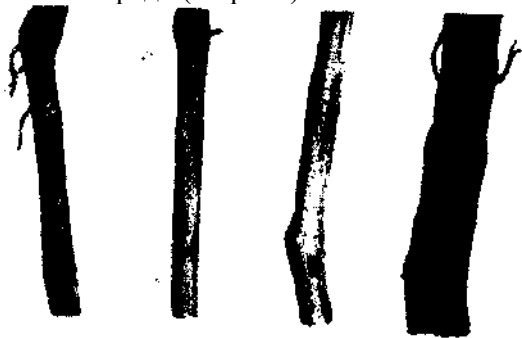


73-расм. Помидорнинг рак касаллиги 1-касаланган помидор; 2-етилмаган касаланган мева; 3-етилган (пишган) касаланган мева; 4- поясининг қўндаланг ва узунасига кесмаси Вас*. атуПу1гит мевали дарахтларда куйиш касаллигини вужудга келтиради, атиргулдошлар оиласининг 36 тага яқин турини зарарлайди, айниқса нок ва олма кўп зарарланади. Касаланган гул новдалар ва пишмаган мевалар қорайиб қолади. Касаллик жуда катта чарар келтиради. У кўп мамлакатларда тарқалган (74-расм).



74-расм. Мевали дарахтларнинг куйиш касаллиги: 1-касаланган тупи; 2-касаланган барглари; 3-касаланган пояси;

Съготоъас*епшп сгеуапепзе гўза ўсимлигида илдиз чир касаллигини вужудга келтиради. Съготоъас^епшп УШУОГШП — ПОЯСИНИ касаллантиради (75-расм).



75-расм. Ток новдасининг некроз касаллиги **Фитопатоген замбуруғлар.** Турли мамлакатларда 150 йил мобайнида 187 турга мансуб УегйсШшш замбуруғи топилганлиги тўғрисида маълумотлар тўпланган. Шулардан Россияда 56 тури ва 9 та тур ичидаги формалари, Ўрта Осиёда 23 та тури, Ўзбекистонда 14 та турга мансуб бўлган вайиллари учрайди. Булардан гўза ўсимлигида вилт касаллигини кўзгатади.

Ўрта Осиёда бу касалликни биринчи бўлиб 1928 йилда Залрометов аниқлаган. 1929 йили эса Ячевский бу касалликни вужудга келтирадиган замбуруғ — УегйсПНшп йаЪНае ни топади. Бу касаллик Арманистон, Озарбайжон, Тожикистон, Туркменистон ва Ўзбекистоннинг барча вилоятларида учрашиши кўпгина олимлар аниқлаганлар.

Касаллик кенг тарқалишининг асосий сабаби, бир ерга узок муддат бир хил ўсимлик экилишидир. Касаллик асосан касалланган ўсимликлар колдиғи, бегона ўтлар, тупрок, сув, зарарланган уруғ, хатто ҳаво орқали тарқалади. УегЪлаЪНае сунъий озуқа мухитида, айникса, Чапек озуқа мухитида яхши усади. Бошқа замбуруғлар сингари аввалига юмалок, бир оз бўртиб кўтарилган, ок рангли мицелла ҳосил қилади, 10 кундан кейин кул ранг ва жигар рангга киради,

Колонияси ғовак, эни 1,5-3,5мкм, 3-7 кун ўтгач, мицелийдан ҳар * томонга турли катталиқдаги пуфакчалар тарқалади. Бу пуфакчалардан ҳар томонга қараб 2-3 тадан гифалар чикади, колонияси бир хужайрали, овалсимон, рангсиз, 1,5-2,7мкм катталиқда. Гифалар

учида конидиялар ҳосил бўлади. Улардан ташқари, оидиялар, хламидоспоралар ва микросклероцийлар ҳам ҳосил бўлади.

Бу паразит гўза ўсимлигининг ўтказувчи найчалар системасини шрарлайди, у ерда мицелий ҳосил қилади. Мицелийда гифаларнинг учида кўплаб конидиялар ҳосил бўлади, конидиялар ўсимликнинг бутун танаси бўйлаб тарқалади. Ўсимликнинг баргида сариқ доғлар ҳосил бўлади, кейин ўсимлик сўлинқираб қолади. У айникса, гўзага ривожланиш даврининг бошида кучли таъсир этади, бунда уруғпалла барглари 1-2 кун ичидаёқ сўлиб қолади. Чиннигулда ҳам бактериоз касаллиги учрайди (76-расм).

Фитопатоген бактерияларнинг тарқалиши ва уларга қарши қураш чоралари. Турли-туман бактериоз касаллиётрининг тарқалишида асосий восита уруғдир, чунки уруғнинг ичига кириб олган ёки юзасига ёпишган фитопатоген бактериялар қиш совуғидан ҳимояланган бўлади. Уруғ унганда бактериялар ёш ниҳолларни зарарлайди, сўнгра ўлказувчи система орқали кутарилиб, бутун ўсимликни зарарлайди. Бундан ташқари зарарланган уруғ орқали касаллик бошқа районларга ҳам тарқалиши мумкин. Уруғдан ташқари, бактериоз касалликлари зарарланган қаламчалар, туганаклар орқали ҳам бошқа жойларга тарқалиши мумкин.

Асосан бактериоз касалликлари касал ўсимликлар колдиғи (органлари) орқали тарқалади. Баъзан ёмғир томчилари орқали ҳам касаллик тарқалиши мумкин. Сув ҳам касаллик тарқатишда асосий воситалардан бири ҳисобланади. Бактериоз касалликларининг тарқалишида нематодалар, шилимшиқлар, қушлар ҳам воситачи бўлиши мумкин.



76-расм. Чиннигулнинг вилт касаллиги

Бактериоз касалликларига қарши кураш олиб бориш учун бактериялар биологиясини, улар учрайдиган жойларни яхши билиш зарур. Бактериозларга қарши асосан, кимёвий, агротехникавий ва биологик усулларда кураш олиб борилади.

1. Кимёвий усулда курашишда уругни экишдан олдин дорилаш, каламча ва тугунакларни дезинфекциялаш зарур.

2. Агротехникавий усулда тупроқни дезинфекциялаш, ерга яхши ишлов бериш, зарарланган ўсимликларни дарҳол даладан олиб чикиб кетиб қуйдириш зарур.

3. Биологик усулда тупроқда антогонист бактерияларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратиб бериш зарур.

Ниҳоят бактериоз касалликларига чидамли ўсимликлар навини яратиш ҳам муҳим аҳамиятга эга бўлган чоралардан биридир.

ИММУНИТЕТ ТЎҒРИСИДАГИ ТАЪЛИМОТ

Юқумли касалликларнинг баъзи *хиит* билан касалланиб тузалган одам шу касалликларга берилмайдиган бўлиб қолиши аллақачон маълум бўлган %ди. Масалан, бир марта қизамиқ билан оғриган бола иккинчи марта бу касаллик билан касалланмайди; одам организмининг касаллик тугдирувчи микробларга берилмаслиги **иммунитет** дейилади. Иммуитет физиологик ҳимоя реакцияларининг мураккаб комплексидан иборат.

Иммунология фанини ривожлантиришда Луи Пастер, И.И.Мечников, Ру, Беринг, Л.С.Ценковский, Т.Н.Габричевский, Борде, Эрлих ва бошқалар ўз хиссаларини қўшганлар. Иммуитет турлари ва шакллариининг турли классификациямаъълум. Шулардан энг оддий классификацияга мувофиқ: **табиий иммуитет** (бунинг тугма турга алоқадор тури ва ҳаёт давомида орттирилган тури маъълум) ва **сунъий иммуитет** (буни вакцинациядан кейин пайдо бўладиган актив иммуитет ва организмга шифобахш зардоблар ёки гамма глобулинлар юборилганидан кейин ҳосил бўладиган пассив иммуитет) ни ўрганамиз.

Табиий иммуитет. Бу иммуитетнинг тугма тури касалликка •< берилмасликни вужудга келтирадй. У организмнинг биологик, хусусиятларидан келиб чиқади. Масалан, одамлар қорамол ўлати, товук вабоси ва бошқа касалликлар билан касалланмайди. Тугма иммуитетда хужайраларда рўй берадиган биохимиявий процесслар катта аҳамиятга эга. Одам юқумли касаллик билан касалланиб

бўлганидан сўнг унинг организмида иммуитет пайдо бўлади, бу ҳаётда орттирилган туридир.

Иммуитетнинг бу тури наслдан-наслга ўтмайди. Масалан, одам бир марта қўқйўтал, кизамиқ, туляремия билан касалланганидан кейин ҳосил бўлган иммуитет умр бўйи сақланади. Лекин баъзи бир касалликлардан кейин ҳосил бўлган иммуитет узоқ муддатли бўлмайди ва организм бир неча марта оғриши мумкин. Масалан, А типдаги вирусдан пайдо бўлган гриппдан сўнг иммуитет 1-2 йил, В типдаги вирусдан пайдо бўлган гриппдан сўнг 3-6 йил давом этади.

Чақалокларнинг пассив иммуитети она организмидаги йўлдош орқали кориндаги болага ёки она сути орқали чақалокқа антителалар ўтади. Бундай иммуитет киска муддатли бўлади, лекин унинг аҳамияти ниҳоятда катта, чунки у 6 ой мобайнида организмни микроб юқишидан ҳимоя қилиб туради.

Сунъий иммуитет. Юқумли касаллик пайдо бўлмаслиги учун бу иммуитет организмда сунъий йўл билан яратилади. Сунъий иммуитетнинг **актив** ва **пассив** формалари бор. Актив формаси одам организмга нобуд қилинган ёки заифлаштирилган вакцина юбориш билан ҳосил қилинади.

Заифлаштирилган тирик микроблардан иборат вакциналар ишлатилганда иммуитет 3-5йил, нобуд қилинган микроблар вакцинаси ишлатилганда бир йилгача давом этади.

Сунъий иммуитетнинг пассив формаси одам организмга иммуоантителалар юборилганда ҳосил бўлади. Антителалар касалланган ҳайвонларнинг қон зардобидан олинади. Пассив сунъий иммуитет бир ой атрофида сақланади, сўнгра антителалар емирилади ва организмдан чиқариб ташланади.

Маҳаллий иммуитет ҳам бўлиб, уни А.М.Безредка аниқлаган. Бу гурли орган ва тўқималарда кўзгатувчига берилмасликнинг маҳаллий хили. Масалан, вакцина ичирилса, касаллик бошланмайди, чунки ингичка ичакнинг шиллиқ пардаси вабо вибрионига берилмайдиган бўлиб қолади. Ичак деворида плазматик хужайралар бўлиб, улар микробларга қарши антителалар ишлаб чиқаради ва микробларга салбий таъсир этади.

Иммуитет факторлари ва механизмлари. Одамни касалликларга берилмайдиган қилиб қўядиган ҳимоя факторлари специфик, яъни маълум бир кўзгатувчига қаратилган ва носпецифик, яъни одам ва қўпгина ҳайвонларга хос бўлиши мумкин. Носпецифик факторлар хилма-хил микроорганизмларга қарши ҳимояни амалга оширади.

