

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

ТКТИ ўқув ишлари
бўйича ректор муовини
проф. Сайфутдинов Р.С.

” __ ” _____ 2011 й.

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛЕТИ
«Консерванган озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси» кафедраси

«КОНСЕРВА МАҲСУЛОТИ ВА ХОМ АШЁСИ МИКРОБИОЛОГИЯСИ»
фанидан
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

ТОШКЕНТ - 2011

Аннотация: Бу фаннинг асосий вазифаси шундан иборатки, у микроорганизмлар тузилиши, ҳаёт фаолияти, кўпайиш шароити ва уларнинг қонуниятлари ҳақида тушунча беради.

Фанни асосий мақсади талабаларни озиқ-овқат маҳсулотларини нақадар микробиологик жиҳатдан хавфлилиги, қандай санитар гигиеник талабларга жавоб бериши лозимлиги, микроорганизмлар уйғотадиган касалликлар ва захарланишлар, хомашёдаги бузилиш хиллари каби тушунчаларни ёритишга қаратилган.

Маърузалар матни ишчи ўқув режаси асосида тўпланган бўлиб, “Консерва маҳсулоти ва хом ашёси микробиологияси” фани “КООМТ” мутахассислигида таълим олувчи магистрантлар учун I курснинг II семестрида ўқитилади.

Тузувчилар: Чориев А.Ж., Асатуллаева Ф.Х.

Такризчи: “Биотехнология” кафедраси доценти
Хужамшукуров Н.

Бу маъруза матни ТКТИ “КООМТ” кафедрасининг мажлисида кўриб чиқилди ва ООМТ факультети илмий-услубий кенгашига тавсия этилди.

Баённома №14 «15» февраль 2011 йил

Маърузалар баёни ООМТФ Илмий – Услубий Кенгашида муҳокама қилинган.

Баённома №7 «17» март 2011 йил

КИРИШ

Микробиология-грекча сўз бўлиб mikros-кичик, bios-ҳаёт, logos-ўрганиш маъноларини билдиради биологиявий илмлардан бири ҳисобланади. Уларнинг кўпчилигини фақат оптик микроскоп орқали кўриш мумкин бўлган организмларнинг яшаш қонун қоидаларини, тузилишини, ҳаётини ва ривожланишини ўрганадиган фан. Кўпчилигининг ўлчами шунчалик кичикки бир томчи сувда уларнинг сони миллиондан ортиқ бўлиши мумкин. Бундай организмлар микроблар ёки микроорганизмлар дейилади. Микроорганизмлар бир хужайралик ва кўп хужайралик бўлади.

Микроблар дунёси бой ва хилма-хилдир. Уларнинг кўпчилиги паст ўсимлик организмларига киради-булар бактерия, кўзикарин, дрожжа ва сув ўтлариларидир.

Паст ҳайвонларга кирувчи протистлар (протозоа) алоҳида гуруҳни ташкил этади. Микробларнинг ҳайворларга ҳам, ўсимликларга ҳам киритиб бўлмайдиган шакллари мавжуд. Улардан баъзилари хужайравий тузилишга эга эмас, ўлчами кичиклигидан уларни фақат электрон микроскоп орқали кўриш мумкин.

Табиатда микроорганизмлар ерда, сувда ва ер шарининг ҳамма климатик масканларидаги ҳавода кенг тарқалган.

Кўпчилик турли микроблар инсон ва ҳайвон танасида, ичакларида, ўсимликларда, озиқ-овқат маҳсулотларида ва бизни ўраб турган ҳар бир нарсада яшайди.

Академик В.Л.Омелянский «Кўзга кўринмаслар инсон билан доим бирга-баъзида дўстдек, баъзида душман бўлиб улар ҳаётида иштирок этади»-деб ёзган эди.

Уларнинг турлича озиқланиши, яшаш шароитига осонгина мослашиши, юқори - паст ҳароратларга ва сувсизликка чидамлилиги, тез кўпайишга мойиллиги микробларнинг тарқалишига олиб келади.

Улар табиатдаги борлиқнинг турли ўзгаришларида қатнашадилар. Уларнинг ҳосил қиладиган реакциялари, соф кимёвий реакциялардан спецификавийлиги ва эффективлиги жихатидан устундир. Планетамиз ҳаётида микроорганизмларнинг аҳамияти катта. Тошқўмир, нефть, баъзи рудалар, торфнинг ҳосил бўлиши уларнинг яшаш тарзи билан боғлиқдир. Қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ошишида, тупроқнинг ҳосил бўлиш жараёнида уларнинг аҳамияти катта.

Улар инсон ҳаётининг техникавий-хўжалик фаолиятида иштирок этадилар. Саноаида ацетон, бутил ва этил спиртлари, органик кислоталар (сут, ёғ, лимон ва бошқа кислоталар) ишлаб чиқарилиши турли микроорганизмларнинг яшаш фаолиятига асосланган. Микроорганизмлар-витамин, аминокислоталар, ферментли препаратлар ва антибиотиклар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Кўпчилик микроорганизмлар қадимдан озиқ-овқат ва енгил саноатида ва шунингдек шахсий уй хўжаликларида ишлатилади. Ачиткилар ёрдамида вино, пива, ноннинг ҳамири олинади. Сут кислотаси бактериялари турли сут

махсулотлари олиш учун ишлатилади ва ҳудди шу бактериялар пишлоқнинг етилишида ва сабзавотлар тузлашда ҳам ишлатилади.

Баъзи микроорганизмлар салбий аҳамиятга эга. Улар ҳалқ хўжалигига катта зарар етказган холда инсон, ҳайвон ва ўсимлик организмларида касалликни уйғотади, озиқ-овқат маҳсулотларининг бузулишига ва турли материалларни парчаланишига олиб келади.

Микроорганизмларнинг хусусиятларини билиш- транспортлаш ва микро-организмларни йўқ қилиш учун, ривожланмаслиги учун уларни сақлашда қўлланиладиган махсус қўлланишлар (приёмлар) қўллашга имкон яратиб беради. Бундай қўлланишларга маҳсулотни совутиш, музлатиш, пастеризация ва стерилизация уларга антисептиклар, (консервантлар) билан ишлов бериш киради. Шундай экан микробиология ишлаб чиқариш технологияси ва товаршунослик билан узвий боғлиқдир. Технолог ва товаршунослар ўзининг иш фаолиятида микробиология билимларини доимо қўллаб туришларига тўғри келади.

Замонавий микробиология муваффақиятлари физика, кимё, биология, биокимё ва молекуляр биология фанларининг ривожланишига асосланган. Шунинг учун микробиологияни муваффақиятли ўрганиш учун бундай илмларни. Айниқса органик ва биокимё фанларини чуқур билиш талаб этилади.

Замонавий микробиологиянинг вазифалари шунчалик турли ва спецификаликки хаттоки ундан қатор ихтисослашган-медицина, ветеринария, қишлоқ хўжалиги ва техника (саноат) микробиологияси каби табиий фанлар ажралиб чиққан.

Техник микробиология - ишлаб чиқариш жараёнларида қўлланиладиган, хўжалик учун фойда ва зарар етказадиган микроорганизмларнинг аҳамияти ва шунингдек уларнинг ривожланиши, ҳамда ҳаёт тарзига таъсир усуллари ўрганади.

Охириги йилларда космитик микробиология пайдо бўлди. У космик радиацияни биологик таъсирини шунингдек космос ва бошқа планеталардаги ҳаёт муаммоларини ўрганади.

Ушбу қўлланмада ёритилган озиқ-овқат микробиологияси-техник микробиологиянинг бир бўлими ҳисобланади.

1-бўлим

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ

Микроорганизмларнинг асосий гуруҳлари-бактериялар ва унга яқин шакллар, моғор ва замбурағлар (ачитқи дрожжалар), сув ўтлари, протистлар (оддий-содда ҳайвонлар), вируслар. Озиқ-овқат микробиологиясида бактерия, моғор ва замбурағлар катта аҳамиятга эга.

Ҳаво, ер қатлами ва сув микрофлораси

Микроорганизмларнинг қанчалик кенг тарқайганлигини, қанчалик ҳозир у нозирлигини тасаввур қилиш ҳам қийин. Улар органик дунё билан табарчас боғланган бўлиб, тирик табиатнинг умумий занжиридаги ажралмас ҳалқа сифатида тасаввур этилади. Ҳозирги вақтда 150 минг хил турли микроорганизмлар маълум микроблар тупрокда, сувда ер шарининг ҳамма қисмида мавжуд.

Сахаранинг қизиб турган тупроғида қандай ҳаёт бўлиши мумкин? аммо у ернинг 1 г тупроғида 100 минггача микроорганизмлар бўлиб, анабиоз ҳолатда эмас, тирик ҳужайралардир, фақат қулай шароит бўлмагани туфайли уларнинг ҳаёт фаолияти секинлашган. Ҳаттоки Камчаткадаги қайноқ 94С⁰ ҳароратдаги сувларда ҳам тирик микроорганизмлар бор.

Микроблар ҳаво билан юқорига кўтарилади ва пастга океан тубигача ҳам тушади. Улар ҳавода 20 км баландликда, денгизда эса 10462 м чуқурликда топилган.

Микроблар ер қобиғининг чуқур қатламларида ҳам учрайди. Апишрон ярим оролида нефть қудуғи қазилган маҳалда 1000 мча чуқурликда бактерия, актиномицет, ачитқилар борлиги аниқланди. Бу микроблар ўтган геологик даврлардан қолган ва қалин ер қатлами билан кўмилиб қолган, чуқурликка ҳозир тушган эмас деб ҳисоблашга тўлиқ асослар мавжуд.

Ҳаво микрофлораси

Ҳавога микроорганизмлар асосан тупрокдан, ҳамда ўсимлик, ҳайвон ва инсонлардан тушади. Теварак атрофимиздаги ҳавода маълум миқдорда микроорганизмлар доимо бўлади. Микроорганизмлар жуда енгил бўлганидан ҳавода чанг билан бирга муаллақ ҳолатда тураверади.

Ҳавода микроблар кўпая олмайди, чунки намлик, озуқа етишмаслиги сабабли ва қуёш нурлари микробларга ҳалокатли таъсир этади. Лекин ҳавода микроблар ҳаёт қобилятини вақтинча сақлаб тураверади. Баъзи микроблар куруқлик ва қуёш радиацияси таъсирида ҳалок бўлади.

Ҳаво микрофлораси доимий бўлмай, шу жойдаги ер микрофлорасига, иқлим шароитига, йил фаслига ва бошқа омилларга қараб ўзгаради. Ер юзидан ҳавога қанча кўп чанг кўтарилса, унда микроблар ўшанча кўп бўлади. Аҳоли зич яшайдиган жойлар ва айниқса йирик шаҳарларнинг ҳавосида

микроорганизмлар хийла кўпроқ, қишлоқ жойларнинг ҳавосида эса хийла камроқ бўлади. Тоғ ҳавосида, денгизлар устидаги ҳавода, Арктика ва Антарктиканинг бепоён музлари устидаги ҳавода микроблар жуда кам. Юқори тоғлар чўққиларидаги эримайдиган қор ва муз устидаги ҳаво тоза, стерилга яқиндир.

Ҳаводаги микроорганизмлар миқдори аҳоли яшайдиган жойлардан узоқлашган сайин анчагина камайиб боради. Микроорганизмлар сони вертикал бўйича ўзгаради, Е.Н.Мишустиннинг тадқиқотлари бўйича Москва устидаги 1мл ҳавода 500м баландликда 2-3 бактерия, 1000м баландликда 1,5 бактерияга тўғри келса, 2000 м баландликда 0,5 бактерия тўғри келади. Ҳатто стратосферада, яъни денгиз сатҳидан 9-11 км баландликдаги атмосфера қатламларида ҳам микроорганизмлар топилади. Лекин стратосферада микроблар жуда кам.

Яшил ўсимликларнинг ҳаво микрофлорасига таъсири каттадир. Ўсимликлар барглари чанг ва микроорганизмларни ўзида тутиб қолиш қобилиятига эгадир. Ундан ташқари ўсимликларнинг фитонцидлари микроорганизмларга ҳалокатли таъсир кўрсатади.

Қишда ҳаводаги микроблар ёздагига нисбатан камроқ бўлади. Шамол, транспорт қатнови ҳаводаги микроблар миқдорини кўпайтиради; ёмғир, қор эса ҳавони микроорганизмлардан тозалайди.

Ҳаво микрофлораси асосан микрококklar, сарциналар, таёкчасимон бактериялар, моғор замбуруғларининг споралари, ачиткилар ташкил этади. Ҳавода касаллик туғдирувчи микроорганизмлар, масалан сил ва дифтерия таёкчалари, йиринг бойлатадиган стафилококklar, грипп, куйдирги микроблари ва бошқа бактериялар ҳам бўлиши мумкин.

Патоген микроблар аралашган ҳаво саломатлик учун хавфли, чунки юқумли касаллик микроблари ҳаво орқали тарқалиши мумкин.

Ёпиқ биноларнинг ҳавосида микроблар ташқаридагига нисбатан ҳамиша кўпроқ бўлади. Биноларни вақт-вақти билан мунтазам равишда шамоллатиш, ҳаво тортадиган вентиляция ўрнатиш катта аҳамиятга эгадир.

Озиқ-овқат билан иш кўриладиган жойларда, шунингдек озиқ-овқат сақланадиган жойларда ҳавонинг намлиги ва ҳарорати муайян сақлаш билан бирга шу ҳавони тоза тутиш ҳам зарурдир.

Ҳавони юқумсизлантириш учун баъзи саноат корхоналарда, даволаш муассасаларида ва совиткич камераларида ультрабинафша нурлар муваффақият билан тадбиқ этилмоқда. Ҳавони яна техник сут кислотаси ва уч этиленгликоль билан дезинфекция қилинади.

Сув микрофлораси

Куруқликнинг ғоят катта кенгликларида, майсазор, дала, ўрмонларда ўсимлик ва ҳайвон организмларининг танасини ташкил қилган жуда катта миқдордаги органик масса ҳосил бўлади. Аммо бу ер шарининг фақатгина ўндан бир қисми органик моддасини ташкил қилади, ўндан тўққиз қисми эса кўл, денгиз, океанларга тўғри келади, чунки

планетамизнинг 71% сув ҳавзаларидан, 29% эса қуруқликдан иборат. Ҳаёт қуруқликда асосан юза қисмида бўлади, сувда эса қуруқликка ҳам тушади. 1 км³ сувда ҳисобларга кўра микробларнинг вазни 500 т га тенгдир. Барча сув ҳавзаларидаги микроблар массасини тасаввур қилиш учун ердаги ҳамма сувларнинг ҳажми 1370 млн км³ лигини инобатга олиш керак.

Сув микрофлораси мўл-кўл ва турли тумандир. У турли сув ўтлари, бактериялар, хивчинлилар, томир оёқлилар, инфузориялардан иборат. Сув дунёдаги ҳамма тирик мавжудотлар учун зарурдир.

Микроблар ҳаттоки ёмғир сувида ҳам бор. Улар ёмғир томчиларида ҳаводаги чанг билан бирга ушланиб қолади. Дўл, қор, музда ҳам микроорганизмлар йўқ эмас. 1 см³ дўлда 20 мингдан ортиқ бактериялар бўлади.

Табиий сувлар микроорганизмлар учун қулай муҳит бўлиб, унда улар яшаб кўпайиб, углерод, азот, темир, олтингугурт ва бошқа элементларни айланиш жараёнида қатнашади. Табиий сувлар микрофлорасининг сони ва сифати турлидир.

Ер ости сувлари (артезиан, булок, ер ости сувлари) микрофлорасининг таркиби сув жойлашган чуқурликка, ташқи муҳитдан ифлос тушишидан ҳимоя этилганлигига боғлиқдир. Артезиан сув қатлами жуда чуқур жойлашгани туфайли уларда кам микроорганизм бўлади. Чуқур бўлмаган сув қатламларидан оддий қудуқлар орқали олинадиган ер ости сувларида кўп миқдорда бактериялар, шулар жумласидан касал келтирувчилари ҳам бўлиши мумкин., чунки, улар юзадаги ифлослар билан сизиб ўтади.

Юзаки ифлослар бу очиқ сув ҳавзаларининг (дарё, кўл, сув омборлари ва бошқа) сувлардир. Уларнинг микрофлораси ғоят турли ва сувнинг кимёвий таркиби, қирғоқ бўйи аҳолисининг зичлиги, йил фасли, метеорологик ва бошқа шароитларга боғлиқдир. Яна юзаки сувларга ташқаридан кўп микроорганизмлар тушади. Хўжалик-маиший оқава сувлар очиқ сув ҳавзаларига тушганда сувнинг таркиби ва микрофлораси аниқсиз ўзгаради. Сувга патоген микроорганизмлар ҳам тушиши мумкин. Улар узоқ вақт (хафталаб, ойлаб) сувда вирулентлигини йўқотмайди.

Юзаки ва сув ости сувларидан ичимлик суви тайёрланади. Сувни гозалашнинг биринчи босқичи сувни махсус тиндиргичларда тиндиришдан иборат. Сувда қалқиб юрган зарралар, улар билан бирга микроблар ҳам ҳавза тубига чўкади. Натижада сувдаги микроблар миқдори 70-75 % камаяди. Сувни кўпроқ тидириш учун кўпинча алюминий ва темир тузлари ёрдамида коагуляция қилинади. Сувда реакция рўй бериб, паға пағалар ҳосил бўлади, булар сувда қалқиб юрган зарраларни ва микроорганизмларни ўзи билан бирга чўкмага олиб тушади. Бунда микроорганизмлар миқдори тахминан 90% камаяди.

Сўнг, сув кварц қумли фильтрлардан ўтказилади. Сувдаги микробларнинг 99% гачаси фильтрларда ушланиб қолади. Фильтрланган сувда оз миқдорда микроблар барибир қолади., улар орасида патогенлари бўлиши мумкин. Шунинг учун сувни хлорлаш усули билан дезинфекция

килинади. Одатда газ ҳолатдаги хлор ёки бошқа таркибида хлор бўлган моддалар (хлорли оҳак, хлорамин, гипохлоридлар) қўлланилади.

Хлор жуда оз концентрацияда ҳам (мг/л қисми) кўпчилик микроорганизмларни ўлдиради. Бактерияларнинг споралари хлорга вегетатив хужайралардан кўра чидамлироқ бўлади.

Сув билан таъминлаш амалиётига сув дезинфекциясининг янги усуллари жорий қилинмоқда: озонлаш ва бактерицид ультрабинафша нурлар билан нурлантириш. Озонлаш бактерицид таъсиридан ташқари сувнинг ҳиди ва таъмини яхшилайдди.

Ичимлик сувнинг сифатини баҳолаш кимёвий, бактериологик ва органолептик кўрсаткичлар комплекси асосида олиб борилади.

Бактерияларнинг умумий сони 1см^3 миқдордаги сувда 100 хужайрадан ошмаслиги керак. Ичак таёқчаларининг сони (коли-индекс) 1л. сувда 3 донадан кўп бўлмаслиги, коли-титр эса 300см^3 дан кам бўлмаслиги керак.

Тупроқ микрофлораси

Ҳамма табиий муҳитлар ичида тупроқ микроорганизмнинг ривожланиши учун энг қулай муҳит ҳисобланади. Тупроқда микробларга зарур озук моддалар, намлик, муҳит реакцияси, кислород доимо мавжуд бўлади. Тупроқ микроорганизмни тик қуёш нурларининг ва қуриштишнинг ҳалокатли таъсиридан яхши сақлайди. Тик қуёш нурлари тупроқнинг бир неча мм қалинликдаги юза қатламларига таъсир этади , холос. Шу сабабли тупроқда турли микроорганизм: оддийлар, микроскопик сув ўтлари, актиномицетлар, моғор замбуруғлари, бактериялар, ачиткилар ва бошқалар тўлиб-тошиб ётибди. Тупроқда айниқса нитрификация бактериялари, чиритувчи ва мой кислотали бактериялар кўп. Микроорганизмлар оксил, мочевино ва ёғни парчалайдилар, ҳаво азотини ўзлаштирадилар, нитрификация ва денитрификация жараёнларини бажарадилар.

Ҳосилдор тупроқнинг 1г да микроблар сони бир неча миллиардга боради. Ернинг 1га ҳайдаладиган қатламида микроорганизмларнинг сони 10 т га етади.

Тупроқдаги микроорганизмларнинг таркиби ва миқдорига иқлим шароити, йил фасли, ўсимлик қоплами ва бошқа омиллар ҳам таъсир этади.

Микроорганизмлар тупроқнинг юзидан ичкарига томон, яъни вертикал чизиқ бўйича текис тақсимланган эмас. Тупроқнинг бир неча мм қалинликдаги энг устки қатламида микроблар камроқ. чунки тик офтоб нурлари бу қатлам микроорганизмларига салбий таъсир этади. Тупроқнинг кейинги 5-10 см қатламида микроорганизмлар айниқса кўп рожланган. Тупроқнинг 1-2см юза қаватидаги микроорганизмлар 25 м чуқурликдаги қаватга нисбатан 10-20 баробар кўпроқдир. Тупроқ қатлами чуқурлашган сари микроорганизмлар сони камайдди.

Ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари бўлган, шунингдек ҳаво бемалол тегиб турадиган тупроқнинг юза қаватларида мураккаб органик бирикмаларни парчалай оладиган аэроб микроорганизмлар кўпроқ. Тупроқнинг чуқурроқ

каватларида органик бирикмалар ва ҳаво камроқ, шунинг учун ҳам бу каватларда анаэроб бактериялар кўпроқ.

Тупроқ микроорганизмнинг фақат яшаш муҳитига эмас, у ҳаёт фаолиятининг маҳсулоти ҳам эканлигини С.П. Костучев исботлаб берган. Тупроқ биринчи микроорганизмлар пайдо бўлганида уларнинг таъсири туфайли ҳосил бўлган. Қақир қояларда ўрнашиб уларни микроблар нордон метаболитлари ёрдамида парчалаганлар, ўлчаганларида эса хужайраларнинг органик қолдиқларида сув ўтлари ва лишайлар ривожланишига шароит яратилган. Шундай қилиб, тупроқнинг янги ҳислати ҳосилдорлик пайдо бўлди.

Микроорганизмлар ҳаёт фаолиятининг натижасида ҳосил бўладиган чиринди борлигига тупроқ ҳосилдорлиги боғлиқ бўлади.

Тупроқда қоқшол, гангрена, куйдирги, ботулизм ва бошқа касалликларга сабаб бўладиган микроорганизмлар ҳам бўлиши мумкин. Демак, озиқ-овқатни тупроқ билан ифлосланиши катта хавф туғдиради.

Дехқончилик маҳсулотларидан сабзавот ва ҳўл мева тупроқ билан кўпроқ ифлосланади. Сабзавот ва ҳўл мевани хомлигича истеъмол қилишдан олдин тоза сувда яхшилаб ювиш керак, акс холда касаллик чақирувчи микроблар, шунингдек, гижжа (паразит чувалчанглар) тухумлари билан одам организмига кириб, касал қилиши мумкин.

Нон, гўшт, балиқ ва шунга ўхшаш озиқ-овқат пала-партиш ташилганда

сақланганда тупроқ зарралари шу озиқ-овқатга ҳам тегиши мумкин. Бунга йўл қўймаслик учун озиқ-овқатни ташиш ёки сақлашда санитария қоидаларига риоя қилиш жуда муҳимдир.

Назорат саволлари:

1. Микробиология сўзи қандай маънони билдиради?
2. Ҳаво микрофлораси қандай омилларга қараб ўзгаради?
3. Нима учун сувни хлорлаш усули билан дизенфекция қилинади?
4. Сув микрофлораси қандай микроорганизмлардан иборат?
5. 1г тупроқдаги микроблар сони?
6. Тупроқда қандай касалликларга сабаб бўладиган микроорганизмлар бор?

ОДАМ ҲАЁТИДА ВА ТАБИАТДА МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ

Микроорганизмларнинг ердаги вазифалари орасида асосий вазифа. уларнинг табиатда моддаларни айнақса углероднинг айланишидаги иштирокидир. Яшил ўсимликлар органик бирикмаларга ўтказган углеродни микроорганизмлар минераллаштириб, карбонат ангидриднинг (CO_2) фотосинтез жараёнида тўпланиши ва органик моддаларнинг минераллашиши мувозанатини сақлайди.

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

Микроблар ерда 3 млрд йилдан аввал пайдо бўлган. Улар энг қадимий тирик организмлардир. Кўзга кўринмас меҳнаткашлар микроорганизмлар ердаги органик қолдиқларни парчалаб тупроқнинг унумдорлигини оширган. Тошқўмир, санропел жинслар, асфальтлар, нефт, табиий газлар, тоғ мўмлари, ёнғунчи сланецлар, торф ҳосил бўлишида иштирок этганлар. Микроорганизмлар рудаларнинг ҳосил бўлишида ҳамда уларни қазиб олишда, топишда иштирок этадилар.

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

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

Микроорганизмларнинг халқ ҳўжалигидаги аҳамияти

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

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

Бу қонунни уй ҳайвонлари, улар танасининг тирик массасини умумий ошиб бориши мисолида кўриб чиқайлик. Бундай қараганда буқа, қўй ёки эчки айтайлик жўжага нисбатан авзалликка эга. Лекин жўжа энг юқори иш унумига эга. Бройлер саноатида тирик вазндаги бир тонна гўштни чорвачиликдагига нисбатан саккиз баробар тез етиштирилади.

Ҳажми янада кичикроқ организмни кўриб чиқадиган бўлсак, бу тасфавут яна ҳам катта бўлади. Ўсимликлар шираси билан озиқланадиган кичик текинхўр ҳашорот бўлган гиёҳ бити ёз давомида 18 мартта авлод

беради. Бир гиёҳ битининг 5-нчи бўғинидаги авлоди деярли 10 млрд га бориб қолади.

Гиёҳ битини бактерия билан таққослайдиган бўлсак, у вақтда гиёҳ бити бактерияга нисбатан баҳайбат кўринади. Буқага бактерияни солиштириб кўриш эса биринчи қарашдаёқ, хатто ғалати ва баъмани бўлиб туюлади: буқанинг вазни 450 кг, микроб ҳужайраси кўзга чалинмайди ва вазнсиздир. Башарти биосинтезни, масалан, оксил сингари ғоят қимматли маҳсулотни таққослаб кўрадиган бўлсак, у вақтда микроорганизмлар шубҳасиз жуда катта афзалликка, буқага нисбатан устунликка эга бўлади. Тирик вазни 300 кг келадиган буқа 1 суткада зўр бериб боқилганида ҳам этига 1,2-1,3 кг эт ёки 120 гр оксил кўшади. Ачитқиларнинг 300 кг ҳажмидаги ҳужайралари 1 суткада 25-300 минг кг биомассани ёки 11-13 минг кг оксил беради. Бунда микроорганизмлар ҳосил қиладиган оксил аминокислоталаргагина эмас, шу билан бирга зарур витаминларга ҳам бойдир.

Ачитқилар оксилни буқа организмига нисбатан 100 минг баробар тез тўплайди. Бактериялар биомасса ва оксилни ачитқилардан ҳам тезроқ тўплайди.

Ҳайвонлар оксилни ўсимлик хом ашёси ҳисобига синтез қиладиган бўлса, микроорганизмлар учун арзон саноат чиқиндилари кифоядир. Шундай қилиб, микробиологик синтезнинг потенциал энергияси жуда ҳам каттадир.

Академик Мишустиннинг маълумотларига кўра 1 га тупроқнинг микрофлораси 500 гектарга тенг келадиган юзага эга бўлади. Микроорганизмлар ўз таналарининг жуда катта сиртидан тупроққа биологик катализатор ҳисобланган ферментлар ажратади. Бу ферментлар органик ва минерал бирикмаларга айланиши билан боғлиқ кимёвий реакцияларни кескин равишда жадаллаштиради. Микроорганизмлар шу тариқа тупроқ унумдорлигини оширади.

Микроорганизмларнинг асосий гуруҳлари-бактериялар ва унга яқин шакллар, моғор ва замбурағлар (ачитқи дрожжилар), сув ўтлари, протистлар (оддий-содда ҳайвонлар), вируслар. Озиқ-овқат микробиологиясида бактерия, моғор ва замбурағлар катта аҳамиятга эга.

Назорат саволлари:

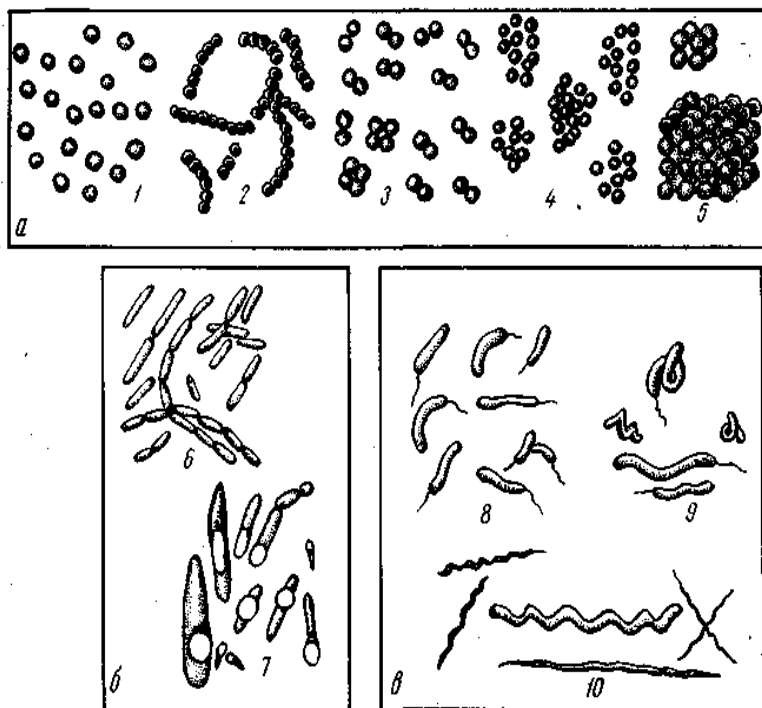
1. Ҳаёт учун керакли азот, фосфор, олтингугурт ва бошқа элементларнинг табиатдаги айланишида микроорганизмлар ҳам катнашадими?
2. Табиатнинг мантиқан зид қоидаси қандай?
3. Микроорганизмлар қандай қилиб тупроқ унумдорлигини оширади?

БАКТЕРИЯЛАР

Бактерияларни ташқи кўриниши

Бактериялар жуда майда ва кўпинча 1 хужайрали организмларнинг умумий гуруҳини намаён этади.

Бактерияларнинг шакли ва ўлчами. Бактерияларнинг асосий шакли шар, таёқча ва букилган-эгилган кўринишларидир (1-расм).



1-расм.

Бактерия шакллари
а - шар
кўринишидагилар: 1-
кокklar,
2- стрептококklar,
3- диплококklar ва
тетракокklar;
4 – стафилакокklar;
5 – сарциналар;
6 – таёқчасимонлар;
6- спорасиз таёқча;
7 – спорали таёқча;
в – эгилган-букилган-
буралганлар:
8 – вибрионлар;
9 – спираллар;
10 – спирохетталар

Шар кўринишидаги бактериялар—**кокklar** кўпинча оддий шар кўринишида бўлади, лекин овал ёки дуккакликлар шаклида бўлиши ҳам мумкин. Кокklar якка микрокок хужайра кўринишида ёки турлича боғланган: жуфтлик-диплококklar, 4 ликлар-тетракокklar, узун ёки қисқа занжир кўринишида-стрептококklar. 8 хужайрадан ташкил топган куб шаклининг тўпланиши, бири иккинчисининг устига 2 ярус бўйича жойлашган Сарциналар. Шунингдек узум (бошини, шингилини) ғужумини эслатувчи тескари шакллارининг тўплами-стафилакокklar.

Таёқчасимон (цилиндрик) бактериялар узунлиги, диаметри, хужайра охиригинг шакли, спора ҳосил қилиши ва бошқа хусусиятлари билан бири-биридан фарқ қилади.

Спора ҳосил қилиш қобилияти бўйича таёқчасимон бактериялар, бактерия ва бациллага бўлинади. **Бактерия** деб спора ҳосил қилмайдиган микроорганизмлар айтилади, **бацилла** деб спора ҳосил қиладиган таёқчасимон бактериялар айтилади.

Демак, бактерия термини мужассамлашган термин бўлиб, ўз сафига бактерия, бацилла, шарсимон ва буралган микробларни бирлаштиради.

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

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

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

Вергулга ўхшаш эгилган-букилган таёқчасимон бактерия **вибрион**-деб аталади. Бир ва бир неча марта буралган бактериялар **спирилла** дейилади. Жуда кўп майда спирал шаклида буралган бактериялар спирохета - деб номлади.

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

Кокк формали бактерияларнинг ўртача диаметри 0,5-1 (мкм)га тенгдир. Таёқчасимон бактерияларнинг ўртача диаметри 0,5-1 мкм бўлади, узунлиги эса 1-5 мкм. Баҳайбатлари ҳам, аммо жуда майдалари оддий оптик микроскопда кўринар кўринмас катталикдагилари (0,1-0,2 мкм) ҳам бўлади.

Бактерия хужайрасининг ўртача оғирлиги $4,10^{-13}$ г. атрофидадир.

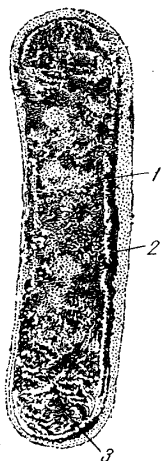
М и к р о н СИ системасида (Ҳалқаро birlikлар системаси) м и к р о м е т р - деб аталади.

м и к р о м е т р (мкм) ёки (μ); $1 \text{ мкм} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$

Бактерия хужайрасининг тузилиши

Ҳозирги замон микроскопия техникаси ёрдамида бактерия хужайраси жуда мураккаб тузилишга эга бўлганлиги аниқдаган. Бу тузилиш хужайранинг ҳилма ҳил физиологик ва биокимёвий функцияларни бажаришда иштирок этади.

Бактерия хужайра протопласт ва қобикдан ташкил топган. Протопластда цитоплазма ва ядро моддаси, баъзи бактерияларда ажралган ядронинг ўзи мавжуддир (2-расм).



2- расм.

Бактерия хужайрасининг тузилиши.
(335000 марта катталаштириб
кўрсатилган)
1- хужайра пўсти, 2 - цитоплазма
мембранаси. 3 - цитоплазма

Бактерия ҳужайрасининг асосий массаси цитоплазмалардан ташкил топган, у асосан оксил ва нуклеин кислотасидан иборат. Ҳужайранинг таркибида тахминан 80 фоиз атрофида сув ва 20 фоизча қуруқ моддалар бўлади. Цитоплазма - ярим суюқ, тиниқ каллоид масса дир.

Микроб ҳужайрасида оксиллар қатори нуклеиннинг кислоталарини (РНК ва ДНК) аҳамияти жуда катта. Уларнинг ёрдамида ҳар бир организм учун мансуб бўлган оксил ҳосил бўлади.

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

Бактерия ҳужайрасининг қариши жараёнида вакуольлар ҳосил бўлади. Уларнинг ичида ҳужайранинг шарбати, минерал тузлар ва қандлар тўпланади. Жамғарма озуқа моддалардан ҳужайрада ёғ, гликоген (ҳайвон крахмали), валютин (азотли ва полифосфатли модда) йиғилади. Пигментли бактерияларнинг ҳужайрасида ҳар хил рангдаги бўёқ моддалар ҳам жойлашади.

Ядро аппарати жуда муҳим ташкилий элсмент бўлиб, у наслниинг

сақланишида ва ҳаёт жараёнларини бошқаришда катта аҳамиятга эга. Кўпчилик бактерияларни ядросининг қобиғи йўқлиги сабабли, у доимий бир шаклда бўлмайди. Шунинг учун оддий микроскопда бактериянинг ядросини топиш қийин.

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

Қобик 3 қатламдан иборат бўлиб, ҳар бир қатлами ўз вазифасини бажаради, ҳаммаси биргалиқца эса ҳужайранинг шаклини сақдаб, цитоплазма ва ядрони ташқи муҳитнинг таъсирларидан сақдайди (нурлар, захарли моддалар ва ҳоказо). ҳужайра қобиғи бир қатор ажойиб хусусиятларга эга. У эластик, маҳкам ва ярим ўтказгич хусусиятига эга, бу демак, қобиг баъзи моддаларни ҳужайрага ўтказиб, бошқа моддаларни ўтказмайди. Бу хусусият микробларнинг озуқаланиши ва чиқинди чиқариш жараёнларида катта аҳамиятга эга. Шуниси қизиқарлики, у ҳужайрадаги тузлар ва органик кислоталарнинг юқори концентрациясидаги эритмалари ҳосил қилган 15-20 атм. ички осмотик босимга чидай олади.

Ярим ўтказгич қобилиятида цитоплазматик мембрананинг ҳам аҳамияти катта цитоплазматик мембрана цитоплазмани ҳужайра қобиғидан ажратиб туради.

Бактерия қобиғининг ташқи қатлами жуда юпқа бўлиб, тиниқ, шиллиқ модда билан ўралган. Баъзи бактерияларнинг ташқи қисми ўзига сувни тортиб, шиллиқяниб, қалинлашиб, капсула ҳосил қилиб, бактерияни захарли моддалардан сақлайди.

Капсулали бактерияларнинг бири *Leuconostoc mesenteroides* қанд ишлаб чиқарувчиларни кўп ташвишга солади. Бу микроблар тозаланмаган лавлаги

шарбатига тушиб, кўпайиб, уни бемаза шиллиқ массага айлантиради. Улар бир кечада юзлаб килограмм шарбатни айнитиши мумкин. Ацидофил қатикда эса капсулани, фойдали бактериялар *Lactobacterium acidophilus* ривожланади. Унинг капсуласи хужайрасига нисбатан 20 марта каттароқдир.

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

Бактериялар қобиғи ўсимликлар қобиғига яқин бўлсада, уларда клетчатка бўлмайди. Бактериялар қобиғи оқсил, мўмга ўхшаш модда, липид ва хитиндан иборат.

Бактерияларнинг ҳаракатланиши

Бактериялар орасида ҳаракат қилувчи ва ҳаракат қилмайдиган турлари мавжуд.

Кўпинча бактериялар хивчинлар ёрдамида ҳаракат қиладилар (3-расм). Фақат спирохеталар таналарининг букилиши ёрдамида ҳаракат қиладилар.



3-расм

Бактерия
хивчинлари

Хивчинлар цитоплазмадан ип шаклида ўсиб чиққан ўсимта бўлиб, қалинлиги $0,02-0,05 \mu$ аммо узунлиги хужайрага нисбатан анча узун, баъзан 10 ва ундан кўпроқ марта узунроқ бўлади (4-расм).



4-расм

Bacterium proteus. Электрон
микроскопда
хивчинларининг кўриниши (17900
марта катталаштириб
кўрсатилган. Итерсондан олинган)

Шарсимон бактериялар ҳаракатсиздир. Фақат сийдик сарциналарида хивчинлар бўлиб, улар ҳаракат қилади. Таёқчасимон бактериялар орасида ҳаракатчан ва ҳаракатсиз турлари учрайди. Агар таёқчасимон бактериянинг бир учида бир дона хивчини бўлса, у **момотрих** деб номлади. Таёқчанинг иккала учида биттадан хивчин жойлашса, у **биполяр момотрих** дейилади.

Таёқчанинг бир учида бир даста хивчинлар бўлса - **лофотрих**, иккала учида ҳам бир дастадан хивчинлари бўлса - **амфитрих** деб аталади. Бутун танаси хивчинлар билан қопланган таёқчалар **перитрихлардир**. Вибрионлар ва спириллалар ҳам хивчинлари ёрдамида ҳаракат қиладилар.

Хивчинлар цитоплазма билан бўш боғланган. Механик зарба таъсирида улар узилиб кетади ва бактерия ҳаракатсиз бўлиб қолади. ҳужайра қариганда ёки ҳаёти учун ноқулай шароитда ҳам ҳаракатчанлиги йўқолиши мумкин.

Бактерияларнинг кўпайиши

Бактериялар иккига бўлиниш йўли билан кўпаядилар. Бунда кўпинча ҳужайранинг ўртасидан тўсиқ ҳосил бўлиб, уни иккига бўлиб, янги иккита ҳужайра барпо этади.

Коклар диаметри бўйлаб ҳар хил йўналишда бўлиниши мумкин. Таёқчасимон ва буралган бактериялар эса, кўндалангига бўлинади. Уларда тўсиқ, асосан ҳужайра марказида бўлиб, ҳужайрани тенг бўлақларга қиз ҳужайралага ажратади. Аммо баъзан тўсиқ. марказдан бошқа жойларда бино бўлса, бири кичик, иккинчиси каттароқ қиз ҳужайралар ҳосил бўлиб, келажакда улар она ҳужайра катталигигача ўсадилар.

Спирохеталарда тўсиқ ҳужайрани ҳам узунасига, ҳам кўндалангига бўлиши мумкин.

Бактерияларнинг кўпайиши, уларнинг турига ва ўсиш шароитларига боғлиқдир. Баъзи бактериялар ҳар 15-20 мин. да, бошқалари эса 5-10 соатда бўлинади. Бир суткада бактериялар тез бўлиниб, жуда катта микдорга етади. Шу сабабдан сут, гўшт, балиқ ва бошқа озиқ-овқатлар бактериялар таъсирида тез айнийди.

Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши

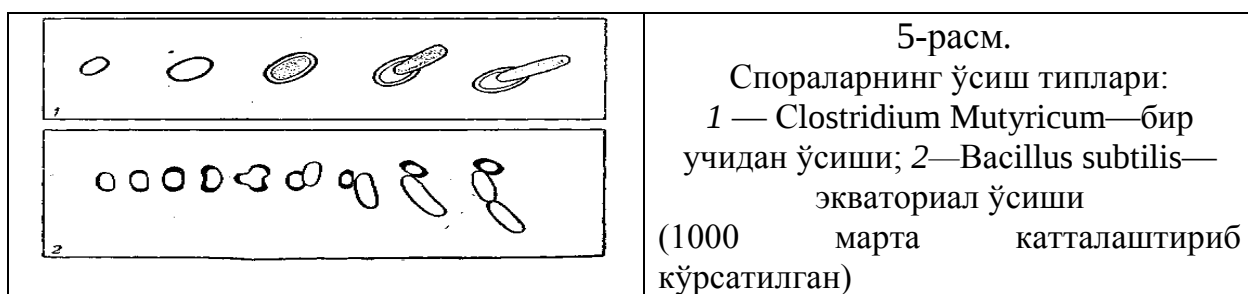
Фақат таёқчасимон бактерияларда - бациллаларда спора ҳосил бўлади. Спора тинч ётган ҳужайра бўлиб, унинг қобиғи вегетатив ҳужайранинг қобиғига нисбатан анча қалин ва мустаҳкамроқ. Унинг таркибида сув камроқ бўлиб, ташқи муҳитнинг таъсирига анча чидамлироқдир. Бактерияларда фақат битта спора ҳосил бўлади. Шунинг учун спора ҳосил бўлиши кўпайиш усули эмас, ташқи муҳитга мослашиб яшаш учун кураш қобилятидир.

Спора ҳосил бўлишида цитоплазма ҳужайранинг ўртасига ёки четига тўпланади. Қуюқлашган цитоплазманинг атрофида икки қатламли қобик ҳосил бўлади. Ташқи қатлам экзина қалинроқ бўлиб, таркибида ёғ ва смола моддалари мавжудлиги сабабли спорага сув ва бошқа моддалар киришини қийинлаштиради. Ички қатлам юпка ва эластик бўлиб, бўлажак янги вегетатив ҳужайра учун қобикқа айланади. Споралар ташқи муҳитга

чидамли. Баъзи бактерияларнинг споралари бир неча соат қайнатса ҳам ўлмайди ҳамда кимёвий захарларга чидамли бўлади. Спора ҳосил бўлиши бир неча соат давом этади.

Спораларнинг шакли ва катталиги турлидир. Улар юмалоқ, тухумсимом чўзиқ бўлиши мумкин. Агар спора ҳужайранинг ўртасида ҳосил бўлса марказий, ҳужайранинг охирига яқин жойлашса субтерминал ва охирида жойлашса - терминал спора ҳосил бўлиш – деб номланади. Баъзи бактериялар спорасининг диаметри ҳужайранинг диаметридан каттароқ бўлади. Бундай спора ҳужайранинг ўртасида жойлашса кластридиал, четида жойлашса плектридиал спора ҳосил бўлиши дейилади, ҳужайралар эса кластридия ва плектридия деб аталади.

Спораларнинг ўсиш муддати бир неча соат давом этади. Споралар юзлаб ва минглаб йиллар давомида яшаш қобилятини сақлаб туриши мумкин. Бактерияларнинг вегетатив ҳужайралари озиқ-овқатларни айлитади (5-расм).



Бактерияларнинг таснифланиши

Бактериялар морфологияси жудда оддий бўлгани сабабли ҳамда баъзи хусусиятлари ўзгарувчанлиги туфайли уларнинг тавсифи анча мураккаб.

Олимлар турли тавсифларни таклиф этганлар. Масалан, Берджи ҳамма бактерияларни шизомицетлар деб, уларни 6 туркумга бўлади. Н.А. Красильников эса - 4 синфга: 1. Actinomycetes. 2. Eubacteriae - чин бактериялар. 3. Myxobacteriae. 4. Spirochaetae.

Лейман ва Нейман ҳамма бактерия ва актиномицетларни Schizomycetes деб номланган бир синфга киритиб, уларни икки тартибга бўлганлар: шизомицетлар ва актиномицетларга. Сўнг тартиблар бир неча оила, туркум, турларга бўлинган. Микроорганизм номи туркум ва тур номлари билан аталади. Масалан, *Streptococcus lactis*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus albus*.

Микробиологияда "штамм" термини ҳам қўлланади. Бу турга нисбатан торроқ тушунчадир. Штамм деб бир турга кирадиган, бир биридан кам фарқи бўлган культуралар номланади. Масалан, турли жойлардан ажратиб олинса ёки бирор хусусияти билан асосий турдан фарқ қилса, штамм дейилади.

Назорат саволлари:

1. Шар кўринишидаги бактериялар ва уларнинг кўпайиши?
2. Бактерия ҳужайрасининг асосий массаси нималардан ташкил топган?

3. Ядро аппарати қандай аҳамиятга эга?
4. Спораларнинг ўсиш муддати қандай ва қандай вақт давомида яшаш қобилятини сақлаб туриши мумкин?.

МОҒОР ЗАМБУРУҒЛАРИ, ДРОЖЖА ВА ВИРУСЛАР

Ультрамикробларни фақат электрон микроскоп ёрдамида кўриш мумкин. Уларнинг катталиги *мм* ларда ўлчанади. Ультрамикробларга филтрланувчи вируслар ва бактериофаглар киради. Аввал келтирилган микроблар ультрамикробларга нисбатан баҳайбатдир. Масалан, уларни беш қаватли иморат ва ғишт билан ёки фил ва сичқон битан таққослаш мумкин.

Ультрамикроблар хужайра тузилишига эга эмас, уларда ядро ва цитоплазма йўқ. Улар тирик организмларнинг хужайралари ичида яшайдиган паразитлардир. Сунъий озуқа моддалари муҳитларида ўсмайдилар.