АНТИБИОТИКЛАР ВА ФИТОНЦИДЛАР

Микроорганизмлар орасида антагонизм кенг таркалган. Эволюцион тараққиёт натижасида бир тур иккинчи турнинг ривожланишига тўққинлик қрщувчи усулларни яратишга интилган. Шундай факторлардан бири антибиотиклардир. Антибиотиклар одам ва ҳайвон организмида касаллик туғдирувчи айрим микроорганизмларни нобуд қилади. Масалан, стрептомицин турли микробларга қарши, пенициллин стафилококк, газли гангрена, кокшол, ботулизм касалликларини кўзғатувчиларга қарши ишлатилади.

Пенициллин микроб хужайрасида оксил ва нуклеопротеидлар алмашилиши процесси бузилишига таъсир этади. Пенициллин ($C_{16}H_{18}O_4K_2$) РетсИИшп сьпбoҗeшшт ва Реп.полaлит дан олинади. У грам мусбат бактерияларга таъсир этади. Пенициллиннинг чала синтетик турлари: метициллин, оксациллин, флоксациллин, диклоксациллин, ампициллин, нафциллин, карбонциллин ва бошқалар стафилококкларга қарши ишлатилади.

Тупрокда яшовчи дурли замбуруғлар - актиномицетлардая кўпгина кимматли антибиотиклар олинади. Бу замбуруғлар собик совет олимлари Н.А.Красильников, А.Н.Коряненко ва С.А.Асқаровалар томонидан атрофлича ўрганилган.

1951 йилда совет олимлари Г.Ф.Гаузе ва М.Г.Бражниковлар нурли замбуруғлардан альбомуцин ажратиб олдилар, бу препарат стафилококк, пневмококк ва дизентерия таёқчасига қарши ишлатилади. 1952 йилда эритромицин олинади, бу препарат микробларга, риккетсияларга ва баъзи вирусларга таъсир этади.

Фитонцидлар. Б.П.Токин юксак ўсимликлардан ажратиб олинган ва микробларга қарши ишлатиладиган моддаларга фитонцид номини берган. Фитонцидлар жуда кўи ўсимликларда ҳосил бўлади, жумладан, алоэда, дуккакдошлар дуккагида, турли галладошларда[^] горчица, помидор, хрен, эвкалипт, черёмуха, қайин ширасида учрайди. Айниқса, пиёз ва саримсоқда фитонцидлар кўп бўлади. Улар? бактериялар, актиномицетлар, замбуруғлар, содда ҳайвонлар[^] ҳашаротлар ва бактериофагларга таъсир этади.

<

Осётр балиғидан экмолин олинади ва гриппга қарши ишлатилади. Тухум оқида, сўлақда, кўз ёшида, балғамда лизоцим* бўлиб, сапрофит бактерияларни эритиш хусусиятига эга.

ВИРУСЛАРНИНГ ШАКЛИ, ГУРУҲЛАРИ ВА СИСТЕМАТИКАСИ

Вирусларни ўрганадиган фан вирусология деб аталади. Вируслар ўсимликларда, ҳайвонларда ва бошқа организмларда турли-туман касалликлар кўзғатади. Вируслар қачон ва қандай пайдо бўлганлиги номаълум, аммо ҳар хил гипотезалар мавжуд. XVIII аср охирларида ишланган баъзи расмларда чизилганлигини, кишиларни шохли қилиб ёки улар оёгининг мол туёғига ўхшатиб чизилганлигини кўриш мумкин. Бунинг сабаби шундаки, ўша даврда, Англияда одамларни анча қучсиз ўтадиган мол чечаги билан эмлаб, улар да одам чечагига қарши иммунитет қосил қилиш бошланган эди. Кўпчилик бунга шубҳа билан қарар эди. Чунки уларда, бу хил эмлаш натижасида одамларга молнинг табиати ўтиши мумкин, деган фикр хукм сураб эди.

Биринчи бўлиб одамларда учрайдиган вирусли касаллик - чин чечак тўғрисида маълумотлар пайдо бўлган эди. Кейинчалик лола ўсимлигида учрайдиган вирусли касалликлар тўғрисида ҳам маълумотлар пайдо бўлди. 1886 йили немис олими Адольф Майер Голландияда гамаки ўсимлигида учрайдиган мозаика касаллигини текширади ва касаллик соғлом баргларга барг шйраси орқали юқишини кузатади. У ўз ишлари натижасида тамаки ўсимлигида касалликни вужудга келтирувчи бактерия бор экан, деган хулосага келади.

Рус олими Д.И.Ивановский 1892 йил Қримда Майер тажрибаларини синаб кўради. Бундан ташқари, у тамаки ўсимлигида мозаика касаллигини вужудга келтирувчи микроб бўлиб, у ниҳоятда майда эканлигини ва ҳдтго бактериал филтърлардан ҳам ўтиб кетишини кўрсатиб беради. Унинг бу ишларини Бейеринк тажрибалар асосида гасдиклайди. Шундай қилиб, вирусология фанига асос солинади. Лекин 50 йил мобайнида ўсимликларда ва ҳайвонларда учрайдиган вирусли касалликларни ўрганиш жуда тарқоқ ҳолда олиб борилди.

Ўсимликларда учрайдиган вирусли касалликлардан энг яхши ўрганилгани тамаки мозаикаси. Кейинчалик вирусларнинг кимёвий таркибини аниқлаш ишлари ҳам мозаика устида олиб борилди.

Тамаки ўсимлигининг вирус заррачасида 5% РНК ва 95% оксил бўлади. Лекин рангли карамда учрайдиган мозаикада ва кўпгина чайвонларда учрайдиган вирусларда ва бактериофагларда ДНК > қрашини Шлизингер 1934 йилда кўрсатган эди.

Вируслар биологик микроскопда кўринмайди, сунъий озука муҳитида ўсмайди, факат ўсимлик, ҳайвон, одам организмига киргач гириклигини намоён этади.

Ҳозирги вақтда вирусларнинг одам ва ҳайвонларда турли касалликлар кўзгатувчи 1000 дан, ўсимликларда 800 дан ортик тури маълум десак адашмасак керак. Кейинги йиллар ичида одамда турли касалликлар кўзгатувчи кўплаб вируслар топилган.

Трахома, кизамик, қутуриш, чинчечак, сувчечак, полиомиелит, грипп ва кўйгина бошка касалликлар вируслар оркали вужудга келади. Виру ел и касалликлар натижасида кўпгина ҳайвонлар зарарланади, маданий ўсимликларнинг ҳосили камайиб кетади. Бунда ўсимликлар баргининг ҳужайралари емирилади, ранги оқариб, буралиб, буришиб, бўйи ўсмай пакана бўлиб қолади, баъзан эса гиококотили ва илдизлари ҳам зарарланади.

Ўсимлик вирусларининг тузилиши ва таркиби. Вируслар сфера ёки таёкча шаклидаги оксилли қобик ва унинг ичида жойлашган нуклеин кислотадан иборат бўлади. Нуклеин кислота миқдори 15-45% атрофида, спирал симметриялиларда 5%, бацилл ал арга ўхшашларида 1% га яқин; баъзи вакилларида 20% га яқин липидлар ҳам учрайди. Булардан ташқари вирус қ[Асталларида 50% га яқин сув ҳам бўлади. *

Қуйидаги жадвалда баъзи бир ўсимлик ва ҳайвон вирусларининг ўлчами келтирилган (25-жадвал).

Тамаки ўсимлиги мозаикаси вируси таёкча шаклидаги нуклеопротеиддир. Улар вирионлар деб аталади. Вирионлар бошка организмларга киргандан сўнг ўзининг тириклигини намоён қилади. Тамаки ўсимлигини касалликларини ўрганиш жараёнида Ивановский, биринчи бўлиб, зарарланган баргларида мозаика аломати бор • баргларида кристалларни курган. Бу кристаллар яхши эрийди, уларни аморф ҳолда ажратиб олиш мумкин, ниҳоят қайтадан кристаллар ҳосил қилиш ҳам мумкин. Ҳар бир кристалл миллионлаб вирус:, заррачасидан иборат бўлади. ТМВ заррачаси ёки вирион рибонуклеиш кислота (РНК) дан иборат бўлиб, устидан оксил қобик билан ўралган. Қобик капсид деб аталади (грекча капса —кути демақдир).

Г

Ҳар хил шаклли вирусларнинг ўлчамлари

Вирус заррачалари	Ўлчами(нм)
Таёкчасимон ёки ипсимон вируслар	
Гамаки мозаикаси вируси Картошканинг Х-вируси Қанд лавлагининг сариқ вируси	300x18 450x13 1200x10
Изометрик заррачалар Бодрингнинг мозаика	
вируси Арианинг сариқ пакана вируси Гамакининг некроз вируси Турнепснинг сариқ мозаика вируси Рангли карамнинг мозаика вируси Қутуриш вируси Қорамолдаги чечак вируси Полиомиелит вируси Яшур(оксим) вируси Бактериофаглар бошчаси Бактериофаглар думи	30 25 26 28 50
Бациллар заррачалар Бедаиш мозаика вируси	110-120
Картошканинг сариқ пакана вируси	225—305 27
Оқсилли капсид мономерлардан иборат, улар капсомерлар деб аталади. Ҳар бир вирусдаги капсомерлар сони доим бир хил бўлади (масалан, полиомиелит вирусидан 32 та, тамаки вирусидан 2130 та суббирлик мавжуд).	20—32 47—104 10—225 58x18+52x18+42x18 380x75

Капсид билан ўралган нуклеин кислота нуклеокаисид деб аталади. Баъзи капсидлар устидан қобик билан ўралади, бу қобик пеплос деб аталиб, пепломерлардан иборат. Баъзи вирусларда пеплос вирус оксидидан иборат бўлса, бошқаларида эса хатто липидлар, гликопротеидлар ва ферментлар ҳам учрайди.

1955 йилда Х.Френкель-Конрат ва Р.Уильямс тамаки мозаикаси вирусини РНК сани ажратиб олдилар ва уни тамаки ўсимлигига кўчтирилганда вирус РНК юкгирилган ўсимликда мозаика аломатини кузатдилар ва унда янги вирус зарралари синтезланганини исботладилар. Тамаки ўсимлигининг вируси нуклеопротеид бўлиб, оксидининг молекуляр массаси 18000Д ташкил этади. Узунлиги 17 марта катта. 158 та аминокислота қолдигидан иборат бўлади. Вируснинг оксил қобиги бир хил шаклдаги суббирликлардан глшқил топали. Оқсил қобик ичида эса 2.10⁶Д молекуляр массага ге и г РНК мавжуддир. Тамаки мозаикаси вируси оксил ва РНК дан иборат бўлиб, уни молекуляр массасд 40x10⁶ дальтонга тенг.

Ҳайвонлар ҳужайрасидаги вирусларда РНК ёки ДНК учрайди. Масалан, полиомиелит вируси РНК ва оқилдан иборат, грипп вируси РНК, оксил, липид ва углеводлардан иборат.

Грипп вирусиди ферментлар топилиган. Бу вирус эритроцитларга адсорбцияланиб агглютинация реакцияси йўқолишига сабаб бўлади. Бунда эритроцитларга вируслардаги нейраминидаза ферменти таъсир этади. Бактериофагларнинг дум қисмида ўз ҳўжайини бўлган бактериянинг, яъни ЕспепсIа соН нинг ҳужайра пўстини эритадиган лизоцим ферменти топилиган.

Вирус вирионлари ноқулай факторларга анча чидамлидир. Масалан, картошка усимлигининг У вируси рН 4,5 да инактивацияга учраса, тамаки усимлигининг вируси ҳатто рН 2 дан паст бўлса ҳам чидай олади, вирионларнинг температурага чидамлилиги рН га боғлиқ. Масалан, тамаки мозаикаси вирусининг козоқ штамми рН 7 бўлганда 82°C да парчаланса, томат штамми 96-98°C иссиқликдагина активлигини йўкотади, энг чидамли бўлган нўхатнинг С-1 вируси 108°C да қисман инактивацияга учрайди.

Кўпчилик вируслар паст температурага ҳам чидамли бўлади. Масалан, грипп вируси - 70°C да 6 ой, пситтакоз вируси бир йилгача чидаसा, хона температурасида бир неча кун ичида нобуд бўлади.

Агар жуда тез (вакуумда) қуритилса, кўпчилик вируслар узок муддат чидамли бўлади. Масалан, энцефалит вирусини вакуумда қуритиб, беш йил саклаш мумкин. Лекин ультрабинафша нурлар вирусларга салбий таъсир этади, чунки нуклеин кислоталар бу нурларни кўп ютади.

Вируслар шунчалик кичикки, улар оддий бактерияларни тутиб қолувчи чиннидан ясалган филтрдан ҳам осон ўта олади. Уларнинг катталиги нанометр билан ўлчанади.

1935 йилда америкалик олим Стенли биринчи бўлиб тамакида чипорланиш касаллигини вужудга келтирувчи вируснинг соф препаратини олиш ва вирусларни кимёвий ва физикавий усуллар билан текшириш мумкин эканлигини аниқлади. Физикавий ва кимёвий усулларни қўлланиш эса, ўз навбатида, вирусларнинг ҳажми, шакли ҳамда вирус заррасининг молекуляр қурилиши ҳақида кўпгана маълумотлар берди.

Вирусларнинг катталигини ўлчаш учун ҳар хил усуллардан фўйдаланилади. Улардан бири вирусларни тешиқларининг катталиги, аввалдан маълум коллодий лардалари орқали ўтказиш йўли билан аниқлаш бўлса, иккинчиси - юқори тезлик билан (бир минутда 30-60 минг марта) айланувчи лентрифугаларда, вирус зарраларини

чўктириш йўли билан аниқлашдир. Бир неча минг марта катта қилиб кўрсатиш қобилиятига эга, электрон микроскопнинг кашф этилиши, вирус заррасининг катталиги, формаси ва нозик қисмларин кўриш ва вирус заррасининг ташқил тоилиши ҳақида маълумот олиш имконини беради.

Вирусларнинг кимёвий тузилишини ўрганиш, уларнинг асосан нуклеин кислота, оксил ва қул элементларидан ташқил топганлигини кўрсатди. Бу уч қием ҳамма вирусларга ҳам хос бўлиб, липидлар ва углеводлар эса фақат мураккаб вируслар таркибида учрайди.

Оксил, нуклеин кислота ва қул элементларидан ташқил тоиган вируслар оддий ва минимал вируслар деб аталади. Уларга ўсимлик вируслари ҳамда баъзи бир ҳайвон ва ҳашарот вируслари қиради. Аммо кимёвий жиҳатдан оддий вирусларга яқин бўлган бактериофагларнинг гузилиши жуда мураккабдир.

Таркибида юқоривда айтилган уч қиемдан ташқари липид ва углеводлар учрайдиган вируслар мураккаб вируслар дейилади. Бу гуруҳга қирувчи кўпгина вируслар одам ва ҳайвонларда касаллик тугдиради.

Агар вируслар мураккаблилигига қараб, бир қаторга жойлаштирилса, улар жонсиз органик материя билан жонли бир ҳужайрали организмлар орасидаги бўш жойни эгаллайди. Бу қаторда, оддий ва мураккаб вируслар билан бирга, хламидозоолар ҳам туради. Хламидозооларда, худди ҳужайрали организмлардаги каби, нуклеин кислотанинг иккала тили учрайди, бу гуруҳнинг энг охирида риккетсий туради. Риккетсийлар вируслар билан бактериялар орасида турувчи организмлардир. Улар синтетик аппаратларининг йўқлиги ва ҳужайрада паразитлик қилиши билан вирусларга яқин бўлсада, морфологияси, кўпайиши, кимёвий тузилишининг мураккаблиги билан бактерияларга яқин туради.

Вируслар табиатда, ҳужайрадан ташқари ("вирион") ва ҳужайра ичида ("вегетатив" вирус формасида) учрайди.

Вирусларнинг мофологиясига асосланган гуруҳлари

Вирусларнинг мураккаблиги ва хусусиятларига кўра, олимлар (Атабеков, 1970) уларни шартли равишда бир неча гуруҳларга бўлади.

1. Таёқчасимон вируслар. Бу гуруҳга қирувчи вируслар тўғри, буқилмайдиган, *мўрт*, цилиндр формасида бўлиб, улар "тамаки чипорланиш (мозаикаси) вируслари" гуруҳи дейилади. Бу гуруҳга узунлиги 130-300 нм, эни 20 нм га яқин вируслар қиради (77-асм).

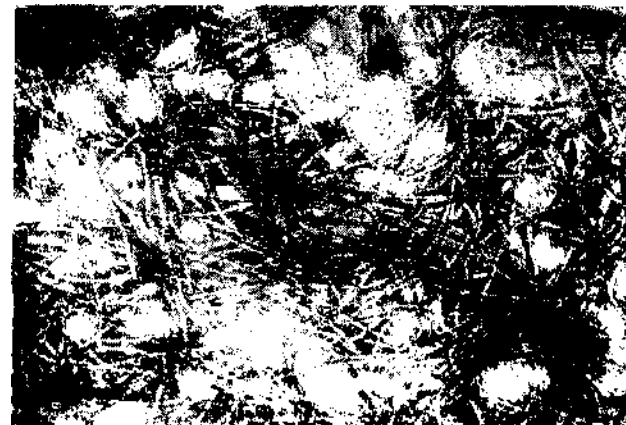
2. Ипсимон вируслар. Ипсимон вирусларнинг заррачалари осон букулувчан, эластик ва бир бири билан маташиши хусусиятига эга бўлади. Ипсимон вирусларнинг эни 10-12нм атрофида бўлиб, узунлиги 400-900нм га етиши мумкин (78-расм).

3. Шарсимон вируслар. Бу гуруҳга жуда куп ҳайвон, ўсимлик, ҳашарот, замбуруғ, сувўтлари ва бактериофаг вируслар киради. Шарсимон вирус зарралари кўп киррали сфероидга ўхшайди, Бу хил вирус зарраларининг диаметри 20нм дан 130нм гача етиши мумкин. Бу гуруҳга бактерия, ўсимлик, ҳайвон ва одамларда касаллик туғдирувчи вируслар киради (79-расм).

4. Тухумсимон вируслар. Бу гуруҳга кирувчи вируслардан бела чипорланиш вирусини (20x60 нм) кўрсатиш мумкин (80-расм).

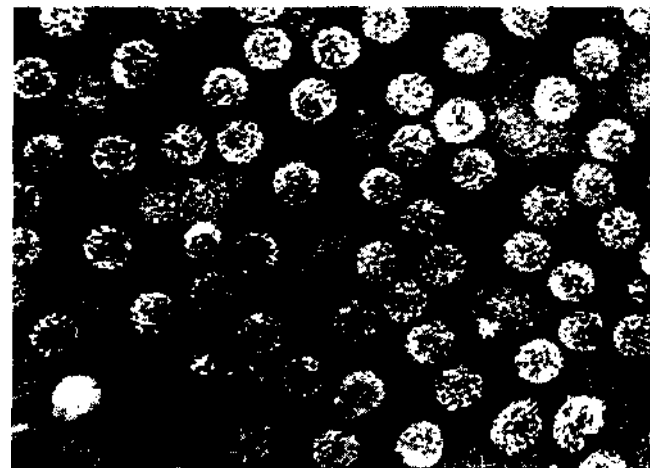


77-расм. Гамаки мозаикаси вирусининг электрон микрофотографияси. Катталаштирилиши 100 000 марта.

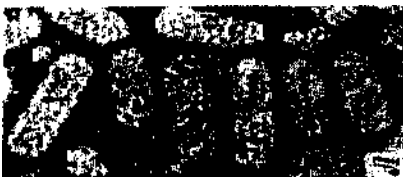


78-расм. Картошка X-вирусининг электрон микрофотографияси. Катталаштирилиши - 60 000 марта.

Вирусларнинг ипсимон формаси фақат ўсимлик вирусига хос деб ҳисобланар эди. Аммо кейинги вакларда ДНК ва РНК тутувчи бактериофагларнинг ҳам ипсимон формалари топилди. Масалан, Ш - бактериофаги.



79-расм. Ялтирбош ва арпа вирусининг электрон микрофотографияси. Катталаштирилиши - 300 000 марта



80-расм. Беда мозаикаси вирусининг электрон микрофотографияси

5. Мураккаб вируслар. Бу гуруҳга биологияси ва морфологияси жуда хилма хил, юқорида келтирилган вируслардан ўзининг мураккаб тузилиши билан фарқ қилидиган вируслар киради. Масалан, грипп, ОИТС вируси (81-расм), учук, чечак, қушлар ўлати вируси ва ҳ.) шу гуруҳга кириб, анча катта (100-250нм) ва комплекс структура ҳосил қилади. Мураккаб вируслар гуруҳига кўпгина бактерия, актиномицет, чечак ва баъзи ҳайвон вируслари киради.

Миксовирусларга (грипп 80-200нм) ҳос хусусиятлардан бири полиморфизм ва вирус заррачаси ичида спирал структурасига эга нуклеопротеид (РНК) ипининг борлигидир.



81-расм. ОИТС- вирусининг электрон микрофотографияси

Колбасимон вируслар - бактериофагларнинг Т-гуруҳи вакиллари (Т-1, Т-2) ҳам мураккаб вируслар гуруҳига кириб, вирус заррасида

икки морфологик кием - бош ва дум қисми борлиги билан характерланади (82-расм).



82-расм. 1-2 бактериофагнинг электрон микрофотографияси

Вирус заррачаларининг ўзига ҳос тузилиши унинг асосий функцияси - ўзига ўхшаш заррачаларни ҳосил қилдириш вазифасини бажариш имкониятини беради. Нуклеин кислотаси вирусининг генетик функциясини бажарса, оқсил қисми нуклеин кислотани ташқи муҳитдан тўла муҳофаза қилиб, вирус заррасининг автономлигини таъминлайди ва унинг гурғунлигини оширади. Бактерияларнинг систематикаси каби вирусларнинг ҳам систематикалари мавжуд. Қуйида вирусологияда охириги вақтда қўлланиладиган систематикалардан А.Гиббс, Б.Харрисонларнинг ўсимлик вируслари систематикаси айрим ўрин олади. Бу систематика вирусларнинг физик-кیمیвий ва биологик хусусиятларига асосланган бўлиб, ҳар бир вирусни криптограммалари келтирилади.