Филтрланувчи вируслар

Филтрланувчи вирусларнинг ўлчами хаддан ташқари майдалигига қарамай уларнинг инсон, ҳайвон, ўсимлик ва бактериялар ҳаётидаги роли катта. Уларнинг келтирадиган зарари ҳам катта. Улар грипп, чечак, энцефалит, қутириш, қизамиқ, полиомиелит, рак, спид ва бошқа юқимли касалликларни келтиради. Вируслар ҳайвонларда оксим (яшур), вабо ва бошқа касалликларни, ўсимликларни зарарлаб тамаки, гаримдори мозаикаси, тарвуз, нўхат ва бошқа фойдали ўсимликларининг касалиини келтиради.

Биринчи бўлиб филтрланувчи вируслар Д.И. Ивановский томоидан 1892 йилда очилган. Д.И. Ивановский Кримдаги тажриба майдонида ишлаб туриб, тамаки барглари мозаика шаклида доғлар билан қопланиб, сўлиб, тўкилишини кузатган. Жарохатланган баргларни эзиб, шарбатини бактериал филтрдан ўтказиб, у билан соғлом тамаки ўсимлиги баргига таъсир қилганида, тамаки мозаикаси касалига ҳос белгилар пайдо бўлган. Шунда Д.И. Ивановский бактериал филтрдан ўтган микроорганизмларни филтрланувчи вируслар деб атаган. Бу ихтиродан кейин ўнлаб вируслар очилган ва "филтрланувчи" сўз ўз-ўзидан қолиб кетган.

Вирусларнинг шакли ва катталиги хилма хил. Улар юмалоқ, тхумсимон чўзиқ, кўпбурчакли ва таёқчасимон бўлишлари мумкин. Вирусларнинг катталиги кўндалангига 5 дан 800 *мм* гача бўлади.

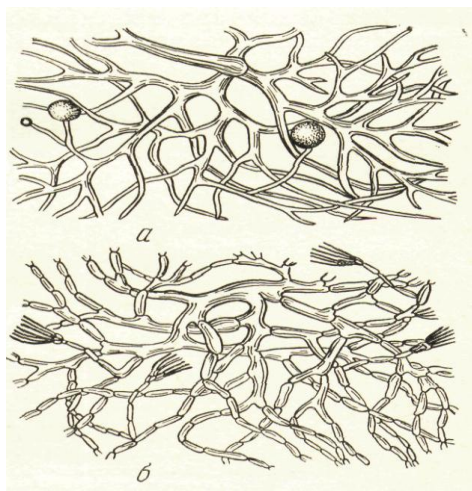
Вирусларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши турлича. Энг оддий вируслар кристаллик тузилишига эга ва фақат нуклеопротеидлардан иборат. Аммо баъзи вируслар мураккаброқ тузилиши билан фарқ қилиб, таркибларида нуклеопротеидлардан ташқари липоид ва бошқа моддалар бўлади.

Моғорлар фақат ҳаво бор жойда ривожланади. Шунинг учун моғорлар субстрат юзасида ўсади. Масалан ёғ, нон, чой, мураббо ва бошқа маҳсулотлар юзасида ўсадилар. Кўпчилик моғорлар фермент, органик

кислота, антибиотик, витамин ва хоказоларни олишда қўлланади. Рокфор ва яшил пишлокларни олишда ҳам моғорлар ишлатилади.

Кўпчилик моғорлар озиқ-овқат, ёғоч, саноат молларини айнитади. Моғорларнинг споралари юзлаб ва минглаб ҳавода учиб юради. Моғорларнинг споралари намланган маҳсулотларга тушиб, ўсиб, ривожланиб, маҳсулотни айнитади. Бир бурда нонни сувга текказиб қолдирилса, бир неча кунда нон моғорлайди.

Моғорларнинг танаси ингичка иплар тўқилмаси - мицелийдан ташкил топган (6-расм). Алоҳида ипчалари гифалар деб аталади. Баъзи моғорларнинг мицелийсини ҳар томонга ўсиб, шохчаланиб кетган гифаларида тўсиқлар бўлмайди (септаланмаган мицелий)лар бир ҳужайрали моғорларга киради.



6-расм.

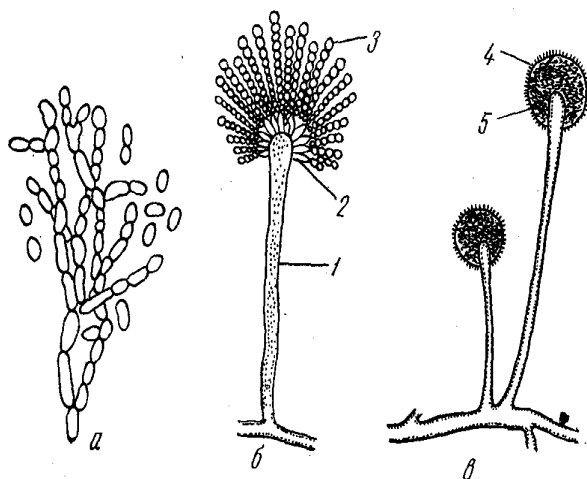
Моғор замбуруғларининг
мицелийлари:
а- бир ҳужайрали, б-кўп ҳужайрали

Бошқа моғорларда эса гифалари тўсиқлар билан алоҳида ҳужайраларга бўлинган (мицелий септаланган). Улар кўп ҳужайрали замбуруғлар деб аталади. Гифаларнинг йўғонлиги 1-15 μ гача бўлади.

Гифалар шохчаларининг учлари билан ўсиб, субстратни ўраб олиб, ундан озуқа моддаларини сўриб олади. Кўпчилик моғорларнинг ҳаво мицелийсида споралар ҳосил бўлади. Тузилиши бўйича моғор ҳужайраси бошқа микроорганизмлар ҳужайрасидан катта фарқи йўқ ва таркибида 1-2 ёки бир неча ядроси бўлади.

Моғор замбуруғлари турли кўпайиш усуллари билан ажралиб туради. Кўпинча улар споралари билан кўпаядилар. Спора ўсиб, гифа ҳосил қилиб, шохчаланиб кетади. Аммо мицелийдан узилган ҳар бир қисмидан ҳам моғор ўсиб ривожланаверади. Баъзи моғорлар оидиялар ёрдамида кўпаяди. Гифалар алоҳида ҳужайраларга тўкилиб кетиши натижасида оидиялар ҳосил бўлади.

Споралар жинсли ва жинсиз усул билан кўпайишда хизмат қиладилар. Жинсиз усул билан кўпайишда споралар махсус тузилиши билан бошқа гифалардан фарқ қиладиган гифаларда ҳосил бўладилар (7-расм). Споралар шу гифаларнинг юқорисида ҳосил бўлиб конидиялар деб номланади.



7-расм

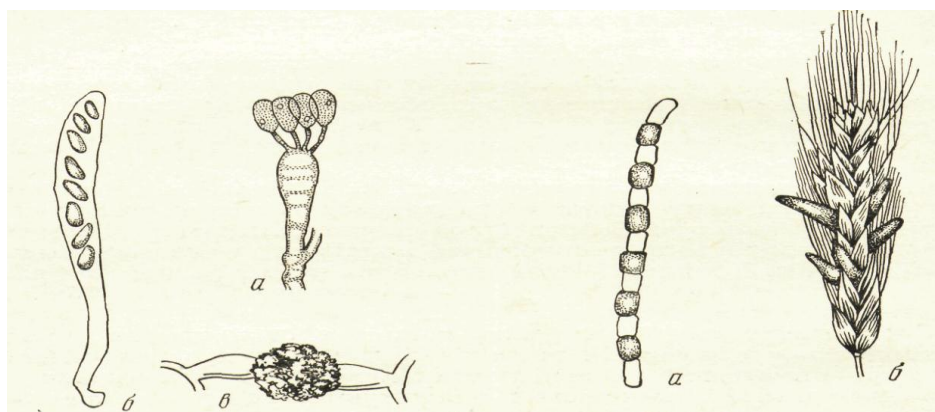
Жинссиз кўпайиш органлари:

3, а-оидин; б-конидия ҳосил қилувчи (1) стеригмаси билан (2) ва конидияси билан (3); в-споранги ташувчи спорангиси билан (4) ва спорангиоспоралари

Конидияларни кўтариб турган гифалар эса конидия ташувчи дейилади. Баъзи замбуруғларда споралар гифаларнинг ўртасидаги анча каттарок юмалоқ хужайрада - спорангийда ҳосил бўлади. Спорангийни кўтариб турган гифа спорангий ташувчи деб номланади.

Моғорлар жинсий йўл билан ҳам кўпаяди. Бунда кўриниши бир хил ўлган икки хужайра - споралар қўшилиб зигота ёки зигоспора ҳосил қилади (8-расм).

Агар бири катта, иккинчиси кичикроқ споралар (эркак ва аёл хужайралар) қўшилса ооспора бунёд бўлади. Зигоспора ва ооспорадан моғор мицелийси ривожланади.



8-расм

Жинсий йўл билан спора ҳосил қилиш органлари:

а-базидия базидияспоралари билан;
б-ҳалта аскоспоралари билан;
в-зигоспора

Хламидоспоралар ва моғор замбуруғларининг склероцияси.

а- хламидоспоралар;
б-споралар склероцияси.

Моғор замбуруғларининг систематикаси

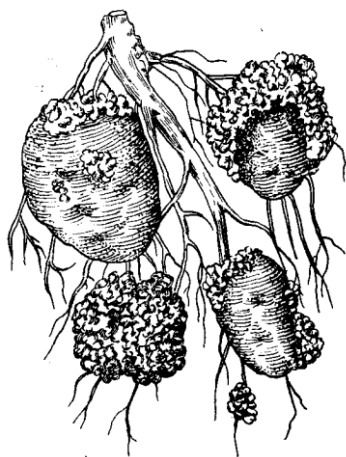
Моғорлар систематикаси жуда мураккаб бўлгани учун фақат баъзи турларини ўрганамиз. Моғорлар қуйидаги синфларга бўлинади:

1. Хитридиомицетлар (chitridiomycetes).

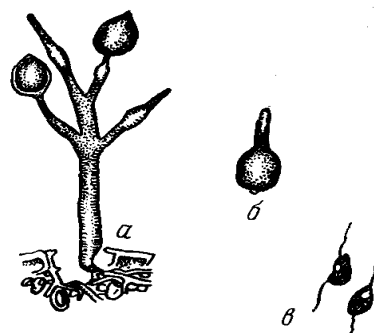
Мицелий кам ривожланган. Асосан жинссиз зооспоралар ёрдамида кўпаяди. Жинсий кўпайишда баъзилари ооспора, бошқалари зигоспора билан кўпаяди.

2. Оомицетлар (Oomycetes).

Бир хужайрали кўп ядроли, яхши ривожланган мицелийдир. Жинсий ва жинссиз кўпаяди.



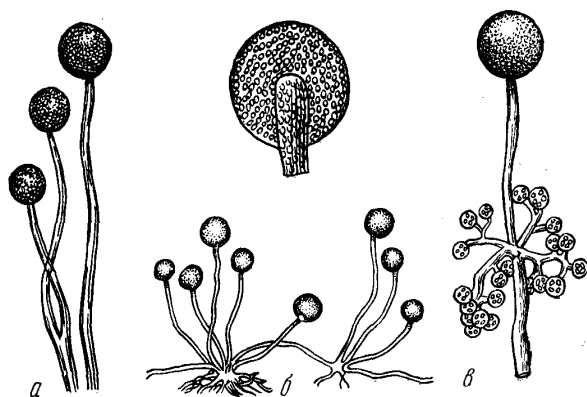
9-расм. Картошка саратони



10-расм. Фитофтора: а-спора спора ҳосил қилувчиси билан; б-ривожланаётган спора; в-зооспоралар

3. Зигомицетлар (zygomycetes).

Яхши ривожланган бир хужайрали, жинсий ва жинссиз кўпаяди.



11-расм

Фикомицетларнинг спора ҳосил қилувчилари:
а - Mucor, б - Rhizopus, в - Thamnidium

4. Аскомицетлар (Ascomycetes).

Мицелийси кўп хужайрали яхши ривожланган, аммо мицелийсиз шакллари ҳам бор. Бу синфга ачитқилар киради. Табиатда кенг тарқалган, озиқ-овқат саноатида аҳамияти катта аспергиллус ва пенициллиум моғорлари ҳам шу синф вакиллари.



12-расм

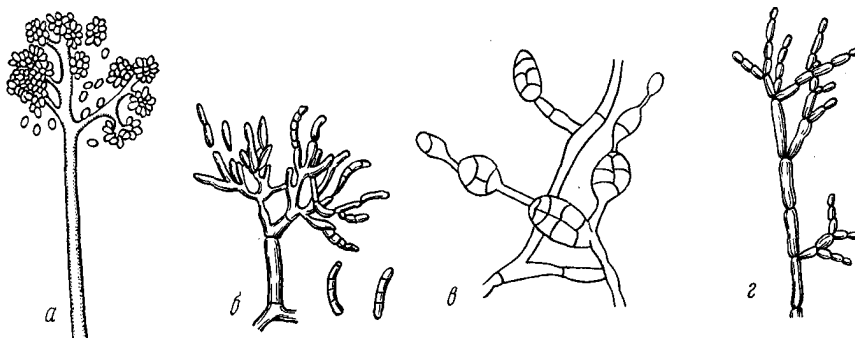
Конидия ҳосил қилувчилар
ва замбуруғлар
(қўзқоринлар)нинг
қўпаявчи таналари
а- Aspergillus, б -
Penicillium, в, г - қўпаявчи
таналар (умумий кўриниши
ва қирқими)

5. Базидиомицетлар (basidiomycetes).

Кўп хужайрали мицелийси бўлиб, жинсий кўпайишда базидиоспоралари мавжуд базидиялар хизмат қилади. Бир хужайрали базидияларда тўртта калта ўсимталар - стеригмаларда бир донадан базидиоспоралар жойлашган бўлади.

6. Дейтеромицетлар ёки такомиллашмаган замбуруғлар (Deuteromycetes).

Кўп хужайрали ва бир хужайрали мицелийси бўлиб, жинсиз кўпаяди. Кўпчилиги конидиялар билан кўпаяди, баъзилари оидиялар ҳосил қилади.

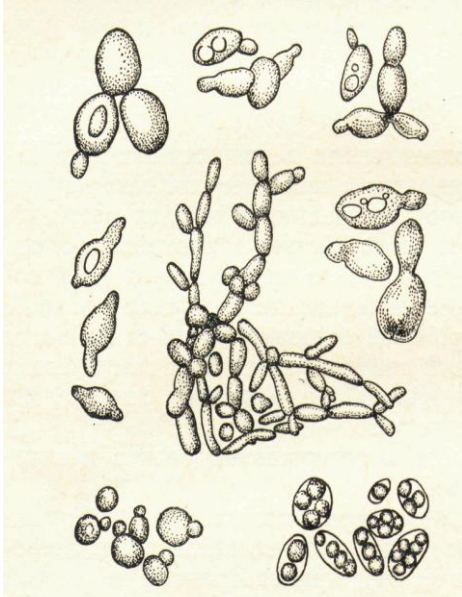
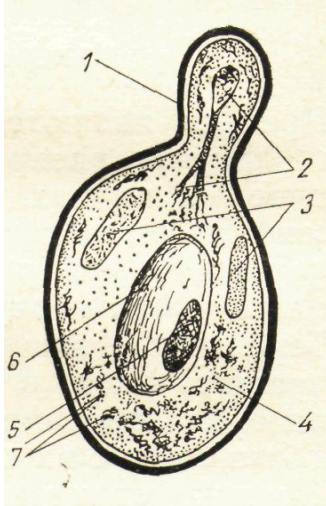


13-расм

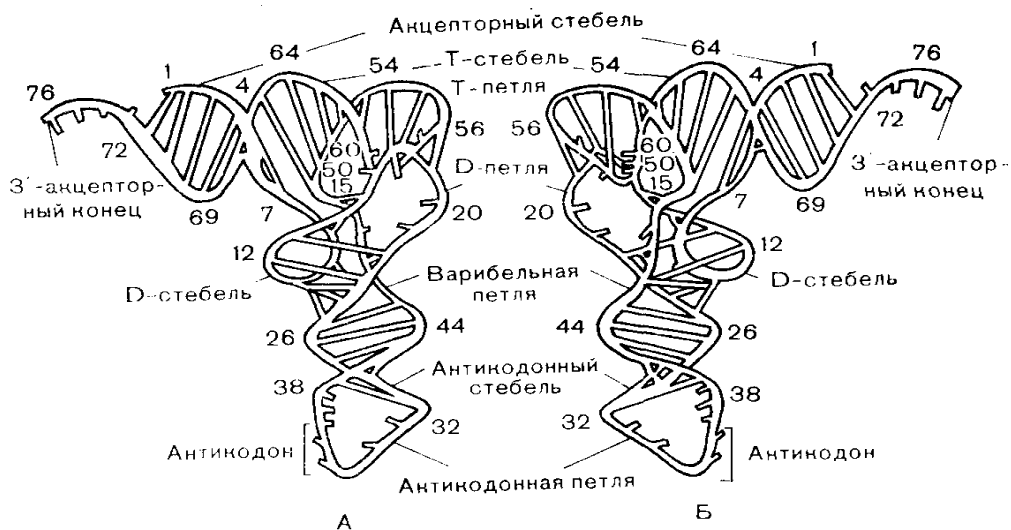
Такомиллашмаган
(етилмаган)
замбуруғларнинг
конидия ҳосил
қилувчилари
а – Botrytis;
б – Fusarium;
в – Alternaria;
г – Cladosporium.

Дрожжалар

Дрожжалар табиатда кенг тарқалган, бир хужайрали ҳаракатланмайдиган организм. Улар тупроқда, меваларда айниқса пишиб кетганларида, ўсимликлар баргларида учрайди. Кўп дрожжалар хўжаликда ва саноатда ишлатилади. Дрожжаларнинг техник аҳамияти уларнинг қандни этил спиртига ва газга (CO_2) айлантириб бериш қобилиятига асосланганлиги. Бу билан боғланган ҳолда қадимдан улар **қандли қўзқоринлар** ёки сахаромицетлар номини олган. Дрожжалар таркибида юқори миқдордаги оксил ва витаминлар (B_1 , B_2 , B_3 , никотин кислотаси) тутгани билан ачралиб туради. Дрожжа хужайрасининг ўлчами одатда 10-15 мкм дан ошмайди (14,15-расмлар).

	 Дрожжа хужайрасининг тузилиш схемаси 1- кобиқ 2- бўлинувчи ядро 3-гликоген 4-цитоплазма 5-волютин 6-вакуола 7-митохондриялар
Дрожжалар	

14-расм



15-расм

Фенилаланилли дрожжа РНКларининг фазовий кўриниши.

А - чап томондан кўриниш Б – ўнг томондан кўриниш. Сонлар билан бирламчи структурани ташкил этувчи нуклеотидлар кўрсатилган; Асос орасидаги ёпиқ тизимли водород боғларининг- спирал орасидаги кесим чизиғи

Назорат саволлари:

1. Тирик организмларнинг хужайралари ичида яшайдиган паразитлар қандай микроорганизмлар ва улар нима учун сунъий озуқа моддалари муҳитларида ўсмайдилар?
2. Моғорлар қандай йўл билан кўпаяди?
3. Моғорлар қандай синфларга бўлинади?
4. Дрожжа хужайрасининг ўлчами қандай?

МИКРООРГАНИЗМЛАРДАГИ МОДДА АЛМАШУВИ

Ҳамма тирик мавжудодлар сингари микроорганизмларнинг яшаш негизини модда алмашинуви ташкил этади.

Модда алмашинуви (метобализм) - бу хужайрада ташқи муҳит билан боғланган ҳолда содир бўладиган моддалар кимёвий ўзгаришларининг йиғиндисидир.

Микроорганизмлардаги модда алмашуви 2 хил турдаги жараёнлар билан ўтади: энергетик ва конструктив алмашинув жараёнлари.

Конструктив модда алмашинуви – бу хужайрадаги полимер макромолекулаларнинг биосинтези (оқсил, полисахарид, нуклеин кислоталар, хужайра қобиғининг ташкил қилувчилари ва бошқалар).

Биосинтез жараёнларини моддаларнинг актив ҳаракати ЦПМ орқали хужайра томон кўпайиши, микроорганизмларнинг ҳаракати учун энергия зарур. Улар уни турли йўллар билан қабул қилади, лекин асосан хужайрага тушувчи органик ва минерал моддалар ачиш жараёнининг натижаси эвазига боради. Бундай жараён энергия алмашинуви - деб аталади.

Натижада (АТФ) Аденозинтрифосфат кислотаси кўринишида сақланадиган кейинчалик у хужайра эҳтиёжи учун ишлатилиши мумкин.

Конструктив ва энергетик жараён хужайра ичида бир вақтда бир-бири билан зич боғланган ҳолда содир бўлади. Кўпинча бир модда бошланғич материал сифатида хужайра моддасининг биосинтези ва энергия олиш учун (масалан, углевод, органик кислоталар ва бошқалар) ишлатилади.

Микроорганизмлар модда алмашинуви хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Бу микроорганизмларнинг органик ва минерал бирикмалар кенг доирадаги модда алмашинувида иштирок эта олиш қобилияти билан боғлиқ. Бундай қобилият микроорганизмларда турли ферментларнинг борлигига мослашади.

Микроорганизмларнинг ривожланиши

Кўпчилик микроорганизмларнинг бир хужайрали бўлиши улар озиқланишининг характерли хусусиятини ҳам белгилайди. Озиқ моддаларнинг улар организмга кириши ва ҳаёт фаолияти маҳсулотларининг ажралиб чиқиши танасининг бутун юзаси орқали содир бўлиши мумкин, шунинг учун мазкур жараён жуда тез боради, бу эса ташқи муҳит билан хужайра ўртасидаги моддалар алмашинувининг тез боришини таъминлайди. Бу алмашинув иккита асосий процессдан: 1) ташқи муҳитдан ўсиш учун зарур бўлган озиқ моддаларни олиш ва улардан хужайранинг янги таркибий қисмини синтезлаш; 2) ҳаёт фаолиятининг сўнгги маҳсулотларини ташқи муҳитга чиқаришдан иборат. Бу жараёнларнинг биринчиси одатда **озиқланиш** деб аталади.

Микроорганизмлар танасига озиқ моддалар бутун тана юзаси орқали **диффузияланиш** ёки **адсорбланиш** йўли билан киради. Бу процессларнинг

тезлигига турли факторлар катта таъсир кўрсатади. Булардан хужайра ва унинг атрофидаги озиқ моддалар концентрациясининг ҳар хиллиги ҳамда плазма пўстининг бу моддаларни ўтказиши ва уларнинг хужайра протоплазмасида мураккаб биокимёвий ўзгаришларга учраш қобиляти аниқса катта аҳамиятга эга. Фақат мазкур шароит қулай бўлгандагина озиқ моддалар тез қабул қилинади ва микроорганизмлар жуда тез ўсади.

Ўсиш жараёнида ҳосил бўлган янги тирик протоплазманинг тузилиши учун микроорганизмлар ташқи муҳитдан жуда кўп озиқ моддалар олиши керак. Бу озиқ моддалар маълум миқдорий нисбатда ва муайян сифатли ёки, аниқроғи, аниқ кимёвий структурали бўлиши керак. Бу қуйидаги жадвалда келтирилган микроорганизмлар хужайра моддасининг кимёвий таркиби ҳақидаги маълумотлардан кўриш мумкин (1-жадвал).