Ўсимлик вируслари систематикаси. Юқорида баён этилгандек, И.Г. Атабеков (1971) вирусларни морфология ва тузилишининг мураккаблигига қараб, гуруҳларга ажратган бўлса, Гиббс ва Харрисон (1978) ўсимлик вирусларини нуклеин кислоталари, уларнинг типлари, вирион тузилиши ва унинг мураккаблиги, вирус юктирадиган ҳўжайинлари, таркатуви ҳашаротлари ва бошқа хусусиятлари криптограмма кўринишида берилади. 1-гуруҳга спирал симметрия асосида тузилган таёқчасимон ва ипсимон заррали вируслар; 2-гуруҳга изометрик вируслар; 3-гуруҳга бацилласимон ва шарсимон заррали вируслар киради; 4-гуруҳдан вирионлар жой олган.

Криптограммада куйидаги элементлар бўлиб, вирус хусусиятлари ҳарфлар-символлар орқали белгилади. Ҳар бир криптограмма 4 жуфт символлардан иборат:

Биринчи жуфтлик. Нуклеин кислота типи ва молекуладаги занжирлар сонини ифодалайди. РНК(К) ёки ДНК(О) занжирлар сонининг белгилари: 1-бир занжирли; 2-икки занжирли;

Иккинчи жуфтлик. Нуклеин кислоталарнинг молекуляр массаси (дальтон, миллионларда). Вирус заррасидаги нуклеин кислота микдори (фоизда). Бу микдор юқумли вирус зарраси таркибини тавсифлайди.

Баъзи вирус геномлари фрагментлардан ташкил топган. Агар вирус зарраси геноми бир неча фрагментлардан ташкил топса, геном фрагментларининг йиғинди хусусиятлари олинади;

Учинчи жуфтлик. Вирион шакли ва нуклеокапсида шакли (вирус нуклеин кислотаси ва унга мустақкам бириккан оксил); Вирус

структурасини изоҳдовчи символлар: 8 - сферасимон;

E - томонлари параллел бўлган узунчок структура; и - икки учи

юмалок. томонлари параллел, узунчок структура.; X - мураккаб

структура;

Тўртинчи жуфтлик. Вирус юкадиган (касалантирадиган) хўжайин типи ва вирус ташувчилар типи.

Хўжайин типларининг <*шволлари: А -

еувўтлари (А1§а); В - бактериялар (ВасСепшп); Ёи -

замбуруғлар (Ғип§1); I - умурткасиз хайвонлар

(IпуейеҒгаIе); М - микоплазма (МусорIа§та); 3 - уруглик

ўсимликлар (8ессI рIапI); V - умурткали хайвонлар

(Уег*еҒга(е); Вирус ташувчилар типларининг

символлари. * А1 - ок канотлар (АIеугоШсIае); Ар -

ширалар (АрЫдIсIае); С\ - қўнғизлар (СолеорIега); I)I -

пашшалар, чивинлар (ҒIрIсга); Ке - нематодлар

(ЫетаIо<Iа); P§ - псиллидлар (PзуIIМае);

О - вирус таркатувчиларсиз таркалади ёки таркатувчиси ноъмалум бўлиб, ўсимлик ёки ташки муҳитдаги вирус билан касалланади.

I. Спирал симметрия принципиди тузилган таёкчасимон ва ипсимон вируслар < БТобравивирлар (Я/1 :2,3/5 +0,6 - 1,3/5:Е/Е :8/Ые)

Бу гуруҳнинг вакили тамаки баргини шалдирашига сабаб бўлувчи вирус ШБассо гаШе УIги§. Зарралари таёкчасимон шаклга эга. Қўпгина вакиллари ўсимликларга механик усулда юкади. Ўсимликларнинг жуда куп оилаларини касалантиради.

2. Буғдой мозаикаси вируси Я/1:2/(5):Е/Е:8/Ғи. Бу гуруҳ вирусларига тупроқ орқали ўтадиган картошка ўсиш нуктасини жингалаклаштирувчи вирус (вирус моп-топа) КЛI :*:Е/Е:8/Ғи ва буғдой мозаикаси вируси киради. Улар Шимолий Америкада буғдойга катта зарар етказилади. Ҳозирги вақтда унга чидамли навлар экилмоқда. Моп -топ вируси эса, Ғарбий Европада тарқалган бўлиб, унинг вирионлари тамаки мозаикаси вирусига ўхшайди. Аммо узунлиги 100-160нм, баъзан эса 300нм ни ташкил қилади. Вирус ўсимликларни кам касалантиради, замбуруғлар зооспоралари билан тарқалади.

3.Тобамовируслар [К/1:2/5:Е/Е :8/0]

Бу гуруҳ тамаки мозаикаси вируси (*обассо тоҒис УIШ5), томат мозаикаси вируси, турли дуккакликлар вирусларини ҳамда ковоксимонлар, кактуслар вирусларини ўз ичига олади. Булардан энг кўп тарқалганлари тамаки мозаикаси вируси бўлиб, узунлиги 300нм, эни 18нм ни ташкил қилади. Кўпгина ўсимликларга механик усулда юкади, мозаика ва некроз каби симптомлар ҳосил қилади.

4. Картошканин Х вируси гуруҳлари [К/1:2,2/6:Е/Е :8/<Э].

Бу гуруҳ картошка Х вирусини, оқ йўнғичка мозаикаси вируси ва бошка вирусларни ўз ичига олади. Вирионларининг узунликлари 480-580нм бўлиб, осон букулувчан ишлардан иборат, Ўсимликларига механик усулда юкади. Касал ўсимликларда мозаика ҳосил қилади.

5. Карлавируслар гуруҳи [К/1:*/6:Е/Е:8/Ар]

Бу гуруҳ вируслари 5-вируси номи билан юритилиб чиннигул латент вируси (саҒIаУIги§: саҒпайоп IаIепI унте), картошканин М ва 8 вируслари ва яна бошка саккизта вирусларни ўз ичига олади. Заррачалари 650нм келадиган тўғри ишлардан иборат. ўсимликларга механик усулда осон юкиши мумкин. Баъзилари эса ширалар ёрдамида юкиши мумкин.

6.Потивирлар гуруҳи [КУ1:3,5/5:Е/Е:8/Ар]

У гуруҳига мансуб вирусларни ўз ичига олади (роғууц-из: ро(аIо УIШ5 У). Бу гуруҳ кишлок хўжалигида катта зарар келтирувчи нўхат ва ловия мозаикаси вирусларини ўз ичига олади. Заррачаларининг узунлиги 730-790 нм. Бу вируслар механик усулда ва ширалар ёрдамида тарқалади.

7.Қанд лавлагининг сариқ вируси [КЛ:4,5:Е/Е:8/Ар] ва цитрус ўсимликлар вируслари [К/1:*/*:Е/Е :8/Ар].

Бу гуруҳга кишлок хўжалигига катта зарар келтирувчи цитрус ўсимликлари вируслари кириб, уларнинг узунлиги 2мкм, қанд лавлагининг сариқ вируси эса 1,2мкм ташкил этади. Мевали

дарахтлар вируслари (олма, баргина, сарик доғлари вируслари) ҳам ту гуруҳга кириб, уларнинг узунлиги 600-700 нм.

2. Изометрик заррали вируслар

8. Кукумовируслар гуруҳи [K/1:1,3/19+0,8/19:8/8/Ar]

Бодринг мозаикаси вируслари (Сиситбег тозаю У1гиз) ва унга яқин томат аспирмияси вируслари изометрик шаклга эга бўлиб, диаметри 30 нм. Улардан ажратилган РНК тўрт фрагментдан иборат бўлиб, молекула массаси $0,4 \cdot 10^6 - 125 \cdot 10^6$ га тенг. Вируснинг юкумлилиги сақланиши учун 3 та қапа фрагмент зарур. Бодринг мозаикаси вируслари 40га яқин ёпиқ уруғлиларга мансуб ўсимликларни касаллантиради. Кўпгина ўсимликларда мозаика ва баъзан некрозлар ҳосил қилади. Улар механик йўл ва ширалар ёрдамида тарқалади.

9. Тимовируслар гуруҳи. [K/1:2/37:8/8 :8/C1]

Бу гуруҳнинг асосий вакили, турнепсни сарик мозаика вируслари (тутоуниз: Шгшр уеллоу тозаю) бўлиб, вирионларининг диаметри 25 - 30 нм. Уларга ҳарактерли хусусиятларидан бири, баъзи зарраларида нуклеин кислота бўлмай, касаллантириш қобилиятига эга эмас. Тарқалиши механик усулда ва баъзан эса қўнғизлар ёрдамида амалга ошади

Ю. Комовируслар гуруҳи [K/1:2,3/3441,5/28:8/8 :8/C1]

Гуруҳ ўз ичига мол нўхоти мозаикаси вируслари () редис мозаикаси вируслари ва хоқозоларни олиб , вирионларнинг диаметри 25 - 30 нм. Баъзи заррачалари нуклеин кислотасиз бўлса, баъзиларида 28 - 34 % нуклеин кислота булади. Уларнинг ҳаммаси механик усулда ва қўнғазлар ёрдамида тарқалади.

П. Неповируслар гуруҳи

[K/1:2,4/43+1,4-2,1/300^1:2,8/46):8/8:8Be]

Бу вируслар нематодлар (пета*осле) ёрдамида тарқалади: уларнинг заррачалари кўп қирралик полиэдр шаклида бўлиб, диаметри 30 нм. Вакилларида, ток ва кўпгина мевали дарахтлар касалликлари вируслари, тамаки ва томат баргларида халқали доғ вирусларини кўрсатиш мумкин.

П. Тамаки некрози вируслари [Я/1:1,5/19:8/8 :8/Fi]

Уларнинг заррачалари шарсимон шаклга эга бўлиб, диаметри 26 нм: механик усулда осон тарқалади, касаллаётган ўсимликларда некроз ҳосил қилади. Табиий шароитда замбуруғларнинг зооспоралари орқали тарқалиши мумкин.

13. Йўлдош-вирус K/1:0,4/20:8/8 :8/Fi

Бу анча майда вирус бўлиб, у кўпайиш жараёнида доимо тамаки некрози вируслари билан бирга учрайди. Диаметри 17 нм. Механик усулда осон тарқалади, тамаки некрози вируслари каби замбуруғлар зооспоралари орқали тарқалади.

14. Бром вируслари гуруҳи

Бу гуруҳга ялтирбош мозаикаси вируслари каби шарсимон шакли вируслари кириб, уларнинг диаметри 25 нм атрофида. Уларнинг геномлари учта фрагментдан иборат. Вирус осонлик билан механик равишда юқади, табиий тарқатувчилари маълум эмас.

15. Томбасвируслар гуруҳи [K/1:1,5/18:8/8 :8/*]

Помидорнинг пакана шохланиш вируслари ва яна тўртта вирус шу гуруҳга киради. Заррачаларининг диаметри 30 нм атрофида бўлиб, бир - бирларидан катта-кичиклиги билан фарқ қилади. Бу вируслар механик равишда осон тарқалади, тарқатувчиси номаълум. Бу гуруҳнинг баъзи вакиллари тупроқ орқали тарқалиши мумкин.

16. Картошка баргининг буралиши вируслари ва шунга ўхшаш вируслар [K/1:2/*:8/8:8/Ar].

Бу гуруҳга, картошка баргининг буралиши вирусидан ташқари, ловия баргининг буралиши вируслари каби бир қатор вируслар киради. Вирионларининг диаметри 25 нм. Бу вирусларнинг бирортаси ҳам механик усулда юқиш қобилиятига эга эмас. Улар ширалар ёрдамида персистент усулда тарқатади. Баъзи олимларнинг фикрича, улар ширалар организмидан ҳам кўпаяди.

17. Икки ва ундан ортик бекор заррачали вируслар.

Кўпгина мевали дарахтлар вируслари шу гуруҳга кириб, заррачаларининг диаметри 20-35 нм, заррачада 15-20% РНК бор. Бу вирусларнинг баъзилари ўсимлик чанглари ёки уруғлари ёрдамида юқади. Уларнинг тарқатувчилари аниқланмаган. Вирионлари 3 хил зичликка эга, заррачалардан иборат. Фракцияларга ажратилмаган вирус препаратидан РНК нинг 3 хил асосий ва 2 минор фрагменти ажратилган. Бу вируслар, олма мозаикаси вирусига серологик томонидан яқин. Бу гуруҳга мансуб маълум вируслар иларвируслар (Папаш: 1\$ote1пс 1aB11e paгHЬез - бекор зарралар,) гуруҳига киритилади.

18. Нўхат шаклининг ўзгариши мозаикаси вируслари.

[Я/1:1,6/2841,3/28:8/8 :8/Ar]

Бу гуруҳ вируслари дуккакли ўсимликларни касаллантиради ва баргларида мозаика ва деформация каби симптомлар ҳосил қилади. Икки қисмлик геномга эга. Ширалар ва ўсимлик шираси ёрдамида соғ

ўсимликка ўтади. Заррачаларининг кўпгина хусусиятлари вируслариникига ўхшайди.

19. Каулимовируслар гуруҳи [0/2:4,5/16:8/8 :8/Ар]

Бу гуруҳнинг энг яхши ўрганилган вакили гулкарам мозаикаси вирусидир (сай1Шо\уег *тозтс у'nm*). Унинг нуклеин кислотаси ДНК типиди. Бу вируснинг серологик хусусиятлари картошка гули мозаикаси вирусига ўхшаш бўлиб, зарраларининг диаметрлари 50 нм. Бир ўсимликдан иккинчисидан механик усулда ва ширалар ёрдамида ўтади. Гулкарам мозаикаси вируси ҳамма континентларда учрайди,

20. Беда жароҳати шиши вируси ва унга ўхшаш вируслар.

[Я/2:110-16/11-22:8/8 :8,1/Аи]

Беда жароҳати шиши, шоли паканалашиши вируси ҳамда жўхорининг гадир-будур паканалик вируси умумий хусусиятларга эга бўлиб, изометрик зарраларининг диаметри 70 нм: заррача 2 занжирчали РНК нинг бир канча фрагментларини тутайди. Шакли ва вирион гаркиби билан реовирусларга ўхшайди. Бу вируслар цикадкалар ёрдамида таркалади. Уларнинг ташувчи ҳашорат организмда кўпайиши бу вирусларга хос хусусиятларидан биридир.

21. Томаг бронзалашиши вируси (Я)/*:*/*:8/*:8/ТБ

Бу вируслар триислар ёрдамида бу вируслар таркалади. Касал ўсимликда мозаика ва некроз ҳосил қилади. Механик усулда бошқа ўсимликка осон ўтади, ўсимлик ширасида беқарор Заррачаларининг диаметри 80нм, липидлар тутайди. Бу вируслар ҳайвон вирусларига ўхшаб кетади.

3. Заррачалари бацилласимон ёки ўқсимон шаклли вируслар

22. Беда мозаикаси вируси К/1(1,1/16)+(0,8/16)+(0,7/16):и/и :8/Ар Бу вируслар бацилласимон шаклга эга бўлиб, тўрт хил узунликка эга. Энг каттасининг узунлиги 58 нм, эни 18 нм. Заррачаларида РНК нинг уч хил фрагмента мавжуд. Уларнинг йиғиндиси вирус геномини ташкил этади. Вирус механик усулда ўтади. Ноперсистент усулда ширалар ёрдамида ҳам таркалади. Касал ўсимликда мозаика ёки халқали доғлар ҳосил қилади. Бу вирус гуруҳи •кукумовируслар гуруҳига яқин.

23. Какао шохларининг деформацияси вируси /*:*/*:.\Л/]:&/Cс

Вирусларнинг шаюли бацилласимон бўлиб, диаметри 28нм: заррачаларининг узунлиги ўзгариб туради: кўпинча 100-150нм. Вируснинг ташувчиси қалқонсимонлар (щктовкалар) бўлиб, уларда

вирус ривожланишнинг маълум циклини ўтади. Ўсимлик ширасидаги вирус беқарор бўлиб, механик усулда қийинлик билан бошқа ўсимликка юкади. Ўсимликларда мозаика ва ўсимлик шохларини ўсиб кетишига олиб келади. Жанубий Африкада кўп тарқалган. Какао ўсимлигига қап а зарар етказади.

24. Рабдовируслар гуруҳи [К/1:4/2:11/Е:8Д,У/Ар,Аи,01,0]

Бацилласимон зарраларга эга бўлиб, мураккаб тузилишга эга: уларнинг эни 50-100нм, узунлиги 200-300нм. Заррачалар ташқи юмонидан оксил-липид мембранага эга: нуклеокапсиди спиралсимон шаклли бўлиб, у оксил ва РНК дан тузилган. Бу гуруҳга балик (форел), ҳашаротлар (дрозофил), ҳайвон (кутуриш) касалликлари вируслари киради.

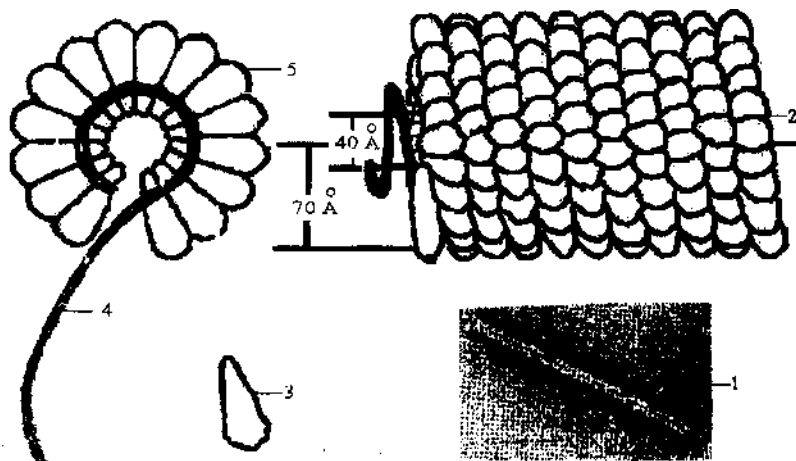
4. Вироидлар Ўсимлиюгарда вирусга ўхшаш касалликлар юзага келтиради. Характерли хусусиятларидан бири, улар пуклеопроteid ҳосил қилмайди. Бир ўсимликлардан иккинчисига механик усулда осон ўтади. РНК молекуляр массаси 5010^3 дан $125 \cdot 10^3$ гача. Энг яхши ўрганилган вироид бу "картошканинг дугсимонлашиши вироиди" дир. Вироядларни биринчи марта Динер томонидан (1972) аниқланган. Хризантема ўсимлигининг паканалашиши касаллигига ҳам унинг вироиди сабабчи.

ВИРУСЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ

Ҳозирги вақгда физик-кимёвий, физика ва иммунокимё методлари ёрдамида вирусларнинг нозик структуралари ўрганилмоқда. Вируслар морфологияси ва ультраструктураларини ўрганишда, айниқса элеюрон микроскоп муҳим роль ўйнайди. Гадқикот натижаларидан маълум бўлишича, етилган вирус заррачалари - вирионларини асосан икки турга: оддий вируслар ва мураккаб вирусларга бўлиш мумкин (83, 84-расмлар). Ўз навбатида оддий вирионларнинг икки типни мавжуд бўлиб, булардан биринчиси сферасимон, иккинчиси эса таёкчасимон вириондир (84-расм). Таёкчасимон вирионлар ўз навбатида таёкчасимон ва иисимон вирусларга бўлинади.

1 «Оддий вирусларнинг тузил иши (Тамаки мозаикаси вирусининг тузилиши мисолида). Бу вирус илк кашф этилган вирус бўлиб, оддий вируслар гуруҳига киради. У бошқа вирусларга нисбатан мукамал ўрганилган. Бу вируснинг таёкчасимон шаклга эга ^канлиги 1933 йилда америкалик олимлар Такахаши ва Роулинз

томонидан, соғ ва касалланган ўсимлик шираларини солиштириб ўрганиш асосида аниқлаганлар. Кейинчалик америкалик олим Стенли тамаки мозаикаси вирусининг (ТМВ) соғ пренаратини олиб, вируснинг узунлиги 300нм ва эни 18нм, молекуляр массаси эса 40 000 000 эканлигини аниқлади (83-расм). ТМВ таёкчасимон шаклли бўлиб, узунлиги уни энидан 17 марта катта. Оксил кавати 2130 суббирликлардан пептид занжирларидан тузилган. Суббирликлар вирус ўқи атрофида спирал симметрия бўйлаб тартибли жойлашган (83-расм, 1,2). Оксил ҳамда нуклеин кислотаси ҳар томонлама ўрганилиб, бу вирус таркибида молекуляр оғирлиги бир ҳил (18 000) оксил ва молекуляр оғирлиги 2 000 000 бўлган нуклеин кислота борлиги аниқланди (83-расм. 4). Нуклеин кислота вирус оксиди билан муҳофаза қилинади. Вирус зарраси ичида спиралсимон жойлашган, битта нуклеин кислота, унинг ташқарисида эса 2130 суббирликлардан ташкил топган оксил парда бор. Оксил суббирликлари ҳам вирус зарраси ўқи атрофида спиралсимон бўлиб шундай тартиб билан жойлашганки, вирус зарраси ичида эритувчи билан тўлган 40Л га тенг бўш канал мавжуд.



83-расм. Тамаки мозаикаси вирусининг тузилиши:
1-вирион; 2-вирионнинг ультраструктураси; 3-оксил суббирлиги; 4-РНК; 5-вирионнинг бир каватида жойлашган суббирликлар

Вирус заррасининг ҳар бир спирал халқасида 16,34 та (83-расм, 5) суббирлик мавжуд бўлиб бутун вирус зарраси бўйлаб бир хилдаги суббирликлардан тузилгандир. Суббирликларни "ўхшашлик даври" спирални уч айланишида такрорланади ва унда 49 та суббирлик бор. Бу "ўхшашлик даври"ни узунлиги 69А га тенг, бир 1А га 0,710 суббирлик тўғри келади. Демак, ТМВ заррасида $3000 \times 0,710 \times 2130$ та суббирлик мавжуд. Вирус оксидини анализи уни 158 та аминокислота қолдигидан ташкил топгашгагини, молекуляр массаси 17530 тенг экан. Спирал айланасида 49 та нуклеотид 16,34 та суббирликга тўғри келса, оксилни ҳар бир молекуласи 3 нуклеотид қолдиги билан боғлангандир. Суббирликларни жойланиши шундай мустақамки улар орасида жойлашган **РНК** рибонуклеазалардан тўла муҳофазалангандир. Суббирликлар эллипссимон бўлиб, уларнинг ўлчами $70 \times 20 \times 23 \text{ \AA}$ (83-расм, 3). Вирус ўқидан 40А узокликда вирус оксидида вирус РНК жойлашиши учун 8А чуқурча мавжуд бўлиб, у РНК ни ташки факторлардан тўла ҳимоя қилади.