1-жадвал

Микроорганизмлар хужайра моддасининг кимёвий таркиби
(қуруқ моддага нисбатан % ҳисобида)

Элементларнинг, номи ва уларни ҳисобга олиш формаси	Бактериялар	Турушлар	Моғор замбуруғлари (спорали мицелийси)
Углерод	50,4	49,8	47,9
Азот	12,3	12,4	5,24
Водород	6,78	6,7	6,7
P ₂ O ₅	4,95	3,54	4,85
K ₂ O	2,41	2,34	2,81
SO ₃	0,29	0,04	0,11
Na ₂ O	0,07	-	1,12
Mg O	0,82	0,42	0,38
CaO	0,89	0,38	0,19
Fe ₂ O ₃	0,08	0,035	0,16
Pi O ₂	0,03	0,09	0,04

Юқоридаги жадвалда микроорганизмлар хужайрасида бирмунча кўп учрайдиган энг муҳим элементларгина қайд қилинган, холос. Булардан ташқари, улар хужайрасининг таркибида юқоридаги элементларга нисбатан кам, лекин микробларнинг физиологик активлиги учун зарур бўлган бир қанча бошқа элементлар ҳам доим учрайди. Булар микроэлементлар: бор, молибден, марганец, рух, мис, бром, йод ва бошқалардир. Бу маълумотларнинг ҳаммаси шуни кўрсатадики, микроорганизмлар юқоридаги озиқ элементлар йиғийдиси мавжуд бўлган ва бу элементлар улар ўзлаштира оладиган шаклда бўлган муҳитдагина нормал ривожлана олиши мумкин. Турли хил бирикмаларнинг микроблар учун қулайлиги уларнинг кимёвий структураси, микроб хужайраси ичига кира олиш ва унда кейинги ўзгаришларга учраш қобилятига кўра аниқланади.

Ҳар хил моддаларнинг кимёвий тузилиши билан уларнинг микроорганизмлар тирик хужайрасига кира олиш қобиляти ўртасида

мустаҳкам алоқа борлиги турли хил усуллар (осмотик, кимёвий, мембрана усуллари ва бошқалар) ёрдамида аниқланган. Ионларга ажралмайдиган углеводородлар ва бошқа бирикмалар одатда ҳужайрага жуда тез киради, агар органик бирикманинг молекуласи аминогруппа, оксигруппа ёки карбоксил группа (күтбий группалар) ҳам тутса, бунда ҳужайрага кира олиш қобилияти кескин ўзгаради. Бундай группалар қанча кўп бўлса, органик бирикмаларнинг ҳужайрага кириши шунча қийин бўлади. Масалан, битта спирт группаси бўлган этил спирт иккита спирт группали этиленгликолга нисбатан ҳужайрага бир-мунча осон киради. Учта спирт группали глицерин эса ҳужайра ичига шунчалик секин кирадики, ҳатто, қисман плазмолиз ҳосил қилиши мумкин. Олти атомли спирт (маннит) ва таркибида оксигруппа ҳамда альдегид ёки кетон группалар (шакарлар) тутувчи олти углеродли бирикмалар ҳужайрага яна ҳам қийин киради.

Органик кислоталар группасида ҳам ҳуади юқоридагидек ҳолат кузатилади. Битта карбоксил группали ёғ кислоталар тегишли оксикислоталарга нисбатан, бир асосли кислоталар икки асосли кислоталарга нисбатан бирмунча осон киради ва ҳоказо. Дастлабки вақтларда, ҳатто, минерал тузлар. тирик ҳужайрага кира олмайди, деб ҳисоблар эдилар. Фақат кейинчалик, ишқорий ва ишқорий-ер металлларнинг тузлари ҳужайрага сезиларли тезликда кириши аниқланди.

Бу ҳодисаларни изоҳлаш учун ярим ўтказувчан плазма қобиғи **мозаик структурали** бўлиши мумкин.

Бунга асосан плазманинг пўсти липоид-протеин таркибли бўлиб, липоид ва протеин молекулалари бирикмасидан иборат. Бундай ҳолда протеинли юза сув ва унда эриган моддаларни, липоидли юза эса липоидларда эрийдиган моддаларни ўтказди. Шунинг учун пўстни ҳар қанча юмшаши, унинг протеин фазасини ҳар қанча бўртиши плазма пўсти фильтрацион ўтказувчанлигини ортишига сабаб бўлади.

Фильтрациядан ташқари, ҳужайрага озик моддаларнинг киришида алмашинувчи адсорбция жуда муҳим аҳамиятга эга. Микрорганизмлар ҳужайраси юзасининг электр заряди озик эритмадаги қарама-қарши зарядли ионларни адсорблаши аниқланган. Муҳит реакцияси бунда жуда муҳим фактор ҳисобланади, чунки заряднинг миқдори ва белгисини кўрсатади. Агар муҳит реакцияси протоплазма коллоид системасининг изоэлектрик нуқтасига нисбатан кислотали бўлса, ҳужайра юзасининг заряди мусбат, реакция муҳити ишқорий бўлганда эса манфий ҳисобланади. Озик субстратининг рН аниқ бўлганда ҳужайра билан ташқи муҳит ўртасида алмашинув адсорбцияси процесслари бошланади, натижада тегишли озик моддалар ҳужайра ичига кира бошлайди. Бу адсорбция алмашинув жараёнида H^+ ва HCO_3^- ионларининг иштирок этиши билан боғлиқ. Булар нафас олиш процессида тирик ҳужайраларда узлуксиз ҳосил бўлиб туради ва ҳужайралардан ташқи муҳитга ҳам узлуксиз ажралиб чиқади. Бу ионлар протоплазманинг сиртки пардасига тўпланади ва унинг муваққат компонентлари бўлиб, бошқа катионлар ҳамда анионларга алмашина олади.

Микроорганизмлар хужайрасининг элементар таркибига асосланиб, турли хил микроорганизмлар яхши ўсиши мумкин бўлган озиқ мухитининг кимёвий таркиби ҳақида ҳам хулоса чиқариш (мумкин. Уларнинг хужайралари таркибига кирувчи ҳамма элементлар, эҳтимол, озиқ мухитида бўлса керак. Буларнинг бирортаси етишмаса ҳам, микроорганизмлар мутлақо ўсмайди ёки жуда сезиларсиз даражада ўсадики, бу тўғрида гапириб ўтиришнинг ҳожати йўқ. Ҳатто илгари фақат биокатализаторлар деб ҳисобланган микроэлементлар ҳам, аслида, муҳим озиқ элементлар ҳисобланади, лекин микроорганизмлар учун нисбатан кам зарур бўлади. Бунини қуйидаги тажрибадан билиш мумкин: агар тўлиқ таркибли озиқ мухити рухдан яхшилаб тозаланса, бунда *Aspergillus niger* колбада ўз мицелийсининг фақат 0,5 мг га яқин куруқ модда ҳосил қилади. Шу мухитга бир оз рух қўшилса, оғирлиги бир неча грамм келадиган замбуруғ пардаси ўсиб чиқади. Мана шундай ҳолатда хужайра моддасининг синтези ўн минг мартагача тезлашади. Бунга сабаб шуки, рух ҳам бошқа бир қанча микроэлементлар каби фермент оксиллар таркибига киради ва протоплазманинг нормал физиологик активлиги бусиз содир бўлмайди.

Микроорганизмлар куруқ моддасининг тахминан 50% ни ташкил этувчи барча озиқ элементлари ичида углерод, албатта, энг муҳим аҳамиятга эга. Бу элемент микроблар хужайрасида учрайдиган барча органик бирикмалар таркибига киради. У бир. қанча кимёвий хусусиятларга эга бўлиб, тирик протоплазманинг кўп хусусиятлари ҳам ана шунга боғлиқ. Маълумки, углерод кислород, водород, азот ва олтингугурт билан бирикиши мумкин ва бундан ташқари ўзаро боғлар орқали ёки кислород, олтингугурт ва азот боғлари орқали бир-бири билан боғланган углерод атомларининг узун занжиридан иборат бирикма ҳосил қилади. Узун углерод занжирли моддалар протоплазманинг ҳаёти учун муҳим бўлган бирикмалар—оксил моддаларнинг асосини ташкил этади. Шунинг учун, биринчи навбатда, микроорганизмларнинг углеродли озиқланиш манбалари билан танишиш керак.

Микроорганизмларга ташқи мухитнинг таъсири

Микроорганизмларнинг ҳаёти ташқи мухитнинг шароитлари билан чамбарчас боғлиқ. Қанчалик ташқи мухитнинг шароитлари яхши бўлса, шунчалик организмнинг ривожланиши тезроқ боради. Микроорганизмлар ташқи мухит шароитларига мослашадилар.

Организм билан мухитнинг ўзаро боғланишини билмай микроорганизмларнинг ҳаётини керакли томонга йўналтириб, бошқариб бўлмайди. Микроорганизмларнинг ривожланишига катта таъсир кўрсатувчи ташқи мухитнинг ҳамма омилларини 3 асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

1-физикавий; 2- кимёвий; 3- биологик.

Физикавий омиллардан: намлик, муҳитдаги моддалар эритмасининг концентрацияси - муҳитнинг осмотик босими, нурли энергия ва ҳарорат катта аҳамиятга эга.

Кимёвий омиллардан: муҳитнинг реакцияси (рН), ундаги оксидланиш - қайтарилиш шароити ва захарли моддаларни таъсири микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти учун муҳимдир.

Биологик омиллардан: микроорганизмларга биологик актив моддалар (витаминлар, антибиотиклар ва бошқалар) таъсири ҳамда микроорганизмларнинг ўзаро муносабати ва бошқа организмлар билан бўлган муносабати ўрганилади.

Микроорганизмларга физикавий омилларнинг таъсири

Намлик микроорганизмларнинг ҳаёт кечиришида катта аҳамиятга эга. Микроб ҳужайрасининг 75-85 фоизи сувдан ташкил топган бўлиб, ундаги модда алмашинуви ва ҳаёт кечириши сув билан боғланган. Микроорганизмлар ўсиши ва ривожланиши учун маълум миқдорда сув талаб қилади. Шунинг учун муҳитда сув оптимал белгиланган ўлчамдан камайиб кетса, микроорганизмларнинг кўпайиши тўхтаб қолади. Ҳар бир турдаги микроорганизмлар учун ўзига ҳос миқдорда муҳитда оптимал даражада сув бўлиши керак. Кўпчилик озуқа моддалар дастлаб сувда эримаса ҳужайрага кира олмайди. Баъзи микроорганизмлар муҳитдаги сувнинг камёблигига жуда сезгир бўлади. Бошқалари эса қуритилган ҳолда узок муддат давомида сақланишлари мумкин. Улар ўнлаб йиллар ўтсада, ҳаёт кечириш қобилятини сақлайдилар. Аммо, қуритилган ҳолда микроорганизмларнинг ҳаёт функциялари тўхтаб қолади. Масалан, сирка ачитқич бактериялар намликка жуда сезгир бўлиб, қуритгандан кейин тезда ҳалок бўладилар; стафилококклар-йирингли инфекцияларни келтирувчи микроблар, терлама ва сил касалликларини кўзғатувчи бактериялар қуритишга чидамли бўлиб, бир неча ойлаб сақланишлари мумкин. Сут ачитқич бактериялари ҳам қуритилган ҳолда бир неча ойлар ва йиллар тирик тура оладилар. Шунинг учун сут заводларида сутли маҳсулотлар олишда қуритилган сут ачитқич бактерияларидан фойдаланилади. Қуритишга кўпчилик ачитқичлар чидамлидир. Масалан, қуритилган ҳамиртириш ачитқилари 2 йилдан ортиқ тирик турадилар. Айниқса бактерия ва моғорларнинг споралари қуруқликка чидамлидир. Масалан, Тундрада жойлашган мамонт қолдиқларида бактерияларнинг тирик споралари топилган, уларнинг ёши 3000 йилдан ортиқроқ. Бир қатор озиқ-овқатларни сақлаш учун қуритиш усулидан фойдаланилади (мева, сабзавотлар, тухум, сут қуритиб сақланади). Дон, ун, ёрма ва бошқалар ҳам қуритилган ҳолда сақланади.

Қуруқ маҳсулотларнинг айнимаслигининг сабаби шундаки, уларда микроорганизмларга керакли миқдорда намлик бўлмагани учун микроблар озиқдана олмайдилар. Агар маҳсулотлар намланиб қолса, микроорганизмлар ривожланиши учун қулай шароит туғилади.

Баъзи моғорлар ҳавонинг нисбий намлиги 70 фоиз бўлса озиқ-овқатларда ўса оладилар. Кўпчилик моғорлар эса ҳавонинг нисбий намлиги 75-80 фоиз бўлса, минимал даражада ўса оладилар. Нисбий намлик ҳароратга боғлиқдир. Агар ҳарорат пасайса, ҳавонинг нисбий намлиги кўтарилади. Бунда сув парлари маҳсулотлар юзасига томчи бўлиб тушади. Томчилар эса, микроорганизмларнинг ривожланишига сабабчи бўладилар. Шуни айтиб ўтиш керакки, бактериялар етарли намликда ўса оладилар. Моғорлар эса озгина намликда ҳам ўсаверади. Бунинг сабаби: моғорларнинг ҳужайрасидаги осмотик босим бактерияларникига нисбатан юқориқдир.

Қурилган маҳсулотлардаги бактерия ва моғорлар узоқ муддат ичида тирик сақданадилар, баъзилари эса ўн ва ундан кўпроқ йиллар яшовчан қоладилар. Шунинг учун ҳамма қуруқ маҳсулотлар намланса микробиологик жараёнлар тезлашиб, маҳсулот тезда бузилади.

Қуруқ маҳсулотларда бактерияларнинг сони ҳар хил бўлади ва микробларнинг миқдори қуришиш усули ва маҳсулотнинг турига боғлиқ бўлади. Қурилган 1 граммида бир неча млн, қурилган сабзавотларнинг 1 граммида ўнлаб млн микроблар учрайди.

Муҳитдаги эритилган моддаларнинг концентрацияси микроорганизмларга катта таъсир кўрсатади. Табиатда микроорганизмлар ҳар хил миқдорда эритилган моддали субстратларда, турли осмотик босимдаги субстратларда яшайдилар. Масалан, баъзи микроорганизмлар тузсиз сувда осмотик босими 1 атмосферадан камроқ шароитда яшайди. Бошқа микроорганизмлар эса денгиз ва кўлларнинг шўр сувларида осмотик босими ўнлаб ва юзлаб атмосферага тенг шароитда ҳаёт кечирилади. Яшаб турган жойига қараб микроорганизмлар ҳужайра-расининг ичидаги осмотик босим турлидир. Баъзи моғорлар ҳужайраси шарбатининг босими 200 атм. гача етади, тупроқдаги бактерияларники 50-80 атм.

Баъзи микроорганизмлар муҳитнинг осмотик босими, ундаги эритилган моддалар концентрациясига жуда сезгир бўладилар. Муҳитдаги моддаларнинг миқдори оптимал даражадан ошиб кетса, ҳужайралар плазмолиз бўлади. Бунда ҳужайрага озуканинг кириши тўхтайдди. Бундай ҳолатда баъзи микроорганизмлар узоқ вақт давомида тирик туради, бошқалари эса ўлади.

Ош тузининг 3 фоизидан ортиғи кўпчилик микроорганизмларнинг ҳаёт жараёнини сустлаштириб қўяди. 20-25 фоизлик ош тузи кўпчилик микроорганизмлар ҳаётини тўхтатади.

Моғорлар бактерияларга нисбатан муҳитдаги моддалар концентрациясининг ўзгаришини яхшироқ ўтказадилар. Сут ачиткич бактериялар ва чиритувчи бактериялар муҳитдаги тузлар концентрациясига жуда сезгир бўладилар. 2-3 фоизли ош тузи уларнинг ривожланишини сустлаштирилади. 10 фоизли ош тузи эса уларнинг ҳаёт фаолиятини тўхтатади. Озиқ-овқатдан захарланиш

келтирадиган ва баъзи паратиф бактериялари ош тузига чидамсиз бўлиб, уларнинг ўсиши 6-9 фоиз ош тузи бор муҳитда тўхтайди.

Аммо баъзи микроорганизмлар муҳитнинг осмотик босимига мослаша оладилар, улар осморегуляция қобилятига эгадир. Фақат юқори осмотик босимли муҳитда нормал ривожлана оладиган микроорганизмларни **осмофил** микроорганизмлар деб аталади. Ош тузига чидамли осмофил микроорганизмлар **галофиллар** (туз севувчи) деб номланадилар.

Амалиётда кўпчилик маҳсулот ва товарларни сақлаш учун юқори осмотик босим яратишда ош тузи ва шакар қўлланади, фақат шакар юқори концентрацияда, 70 фоиз атрофида ишлатилади. Шуни айтиш керакки, бу маҳсулотдаги микроорганизмлар, шулар қаторида касаллик келтирувчилари ҳам узоқ вақт яшовчанликни йўқотмайдилар, фақат ҳаёт кечиришлари тўхтаб туради. Баъзан тузланган маҳсулотлар туз билан тушган галофил бактериялар ривожланиши сабабли бузилади. Мураббо, джем ва бошқа таркибида кўп шакар бўлган маҳсулотлар ҳам осмофил моғорлар ва ачитқилар тушиши сабабли айниб қолади. Шундай маҳсулотларни бузилишдан сақлаш учун термик таъсир этиш керак.

Ҳарорат - муҳитнинг яна бир муҳим омили бўлиб, микроорганизмларнинг ўсиш имкониятини ва ривожланиш даражасини белгилайди. Ҳар бир микроорганизмнинг ҳаёти маълум ҳарорат чегарасида ўтади, у чегарадан ташқарида ҳаёт узилади. Баъзи микроорганизмларнинг ҳарорат чегараси тор, бошқалариники эса кенг ва ўнлаб градус билан ўлчанади.

Микроорганизмларнинг ҳароратга бўлган муносабатини 3 кардинал нуқталар билан белгиланади: минимум, оптимум ва максимум.

Минимал ҳарорат деб-микроорганизмларнинг ривожланаоладиган энг паст ҳароратига айтилади.

Оптимал ҳарорат деб-микроорганизмларнинг энг интенсив ривожланаоладиган ҳароратига айтилади.

Максимал ҳарорат деб-микроорганизмлар ривожланаолиши мумкин бўлган энг юқори ҳароратига айтилади.

Ҳароратга бўлган муносабатлари бўйича микроорганизмлар 3 гуруҳга бўлинадилар.

Психрофиллар ёки совуқни севувчи микроорганизмлар нисбатан паст ҳароратда ўсади. Уларнинг минимал ўсиш ҳарорати $-10 - 0^{\circ}\text{C}$ га тенг, оптимал ўсиш ҳарорати $10 - 15^{\circ}\text{C}$ ва максимали 30°C га яқиндир.

Термофиллар ёки иссиқни севувчи микроорганизмлар нисбатан юқори ҳароратда яхши ривожланадилар. Улар ҳароратининг минимуми $50-60^{\circ}\text{C}$ максимуми $70-80^{\circ}\text{C}$ чамаси, баъзилари учун эса ундан ҳам юқорироқ.

Мезофилларда ҳарорат минимуми $5 - 10^{\circ}\text{C}$ атрофида, оптимал ҳарорат $25 - 30^{\circ}\text{C}$ га тенг, максимали $40 - 50^{\circ}\text{C}$ га боради. Кўпчилик касаллик ва захарланиш келтирувчи микроблар ҳам мезофиллар гуруҳига мансуб. Баъзи мезофиллар кенгроқ ҳарорат чегарасида яшайди: 0°C дан 65°C гача. Бу кўпчилик озиқ-овқатни айнитувчи микроорганизмларга таалуклидир.

Ўстириш шароитининг таъсирида ривожланишнинг кардинал ҳарорати ҳар хил томонга сурилиши мумкин. Масалан, бир турдаги микроб шимол томонда жанубга нисбатан пастроқ ҳароратда ўсади.

Лаборатория шароитида, қўйилган мақсадга мувофиқ, узоқ муддат давомида микроорганизмларни чиниқтириб ўстириш йўли билан иссиққа ёки совуққа чидамли ирқларини олиш мумкин.

Ҳарорат оптимал даражадан юқорироқ кўтарилиши микроорганизмларга қалтис таъсир кўрсатади. Ҳароратни максимал даражадан юқори кўтарилиши микробларни ҳалок қилади, минимал даражадан пасайиши эса микроорганизмларни анабиоз ҳолатга туширади. Анабиозда микроорганизмларнинг ҳаёт жараёнлари секинлашади. Бу ҳол ҳайвонларнинг қишки уйқусига ўхшайди. Ҳарорат кўтарилганда микроорганизмлар яна актив ҳаётга қайтадилар.

Микроорганизмларнинг иссиққа чидамлилиги турлидир. Кўпчилик спора ҳосил қилмайдиган бактериялар 60 - 70°C да 15-20 мин давомида ўлади, 80 - 100°C да эса бир неча секунддан 1-3 мин. гача. Ачитқи ва моғорлар 50 - 60°C да тез вақтда ўлади. Фақат баъзи осмофил ачитқилар 100°C да бир неча минут яшайдилар. Кўпчилик бактерияларнинг споралари 100°C да бир неча соат давомида қиздирганда ўлади. Намли муҳитда бактерияларнинг спораси 120°C да 20-30 мин. да ҳалок бўлади. Қуруқ шароитда эса 60 - 70°C да 1-2 соат ичида ўлади. Ачитқи ва моғорларнинг споралари, бактериялар спорасига нисбатан иссиқликка камроқ чидамли бўлиб, 66 - 80°C да ўладилар. Баъзи моғорларнинг споралари 100°C га ҳам чидай оладилар.

Микроорганизмлар қаттиқ қиздирилганда ферментлар парчаланиб, оксили денатурацияга учрагани туфайли ўладилар.

Бактериал споралар иссиққа чидамлилигининг сабаби, уларда эркин сувнинг камлигидадир, чунки оксил қанчалик сувсизланса, унинг каогуляция ҳарорати шунчалик юқори бўлади.

Юқори ҳарорат микроорганизмларга ҳалокатли таъсир этиш хусусияти озиқ-овқатларни сақлашда қўлланади.

Баъзи озиқ-овқатларни сақлаш муддатини чўзиш учун пастеризация қилинади. Пастеризациялаш жараёнида касал келтирувчи микроблар ҳалок бўлиб, маҳсулот сифати сақланади. Пастеризациялаш 2 усулда олиб борилади: узоқ муддатли ва қисқа муддатли.

Узоқ муддатли пастеризациялаш маҳсулотни 63 - 80°C да 10-30 мин. қиздиришдан иборат. Қисқа муддатли пастеризацияда маҳсулот бир неча секунддан 1-3 мин. гача 90 - 100°C да қиздирилади. Бунда иссиққа чидамли микроорганизмлар ва споралар тирик қолади. Шунинг учун пастеризацияланган маҳсулотларни паст ҳароратда сақлаш керак.

Стерилизациялаш ҳамма микроорганизмларни ва уларнинг спораларини ўлдиришдир. Стерилизациялашда маҳсулотни 20-30 мин давомида 100 - 120°C да қиздирилади. Стерилизациялаш тиббиётда, саноатда ва озуқа моддали муҳитларни тайёрлашда қўлланади. Банкали консервалар чиқаришда стерилизациялашдан кенг фойдаланилади.

Стерилизациялаш муддати маҳсулотнинг тури ва идишнинг ҳажмига боғлиқ.

Микроорганизмларнинг совуққа чидамлилиги турлидир. Агар субстратда томчи шаклида сув бўлса, микроорганизмлар 0°C дан пастроқ ҳароратда ҳам кўпайиши мумкинлиги аниқланган. Паст ҳароратда микроорганизмларнинг ривожланиши жуда секин бўлади. Аммо кўпчилик микроорганизмлар 0°C дан паст ҳароратда ўсмайди. Касал келтирувчи ва сут ачитқич бактериялар $+10^{\circ}\text{C}$ нинг ўзидаёқ ўсмай қоладилар. Паст ҳарорат микроорганизмларни ўлдирмай, уларни вақтинча ҳаётини тўхтатади. Шунинг учун микроорганизмлар совуқбардошли бўладилар. Баъзи бактериялар (ичак ва терлама касаллик келтирувчи таёқчалар) 180°C да ҳам ўлмайди.

Айниқса бактерия споралари совуққа жуда бардошлидир. Моғорлар споралари эса 3 кун -253°C бўлсада, ўсиш қобилиятини йўқотмайдилар.