Вирус заррасининг 95% оксил, 5%ни эса нуклеин кислотаси гашкил қилади. Аммо, нуклеин кислота миқдор жиҳатидан кам бўлсада, вирус заррасининг хусусияти унга боғлиқ. Агар вирус заррасидан нуклеин кислоталарини кимёвий йўл билан ажратиб олиб, уни соғлом тамаки баргига юктирилса, соғ тамакида худди бутун вирус зарраси юктирилгандек, касаллик аломатлари кўринади. Соғлом тамаки баргига вирус оксиди юктирилса, ҳеч қандай касаллик аломатлари кузатилмайди. Шунга қарамай касаллантириш жараёнида оксил ҳам маълум роль ўйнайди. У нуклеин кислотани ташки муҳитдан муҳофаза қилиш билан бир қаторда касаллантирадиган ҳужайра билан вирус орасидаги муносаботларда муҳим аҳамиятга эга.

2. Мураккаб вирусларнинг тузилиши (Грипп вирусининг схематик кўриниши мисолида). Вирионнинг оксил пардаси (84-расм, 5) кўпинча капсид, ичидаги нуклеин кислотаси (84-расм,4) билан бирга нуклеокапсид деб аталади. Капсидни ташкил қилувчи элементлар капсомер дейилади. Капсомерлар бир хил полипептид занжирчаларидан тузилган агрегатлардир, Нуклеокапсид симметрик тузилган ички нуклеопротеид занжири бўлиб, у ўз навбатида бир ёки бир неча оксил парда билан ўралган. Вирион "пеплос" деб аталувчи қават билан бирга етилиб, ҳужайра мембранасидан ўтиш даврида ўралади. Чечак, учук ва миксовирусларда пеплос кавати бор, Пеплосларни ташкил этувчи элементлар пепломерлар деб аталиб, улар ҳужайрага хос оксиддан тузилган бўлади.



84-расм. Грипп вирусининг схематик диаграммаси: 1-гемоагглютинин; 2-нейраминидаза ферменти; 3-липид қобиғи; 4-РИКниш полинуклеотид занжири; 5-оксилли қобиғи.

ОИТС вирусининг тузилиши. 1983 йили Л.Монтанье ОИТС ни ретровирусларга киришини аниқлади. Ретровируслар липид қобиғка эга бўлиб, геноми РНК типиди. Вирион таркибиди "кайталама транскриптаза"(обратная транскриптаза) ферменти бўлиб(ҳозирги кунда яна иккита фермент борлиғи аниқланди), у вирус РНК сидан ДНК нусхалар (к-ДНК) синтез қилади ва касал одам хужайраси геномига жойлашади.

Вирион сферик шаклда бўлиб, анча мураккаб тузилишга эга, марказида вирус геномига эга нуклеоид ва ички оксиллар (р-7, р-9) мавжуд. Вирус геноми эса икки мустақил занжирдан иборат. Вирус нуклеоиди оксил капсуласи билан ўралган. Вирионнинг ташки қавати икки қаватли липид мембранадан иборат бўлиб, бу қаватга вирус хужайрадан чиқиш жараёнида ўралади. Вирион таркибиди яна мембрана билан боғлиқ гликопротеид р-41 (углевод қисмининг молекула массаси 41ҚД га тенг оксил) бўлиб, у ташки гликопротеид р-120 (вирион ўсимталари таркибидидаги гликопротеид) билан боғланган. Ўсимтанинг баландлиғи 9 нм ва диаметри 15 нм.

Электрон микроскопда ОИТС вируси буйраксимон шаклга эга бўлиб, заррачанинг марказида ўроксимон ядроси бор. ОИТС вируси нинг диаметри 100-140нм. Вирус заррачалари ҳар хил катталиқда бўлиши мумкин (85- 200 нм).

Электрофорез ёрдамида ОИТС вируси таркибиди молекула массаси 24-25 (р-24), 16-18 (р-16), 12-13 (р-12) бўлган оксиллар борлиғи аниқланди. Демак, р-120 вирион таркибига қиради, р-41 эса икки қаватли липид қобиғни тешиб ўтиб, ташки томондан р-120 билан бирикади, ички томондан ҳалқа участкаларга "вирус скелети" маҳкамланган бўлади.

ВИРУСЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ

Вирусларнинг кўпайиши бактериялар ва бошқа бир хужайрали организмларниқидан фарқ қилади. Кўпайиш жараёни шартли равишда тўрт фазадан иборат. Биринчи фазада вирус заррачаси бошқа организм хужайрасига адсорбцияланади. Бу фаза грипп ва полиомиелит вирусларида ўрганилган.

Вирус адсорбцияланадиган хужайранинг пусти турли участкалардан иборат бўлади, баъзи участкаларда мукопротеидлар, бошқа участкаларда липопротеидлар бўлади. Грипп вируси мукопротеидли участкага, полиомиелит вируси эса липопротеид участкага адсорбцияланади. Сўнгра вирус пиноцитозга ўхшаш механизм воситасида хужайра ичига ўтади, бунга виروهксис дейилади. Иккинчи фазада вирус хужайра ичига ўтади.

Хужайра ичига ўтган вируснинг оксил қобиғи ферментлар таъсирида емирилади ва хужайранинг ичига нуклеин кислота ўтади. Учинчи фазада хужайра ичига ўтиб олган нуклеин кислота хужайрадаги моддалар алмашинуви жараёнини вирус заррачаларини синтезлаш томонга йўналтиради. Бунда синтезловчи ферментларнинг (поли)аолияти активлашади, бошқа ферментларнинг иши тормозланади. Бундан ташқари, вируслар учун хос бўлган ферментлар ҳам синтезланади, яъни бу даврда янги вирус — хужайра системаси иужудга келади. Бунда нуклеин кислота, оксил ва бошқа қисмлар синтезланади, ундан кейин бу қисмлар бирлашиб, вирус заррачаси оқил бўлади. Тўртинчи фазада вирус заррачалари хужайрадан ташқарига чиқади. Хужайрадан юзлаб вирус заррачаси чиқади. Грипп вирусининг чиқиши 5-6 циклдан иборат бўлиб, 30 соат давом чади, ҳар бир цикл 5-6 соатдан сўнг бошланади. Лекин ўсимлик иируслари ташқарига чиқмай, хужайраларда тўпланади ва турли ишқлдаги кристаллар ҳосил қилади.

Кейинги вақтларда вирусологиянинг жадаллик билан ривожланиши вируслар кўпайиши ва унинг баъзи томонларига мълум ўзгаришлар киритди. Хужайрага вирус юктирилгандан

сўнг, вирус заррачаси хужайра ичида кўпаяди ва ўзига ўхшаш миллиолаб вирус заррачаларини ҳосил қилади ёки хужайра ирсий моддаси билан вирус ирсий моддаси бирлашиб, маълум вақтгача вирус зарралари ҳосил бўлмай хужайра нормал ҳаёт ксчириши мумкин.

Вирус хужайрада маълум вақтгача ўзини намоён этамайди. Аммо бирорта ташки таъсир (ультрабинафша нурлар, рентген нурлари, кимёвий моддалар) натижасида, вирус нуклеин кислотаси хужайра ДНКсидан ажралиб, кўпайиб, ўзига ўхшаш вирус заррачаларини ҳосил қилиши мумкин.

Вируснинг хужайрага киришидан то кўтгайишигача бўлган даврни бир неча бўлақларга бўлиб текширилади. Биринчи давр - латент даври. Бу даврда вирус заррачаларининг сони ўзгармайди. Патент даврининг биринчи ярмида вирус заррачалари хужайрада умуман учрамайди ва давр эклипс (йўқолиш) дейилади. Иккинчи давр - вирус заррачалари сонининг ошиш давридир. Бу давр вирус зарралари хужайрадан чиқиши билан тугайди .

Вирус хужайрага юотрилганда, дастлаб вирус заррачаси хужайра юзасига ёпишади яъни адсорбцияланади. Бу процесс ҳам специфик хусусиятга эга бўлиб, бир вирус ҳамма хужайрага ҳам адсорбция ланмайди, балки маълум хужайрагагина адсорбцияланади.

Адсорбцияланиш жараёнида хужайра ва вируснинг айрим қисмлари - рецепторлари иштирок этади, яъни, вирус хужайрага кириш учун унинг рецептори хужайра рецепторлари билан боғланиши керак. Масалан, Т- 2 бактериофагининг рецепторлари унинг ўсимта, тўғрироғи дум қисмдаги фибрилларида жойлашган. Т-2 бактериофаглари сингари, махсус адсорбцияланиш қисмлари бўлмаган, сферасимон ва бошка вирусларда шу вирус заррачаларидаги муайян кимёвий гуруҳдар рецептор деб қабул қилинган. Аммо, шу вақтгача, бирорта вирус рецепторининг кимёвий тузилиши тўла аниқланган эмас.

Т-2 бактериофаги хужайрага кириш пайтида ўзининг фибриллари билан хужайра деворига ёпишади ва дум қисмидаги базал пластинкада жойлашган "тиқин" йўқолади. Сўнгра, ўсимтанинг , оксил пардаси қисқара бошлайди, ўсимта ўзаги хужайра деворийи тешади ва фаг ДНК си хужайрага оқиб ўтади.

Вирусларнинг хужайрага киришидаги яна бир йўл пиноцитоз¹ усулидир. Бу усул чечак вирусларида қайд этилган. Хужайрага вирус ёпишгандан сўнг, хужайра мембранаси ичига вирус ботиб киради ва¹ хужайра устидаги вирус хужайра ичига кириб қолади. Хужайра*

гидролитик ферментлари таъсирида вирус заррасидаги оксил ва фосфолипидлар парчланади. Озод бўлган нуклеопротеид таркибидаги ДНК, хужайрадаги "ечинтирувчи" ферментлар воситасида ажралади.

ОИТС вирусининг хужайрага кириш жараёни р-120 оксилни Т-хелиерларни мембранасидаги Т-4 рецепторлар билан боғланишидан бошланади. Электрон микроскопда вирус заррасини Т-хужайралар рецепторлари билан бирикиб, хужайра цитопламаси ичига ботиб кириши яхши кўринади. Аввал хужайра мембранасининг протоплазма ичига бўртиб чиқиши кузатилади ва вирус зарраси вакуола билан ўралади. Кейинчалик вирус қобиғи эриб кетади. Вирус шу вақтда хужайрада йўқолади, унинг РНК ёки к-ДНК ҳам ўта кичик бўлганлигидан электрон микроскопда ҳам кўринмайди. Секин-аста вирус репликацияси бошланади ва касалланган хужайра мембранасида р-120 оксили пайдо бўлади. Бу даврда вирус ҳосил бўлаётган касал хужайрани молекула даражасида соғ хужайрадан фарқлаб аниқлаш мумкин бўлади. Вақт ўтиши билан электрон микроскопда кўплаб вирус зарраларини кузатиш мумкин. Ҳозирга кунда касал хужайралар мембранасида р-120 оксилни пайдо бўлиши бу дахшатли вирус билан кураш чораларини ишлаб чиқишда кўлланилмоқда.