Паст ҳарорат микроорганизмнинг ҳаётини сустлаштириши сабабли, озиқ-овқатларни паст ҳароратда 2 ҳил сақланишига асосланган: **совитилган** ҳолда $10 - 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда сақлаш, **музлатилган** ҳолда $-15 - 30^{\circ}\text{C}$ ҳароратда сақлаш.

Совитилган маҳсулотларнинг сақлаш муддати қисқа, чунки уларда психрофил микроорганизмлар ривожланиши мумкин.

Музлатилган маҳсулотларда эса микроорганизмлар ривожланмайди. Шунинг учун музлаган маҳсулотлар узоқ муддат давомида сақланади.

Аммо маҳсулот муздан тушса тез айниши мумкин.

Микроорганизмларга нурли энергиянинг таъсири

Нурли энергиялар турли микроорганизмларга ҳар хил физикавий, кимёвий ва биологик таъсир кўрсатади. Нурли энергиянинг баъзилари микроорганизмларни ўлдиради, шу сабабдан бу турдаги нурли энегия озиқ-овқатларни айнишдан сақлаш учун ишлатилади. Табиатда доим микроорганизмлар қуёш нури таъсирида бўлади. Тарқалиб тураётган кундузги нур микроорганизм ривожланишига таъсир этмайди, тўғри тушаётган қуёш нурлари эса уларни ўлдиради. Қуёш нури фақат фотосинтез қилувчи микроорганизмларга керак, фотосинтез қобилиятига эга бўлмаган микроорганизмлар қоронғида ҳам ўсаверади. Аммо кўпчилик моғорларнинг ривожланиши қоронғида нормал даражада бўлмайди, уларда фақат мицелий ўсиб, споралар ҳосил бўлади. Патоген бактериялар сапрофитларга нисбатан қуёш нурига камроқ чидамли бўладилар. Қуёш спектрининг ультрабинафша қисми энг катта бактерицид таъсирига эга. Ультрабинафша нурларининг биологик ва кимёвий активлиги каттадир. Ультрабинафша нурлар баъзи органик бирикмаларнинг синтезини ва парчаланишини юзага келтиради, оқсилларни каогуляция қилади, ферментларнинг активлигини оширади. ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизм хужайраларини ўлдиради. Ультрабинафша нурларининг микроорганизмларга салбий таъсири уларнинг

нурланган муҳитда микроорганизмларга зарар келтирадиган моддалар водород пероксиди, азон ва бошқалар ҳосил бўлишидан келиб чиқади. |Ультрабинафша нурларининг 250-260 нм ли тўлқинлари энг юқори бактерицид таъсир кўрсатади. Ультрабинафша нурларининг таъсир кучи нурланиш дозасига, масофага ва нурланиш муддатига боғлиқ.

Бактериялар споралари вегетатив ҳужайраларга нисбатан ультрабинафша нурларга кўпроқ бардошлидир. Споралар ўлдириш учун 4-5 марта кўпроқ энергия керак. Ҳозир саноатимизда ультрабинафша нурли турли бактерицид лампалар ишлаб чиқарилмоқда. Улар ҳавони дезинфекция қилишда кенг қўлланилмоқда: хлорокамераларда даволаш ва ишлаб чиқариш корхоналарида. Ультрабинафша нурлар асбоб ускуна идишларни дезинфекциялашда озиқ-овқатларни қуйишда ва упаковка қилишда ҳам қўлланилади.

Ультрабинафша нурлар ўтиш қобилятига эга бўлмагани учун нурланаётган маҳсулотларнинг фақат юзасига таъсир этади. Ультрабинафша нурлар совутилиш усули билан бирга гўшт ва гўшт маҳсулотларининг сақлаш муддатини 2-3 марта узайтиради.

Рентген нурларининг тўлқинлари кичикдир. Улар ўтиш қобилятига эга. Рентген нурларининг микроорганизмларга таъсир кучи нурланиш дозасига боғлиқ. Оз миқдорда рентген нурлари микроорганизмларни ривожлантиради, кўпроги эса уларнинг ўсиши ва кўпайишини тўхтатади, кўп миқдордаги микроорганизмларни ўлдиради. Ўсимлик ва ҳайвонлага нисбатан микроорганизмлар рентген нурларига чидамлироқ бўладилар. Микроорганизмларга бу нурлар ҳар хил таъсир кўрсатади. Маълум миқдордаги рентген нурлари баъзи микроорганизмларни дарҳол ўлдиради, бошқаларга эса таъсир этмайди. Моғор ва ачитқилар бактерияларга нисбатан рентген нурларига чидамлироқ.

Радиоактив нурлар. Радиоактив нурланишнинг миқдори микроорганизмларга ижобий таъсир этади, уларнинг ривожланишини тезлаштиради ва баъзи ҳаёт жараёнини активлаштиради. Радиоактив нурланишнинг кўп миқдори микроорганизмлар ҳужайраларида патологик ўзгаришлар келтиради ва уларни ўлдиради. Нисбатан оз миқдордаги нурланиш аввало микроорганизмларнинг кўпайишини сустлаштиради, аммо уларнинг ўсишига таъсир этмайди. Масалан, ачитқиларни кам дозада нурлантирса, ҳужайралари ўсаверади, куртаклар ҳосил бўлмай, гигант, аввалига нисбатан бир неча бор катта ҳужайралар ҳосил бўлади.

Микроорганизмлар юксак тирик организмларга нисбатан радиоактив нурланишга бардошлироқ бўладилар. Микроорганизмларни ўлдирадиган доза ҳайвонларни ўлдирадиган дозага нисбатан юзлаб ва минглаб марта юқорироқ бўлади. Микробларнинг шундай турлари ҳам учрайдики, атом реакторларининг ичида яшаб одам ўлдирадиган радиация дозасида 2000 марта юқорироқ дозага ҳам чидамлироқ бўлади. Бактериялар споралари вегетатив ҳужайраларга нисбатан радиоактив нурланишга чидамлироқ бўлади. Радиоактив нурланиш ҳужайранинг

моддаларини ионизация қилиб, ферментларнинг активлигини йўқотади.

Радиоактив нурланишнинг практик қўлланиши ҳар хил. Маълум миқдорда тиббиёт материалларини, даволаш препаратларини ва озиқ-овқатни стерилизациялашда ишлатилади. Стерилизация эффекти юқори дозада кўринади. У дозалар инсон учун зарарли бўлиши мумкин. Нурланган озиқ-овқатларда сувнинг радиоактивлик ва зарарли моддалар пайдо бўлиши мумкин. Кўпчилик маҳсулотлар радиоактив нурланишдан сўнг озуқалик қийматини йўқотади. Бизда ва чет давлатларда радиоактив нурланишни тирик организмларга таъсирини ўрганиш бўйича ишлар олиб борилмоқда.

Радиотўлқинлар - электромагнит тўлқинлар бўлиб, нисбатан катта узунликка эга: бир неча ммдан кмгача. Юз метрли ва узунроқ тўлқинлар микроорганизмларга ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди, калталари эса 10-50 ммли микроорганизмга зарарли таъсир этади. Айниқса ультрақисқа, узунлиги 10 ммдан қисқароқ тўлқинлар микроорганизмга салбий таъсир қилади. Муҳитдан қисқа ва ультрақисқа радиотўлқинлар ўтганда юқори частотали ўзгарувчан ток ҳосил бўлади. У муҳитни тез, юқори даражада иситиб юборади. Шунинг учун юқори частотали майдонда микроорганизмлар иссиқдан ўлади. Юқори ва ультраюқори частотали тоқлар (ЮЧ ва УЮЧ) билан исиш хусусияти оддий усул билан қиздиришдан фарқ қилади. ультраюқори частотали майдонга жойлаштирилган субстрат ҳамма нуқтасидан исийди. Шунинг учун бир неча секунд давомида юқори даражадаги иссиқдикка эришиш мумкин. Масалан, УЮЧ тоқларининг таъсирида стакандаги сувни 2-3 секундда қайнатиш мумкин. ЮЧ ва УЮЧ нинг хусусиятлари озиқ овқат маҳсулотларини стерилизация қилишда жуда фойдали. Улар ёрдамида мевали консерваларни стерилизация қилиш айниқса қулай, чунки 1-3 минутда температура 90-120° С га боради ва маҳсулотнинг сифати сақланади. Маҳсулотларни фақат шишали идишда УЮЧ тоқлари билан стерилизация қилиш мумкин. Чунки бу тоқлар металлдан ўта олмайлидар.

Ультратовушнинг тебраниш частотаси секундига 20000га етади (20кгц килогерц) ва ундан ҳам кўпроқ. Бу тебраниш частотасидаги тебранишни инсон қулоғи қабул қила олмайди. Инсон қулоғи 16-20 кгцдаги товушни эшитади. Ҳозирги замон техникаси ёрдамида частотаси юзлаб минг кгцли ультратовуш тўлқинлар олинади.

Микроорганизмларга маълум кучдаги ультратовуш тўлқинлари зарарли. Ундан пастроқ даражада узоқ муддат давомида микроорганизмларга таъсир этилса, улар ўлмайди фақат баъзи хусусиятлари ўзгаради холос. Микробиологияда УТ тўлқинлари микроб ҳужайрасининг қобиғини парчалаб, ички фермент, витамин ва бошқа моддаларни ҳужайрадан ажратиб олиш учун ишлатилади. Ультратовуш сув, сут, шарбатларни стерилизация этишда ишлатиб кўрилмоқда, аммо бу усул қиммат бўлганлиги сабабли ва маҳсулотининг сифатини пасайтиргани учун у кенг амалий аҳамиятга эга эмас.

Микроорганизмлар ривожланишига кимёвий омилларнинг таъсири

pH-муҳитнинг реакцияси унинг ишқорийлиги ёки кислоталилиги микроорганизмлар ҳаётига катта таъсир кўрсатади. Муҳитнинг pH и таъсирида микроорганизм ферментларининг активлиги ўзгаради. Масалан, бир турдаги ачиткилар кислотали муҳитда этил спиртини ва бироз глицерин ҳосил қилади, ишқорий муҳитда эса глицериннинг миқдори кўпаяди, спиртники эса кўпаяди. Муҳитнинг pH и ўзгариши микроб ҳужайрасининг ўтказиш хусусиятига таъсир этади.

Ҳар хил микроорганизмлар муҳитининг турли pH ларига мослашганлар. Кўпчилик моғор ва ачиткиларга кам кислотали 3-6 pH ли муҳит қулайдир. Бактериялар 6,5-8 pH да , нейтрал ва кам ишқорли муҳитда яхши ўсадилар. Кўпчилик бактерияларнинг ривожланиши pH 4-9 чегарасида бўлади, моғорлар кенгрок 1-2 дан 11гача диапазонда ўсади. Ҳар бир микроорганизм ўзига хос pH чегарасида ривожланади. Чегарадан pH пастроқ ёки юқорироқ бўлса микробларнинг ҳаёти сустлашади.

Кўпчилик микроорганизмлар учун кислотали муҳит ишқорли муҳитга нисбатан зарарлироқ бўлади, айниқса чиритувчи бактериялар учун кислотали муҳит зарарли. Ҳаёт жараёнида кислота ҳосил қилувчи микроорганизм сут ачитки ва сирка ачитки бактериялар кислотали муҳитга анча бардошли бўладилар. Баъзи микроорганизм ўзлари хим муҳитнинг pH ини ўзгартира оладилар. Чунки улар ҳаёт жараёнида турли pH ни ўзгартирадиган моддалар ҳосил қилади. Баъзи микроорганизм муҳитда маълум миқдорда кислота тўплаб, ўзларининг метаболизм маҳсулотларидан ҳалок бўладилар, бошқа микроорганизмлар эса муҳитнинг pH ини ўзларига маъқул бўлган томонга ўзгартирадилар. Масалан, ачиткилар кислотали муҳитда нейтрал маҳсулот этил спиртини ишлаб чиқадилар, нейтрал муҳитда эса аввал сирка кислотасини ҳосил қилиб, pH ни оптимал даражага тушириб, кейин спирт уларнинг ҳаётини ўзимизга маъқул томонга бошқариш мумкин, уларни ривожлантириш ёки ўсишини тўхтатиш мумкин. Масалан, чиритувчи бактерияларни кислотали муҳитга бўлган салбий муносабатларини билган ҳолда баъзи маҳсулотлар сирка кислотасини қўшиб маринадланади ёки тузланади. Тузланган карам ва бошқа сабзавотларда сут ачиткич бактериялари ривожланиб ҳосил қилган сут кислотаси ҳисобига pH ни камайтиради.

Муҳитнинг оксидловчи-қайтарувчи шароитлари микроорганизмлар ҳаётида катта аҳамиятга эга. Муҳитдаги оксидланган ва қайтарилган моддаларнинг бир-бирига нисбатан миқдори муҳитнинг оксидловчи-қайтарувчи потенциал ўлчами билан белгиланади, муҳитнинг pH ига боғлиқ. Муҳитдаги оксидланиш-қайтарилиш шароитларини rH_2 деб белгиланади. rH_2 бу муҳитдаги молекуляр

водороднинг босимини (атм) манфий логарифми . Манфий логарифм тескари белги билан олинади. Баъзи микроорганизм қисқа бошқалари кенг pH чегараларида ўсади. Муҳитдаги оксидланиш-қайтарилиш шароитларини ўзгартириб, микроорганизмнинг ривожланишини сусайтириш ёки тезлаштириш ва культураларнинг физиологик активлигини ҳам ўзгартириш мумкин.

Микроорганизмлар билан курашиш учун ишлатиладиган заҳарли моддалар антисептиклар дейилади. Уларнинг микроорганизмларга таъсири уларнинг миқдори ва таъсир этиш муддатига боғлиқ. Кўпчилик заҳарлар жуда оз миқдорда микроорганизмларга ижобий таъсир этади. Заҳарли моддаларнинг миқдори ошиб борса, уларнинг ҳаёт жараёнлари тўхтаб кейин ўладилар. Заҳарли моддаларнинг микроорганизмларга таъсири яна бошқа омилларга ҳам боғлиқ: pH , температура, кимёвий таркиб.

Анорганик бирикмалардан оғир металллар тузилади, айниқса симоб ва кумуш тузлари микроорганизмларга жуда кучли заҳардир. Баъзи металлларнинг ионлари (кумуш, олтин, мис, рух) жуда оз миқдордаги аниқлашга илож бўлмайдиган концентрацияси ҳам микроорганизмларга зарарли таъсир кўрсатади.

Кўпчигача оксидловчи моддалар: хлор, азон, водород пероксиди, йод, калий перманганат; минерал кислоталардан: бор, сульфид, фтор-водородли кислоталар ва газлардан эса : карбонат ангидрид, водород сульфид, сульфид ангидрид микроорганизмларга бактерицид заҳарли таъсир этади.

Муҳитдаги 20-30 % карбонат ангидрид кўп микроорганизмларнинг ривожланишини сустлаштиради, 50-80 % карбонат ангидрид микроорганизмларнинг ривожланишини тўхтатади, баъзиларда эса ўлдиради. Шунинг учун карбонат ангидрид кўпчилик озиқ-овқат маҳсулотларини сақдашда қўлланилади. Гўшт ва гўшт маҳсулотларини сақлайдиган хоналар ҳавосида 10% карбонат ангидрид бўлса, маҳсулотларни 2-3 марта узоқроқ сақлаш мумкин. Карбонат ангидриднинг кўпроқ миқдори маҳсулотлар сифатини туширади.

Баъзи органик бирикмалар: фенол, фезол, формалин микроорганизмлар учун кучли заҳарлардир. Бактерияларнинг вегетатив хужайралари 2-5% фенол эритмасида ўлади, уларнинг споралари эса 5% эритмасида икки ҳафта давомида туради.

Микроблар учун спиртлар, органик кислоталардан: салицил, мой, сирка бензой, сарбин кислоталар заҳарлидир. Эфир мойлари, ошловчи моддалар ва кўпчилик бўёқлар ҳам микроорганизмларга заҳарлидир.

Антисептиклар хужайра ичига кириб, протоплазма моддаларига таъсир этиб, уларни қайтариб бўлмас даражада ўзгартириб микроорганизмларни ҳалок қиладилар. Антисептикларнинг таъсир этиш принципи ҳар хил. Оғир металллар тузлари, спиртлар, фенол протоплазманинг оксил моддаларини коагуляция қиладилар. Кислота ва ишқорлар оксилларини

гидролиз этадилар. Кўпчилик заҳарлар ферментларни емириб юборадилар. Хлор, азот, водород пероксид протоплазманинг оксидланиш жараёнини ўзгартиради. Микроорганизмларга ўзларининг метаболитлари ва бошқа микроорганизмларнинг метаболитлари заҳарли таъсир этадилар. Маълум антисептикларнинг муҳитдаги миқдорини секин аста ошириб борилса, микроорганизмлар уларга мослашиб олишлари мумкин. Антисептиклар тиббиётда, қишлоқ хўжалиги ва саноатда қўлланилади.

Антисептиклар одамлар учун ҳам зарарли бўлгани сабабли озиқ-овқат саноатида кам ишлатилинади. Фақат инсонга кам таъсир этувчи моддаларни ва маҳсулотни ишлатиш олдидан осон ажралиб чиқадиган антисептикларни озиқ-овқатларга ишлатиш мумкин. Гўшт, балиқ пишлоқни дудлашда тутун антисептик хусусиятига эга, чунки унда фенол, крезол, смолалар, формальдегид ва органик кислоталар микроорганизмлар учун заҳарлидир.

Микроорганизмларга биологик омилларнинг таъсири

Табиий шароитларда микроорганизмларнинг турлари алоҳида ўсмай биргаликда ўсадилар. Улар орасида ҳар хил муносабат туғилиши мумкин. Баъзан икита ёки бир нечта организмнинг биргаликда ҳаёт кечириши улар учун яхши ва фойдали бўлади. Бундай турдаги муносабатни симбиоз дейилади. Симбионтлар бир бирлари билан қисман метаболитлари билан алмашадилар. Масалан, кефир замбуруғларида сут ачитқич бактериялар ва ачитқилар симбиозда яшайдилар. Сут ачитқич бактериялари сут кислотасини, ачитқилар эса витаминларни ҳосил қилиб, улар ўзаро метаболитлари билан алмашадилар. Ўсимликлардаги симбиознинг ёрқин мисоли лишайлар. Улар моғор замбуруғлари ва сув ўтларининг симбиози натижасида бунёд бўлганлар. Биринчиси гетеротроф бўлиб органик моддалардан, иккинчиси эса автотроф бўлиб, минерал моддалардан озиқланади. Алоҳида моғор замбуруғи ва сув ўтлари ўша шароитларда ўса олмайдилар. Юқори ўсимликлар ва бактерияларнинг симбиози мисоли : дуккакли ўсимликлар ва туганак бактериялари. Кўпинча ҳайвон ва бактериялар ўртасида симбиоз муносабати учрайди. Масалан, Африкадаги парранда-асалхўрдан бошқа ҳеч бир ҳайвон асаларилар мумини ўзлаштира олмайдилар. Асалхўр ичакларида эса маҳсус бактериялар яшаб, мумини парчалайди. Яна мисол: куя, термит ва (бошқа ҳашаротлар : ёғоч, соч, юнг ва бошқа материалларни еганда ичакларидаги микроблар ўша материалларни парчалайдилар. Микроорганизмлар қийин ҳазм бўладиган материалларни парчалаб, эгасининг организми ўзлаштиришига ёрдам берадилар. Кўпчилик уй ҳайвонлари ҳам (сигар, от, қўй, эчки ва бошқалар) клетчатка парчаловчи микроорганизмлар ёрдамида дағал озуқаларни ўзлаштира оладилар.

Агар бир организм иккинчисининг ҳисобига ривожланса, ва биргаликдаги ҳаётда фойдани фақат бир организм олса, муносабатларини «паразитизм» - деб аталади. Масалан, ўсимликлардан зарпечак,

дарахтлардаги замбуруғлар паразитлардир. Ўсимлик ҳайвон ва одамларда юқумли касаллик кўзғатувчи микробларнинг ҳаммаси паразит. Джек Лондон "Алая чума" китобида юқори даражада ривожланган цивилизация юқумли касалдан йўқ бўлиб, яна ҳаёт тош давридан бошланган. Аммо ҳаётда бундай бўлмайди, чунки эпидемиялар кўп давлатларни ҳонавайрон қилсада, бутун цивилизацияни йўқ қила олмайди.

Ўсимликлар ва ҳайвонлар дунёсида бутун биологик турни йўқота оладиган фожеали эпидемия бўлмайди. Эгасини бутунлай қириб юбориш паразитлар учун фойдаси йўқ. Чунки эгаси тарик турса, паразитларга ҳам овқат, ҳам уй тайёрдир. Эгаси ўлганда унинг танасидаги ҳамма ёки кўпчилик паразитлар ўлади. Аммо табиатда кўп ҳайвонларни ўлдирувчи вайронали эпидемиялар (эпизоотиялар) бўлиб туради.

Микроорганизмлар орасида шундай муносабатлар ҳам бўладики, биринчи микроорганизмнинг ҳаёт кечириши иккинчисини ривожланишини таъминлайди. Бундай муносабатлар метабиоз деб аталади. Масалан, сутдаги микроорганизмларнинг алмашинувида сутда биринчи бўлиб сут ачитқич бактериялари ривожланиб, муҳит рН ни пасайтиради ва моғор замбуруғлари ривожланишига шароит туғдиради. Замбуруғлар эса ачитқичларга, улар чиритувчи бактерияларига метаболитлари туфайли бирин-кетин ривожланишлари учун қулай шароитлар яратади.

Яна мисол: ачитқилар қандай субстратларда қандни спиртга айлантиради. Спиртли муҳитда эса сирка ачитқич бактериялар спиртни сирка кислотага айлантиради, сўнг моғор замбуруғлари уни карбонат ангидрид ва сувгача парчалайдилар.

Микроорганизмлар ўртасида антогонизм муносабатлари ҳам мавжуд. Бунда бир турдаги микроб иккинчисига салбий таъсир этиб, уларни ўлдиради. Микроорганизм антогонизмининг сабаби турлидир. Баъзан озуқада бир микроб икинчисига нисбатан тезроқ ривожланиб, иккинчисига озуқа етишмай, ўсмай қолади. Бошқа вақт микроорганизм озуканинг рН ини ўзгартириб, икинчи микроорганизм учун ноқулай шароит яратади. Масалан, сут ачитқич бактериялари чиритувчи бактерияларга нисбатан антогонистдир. Бу хосса сабзавотларни тузлашда кузатилади. Тузланган маҳсулотларда сут ачитқич бактериялари ривожланиб, чиритувчи бактериялардан сақлайди. И.И. Мечников сут ачитқич бактериялари чиритувчи бактериялар учун антогонистлигини биринчи бўлиб аниқлаган ва инсон умрини узайтириш учун ҳар куни ётишдан аввал бир стакан қатиқ ичиш керак деб тавсия қилган.

Петри чашкаларига озуқа моддали агарни қуйиб унинг юзасида бир вақтда турли микроорганизмлар ўстирилса, кўпинча антогонизм хоссасини кузатиш мумкин. Антогонист - микроб колониясини атрофида стерил зоналар шу антогонистга нисбатан сезгир микроорганизмлар ўса олмаган зоналар ҳосил бўлади.

Антибиотиклар ва уларнинг хусусиятлари

Кўпчилик антогонист микроблар ташқи муҳитга ўзига хос кимёвий моддаларни чиқариб, улар ёрдамида бошқа микроорганизмларни ҳалок

киладилар. У моддалар антибиотиклар дейилади. Антибиотик ҳосил қилувчи микроорганизмлар табиатда кенг тарқалгандир. Улар бактерия, моғор замбуруғлари ва актиномицетлар орасида учрайди. Баъзан бир микроорганизм бир нечта антибиотик чиқаради.

Ҳозирги замонда жуда кўп турдаги антибиотиклар ажратиб олинган ва ўрганилган. Дунёда антибиотик институтлари лабораториялари бунёд бўлган ва "антибиотиклар" фан соҳаси сифатида шаклланди.