Ўсимлик вируслари рецепторлари ҳам, деярли ўрганилмаган. Кўпинча хужайра кутикуласининг жароҳатланиши натижасида махсус сезгир қисмлар очилиб, вирус билан боғланади ва вирус хужайрага ўтади. Ўша "сезгир" қисмлар микроорганизм ва ҳайвон хужайраларидаги рецепторларга ўхгааса керак, деган фикрлар ва уни тасдиқловчи далиллар мавжуд.

Аммо охирги вақтдаги гадкиқодлар ўсимлик вирусларини хужайрага киришида қуйидаги маълумотларни берди. Вирус ёки унинг РНК си ўсимликнинг битта хужайрасига тушади ва унда кўпаяди. Касалланган ўсимлик хужайрасида янги РНК ва оксиллар синтезланади; сўнгра оксиллар РНК билан бирлашадилар. Ҳосил бўлган комплекс кўшни хужайраларга ўтади ва уларни ҳам касаллантиради. Қўшни хужайраларга вирус РНК икки хужайрани бирлаштирувчи плазмодесмалар орқали ўтади. Вирус РНК сининг кўшни хужайрага ўтиши учун у аввало, махсус оксил - транспорт оксили(ТО) билан комплекс ҳосил қилади:

Вирус РНК+ТО ->РНК-ТО комплекси.

И.Г.Атабеков (2006) ва унинг лабораторияси ходимлари ўта нозик тажрибалар асосида бу гипотезани тасдиқладилар, яъни вирус

РНК си транспорт оксили билан комилексда бўлганида кўпайиш хусусиятини намоён қилмаслигини аниқладилар. Вирус факат мембранасида вирус транспорт оксили билан мулоқатда бўлаоладиган рецептор оксигига эта ўсимликлар хужайрасинигина касаллантираолади, деб тахмин қилишди. Бу гипотезани текшириш учун олимлар РНК ва оксилнинг сунбий комплексини яратдилар. Биринчи тажрибада ТМВ РНК аси билан унинг ўз транспорт оксилени бирлаштиришди: $RNKT_{TMV} + TO_{TMV} \rightarrow RNKT_{TMV} - TO$ комплекси ва иккинчи ҳолатда эса Р1Ж ани арпа чизикли мозаикаси вирусини (АЧМВ) оксили билан бирлаштиришди.

$RNKT_{TMV} + TO_{AЧМВ} \rightarrow RNKT_{TMV} - TO_{AЧМВ}$ комплекси Бу комплексларни ($T_{MVB} + T_{MVB_{TR_{OKC}}}$ ва $T_{MVB_{RNK}} + AЧМВ_{OKC}$) уч гурдаги ўсимликларга - тамаки, шўра ва гомфрена ўсимликларига юктирдилар. Бу ўсимликларни ҳаммаси ҳам ТМВ га сезгир ўсимликлардир (яъни, касалланади), АЧМВ га эса факат гомфрена сезгирдир.

Биринчи ҳолатдаги тажрибада ҳеч қандай кутилмаган ҳолатлар рўй бермади: биринчи типдаги комплекс ($T_{MVB_{RNK}} + T_{MVB_{TR_{OKC}}}$) плазмодесма оркали ўтиб кўшн[^] хужайраларни касаллантиради, РНК кўпайиш функциясини тиклади. Ҳамма ўсимликлар касалландилар (баргларда кора доғлар ҳосилбўлди).

Иккинчи ҳолатдаги тажрибада, яъни ўрганилаёйган РНКни бегона вирус транспорт оксили билан эса $T_{MVB_{RNK}} + AЧМВ_{TR_{OKC}}$ комплекслари олимларнинг гипотезаси бўйича тамаки ва гомфрена ўсимликларида транспорт оксили билан мулоқатда бўладиган рецептор йўқлиги сабабли фақат шўранигина касаллантирди, тамаки ва гомфрена ўсимликларида РНК кўпайиш функциясини тиклай олмади, ўсимликлар ҳам инфекцияни қабул қилаолмадилар.

Демак, вирус активлашиши ва уни биринчи касалланган ўсимлик хужайрасидан соғ хужайрага ўтиши учун вируснинг транспорт оксили хўжайин-ўсимлик рецепторш а мое бўлиши керак экан.

Бу вирусга яхши хўжайин ўсимликга тушгани ҳақида ишонч ҳосил қилади, дегаи тахмин қилинади. Бу вазиятда вирусга шароит оптимал бўлади, у бемалол кўпаяолади.

¹ Шундай қилиб, хужайрага кирган вирус заррачаси хужайра ичида кўпаяди. Хужайранинг маълум бир қисмида вирус нуклеин кислотаси ва бошқа бир қисмида эса вирус оксили синтезланади.

Вирус зарраси ҳосил бўлиши учун вирус нуклеин кислотаси ва оксили бирикиб вирус заррачалари ҳосил бўлиши ўз-ўзидан тикланиш (самосборка) асосида рўй беради.

Вирус икки занжирли ДНК сининг репликациясида (икки марта кўпайишида) вирус ДНК дан информацией РНК маълум оксилларнинг кимёвий усулда ёзилган информацияларини қабул қилади (транскрипция) ва мазкур информация РНК рибосомаларда вирус ДНК си репликацияси учун зарур оксилларни (бевосита вирус ДНК репликациясига зарур бўлган ферментлар, вируснинг структураси оксилларини) синтезлайди. ДНК-полимераза фермента, ўз навбатида хужайрадаги дезоксирибонуклеозидтрифосфатларни она ДНК га мое қилиб, бир занжирчага улайди. Натижада, она ДНК нинг ҳар икка-ча занжирчасига мое ян! и ДНК занжирчалари синтезланади.

Бир занжирчали вирус ДНКсининг репликациясида ҳам, асосан худди шунга ўхшаш жараён содир бўлади. Аммо бир занжирчали она ДНК да ДНК нинг репликацияси учун зарур бўлган икки занжирчали репликатив форма синтезланади. Шу репликатив формада зарур оксилларнинг информация РНК синтезланади. Бу РНК лар ўз навбатида хужайра рибосомалардаги оксилнинг синтезида қатнашади. Ҳосил бўлган оксиллар (ферментлар) ёрдамида репликатив форма оналигида дезоксирибонуклеозидтрифосфатлардан янги бир заррачали вирус ДНК вужудга келади.

Бир занжирчали РНК репликациясида эса бир томондан вирус РНК информация РНК вазифасини бажариб, рибосомада оксил синтезида иштирок этеа, иккинчи томондан, ундан ҳам иккинчи шу она занжирчага мое занжирча ҳосил бўлади, уни РНК нинг репликатив формаси дейилади. Бу репликатив форманинг ҳосил бўлган иккинчи занжирчаси оналигида янги ва унга мое она вирус РНК га ҳар томонлама ўхшаш вирус РНК лар синтезланади.

Рибосомаларда синтезлаган фермент (РНК репликаза) воситасида, хужайрадан рибонуклеозидтрифосфатлардан (АТФ, ГТФ, ЦТФ ва УТФ) РНК ҳосил бўлади.

Икки занжирчали вирус РНКсининг синтези ҳам икки занжирчали вирус ДНКсининг синтези каби амалга оширилади.

Нуклеин кислота ҳосил бўлиши жараёнини кузатиб, аниқландики, ҳар бир синтезланишда уч муҳим фактор: 1) нусха кўчириладиган она занжирча - матрица; 2) янги занжирлар тузилишида қурилиш материали сифатида иошатиловчи дезоксирибонуклеозидтрифосфатлар - субстрат;

3) дезоксирибонуклеозидтрифосфатларни бир-бирига матрицага мослаб берувчи - ферментлар мавжуд бўлиши шарт.

Синтезланиш жуда мураккаб жараён бўлиб, юқорида айтиб ўтилган ҳар бир факторларнинг яратилиши бир қанча босқичларда амалга оширилади. Масалан, Т-2 бактериофаги икки занжирчали ДНКнинг синтезда иштирок этувчи субстрат-дезокси-5-оксиметилцитидинмонофосфат (д-ОМЦМФ) вирус билан касалланмаган хужайрада учрамайди. Аммо хужайра вирус билан касалланиши биланок унда д-ЦМФдан д-ОМЦМФ ни ҳосил қилишда катнашувчи фермент - оксиметилаза пайдо бўлади, яъни бу фермент вирус ДНК синтезига зарур д-ОМЦТФ ни д-ЦТФ дан синтезлаб беради.

Ҳақиқатдан ҳам вирус ДНКси таркиби текширилса, унда хужайрада учрамайдиган янги д-ОМЦМФ ни учратиш мумкин. Худай шунингдек бошқа субстратлар ҳам вирус ДНК синтезида иштирок этишдан аввал, ҳар хил ўзгаришларга учрайди. Шу хил субстратларни ҳосил қилиш учун эса хужайрада вирусга хос бўлган янги ферментлар керак бўлади. Бу ферментлар вирус ДНК сидаги информацияга асосан яратилади ва улар вирус ДНК си синтезида иштирок этадиган субстратлар ҳосил қилувчи ферментлар деб аталади.

Булардан ташқари, ДНК синтезида бевосита иштирок этувчи ДНК-полимераза, лонинуклеотидлигаза ҳамда эндонуклеаза каби ферментлар ҳам мавжуд. Уларнинг вазифаси субстратларни бир занжирга улаш (ДНК-полимераза) етишмаган боғларни улаш (лонинуклеотидлигаза) зарур бўлганда, ҳамда ДНК занжирини узиш (эндонуклеаза) дан иборат бўлиб, улар вирус ДНК синтези, ферментлари деб аталади.

Вирус ДНК си синтези учун субстрат ҳосил қилишда иштирок этувчи ферментлар, структура оксиллари хужайра оксиллари каби рибосомаларда синтезланади. Хужайрадаги транспорт РНК лар улардаги аминокислоталарни вирус информатсион РНК сидаги (РНК тутувчи вирусларда и-РНК вазифасини бир занжирли вирус РНК сининг ўзи бажаради) шифрга асосан, бир занжирга улаб, оксил молекуласини шакллантиради.