Антибиотикларнинг кимёвий таркиби турли. Уларнинг ажралиб турадиган хусусияти микроорганизмларни танлаб (специфик), таъсир қилишларидир. Бу демак ҳар бир антибиотик фақат маълум микроорганизмга таъсир этади, специфик антимиқроб спектр таъсири билан ажралиб туради.

Баъзи антибиотиклар моғор замбуруғларини, ҳамда бактерияларни ўлдиради.

Антибиотиклар яна фақат грамманфий ва граммусбат бактерияларга таъсир кўрсатади.

Баъзи антибиотиклар ўзларига нисбатан сезгир микроорганизм ҳаётини сустлаштириб, кўпайишини тўхтатади. Бундай таъсир бактериостатик (бактерияларга нисбатан) фунгистатик (моғорларга нисбатан) аталади. Бошқа антибиотиклар микроорганизмларни ўлдиради ва улар таъсирини бактерицид ёки фунгицид дейилади, баъзи антибиотиклар микроорганизмни ўлдиришидан ташқари уларни хужайрасини эритиб, (лизис қилиб) юборадилар. Антибиотиклар таъсирининг эффективлиги кўпгина омилларга - антибиотик концентрациясига, таъсир муддатига, температурага, муҳитнинг таркибига ва ҳоказоларга боғлиқ. Кўпчилик антибиотикларнинг активлиги кислоталар, ишқорлар ва оксидловчи моддалар таъсирида йўқолади. Баъзи антибиотиклар ёруғлик УБ нурлар иссиқдик ва бошқа нурлар таъсирида парчаланадилар. Агар узок муддат давомида оз миқдордаги антибиотик билан унга сезгир микроорганизмга таъсир этилса, ўша микроб антибиотикка чидамли бўлиб қолади. Антибиотиклар тиббиёт ва қишлоқ хўжалигида кенг қўлланилади. Пенициллин кучли бактерицид таъсирига эга, у кўпгина патоген бактерияларни, айниқса граммусбат кокларни (пневмокок, стрептокок, стафилококларни) ўлдиради. Стрептомицин пенициллинга нисбатан камроқ антимиқроб спектр таъсирига эга. У ҳам граммусбат ҳам грамманфий бактерияларга (сил, терлама, паратиф, дизентерия ва бошқа касалликлар қўзғатувчиларига) актив таъсир қилади.

Грамицидин стафилокок ва стрептококларга қарши жуда эффективдир. Ауреомицин, окситетрациклин, неомицин, синтомицин, рондомицин, линкомицин ва бошқалар ҳам турли касалликларни даволашда қўлланилади. Антибиотиклар қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши ишлатилади. Антибиотиклар кам миқдорда консервалар тайёрлашда ишлатилинади.

Ўсимликлардан олинган антибиотиклар фитонцидлар деб атлади. Саримсоқ пиёз, ер қалампири фитонцидлари айниқса активдир. Фитонцидлар табиатда кенг тарқалган эфир мойлари, смола, гликозидлар антибиотик хусусиятига эгадирлар. Фитонцидлар ҳам антибиотиклар каби специфик таъсир этиш хусусиятига эга. Уларнинг кимёвий таркиби турли.

Инсон ва ҳайвоннинг турли тўқималари ва органлари ишлаб чиқарадиган антибиотик моддалар лизоцим, эритроин, эсмолин деб номланади.

Лизоцим тухумнинг оқида, кўз ёшида, оғиз бўшлиғидаги сўлакда, жигарда, тоза терида бўлади. Лизоцим ўзига нисбатан сезгир микроорганизмни ўлдиради.

Эритроин - ҳайвон қони эритроцитларидан олинадиган модда. У бактериостатик активлиги билан дифтерия таёқчаларини, стафилокок, стрептококларга бактериостатик таъсир кўрсатади.

Эсмолин - балиқ тўқималаридан ажратилган модда. У ичак касалликларини келтирувчи бактерияларга қарши активдир.

Назорат саволлари:

1. Микроорганизмлардаги модда алмашуви: энергетик ва конструктив алмашинув жараёнлари.
2. Микроорганизмлардаги модда алмашуви қандай йўл билан содир бўлади?
3. Намлик-микроорганизмларнинг ҳаёт кечиришида қандай аҳамиятга эга?
4. Нури энергиялар микроорганизмларга қандай таъсир кўрсатади?
5. Чиритувчи бактериялар учун қандай муҳит зарарли?
6. Қандай турдаги муносабат симбиоз дейилади?
7. Қандай муносабатлар «паразитизм» - деб аталади?
8. Антибиотиклар қандай бактерияларга таъсир кўрсатади?

2-бўлим

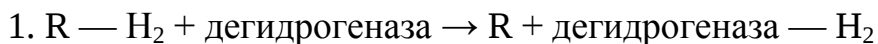
МИКРООРГАНИЗМЛАР ИШТИРОКИДА БОРАДИГАН БИОКИМЁВИЙ ЖАРАЁНЛАР

Микроорганизмларнинг нафас олиши

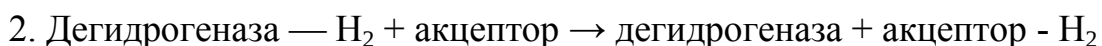
Микроб хужайрасига сўрилувчи озик моддалар у ерда жуда мураккаб синтетик ўзгаришга учрайди, энг аввал протоплазма таркибига киради. Угловодлар, ёғлар, алминокислота ва оксил моддалар синтези ташқи энергия сиз амалга ошмайди, шунинг учун хужайра протоплазмасида микроорганизм ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган ки,миёвий эиергия ажратиб чиқарадиган жараёнлар доим содир бўлиб туради. Кўп текширишлар шуни кўрсатадики, микроортанизмлар ҳаёт фаолиятида турли йўналишлари орасида бу энергия куйидагича нисбатда тақсимланади: хужайра моддаларининг аэроб микроорганизмлар томонидан синтез қилиниши жараёнга ажралиб чиққан энергиянинг 50% қолган қисми эса ҳаёт фаолиятини нормал тутиб туришга сарфланади ва иссиқлик ҳамда ёруғлик кўринишида йўқолиб кетади.

Ҳар бяр организмга хос нафас олиш тури муайян жараёнга хизматм қилувчи ферментлар йиғиндисига боғлиқ. Модомики, турли 1 хил микроорганизмларда улар турлича экан, бу микроорганизмларнинг нафас олиш типи ҳам анча кўп бўлади. Мутлақо табиийки, улар бир-биридан фақат оксидланишнинг охирги маҳсулоти билангаиа эмас, балки мазкур жараёнда иштирок этувчи водарод акцепторда фақат фарқ қиладиган элементларнигина эмас, балки умумий ва бир хил бўлган элементларни ҳам топиш керак. Дарҳақиқат, улар қандай турда нафас олмасин, ҳамма организмлар таркибида доимо дегидрогеназа ферментлари учрайди. Ана шу фактдан биринчи умумий хулоса чиқариш мумкин: дегидрогеназалар оксидлаётган моддадан водороднинг чиқиб кетиши — ҳар қандай микроорганизмда содир бўладиган оксидланиш жараёнининг мажбурий этапидир. жараённинг бу фазаси амалга ошишидаги фарқ уларда фақат дегидрогеназалар жараёнига аралашган этап билан боғлиқ. Агар оксидланиш жараёни оксидланаётган субстратининг углерод атомлари занжири узилмасдан илгари амалга ошса, жараён бевосита субстрат водородининг чиқиб кетмиши билан бошлаиши мумкин. Масалан, глюклзаниннг оксидланиб глюкон кислотага, этил спиртнинг сирка кислотага ёки каҳрабо кислотаниннг фумар кислотага айланиши жараёнлари ана шундай жараёндир. Булар субстрат дегидрогенланишга тайёрланмаган ҳолда бошланган оксидланиш жараёнларига мисол бўла олади. Агар оксидланиш аввал углерод атомлари занжирининг узилиши билан бирга борадиган бўлса, бунда дегидрогеназалар оксидланаётган субстрат ўзгаришининг анча кейинги босқичларида реакцияга киришади ва водородни энди парчаланишнинг оралиқ маҳсулотларидан чиқариб юборади. Бунда оксидланиш жараёнининг бориши анча мураккаблашади, лекин водороднинг чиқиб кетиш фазаси бу ерда ҳам ўз кучида қолади. Бу

фаза минерал субстратнига (аммиак, нитратлар, водород сульфид ва хоказоларнинг) оксидланишида ҳам ўз кучини сақлайди, лекин бу ҳолатда гидролиз жараёни ҳам бир вақтда боради. Фақат темир (II)-оксиднинг темир (III)-оксидга ўтишигина бу қоидадан мустасно бўлиши эҳтимол, чунки бу жараён фақат электронларнинг кўчиши билан боғлиқ. Бироқ бу истиснолик водороднинг чиқиб кетишини оксидланиш жараёнларидаги умумий ҳодиса, деб тушунишга имкон берадиган умумий қоида ҳеч (қандай чегараламайди):



Дегидрогеназа чиқариб юборган водород кейинчалик бирор акцепторга берилиши керак. Акс ҳолда оксидланиш жараёни тугалланмай ва энергияси фойдаланилмай қолади. Водороднинг кўчирилиши баъзи ҳолларда бевосита дегидрогеназалар, бошқа вақтда эса бир қанча оралик ташувчилар орқали амалга оширилади. Чиқариб юборилган водород акцепторга анаэроб нафас олишда бевосита, аэроб нафас олишда эса оралик ташувчилар орқали ўтади. Бу турда нафас олишда водород ёниб (оксидланиб), сув ва водород пероксидга айланади. Оксидланиш жараёнининг иккинчи этапини қуйидаги умумий схема билан ифодалаш мумкин:



Нафас олиш турлари ўртасидаги асосий фарқ мана шу иккинчи босқичдан бошланади. Агар мазкур организм анаэроб турда нафас олса, бунда водород акцептори сифатида органик моддаларнинг тўйинмаган боғлари бор молекулаларидан фойдаланилади. Булар мазкур субстратнинг оксидланишидаги оралик маҳсулотларнинг дегидрогенланиши давомида ҳосил бўлади. Агар микроорганизм аэроб турда нафас олса, бунда молекуляр кислород водород акцептори бўлиб хизмат қилади.

Микроблар ҳужайраси протоплазмасидаги муҳим органик бирикмалар биосинтези

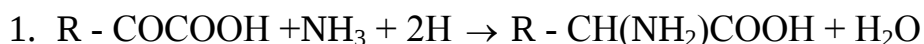
Микроб ҳужайрасига кирган озиқ моддалар унда мураккаб биокимёвий ўзгаришларга учрайди, бу икки хил амалга ошади: озиқ моддаларнинг бир қисми тегишлича қайта ишлангандан кейин, микроорганизм ҳужайра моддаси таркибига кирувчи мураккаб органик бирикмалар синтези учун сарфланади, иккинчи қисми эса нафас олиш жараёнида бирмунча оддий бирикмаларгача (карбонат ангидрид ва сувгача оксидланади ва ҳужайрадан ташқи муҳитга чиқариб юборилади).

Агар микроорганизм учун бир вақтнинг ўзида ҳам углерод, ҳам энергия манбаи бўлиб хизмат қилувчи органик бирикмалар мана шундай ўзгарса, юқорида кўрсатилган икки жараён ўртасидаги миқдорий нисбат микроорганизмнинг хусусиятига ва унинг ривожланиш шароитига боғлиқ ҳолда кўп ўзгариши мумкин. Масалан, *Torula utilis* культурасида фойдаланилган глюкозанинг 70% га яқини ҳужайра моддасининг синтези

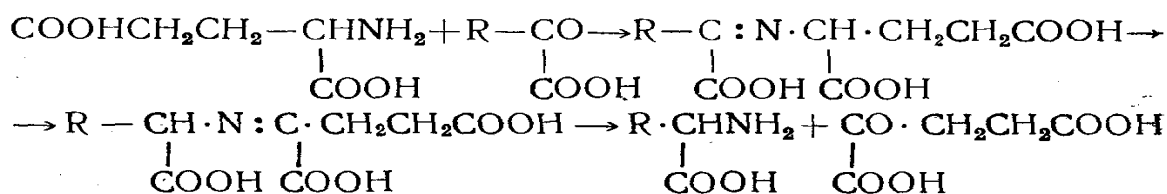
учун сарфлангани, 30% га яқини эса карбонат ангидридгача оксидланганлиги аниқланган.

Аминокислоталар ва оксил моддалар биосинтези

Оксил синтези учун турли хил аминокислоталар талаб қилинади, булар эса ўз навбатида, микроорганизмлар хужайрасида аммиак билан тегишли кетокислоталарнинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Бу ўзаро таъсир **аминланиш** деб аталади ва қуйидаги схемага мувофиқ боради:



Оксалат-сирка кислота ва α -кетоглутар кислота типидagi дикарбон кетокислоталар айниқса осон аминланади, улар кейин қуйидаги умумий схемага мувофиқ амалга ошадиган қайта аминланиш жараёнида иштирок этиши мумкин:



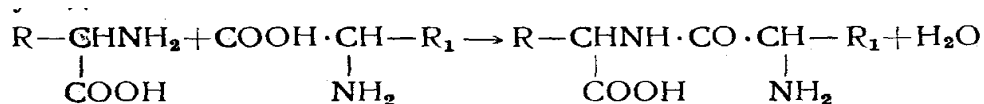
Бу реакциянинг бориши давомида аминогруппанинг кўчиши аминоферазалар ёки трансаминазалар деб аталадиган ферментлар ёрдамида амалга ошади.

Кўп бактерияларда (*Bact. Coli*, *Azotobacter*, *Streptococcus* ва бошқалар) қайта аминланиш қобиляти борлиги аниқланган, лекин бирмунча батафсил текширишлар мазкур жараённинг активлиги муҳитда пиридоксал ва пиридоксаминнинг мавжудлигига боғлиқ эканлигини кўрсатди. Шунга асосланиб, мазкур бирикмалар қайта аминланиш жараёнида аминогруппани ташиш функциясини бажаради, деб тахмин қилинади.

Кейинчалик бактерияларнинг қуритилган препаратлари ёрдамида турли хил аминокислоталар аминогруппа ҳосил қилувчи донатор эканлиги аниқланди. Бу аминокислоталарга аспарагин кислота, валин, лейцин, триптофан, тирозин, фенилаланин, метионин ва бошқаларни киритиш мумкин. Бироқ қайта аминланишнинг биосинтетик функцияси хужайранинг умумий метаболизмида ҳали ҳам етарлича аниқланмаган ва эҳтимол, аввал тахмин қилинганга нисбатан кам аҳамиятга эга.

Аминланиш ва қайта аминланиш жараёни давомида а-аминокислоталар ҳосил бўлади. Оксилли моддаларда эса ҳамма вақт а-аминокислоталар билан бирга ўз таркибида қўшимча азот ёки олтингугурт атомлари тутувчи аминокислоталар ҳам бўлади. Масалан, триптофан, аргинин, лизин, цистин ва бошқалар ана шундай кислоталардир. Бу аминокислоталар анча мураккаб йўл билан синтезланади.

Аминокислоталардан кейин оксил моддалар синтезланади. Турли хил аминокислоталар амин ва карбоксил группалар ёрдамида ўзаро таъсирлашади. Бу ўзаро таъсир натижасида дипептидлар, сўнггра полипептидлар ва оксил моддалар ҳосил бўлади:



Ҳосил бўлган полипептидларнинг ён занжирларида жойлашган турли хил радикаллар (R, R₁, R₂ ва бошқалар) уларга тегишли реактивлик хусусият беради.

Ён занжирларида қандай группалар жойлашганлигига қараб, полипептидлар ҳар хил хурусиятга эга бўлади. Агар ён занжирларида моноаминокислоталарнинг диаминкислоталар билан ўзаро таъсири натижасида ажралиб қолган эркин — NH₂ группалар бўлса, ҳосил бўлган полипептид ишқор хусусиятига, дикарбон аминокислоталар синтези жараёнида иштирок этиш ҳисобига эркин карбоксил группалар қолса, ҳосил бўлган полипептид кислота хусусиятига эга бўлади. Юқорида қайд қилинган барча синтез жараёнларида энергия сарфланади (эндотермик реакция), бунда микроб ҳужайралари протоплазмасида бу жараён билан боғлиқ ҳолда турли хил оксидланиш жараёнлари амалга ошади. Бунда организмга кирган озик моддалар ва протоплазма таркибидаги баъзи элементлар оксидланиб, карбонат ангидрид ва сувга ўхшаш оддий моддаларга айланади. Шулар организмни синтез жараёни учун ҳамда протоплазмани актив ҳолатда тутиб туриш учун зарур энергия билан таъминлайди.

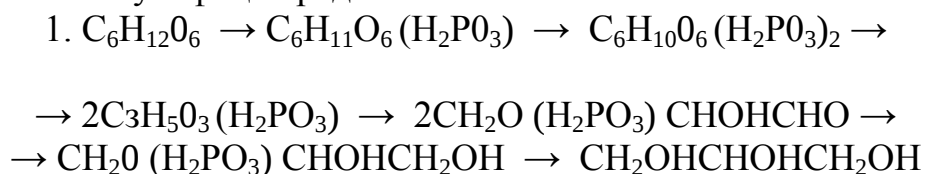
Энергиянинг бир жараёндан иккинчи жараёнга узатилишида одатда ўз молекуласида макроэргик фосфат боғлари тутувчи органик бирикмалар (аденозинтрифосфат кислота) оралиқ ташувчи сифатида хизмат қилади. Бу боғлар энергияси осон ажралиб чиқади ва синтез жараёнлари учун фойдаланилиши мумкин.

Микроорганизмлар томонидан доим синтезланадиган бошқа азот тутувчи бирикмаларга таркибида пурин ва пиримидин турдаги органик асослар, пентоза (d-рибоза) ва фосфат кислота бўлган нуклеин кислотани кўрсатиш керак. Бу бирикмалардан нуклеотидлар ҳосил бўлади. Нуклеотидлар фақат нуклеин кислота таркибига эмас, балки бир қанча ферментларнинг простетик гуруҳи таркибига ҳам киради.

Липоидлар ва уларга яқин бирикмалар биосинтези

Липоидлар синтезланиши учун юқори молекуляр ёғ кислоталари ва спиртлар (глицерин ва бошқалар) зарур. Бу ёки бошқа бирикмалар углеводлардан осонгина ҳосил бўлади. Бироқ микроорганизм, масалан, бирдан-бир углерод манбаи сифатида сирка кислота тузларида ўсса, у келиб чиқиши жиҳатидан углерод билан боғлиқ бўлмаган маҳсулотлардан ҳам шу

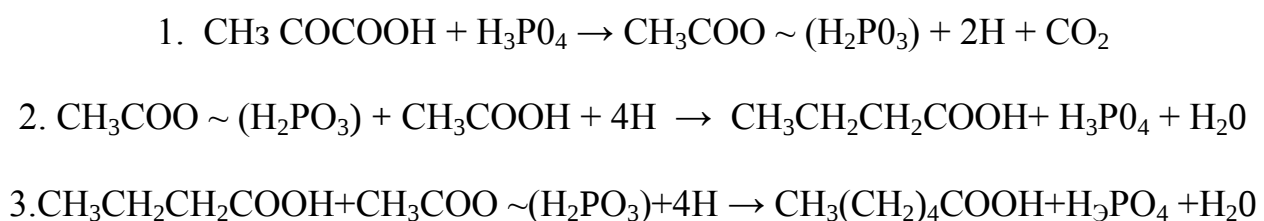
бирикмаларни синтезлаши мумкин. Углеводлардан глицерин ҳосил бўлиш жараёни етарлича тўлиқ аниқланган, деб ҳисоблаш мумкин ва у қуйидаги умумий схемага мувофиқ боради:



Келтирилган реакциялар цикли асосида, углеводлардан глицерин бирмунча осон ва нисбатан оддий усулда ҳосил бўлиши осон аниқланган. Юқори молекуляр ёғ кислоталарининг ҳосил бўлиши бирмунча мураккаб жараёндир.

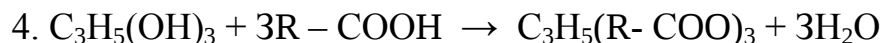
Бу муаммони ўрганишнинг дастлабки босқичларида, ёғ кислоталар углеводларнинг конденсацияланиши ва кейин улар гидроксил грухларининг қайтарилиши ҳисобига ҳосил бўлади, деб тахмин қилинган эди. Бирок ҳозирги вақтда бундай тахмин нотўғри бўлиб чиқди, чунки у тажрибада аниқланган фактларга мувофиқ келмайди. Бир қанча микроорганизмлар ёғ кислоталарни углеводлар парчаланишини сирка альдегид ёки сирка кислота каби маҳсулотларидан синтез қилиши углерод изотоплари ёрдамида исботланган. Уларнинг мана шундай усулда синтезланишини, қуйидаги фактлар кўрсатиб турибди: 1) таркибида шакар бўлмаган оксилли муҳитга сирка альдегид қўшилса, ёғ ҳосил бўлиши доим тезлашади; 2) углеводлардан ёғ ҳосил бўли-шида, одатда, жуда кўп карбонат ангидрид ажралиб чиқади, бу эса мазкур процессда пироузум кислота иштирок этганлигини кўрсатади. Пироузум кислотанинг декарбоксилланиши кўп карбонат ангидрид ҳосил бўлиши учун база бўлиб хизмат қилади; 3) сирка альдегиднинг сульфитлар билан боғланиши микроорганизм танасида ёғ миқдорининг албатта камайиб кетишига олиб келади. Буларнинг ҳаммаси сирка альдегид билан сирка кислота ёғлар синтезида бевосита иштирок этишии кўрсатади.

Ҳозир юқори молекуляр ёғ кислоталарининг синтезланиш жараёни ацетилфосфат иштироки билан амалга ошиши аниқланган. Ацетилфосфат реакцияга киришувчи системага фақат сирка кислотанинг метил грухинигина эмас, балки макроэргик фосфат боғлари энергиясини ҳам олиб келади. Бу жараённи қуйидаги реакциялар цикли билан ифодалаш мумкин:



Углерод занжирининг ана шундай узайиш жараёни яна давом этиши мумкин ва натижада юқори молекуляр ёғ кислоталари ҳосил бўлади.

Глицерин ёки бошқа спирт билан юқори молекуляр ёғ кислоталарининг кейинги ўзаро таъсири (липаза ферменти иштирокида) натижасида ҳар хил типдага ёғлар ва уларга яқин бўлган бирикмалар ҳосил бўлади:



Микроорганизмларнинг ҳужайра моддаси таркибига кирувчи органик бирикмалар мазкур группасининг синтези ана шу билан тугалланади.

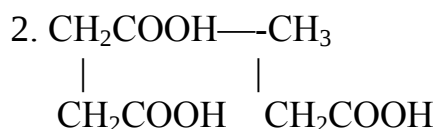
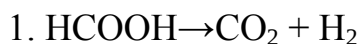
Микроорганизмлар ҳужайра моддасининг энг муҳим компонентлари биосинтезининг асосий йўли ана шундайдир.

Бижғиш - ачиш жараёнлари ва ҳосил бўладиган оралиқ маҳсулотлар

Микробларнинг ҳаёг фаолияти асосида кечадиган барча биокимёвий жараёнларни, уларнинг мураккаблашиб боришига қараб, тартиб билан ўрганиш мақсадга мувофиқдир. Қуйидаги анаэроб бижғиш жараёнлари кўпинча аэроб оксидланиш жараёнларига нисбатан бирмунча содда тарзда амалга ошириладиган, гапни ана шу жараёнлардан бошлаш маъқул.