Хужайранинг турли қисмларида бир вақтда ҳосил бўлган нуклеин кислота ва оксилларнинг "ўз-ўзидан" (самосборка) қўшилиши натижасида вирус заррачалари етилади. "ўз-ўзидан" қўшилиш вирус оксигига хос хусусиятдир. Агар вируснинг тоза препаратидан ажратиб олинган оксил муайян бир шароитда пробиркада тутилса, маълум вақтдан сўнг бу оксиллар вирусга ўхшаш (аммо нуклеин кислотасиз) таёқчасимон форма ҳосил қилади. Лммо

уларнинг узунлиги ҳар хил бўлади. Чунки бу заррачалар узунлигини бошқариб турувчи фактор - вирус нуклеин кислотасидир. Вирус оксиги ва нуклеин кислотасини тоза ҳолда ажратиб олиб, уларни қайта қўшилса, узунлиги вирус узунлигига тенг, касаллантириш қобилиятига эга вирус заррачаларини ҳосил қилиш мумкин. Демак, вирус формасини ҳосил қилиш хусусияти оқсилга, касаллантириш ва узунлигини бонлқариш эса нуклеин кислотага хос хусусиятлардир. Ҳозирги вақтда бир вирус оксигини олиб, уни бошқа вируснинг нуклеин кислотасига қўшиш орқали "гибрид" вирус заррачалари олимокда. Масалан, арпада чипорланиш касаллигини туғдирувчи шарсимон вирус оксигини тамаки чипорланиш касаллиги вирусини РНК сига қўшилса, шарсимон "гибрид" вирус ҳосил бўлади: "гибрид" вирус билан ўсимлик касаллантирилса, таёқчасимон тамаки чипорланиш касаллиги вирусини заррачалари пайдо бўлади. Чунки "гибрид" вирусдаги РНК тамаки чипорланиш касаллиги вирусидан ажратиб олинган. Бу эса, ўз навбатида, ирсиятни белгилайдиган асосий фактор вирус рибонуклеин кислотаси эканлигини тасдиқлайди. Ҳамак, юқорида айтилган усулда ҳосил бўлган вирус заррачалари хужайранинг ёрилиши натижасида ёки хужайрани жароҳатламасдан ундан чиқиши мумкин. Усимликда ҳар бир хужайрада тўпланган вирус (ёки нуклеин кислота) иккинчисига плазмодесмалар орқали ўтиши мумкин. Вирусни бир хужайрадан иккинчисига ўтиши плазмодесмалар орқали амалга ошади, аммо вирусни ўтиш ёки ўтмаслигини белгилайдиган махсус оксил фактори - транспорт оксиги мавжудлиги маълум бўлди. Демак, вирусни усимликда қўпайиши ва уни касаллантириши мураккаб жараёндир. Бу жараёнларни молекуляр механизмларини ўрганиш организмларни вирусга турғунлиги ёки сезгирлигини ўрганиш натижасида уларга қарши илмий асосланган кураш чораларини ишлаб чиқиш имкониятини яратади.

Вирусларнинг табиати. Вирусларнинг табиати тўғрисида бир қанча гипотезалар бор. Биринчи гипотезага мувофиқ, вируслар хужайравий тузилишга эга бўлмаган содда формалардан келиб чиққан дейилади. Иккинчи гипотезага мувофиқ, вируслар дегенерацияга учраган микроорганизмлардир, учинчи гипотезага мувофиқ, улар хужайра компонентларининг ҳосиласи, деб таърифланади.

Вируслар бошқа организмлар сингари бир хил типдаги молекулалардан ташкил топганлиги биокимёвий текширишларда исботланган. Бошқа организмларга Караганда вирусларнинг генетик

жихатдан мосланиши юқори гуради, эҳтимол геноми кичик, репликация даражаси юқори бўлганлиги учун шундайдир.

Ҳайвонлар вируси ҳам юқори даражадаги генетик мосланиш хусусиятига эга, уларда комплементация, рекомбинация, псевдорекомбинация, сателлитизм учрайди.

Шундай қилиб, вируслар хужайрасиз организмлар бўлиб, бошқа организмлардан шакли, хусусиятларининг турли - туманлиги, бу вируснинг ҳар хил организмларда турли касаллик аломатларини намоён қилиши ва улар таркибида фақатгина бир хил нуклеин кислотаси учраши билан фарқ қилади. У ўзида модда ва тирик организм хусусиятларини намоён этадиган ва фақат тирик тўқимадагина кўпаядиган ҳаёт формасидир.

АДАБИЁТЛАР

1. Мишустин Е.Н., Емцев В.Г. Микробиология. М. Колос, 1987.
2. Шлегель Г. Общая микробиология. М., 1987.
3. Гусев М.В., Минеева Л.А, Микробиология. М. Изд-во МГУ, 1985
4. Агол В.И., Атабеков И.Г., Тихоненко Т.И., Крылов В.Н. Молекулярная биология вирусов. М. Наука, 1971.
5. Бойко А.Л. Экология вирусов растений. Учебное пособие для вузов. Киев, 1990.
6. Руководство к практическим занятиям по микробиологии (Под ред., Егорова Н.С., М.) Изд-во МГУ, 1983.
7. Низаметдинова Я.Ф., Мансурова М.Л., Музаффарова И.А., Кондратьева К.В.. Ваҳобов А.Ҳ. Микробиологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент, ТошДУ, 1992
8. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. М.: Мир. 1978.
9. Ваҳобов А.Ҳ. Ўсимлик вирусларини аниқлашда иммунология усулларини қўллаш (Услубий кўрсатма) ТошДУ, 1991.
10. Бакулина Н.А., Краева Э.Л. Микробиология. Ташкент, Медицина, 1979.
11. Бурхонова Х.К., Муродов М.М. Микробиология. Тошкент, "Ўқитувчи", 1975.
12. Генкель П.А. Микробиология с основами вирусологии. М. Просвещение, 1974.
13. Генкель П.А. Физиология растений с основами микробиологии. М., Просвещение, 1965.
14. Германов Н.И. Микробиология. М., Просвещение. 1969, Изд. АН СССР.
15. Ирусалимский Н.Д. Основы физиологии микробов. М, 1965,
16. Мишустин Е.Н., Шильпихова В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М., Наука, 1968.
17. Мустакимов Г.Д. Ўсимликлар физиологияси ва микробиологияси асослари. Ўқитувчи, 1978.
18. Работнова И. Л. Общая микробиология. М. Вьющая школа, 1966.
19. Федоров М.В. Микробиология. Тошкент, Ўқитувчи, 1966.
20. Ваҳобов А.Ҳ., Иногомova М. Микробиология (Маърузалар матни), Тошкент, ТошДУ нашриети. 1999
21. Иногомova М. Микробиология ва вирусология асослари. «Ўқитувчи», 1983.

22. Кондратьева Е.Н., Е.Н Хемолитотрофы и метштрофы. Учебное пособие М.: Изд-во МГУ, 1983.
23. Мусаев Ш.М., Холмурадов А.Ф. Микробиология атамаларининг русча- ўзбекча изоҳли лугати. Тошкент, «Фан» 1995.
24. Э.М.Ним, Петерсон К.А., Авер Э.А., Алотос Я.В. Словарь ветеринарных микробиологических и вирусологических терминов. 1989.
25. Мэтьюз Р. Вирусы растений. Изд-во "Мир" М, 1973.
26. Дьяков КХТ. Фитопатогенные вирусы. М.: Изд-во МГУ, 1984
27. Жданов В.М. Эволюция вирусов. Медицина. М.,1990.
28. Природа вирусов. М.ч Изд-во "Наука", 1966 Редакционная коллегия М.И.Гольдин, А.Е.Проценко, ВЛ.Рыжков. Сборник докладов, прочитанные на, конференции, посвященной 100 летию со дня рождения Д.И. Ивановского, проходившей в Москве с 6 по 9 октября 1964г.

МУНДАРИЖА

Кириш	4
Микробиологиянинг қисқача ривожланиш тарихи	8
Турли гуруҳларга мансуб микроорганизмлар	16
Бактерия хужайраларининг шакллари ва морфологик типлари	17
Бактерияларнинг шакллари	19
Микоплазмалар	20
Актиномицетлар	24*
Проактиномицетлар	24
Микобактериялар	25
Риккетсиялар	26
Миксобактериялар	26
Вирулар	27
Бактериофаглар	28
Шлимишклар	29
Замбурғлар	31
Цианобактериялар	32
Диатом сувўтлари	33
Бактерия хужайрасининг тузилиши	34
Капсула	34
Хивчинлар	35
Фимбрий ва пиллар	36
Бактерияларнинг споралари ва уларнинг ҳосил бўлиши	37
Хужайра девори	40
Цитоплазма мембранаси	42
Цитоплазма	42
Нуклеоид	43
Киритмалар	44
Бактериялар систематикаси	45
I бўлим - ОгасИасгйе8	47
1 синф - 8со*оЪасIена	48
2 синф - АпохурпоIоЪасIена	55
3 синф - Охурпо*оЪасIена	56
II бўлим - ҒшшсIез	56
1 синф - Ғшшойез	57
2 синф - ТаНоЪасIена	58
III бўлим - ТеппсиIе\$	59
IV бўлим - Мейозюи^ез	59
Микроорганизмларнинг ўсиши ва кўпайиши	60
Микроорганизмларнинг озикланиши	66
Микроорганизмларнинг озук модаларига бўлган эҳтиёжи	68
Микроорганизмларнинг озикланиш типлари	69

Қўшимча моддалар (киритмалар)	73
Бир хужайрали сувўтлар культураси.....	77
Хемосинтез жараёнлари	78
Микроорганизмларнинг метабрлизми. Микроорганизмларнинг нафас олиши	79
Катаболизм ва биосинтез ҳақида тушунча.....	79
Микроорганизмлар ферментлари	31
Микроорганизм хужайрасида энергиянинг тўпланиши	84
Органик бирикмаларни оксидланиши ва қайтарилгани	84
Бижгиш	85
Нафас олиш	89
Микроорганизмлар иштирокида ёғларнинг оксидланиши.....	92
Кижгиш жараёнлари	94
Стартли бижгиш	94
Сут кислотали бижгиш.....	96
Мой кислотали бижгиш	100
Пектинли моддаларнинг бижгиши	102
Целлюлозанинг анаэроб йўл билан бижгиши	103
Целлюлозанинг аэроб йўл билан парчаланиши.....	104
Микроорганизмлар учун озик муҳити	105
Соф ва электив культуралар	Доб
Микроорганизмлар генетикаси	107
Бактериялардаги трансформация ва трандукция	110
Микроорганизмларга ташқи муҳит факторларининг таъсири	113
Микроорганизмларга температуранинг таъсири	113
Микроорганизмларга намликнинг таъсири	115
Ёруглик, юқори босим, рН ва х. таъсири	116
Кимёвий факторлар	116
Биологик факторлар	113
Микроорганизмларнинг табиатда тарқалиши.....	118
Сув микрофлораси.....	119
Тупроқ микрофлораси.....	122
Ҳаво микрофлораси	127
Микроорганизмларнинг геологик фаолияти	128
Олтингурутнинг табиатда айланиши	130
Темир бактериялари.....	132
Табиатда азотни айланиши.....	134
Аммонификация процесси.....	135
Нитрификация процесси.....	137
Денитрификация процесси	140
Молекуляр ҳолдаги азотни ўзлаштирувчи микроорганизмлар.....	141
Бактериал ўтиглар.....	152

Биологик фаол моддаларнинг синтезланиши.....	155
Микроорганизмларда аминокислоталар, оксиллар, витаминлар ва бошқа бирикмаларни синтезланиши.....	155
Патоген микроорганизмлар (бактериялар ва замбуруғлар).....	158
Иммунитет тўғрисидаги таълимот	168
Антибиотиклар ва фитонцидлар	172
Вирусларнинг шакли, гуруҳдтри ва систематикаси.....	173
Ўсимлик вирусларининг тузилиши ва таркиби	174
Вирусларнинг мофологиясига асосланган гуруҳдари	177
Ўсимлик вируслари систематикаси.....	181
Спирал симметрия приошпида тузилган таекчасимон ва ипсимон вируслар.	182
Изометрик заррали вируслар.....	184
Заррачалари бацилласимон йки ўксимон шакли вируслар	186
Вирусларнинг тузилиши	187
Вирусларнинг кўпайиши.....	191
Вирусларнинг табиати	197
Адабиётлар.....	^^

Босишга рухсат этилди 10.06.2010. Ҳажми 12,75 босматабок.
Бичими 60x84 1/16. Адади 300 нусха. Буюртма 135.
М.Улдуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети
босмаҳонасида чои этилди.