Органик кислоталарнинг анаэроб йўл билан парчаланиб, карбонат ангидрид ҳосил қилишини бижғишнинг энг оддий тури, деб эътироф этиш керак. Масалан, чумолн кислотанинг *Bact. for. micum*, шунингдек қаҳраб ва олма кислоталарнинг *Bact. gracile* таъсирида парчаланиши шундай бижғиш турига кирилади.

Чумоли кислота билан қаҳраб кислота юқоридаги бактериялар таъсирида қуйидаги охириги маҳсулотларга парчаланади:



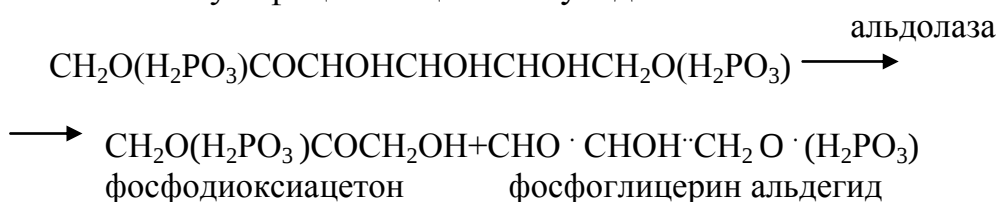
Карбоксил водородининг актив ҳолга келиши ва унинг асос радикалига ўтиши 1-бижғишнинг иккинчи хилига сабаб бўлади. Шунинг учун бижғишнинг худди шу хилини энг оддий бижғишлар жумласига киритиш мумкин, органик моддаларнинг анаэроб йўл билан парчаланишидек бирмунча мураккаб жараёнлар ана шу оддий бижғиш жараёнларидан секин-аста келиб чиққан. Уларнинг тараққиёти, чамаси, ҳар хил йўл билан борган ва, пировард натижада, углеводларнинг анаэроб йўл билан парчаланишига олиб келганки, ҳозир мавжуд микроблар шу жараённи жуда кенг кўламда амалга оширади.

Бактерияларда глицерин кислотани сирка кислота билан чумоли кислотага парчалай олиш хусусиятининг ҳосил бўлиши жараёнининг мураккабланишидаги биринчи босқич ҳисобланиши мумкин.

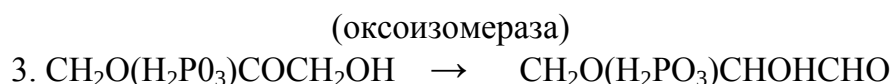
Жараённинг мураккаблашувидаги иккинчи босқич, олти углеродли гексоза занжирини икки молекула триозага парчалай олиш хусусиятининг юзага чиқиши билан боғлиқ бўлса керак. Парчаланишнинг бу хили жараёнда энди бир қанча ферментлар иштирок этишини талаб этади. Бу ферментларнинг таъсири натижасида гексоза икки молекула пирозум кислотасига ажралади. Бундай парчаланишнинг кейинги жараёнлари ҳар хил типдаги бижғиши амалда бир хил боради, уларни қуйидаги умумий схема билан ифодалаш мумкин. Аввал гексоза молекуласига аденозинтрифосфат кислотанинг фосфат кислота қолдиғи бирикади, натижада гексозомонофосфат ҳосил бўлади. Гексозомонофосфат кейин аденозинтрифосфат кислотанинг яна битта молекуласи билан ўзаро таъсир қилади ва қуйидаги тенгламага мувофиқ гексозодифосфатга айланади:



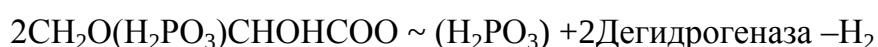
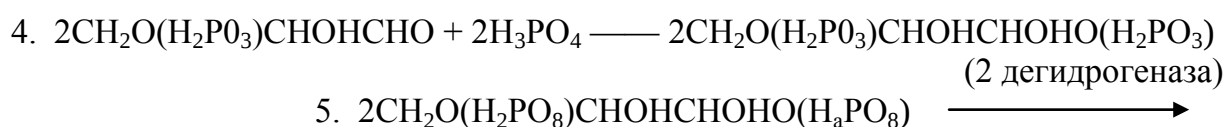
Фосфоферазалар деб аталадиган ферментлар бу реакцияда катализатор сифатида иштирок этади. Олти углеродли гексоза занжири фосфат кислотанинг иккита қолдиғини бириктириб олгандан кейин бирмунча беқарор бўлиб қолади ва **альдолаза** ёки **зимогексаза** ферменти уни қуйидаги тенгламага мувофиқ икки қисмга бўлади:



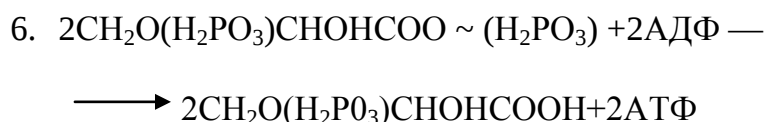
Альдолаза таъсирининг моҳияти водородни тўртинчи углерод атомидан учинчи углерод атомига ўтказишдан иборат эканлиги шу тенгламадан кўриниб турибди. Бундай парчаланишда глицерин альдегид билан диоксиацетоннинг фосфорли эфирлари ҳосил бўлади Аммо бижғиш яна давом этганда фақат фосфоглицерин кислота ҳосил бўлганлигидан (бу кислота фақат фосфоглицерин альдегиддан ҳосил бўла олади), тегишли бижғиш жараёнларига сабаб бўладиган микроорганизмларда фосфодиоксиацетонни фосфоглицерин альдегидга айлантирадиган фермент борлигини исботлаш мумкин бўлди. Бу фермент оксоизомераза деб аталади. Унинг функциясини қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



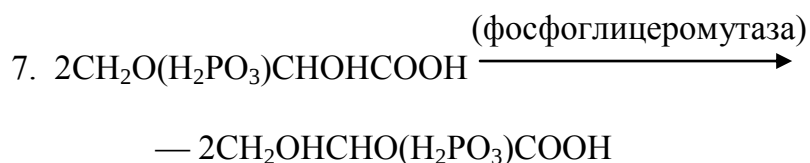
Бу реакция натижасида гексозадан икки молекула фосфоглицерин альдегид ҳосил бўлади, булар кейин, фосфат кислотани бириктириб олгандан сўнг, дегидрогеназа (козимаза) ферменти иштирокида оксидланиш-қайтарилиш реакциясига киришади. Бунда қуйидаги тенгламага мувофиқ икки молекула дифосфоглицерин кислота ҳосил бўлади:



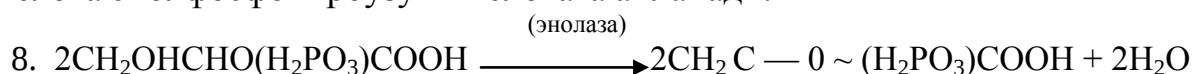
Шу хилда оксидланишда ҳосил бўладиган макроэргик фосфат боғлари кейин аденозиндифосфат кислотага ўтади:



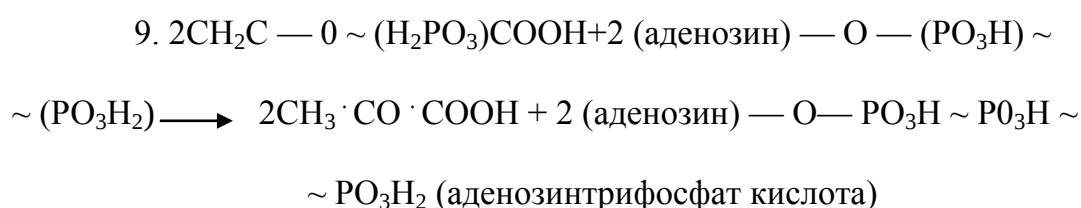
Фосфоглицерин кислота эса кейин фосфоглицеромутаза ферменти таъсирида изомерланади. Бунда учинчи углерод атомидан қолган фосфат кислота қолдиғи қуйидаги тенгламага мувофиқ, иккинчи углерод атомига ўтади:



Шундан кейин энол аза ферменти таъсирида 2- фосфоглицерин кислота энолфосфопироузум кислотага айланади:



Бу стадияда яна фосфат кислота қолдиғи ажралиб чиқиб, аденозиндифосфат кислотага ўтади ва бунда, қуйидаги тенгламага мувофиқ, аденозинтрифосфат кислота ҳосил бўлади:



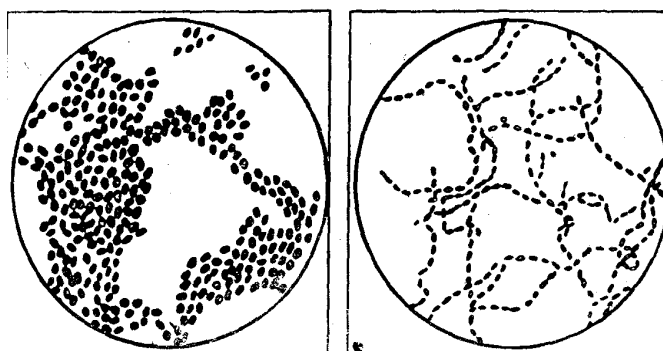
Кейинги реакцияларда аденозинтрифосфат кислотадан фосфат кислота яна гексозага ўтади ва қайтадан гексозодифосфат ҳосил бўлиши мумкин.

Юқорида тасвир этилган реакциялар цикли натижасида гекооза молекуласи парчаланиб, икки молекула пироузум кислота ҳооил бўлади, икки жуфт водород атоми эса пиридин дегидрогеназа билан бирикади. Бижғиш яиа давом этар экан, бу икки атом водород бирор акцепторга бирикади ва бижғишда ҳосил бўладиган охирги маҳсулотлар таркибига киради ёки муҳитда етарли Микдорда водород акцепторлари бўлмаса, молекуляр ҳолда ажралиб чиқади.

Бижғишнинг барча турларида пироузум кислота худди шу схемага мувофиқ ҳосил бўлади. Бу кислотанинг кейинги ўзгаришларигина қўшимча фермент тўпламига боғлиқ бўлиб, ҳар хил йўл билан боради. Баъзи ҳолларда пироузум кислота тўғридан-тўғри водород акцептори сифатида сарф бўлса (сут кислотали ачиш), бошқа ҳолларда аввал сирка альдегид билан карбонат ангидридга парчалангандан кейин сарф бўлади (спиртли, мой кислотали ва бошқа бижғишларда).

Сут кислотали типик (гомоферментатив) ачиш

Углеводлар бижғишининг анча оддий хилларидан бири қадимдан маълум бўлган сут кислотали типик ёки гомоферментатив ачишдир, деб ҳисоблаш керак. Афтидан, одам чорвачилик билан шуғуллана бошлагандан кейин дастлабки вақтлардаёқ сутнинг ачиши ҳодисасини билгану, лекин бу жараённинг сабабларини била олмаган. Фақат ўтган асрнинг 60-йилларида Луи Пастер қатикдан алоҳида микроб топди, бу микроб спиртли бижғишга сабаб бўладиган микробдан шаклан фарқ қилар эди.



16-расм.

Streptococcus lactis:
чанда — стрептококк формаси (800 марта),
ўнгда — таёкча формаси (1000 марта катталаштириб кўрсатилган)

Ўша бактериянинг соф культураси йигирма йилдан кейингина ажратиб олинди ва *Streptococcus lactis* деб аталди (16-расм). Ҳозирги вақтда, сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг бир неча авлодга кирадиган жуда кўп вакиллари маълум.

Ачиш турли соҳаларда кенг қўлланилади, лекин сут хўжалигида простокваша тайёрлаш, қаймоқларни ачитиш, кефир ва қимиз тайёрлаш (спиртли бижғиш билан биргаликда), сут кислота олиш ва сабзавотларни тузлаш ҳамда ем-хашакни консервалаш учун айниқса кўп тадбиқ этилади.

Сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар мой ишлаб чиқаришда ҳам катта роль ўйнайди. Ачиган қаймоқдан олинган сариёғ янги қаймоқдан олинганга қараганда анча узоқ сақланишини ёғ пиширувчилар аллақачоноқ пайқаган.

Яхши сметана олиш учун қаймоқ «томизғи» ёки табиий туруш билан ачитилмай, сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг соф культураси билан ачитилади. Мой ишлаб чиқариш амалиётида сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг аъло сифатли сметанадан ажратиб олинган қурук ва суюқ культуралари ишлатилади.

Нон ишлаб чиқаришда ҳам сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар муҳим роль ўйнайди. Нордон қора нон ёпишда хамиртуруш (бир бўлак эски

хамир) ишлатилади, унда *Thermob. cereale* га яқин турадиган сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар ва турушлар бўлади. Хамирнинг ошишига асосий сабаб спиртли бижғишдир, ноннинг нордон таъми эса асосан, сут кислотали ачишга боғлиқ. Ачишнинг шу хили хамирда мой кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг кўпайишига ҳам тўсқинлик қилади.

Пропион кислотали бижғиш

Пропион кислотали бижғиш – пропион кислота ҳосил қилувчи бактериялардан глюкозани ёки сут кислотасини пропион ва сирка кислоталари CO_2 , H_2O ҳосил қилинади.

Унинг муммий тенгламаси қуйидагичадир:



Пропион кислота ҳосил қилувчи бактериялар бижғиш маҳсулотлари сифатида пропион ва сирка кислотасининг турли хил комбинациялари изовалериан, чумоли, қахрабо ёки сут кислоталари ва CO_2 ҳосил қилади.

Глюкозани пропион кислотали бижғиш жараёнида пирозум кислота ҳосил бўлгунча гликолитик йўл билан боради. Сўнгра шароитга қараб пирозум кислотаси сирка кислотасига оксидланиши, сут кислотасигача қайтарилиши, CO_2 бириктириб карбоксилланиб, шавел сирка кислотаси ҳосил қилиши, у эса олма ва фумер кислоталари орқали қахрабо кислотасигача қайтарилиши мумкин. Пиропион кислота пирозум ёки сут кислоталаридан бирини қайтарилиши ёки қахрабо кислотасини декарбоксилланиши, (CO_2 ажралиши) орқали ҳосил бўлиши мумкин.

Бу жараёнлар мураккаб, кўп босқичли реакцияларда жуда кўп ферментлар иштироки билан амалга ошади.

Улар энергия манбаи сифатида углеводлар органик кислоталар, спиртлар ва бошқалардан фойдаланадилар. Оксилли, аминокислотали муҳитларда ривожланадилар. Аммо витаминлар (пантоген, тиамин, биотин) иштирокида аммоний тузлари мавжуд муҳитларда ҳам яшай олади. Ривожланиши учун оптимал ҳарорат $30\text{--}37^\circ\text{C}$, pH 7 ташкил этади.

Пропион кислота бактерияларни ёғ кислоталари, асосан пропион ва сирка кислоталари ҳосил қилишда иштирок этади. Бу бактериялар сутда умуман учрамайди. Табиий сув ва тупроқдан ажратиб олиб бўлмайди. Пропион кислота бактерияларини йиғма культурасини олиш учун дрозжалар экстрактлари Швецария пишлоғи билан инокуляция қилиб, уни анаэроб ҳавосиз шароитда инкубация қилинади. Пропион кислота бактериялари – Швецария пишлоғига махсус маза ва хид беради ва пилонки пиширишда муҳим роль ўйнайди. Пишлоққа бу бактериялар пишлоқ пишириш жараёнида сутни ивитиш учун қўшиладиган сычужли фермент орқали тушади. Сычужли

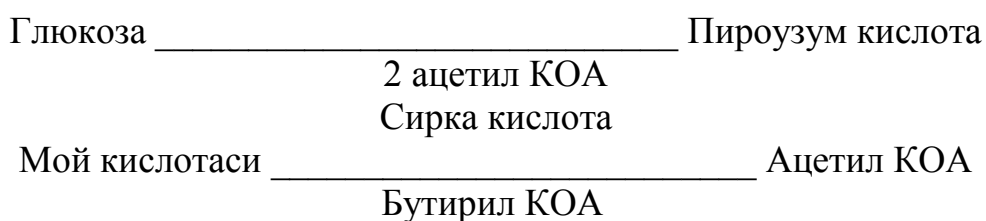
ферментда бузоқ ошқозонидан тайёрланган сувли экстрактда мавжуд бўлган пропион кислотаси бактериясининг тирик қолган ҳужайралари бўлади.

Пропион кислота ва унинг тузлари моғор замбуруғларини ингибиторлари бўлиб, озиқ-овқат маҳсулотларини моғорлашини олдини олади. Айрим турлари саноатда V_{12} витамин олишда кенг қўлланилади.

Углерод манбаи сифатида соносахаридлар айрим полисахаридлардан крахмал, декстрин, сут ва пирозум кислотаси, манний, глицерин ва бошқа бирикмалардан фойдаланилади. Мураккаб ольсилли муқитларда мой кислота бактериялари ёмон ўсади ёки умуман ривожланмайди. Азот манбаи сифатида аминокислоталар, аммиакли бирикмалар ва ҳатто молекуляр азотдан ҳам фойдаланилади.

Мой кислотали бижғиш углеводларни пирозум кислотасига гликолитик йўл билан ўзгаришидан бошланади. Охириги маҳсулотлар пирозум кислотада бир неча ферментлар катализаторлиги иштирокидаги қатор реакциялар занжири натижасида ҳосил бўлади. Бу жараёнлар жуда мураккаб бўлганлиги учун қуйида унинг схематик тавсифи келтирилган.

Пирозум кислотасини ёғ кислотали бижғишда мой
кислотасига айланиши



Шакарларни парчаловчи кlostридийлар сувда эрийдиган углеводларни, крахмал ва пектинни ёғ кислота ва сирка кислота, CO_2 ва H_2 ҳосил қилиб парчалайди. Айрим турлари қўшимча нейтрал маҳсулотлар – бутил спирти, ацетон, изопропил спирти ва оз миқдорда этил спирти ҳосил қилади. Бу гуруҳга кlostридийларни ёғ кислота ва ацетил бутил бижғишини қўзғатувчилар киради.

Оқсилларни парчаловчи кlostридийлар аминокислоталарни парчалайди. Улар протелитик ферментлар синтез қилиб, оқсилларни жадал суръатда гидролизлаб, сўнгра аминокислоталарни парчалайди. Уларни оқсилли муҳитларда ривожланишидан аммиак, CO_2 , H_2 , ёғ кислоталари ва жуда кўп миқдорда ёмон хидли бошқа учувчан бирикмалар ҳосил бўлади. Улар углеводларни кам бижғитишлари мумкин.

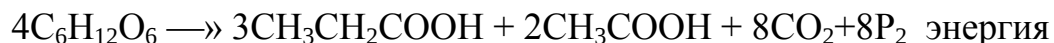
Кlostридийларнинг учинчи гуруҳи – таркибида азот тутувчи бирикмаларни парчалаб, аммиак, сирка кислотага ва CO_2 га, пурин ва пиримидинларни эса гуанин, гипоксантин, ксантин ва бошқаларга парчалайди.

Кlostридийларнинг тўртинчи гуруҳи этил спирти ва сирка кислотаси аралашмасини мой ва капрон кислотасига ва бир оз H_2 га айлантиради.

Ёғ кислотали бижғиш

Глюкозани ёғ кислотаси бактериялари томонидан ҳавосиз шароитда CO_2 ва H_2 ҳосил қилиб бижғитишдир.

Ёғ кислотали бижғишни умумий тенгламаси:



Ёғ кислотада ташқари бутил спирти, ацетон, этил спирти, сирка кислотаси сингари қўшимача моддалар ҳосил бўлади.

Ёғ кислотаси бижғитиш 1861 йилда Л.Пастер томонидан очилган оилага кирувчи бактериялар қўзғатади. Бу оиланинг 60 дан ортиқ вакиллари бор. Бу оила бактериялари ҳаракатчан бўлиб, перитрихли ҳивчинлари ёрдамида ҳаракатланади. Спора ҳосил қилади. Споралар овал ёки қавариқ шаклда бўлиб, ҳужайрани бўрттиради. Облигат анаэроблар граммусбат бактериялар. Ривожланиш учун оптимал ҳарорат $30-40^\circ\text{C}$. муҳит рН 6, 9 - 7,4 бўлиб, лекин рН – 4,5 – 4,9 дан кичик бўлганда ривожлана олмайди.

Клостридийлар энергия манбаи сифатида кўплаб субстратлардан фойдаланиши мумкин. Улар полисахаридларни, нуклеин кислоталар, оксиллар, аминокислоталар, пурин ва пиримидин асосларини парчалаши мумкин. Айрим клостридийлар учун мураккаб озук муҳитлари ёки ўстирувчи моддалар зарур бўлса, бошқалари эса бунга ҳеч қандай эҳтиёж сезмайди. Баъзи бир клостридийлар ёлғиз азот манбаи сифатида молекуляр азотни жуда тез ўзлаштиради.

Уларнинг барча турлари у ёки бу органик моддаларни бижғитишларига қараб 4 гуруҳга бўлингандир:

1. Клостридийларни сахаролитик турлари.
2. Протеолитик турлари.
3. Азотли циклик бирикмалар – пирин ва пиримидин асосларини парчалоувчи турлари.
4. Этил спирти ва сирка кислотаси аралашмасини бижғитиб парчалоувчи турлар.

Пироузум кислотаси ацетил КОА ва H_2 ни ҳосил қилади.

Ацетил КОА дан сирка кислота ҳосил бўлади. 2 молекула КОА конденсатланиб, ацетоацетил КОА ҳосил қилади, у эса бутирил КОА гача қайтарилади. Бутирил КОА гидролизланиб, мой кислотаси ҳосил қилади.

Мой кислотаси бактериялари табиатда жуда кенг тарқалгандир. Улар орасида сапрофитлар, паразитлар мавжуд бўлиб, овқатдан захарланишларни келтириб чиқаради. Мой кислота бактерияларининг доимий яшаш жойлари тупроқ, сув ҳавзаларининг туби, чириётган ўсимлик қолдиқларидир. Кўпинча улар озиқ-овқатларда ҳам учраб туради.

Табиатда мой кислотаси бижғиш органик моддаларни айланишида ижобий аҳамиятга эгадир. Саноатда мой кислота бактерияларидан кенг қўлланиладиган мой кислотаси олишда қўлланилади. Мой кислотаси – рангсиз, ёқимсиз ҳидли суюқлик. Унинг кучсиз эритмалари ўзига хос пишлок

хидини беради. Мой кислотаси эфирлари эса, ўзига хос ҳушбўй хидга эга; масалан, мой кислотасининг метил эфири – олма хидини, этилли эфири – нок, аминли эфири – анонас хидини беради. Шунинг учун уларни хид берувчи моддалар сифатида қандолат ва парфимерия саноатида, мевалардан ичимлик тайёрлашда ишлатилади. Озиқ – овқатларда тўсатдан бошланган мой кислотали бижғиш халқ хўжалигида катта иқтисодий зарар келтиради. Бу бактериялар картошка, сабзавотларга оммавий қирғин келтиради, пишлоқларни кўпчитади, консерваларни (биологик бомбаж) бузади, сутни ачитади, намланган унни аччиқ таъмли қилади. Мой кислота бактериялари тузланган сабзавотлар бузилишини келтириб чиқаради, ҳосил бўлган мой кислотаси ўткир аччиқ таъмли, ёқимсиз хид чиқаришига сабаб бўлади.

Этил спиртини сирка кислотасигача оксидланиши (сирка кислотали бижғиш)

Сирка кислотали бижғиш – этил спиртини аэроб шароитда сирка кислота бактериялари иштирокида сирка кислотасигача оксидланишидир. Жараённинг умумий тенгламаси куйидагичадир:



Сирка кислотали бижғиш қадим замонлардан бўён маълумдир. Агар вино ёки пивони очик ҳавода қолдирилса, бир неча кундан сўнг суюқлик юзасини кулранг парда қоплайди, вино ёки пиво эса лойқаланади.

Этил спирти сирка кислота бактериялари таъсири остида оксидланади. Улар грамманфий, спорасиз, ҳаракатчан ва ҳарактсиз, таёқчасимон бактериялардир. Сирка кислота бактерияларининг икки оиласи бир – биридан хивчинланиши билан – ҳаракатли ваҳаракатланмаслиги билан фарқланади

Сирка кислота бактериялари катъий аэроблар бўлиб, фақат озуқа муҳитининг юзасида парда ҳолида ривожланади. Уларнинг айрим вакиллари бир қават хужайралардан иборат парда ҳосил қилса, бошқалари шилимшиқ, калин парда ҳосил қилади. Сирка кислота бактериялари нордон шароитга чидамли бўлиб, рН – 3 бўлганда ҳам бемалол ўса олади, оптимал рН эса 5,4 – 6,3 га тенгдир. Бактериялар ривожланиши учун оптимал ҳарорат 30⁰ С дир.

Бу икки оилага кирувчи сирка кислота бактериялари органик субстратни оксидлаш даражаси билан ҳам фарқланади. Ацетобактер оиласи бактериялари 4 – 9% гача сирка кислота ҳосил қила олади ва у органик маҳсулот сифатида CO₂ ва H₂O гача оксидланиши мумкин. Уларни қайта оксидловчилар деб атайдилар.

Глюконобактерлар оиласига мансуб бактериялар эса охириги маҳсулот сифатида сирка кислота ҳосил қилади ва қайта оксидланмайди. Уларни чала оксидловчилар деб аталади.

Сирка кислота бактериялари фақат этил спиртини эмас, балки бошқа спиртларни ҳам оксидлай оладилар. Сорбитни сорбозгача, маннитни

фруктозагача, глюкозани глюкон кислотасигача, уни эса кетоглбкон кислотасигача оксидлай олади. Бу ўзгаришларни бактериялар чақиради. Сирка кислота бактериялари томонидан сорбитни - сорбозагача оксидлаш муҳим аҳамиятга эгадир, чунки у С витамини ишлаб чиқариш учун зарурдир.

Сирка кислота бактерияларидан спирт ва винодан озиқ-овқатда ишлатиладиган сирка олишда фойдаланилади.

Озуқа сиркаси махсус идишларда олинади. Қипиқ ёки пайраха юзаси доимий равишда сирка-спиртли аралашма ёки сирка кислота бактериялари учун зарур тузлар қўшилган эритма ёки вино билан суғорилади. Спиртни нордонлаштириш сирка кислота бактерияларини оптимал ривожланиши учун қулай шароит яратиш учун ҳамда, ташқаридан тушган бегона бактерияларни йўқ қилиши учун зарурдир.

Ҳозирги вақтда лимон кислотани чуқурлаштирилган усулда олиш йўлидан фойдаланилади.

Лимон кислотаси тиббиётда, кондитер саноатида, алкогольсиз ичимликлар, сироплар ишлаб чиқаришда, паззандачиликда ва бошқаларда (кумушлантириш, босмахонада) ишлатилади.

Назорат саволлари:

1. Ҳар бир организмга хос нафас олиш тури нималарга боғлиқ?
2. Оксил синтези учун нималар талаб қилинади?
3. Липоидлар синтезланиши учун нималар зарур?
4. Бижғишнинг энг оддий тури қандай?
5. Углеводлар бижғишининг қадимдан маълум бўлган сут кислотали ачиши?
6. Пропион кислота бактерияларни ёғ кислоталари, қандай кислоталар ҳосил қилишда иштирок этади?
7. Сирка кислота бактерияларидан нималар олишда фойдаланилади?

3-бўлим МАХСУС МИКРОБИОЛОГИЯ

ОҚСИЛ ВА ЁҒЛАРНИ ОЛИНИШИ

Ўсимликлардан оксилларни ажратиб олиш ва уларнинг хоссаларини ўрганиш (п. б. Плешков бўйича)

Керакли реактив ва асбоблар: 1. Ўсимлик тўқимаси; 2. Суюқ азот; 3. Борат буфери (рН-10); 4. 0,2% ли натрий бисульфит эритмаси; 5. Октил спирт; 6. Ацетат кислотанинг 1% ва 10% ли эритмалари; 7. 0,2 и натрий гидроксид эритмаси; 8. 50% ли уч хлорацетат кислота; 9. Этил спирт; 10. Ацетон; 11. Диэтил эфири; 12. Фолин реактиви.

Ўсимлик органлари таркибидаги оксилларни ажратиб олишда ультратовушдан, совутгичда ёки суюқ азот ёрдамда музлатишдан ва гомогенизация каби усуллардан кенг фойдаланилади. Оксилларни ажратиб олишда ишқорий эритмалар кўпроқ ишлатилади. Усимликнинг вегетатив органларидаги оксилларни тубандаги усул ёрдамида ажратиб олинади.

1. Ўсимликдан янги узиб олинган барг, поя, илдиз каби вегетатив органлардан 50—100 г намуна олиб, совутгичда ёки суюқ азотда музлатилади. Музлатилган намуна гомогенизаторда ёки чинни ҳовончада 1:4 нисбатда бир хил масса ҳосил бўлгунча, борат буфери эритмасида (рН-10) янчилади. Оксилларнинг эрувчанлигини ошириш мақсадида 4—5 томчи 0,2% ли натрий бисульфит эритмасидан томизилади. Кўпик ҳосил бўлмаслиги учун аралашмага 2—3 томчи октил спирт кўшилади. Гомогенат аввал совутгичда музлатилади, сўнгра эритилади ва тебратувчи асбоб ёрдамида 30—40 дақиқа давомида чайқатилади. Кейинчалик аралашма 5—10 дақиқа давомида 3000 δ тезлигида центрифугаланади. Чўкма устидаги эритма 500 мл ҳажмдаги ўлчов колбага солинади, чўкма эса буфер эритмаси билан гомогенизатор ёки чинни ҳовончада яна эзилади ва эритма 20—30 дақиқа давомида чайқатилиб, кейин центрифугаланади. Чўкма устидаги эритма илгари центрифугаланган эритма устига қуйилади. Чўкмани экстракция қилиш ва центрифугалаш 4—5 марта такрорланади, яъни оксилнинг ажралиб чиқиши тугашига қадар давом эттирилади. Оксил ажралиб чиқишининг тугаган-тугамаганлигини Фолин реактиви ёрдамида текшириб борилади. Оксил ажралиб чиқишининг тўхтаганлигига ишонч ҳосил қилингач, эритма ҳажми 500 мл га етказилади. Агар оксилни экстракция қилиш охиригача етказилган бўлса, эритмадаги азот миқдори ўсимлик таркибидаги азотнинг 90—95% ни ташкил қилиши керак. Бунинг учун эритмадан маълум миқдорда олиб, кислотада куйдирилади ва Къельдаль усули билан азот миқдори аниқланади. Топилган азот миқдори асосида олинган материал таркибидаги умумий азот аниқланади. Топилган соннинг тўғрилигини исботлашда, оксилни ажратиб олиш учун тайёрланган ўсимлик материалидан маълум миқдорда олиб, унинг таркибидаги умумий азот ҳам Къельдаль усули бўйича аниқланади.

Эритмага ўтган оксилни чўктириш учун экстрактни 700—800 мл

ҳажмли идишга (стаканга) олиб, эритма рН 4,4—4,5 га келгунча унинг устига 10% ли ацетат кислота қўшилади. Эритмадаги рН ни индикатор қоғози ёрдамида аниқлаш мумкин. Сўнгра эритма сув ҳаммомида 70°C да қиздирилади ва чўкмага тушган оксил центрифугалаш билан ажратилади. Чўкмадаги оксилни ювиш учун 1% ли ацетат кислотадан озроқ миқдорда қўшиб, яхшилаб аралаштирилади ва қайта центрифугаланади. Кейин эса чўкма устидаги эритма эҳтиёткорлик билан бошқа идишга олинади.

Оксилларни янада тозароқ ҳолда ажратиб олиш зарурияти туғилса, қайта чўктирилади. Бунинг учун центрифуга пробиркасидаги чўкма устига натрий гидроксиднинг 0,2 н ли эритмасидан солиб яхшилаб аралаштирилади ва суюқлик чўкма билан бошқа идишга қуйиб олинади. Центрифуга пробиркаси натрий гидроксиднинг 0,2 н ли эритмаси билан 2—3 марта ювилиб, у хам ўша идишга қуйилади. Сўнгра эритмадаги оксиллар тўла эригунча сув ҳаммомида 50°C да тутиб турилади. Қиздириш давомида эритмани шиша таёқча билан аралаштириб турилади. Эримасдан қолган хужайра заррачалари центрифугалаш билан ажратиб олинади.

Эритмадаги оксилларни қайта чўктириш учун идишдаги кислотанинг охириги концентрацияси 5% бўлгунча ухлорацетат кислотанинг 50% ли эритмасидан қўшилади. Чўкмага тушган оксилларни центрифугалаш йўли билан ажратиб олинади. Оксилларни тоза ҳолда олиш учун центрифуга пробиркасидаги оксил, аввало 5—6 марта ацетонда, 1—2 марта иссиқ этил спиртда ва, ниҳоят, 2—3 марта эфирда ювилади. Ҳар гал ювилганда центрифугалаш йўли билан чўкма устидаги эритма тўкиб ташланади ва олинган оксил хона ҳароратида қуритилиб, вакуум эксикаторида сақланади. Олинган оксил препаратларнинг ранги ўсимлик турига ва унинг органига қараб, оқ ёки кул ранг кукун кўринишида бўлиб, унинг таркибида 14—17% азот бўлади. Оксил препарати таркибидаги умумий азот миқдори Къельдаль усули бўйича аниқланади.

2. Ўсимликлар уруғи таркибидаги оксилларни ажратиб олишдан олдин уларни углевод, липид, нуклеин кислоталар каби моддалардан тозалашга тўғри келади. Бунинг учун уруғ мағзи, устки пўст (қобиғи) дан ажратилиб, сўнгра у майдаланиб, ун холига келтирилади.

Уруғларни майдалашда ҳар хил майдалагич асбоблар (гомогенизатор, тегирмон, чинни ҳовонча) ишлатилади. Агар пахта чигити таркибдаги оксилларни ажратилмоқчи бўлса, энг аввало чигит мағзи устки қобиқдан ажратилган. Ажратилган мағиз электр тегирмонида, чинни ҳовончада ёки бошқа гомогенизаторларда майдаланади. Майдалаб ун холига келтирилган материал 0,25 мм тешикли элакдан ўтказилиб, аввало эфирда, кейин ацетонда ювиш йўли билан ёғсизлантирилса, яна яхши натижаларга эришнш мумкин.

Шу усулда тайёрланган уруғ унидан 10—15 г олиб колбага солинади, унинг устига 0,2% ли натрий бисульфат аралаштирилган борат буферидан (рН-10) 100 мл қуйилади ва 1 соат давомида чайқатилади, сўнгра 15—18 соат совутгичда (0°C да) тутилади. Кейин аралашма 3—4 минг марта тезликда айланадиган центрифугада 10—15 дақиқа давомида центрифугаланади. Чўкма устидаги эритма 250 мл ҳажмли ўлчов колбасига

куйиб олинади. Центрифуга пробиркасидаги чўкмани ўз таркибида бисульфит тутган буфер зритмаси билан ювиб, 100—200 мл ҳажмли ўлчов колбасига ўтказилади ва эритма 30—40 дақиқа чайқатилади, сўнгра центрифугаланади. Чўкма устидаги суюқлик, аввалги 250 мл ли колбадаги эритма устига куйилади. Чўкмани экстракция қилиш ва уни центрифугалаш жараёни 3—4 марта қайтарилади, яъни бу жараён оксил ажралиши тамом бўлгунча давом эттирилади. Буни эса Фолин реактиви ёрдамида билиш мумкин. Оксил ажралишининг тугаганлигига ишонч ҳосил қилннгач, эритма ҳажми 250 мл га етказилади. Сўнгра эритмадан маълум миқдорда олиб унинг таркибидаги умумий азот Къельдаль усулида аниқланади.

Уруғлардан ажратиб олинган оксил оқ рангли кукун бўлиб, унинг таркибида 14—18% азот бўлади.

Хантал (горчица) уруғидан ёғ олиш

Тозаланиб, қуритилиб ва магнит ёрдамида темир аралашмаларидан ажратилган хантал уруғлари икки валли тегирмон станокларида янчилади. Янчилма одатдаги шамол машиналарида кепакдан жуда яхшилаб тозаланади. Хантал уруғидан ёғ олишда янчилмани намлаш тавсия қилинмайди. Чунки хантал уруғидан чиққан 1 кунжара таркибидаги эфир ёғлари сувнинг таъсирида учиб кетиши мумкин. Хантал кунжарасидан озиқ-овқат саноатида ошхона горчицаси тайёрланади. Хантал уруғидан тайёрланган янчилма намланмасдан 90—95°C гача қиздирилади. Янчилма 20 минут ковурилиб, намлиги 4—4,5% га етганда ЕП зичлагичига эзишга берилади. Озиқ-овқат учун ишлатишга ярамайдиган хантал янчилмаси медицинада ишлатилади.

Витаминлар ва уларнинг олиниши

Витаминлар - кичик молекулали органик моддалар гуруҳи, бўлиб жуда паст миқдорда кучли ва хилма-хил биологик таъсир кўрсатади. Табиатда витаминлар манбаи сифатида асосан ўсимликлар ва микроорганизмлар хизмат қилади. Менахинонлар ва кобаламинлар фақат микроорганизмлар томонидан синтезланади.

Ишлаб чиқаришда кўплаб витаминларни кимёвий синтезлаш йўли билан олиш олдинги ўринни эгалласа ҳам, микробиологик усул ҳам катта амалий аҳамиятга эга.

Микробиологик йўл билан эргостерин, витамин В₁₂ олинади. Бундан ташқари микроорганизмлар сорбитни сарбозага айлантиришда селектив оксидловчи сифатида фойдаланилади (витамин С олишда), шунга ўхшаш витамин концентратлари ишлаб чиқариш учун (витамин В₂, каротиноидлар) микроорганизмлардан фойдаланилади.

Товуқлар ва чўчқалар озиқасида фойдаланиш учун биотинни ҳам микробиологик йўл билан олиш истиқболдир. Дунёда витамин ишлаб чиқарувчи 40 та катта саноат устқурмаси мавжуд. Шундан 18 таси АҚШ да, 8 таси Японияда, 14 таси Ғарбий Европада. Витамин ишлаб чиқаришда етакчи ўринни Швецария концерни Hoffman La Roche эгаллайди, ҳамма витаминларнинг 50-70% ини ишлаб чиқаради.

Витаминлар хоссаси, уларни олиш ва қўллаш масалаларини. В₁₂ витамини мисолида кўриб чиқамиз.

В₁₂- витамини. Полимер бўлмаган бирикмалар ичида витамин В₁₂ энг мураккаб тузилишга эга. Бу а-(5,6-диметилбензимидазол) кобаламидцианид.

Табиатда В₁₂ -витамин ва унга қардош корраноид бирикмаларни микроорганизмлар ҳужайрасида ҳайвон ва айрим ўсимликлар (нўхат, ловия барги ва бошқалар) да топилган. Лекин, витамин В₁₂ни юқори ўсимликларда учраши охиригача аниқланган эмас.

Ачитқи замбуруғи ва мицелиал замбуруғлар каби тубан эукариотлар корриноидлар ҳосил қилмайди. Ҳайвон организми мустақил витамин синтез қилиш қобилиятига эга эмас. Прокариотлар ичида корриноидлар биосинтез қилиш қобилиятига эга бўлганлар кенг тарқалган. *Propionibacterium* туркуми вакиллари витамин В₁₂ ни фаол ишлаб чиқаради. Пропион кислотали бактерияларни табиий штаммлари 1,0-8,5 мг/л корриноидлар ҳосил қилиш қобилиятига эга, *P.shermanii* М-82 номли мутант олинган, бу мутантни ўстириш орқали, 58 мг/л гача витамин олинади.

Propionibact *riaceae* оиласининг бошқа вакиллари ҳам борки, улар витамин В₁₂ ни ҳужайрада кўп миқдорда тўплаш қобилиятига эга. Бу аввалом бор *Eubacterium limogum* дир (*Butyribacterium rettgerii*). Витамин синтезловчи сифатида кўп актиномицетлар вакиллари амалий аҳамиятга эга. Ҳақиқий витамин В₁₂ ни бир қанча миқдорда *Nocardia rugosa* синтезлайди. Мутация ва танлаш йўли билан *N-rugosa* нинг мутант штамми олинган, у 18 мг/л гача витамин В₁₂ тўплайди .

Фаол витамин ишлаб чиқарувчилар *Micromonospora* туркуми вакиллари ичида ҳам кузатилган. Юқори коболамин синтезловчи фаолигга метаноген бактериялар эгадир, масалан: *Methanosarcina barkeri*, *M.vacuolata* ва галофиль турнинг айрим штаммлари *Methanococcus halophilus* 16мг/л дан ортиқ корриноидларни 1 грамм биомассада синтезлайди

Витамин В₁₂ ни фаол ишлаб чиқарувчилар псевдомонада ҳам маълум, булар ичида бошқаларига нисбатан яхши ўрганилган штамм *Ps.denitrificans* МВ-2436-мутант, мўтадилланган муҳитда 59 мг/л гча корриноид ҳосил қилади. Бу штаммдан витамин В₁₂ ни саноат шароитида олиш АҚШ да йўлга қўйилган. Корриноидларни *Rhodopseudomonas polustris*, фототроф пурпур бактериялар *Rhodobacter sphericus*, *Rh. capsulatus*, *Rhodospirillum rubrum*, *Chrometium vinosum* ва бир қанча бошқа турлар ҳам синтезлайди.

Бир қанча миқдорда витамин В₁₂ цианобактерия *Anabiena cylindrica*, бир ҳужайрали сув ўти *Chlorella pyrenoidosa* ва қизил сув ўти *Rhodorus marinus* ҳосил қилади. Витамин В₁₂ синтезловчи микроорганизмларни озиқ-овқат хом-ашёлари асосида тайёрланган муҳитларда ўстирилади: соя уни, балиқ уни, гўшт ва маккажўхори экстрактидан кенг фойдаланилади. Кейинги йилларда озиқ-овқатда ишлатилмайдиган хом-ашёлар юқори сифатли корриноидлар ҳосил қиладиган микроорганизмлар ҳам топилган. *Achromobacter* sp. изопропил спиртдан углевод ва энергия манбаи сифатида фойдаланиб 1,1 мг/л гача провитамин тўплайди. *Pseudomonas* sp. метанолли муҳитда ёки пропандиол билан (160 мкг/л гача) витамин В₁₂ синтезлайди ва

шунга ўхшаш бошқа бир қанча микроорганизмлар ҳам метанолли муҳитда витаминни ҳосил қилиш қобилиятига эгадир.

V₁₂ витаминини олиш ва уни қўллаш. V₁₂ витамини дунё бўйича бир йилда ишлаб чиқарилиши 9-12 минг килограммни ташкил қилади. Ундан 6500 кг тиббиёт мақсадлари учун фойдаланилади, қолган қисми эса чорвачиликда қўлланилади. Витамин V₁₂ ишлаб чиқариш асосан пропион кислотали бактерияларни ўстиришга асосланган (Россияда, Буюк Британияда, Венгрияда). Россия ва Венгрияда мезофилъ ва термофилъ метоноген бактериялардан ҳам фойдаланилади. Италияда акциномицетлардан ва шунга яқин бактериялардан олинади. Витамин V₁₂ ни олиш учун бактерия анаэроб муҳитда, маккажўхори экстракти солинган глюкоза, кобальт тузи, аммоний сульфатли аралашмада ўстирилади. Бижғиш жараёнида ҳосил бўлган кислотани ишқор эритмаси билан нейтраллаштирилади, 72 соатдан кейин муҳитга витамин таркибига кирувчи оралиқ модда -5,6-ДМБ (5,6-диметилбензимидазол) солинади.

Ферментация 72 соатдан кейин тамомланади. Витамин V₁₂ бактерия хужайрасида тўпланади. Шунинг учун бижғитиш тамом бўлгандан кейин сепарация қилинади, ундан витамин сув билан рН 4,5-5,0 гача кислоталанган 85-90°C да 60 мин. стабилизатор сифатида 0,25% ли NaNO₂ солинган эритма билан экстракцияланади.

Витамин V₁₂ ни сувдаги эритмаси совутилади, рН ни 5,0% ли NaOH эритмаси билан 6,8-7,0 гача олиб борилади. Эритмага оксилни каогуляция қилиш учун Al(SO₄)₃ · 18H₂O ва сувсиз FeCl₃ қўшилади ва фильтр-пресс орқали филтрланади. Эритмани тозалашни ион алмашувчи смоласи СГ-1 да олиб борилади, ундан коболаминни аммиак эритмаси билан элюция қилинади. Кейинги витаминни сувдаги эритмасини органик эритмалар билан қўшимча тозалаш олиб борилади, парлантирилади ва колонкада Al₂O₃ билан тозаланади. Аммоний оксидидан коболаминни сувли ацетон билан элюция қилинади. Витаминни сув-ацетон эритмасига ацетон қўшилади ва 3-4°C, 24-48 соат ушлаб турилади. Чўкмага тушган витамин кристали филтрланади, куруқ ацетон ва олтингугуртли эфир билан ювилади ва вакуум-эксикалаторда Р₂О₅ устида қурилади. Ко- V₁₂ ни парчаланиб кетмаслиги учун ҳамма жараёнлар кучли қоронғу қилинган хоналарда ёки қизил нурли ёруғликда олиб борилади. Шундай қилиб фақатгина CN-коболамин оксиди аралашмасини олиш мумкингина бўлиб қолмасдан, юқори терапевтик самарага эга бўлган витаминнинг кофермент кўринишини олиш мумкин.

Россия саноати коболаминларни турли хил кўринишдаги даволаш препаратларини ишлаб чиқаради: ампулада (CN- V₁₂ стерилизация қилинган эритмаси билан, 0,9% ли NaCl эритмаси аралашмаси), таблеткада (СМ- В[^] фолиевой кислота билан аралашмаси), таблеткада (муковит), таркибида CN-V₁₂ мукопротеид бўлади.

Ампулада даволаш препаратлари: комполон, антианемин ва геповит - таркибига катта шохли моллар жигарини сувдаги экстракти қўшилади. Витамин V₁₂ Россияда пропион кислотали бактериялар ёрдамида саноатда олиш, тиббиёт талабини тўлиқича қондиради. Сут ачитувчи махсулотларни

витамин- V_{12} билан бойитиш учун пропион кислотали бактерияларни тоза ҳолда ҳам сут зардобда тайёрланган концентрат кўринишда ҳам фойдаланилади.

Витамин V_{12} чорвачилик мақсади учун термофил метан ҳосил қилувчи бактерия билан аралашган культурадан фойдаланиб олинади. Корриноидларни ҳосил бўлишини фақат аралашган культурода эмас, балки метан ҳосил қилувчи бактерияларни тоза культурасида ҳам аниқланган. Метан ҳосил қилувчи бактерияларда корриноидларнинг миқдори 1,0-6,5 мг/л қуруқ биомассада тўпланади.

Метан ҳосил қилувчи бактерияларни аралаш культураси ёрдамида озуқа препарати витамин V_{12} -КМБ $_{12}$ олиш усули ишлаб чиқилган. Метанли бижғиш учун субстрат сифатида ацетон бутилли ва спиртли барда хизмат қилади. Қуруқ концентрат КМБ-12 витамин V_{12} (100 мг/кг препаратда) таркибида бошқа бир қанча ўсишни тезлаштирувчи моддалар бор. Айниқса витамин V_{12} антибиотигини кичик миқдори билан биргаликда айнан биомицин билан қўшиб ишлатилса чорвачиликда яхши натижалар олинади. Америкада чўчка ва қушлар учун ҳамма ишлаб чиқарилаётган омухта озиқалар витамин V_{12} билан бойитилади.

Витаминлар гуруҳига микроорганизмлар орқали саноатда олинadиган рибофлавинни (витамин B_2) эргостеринни (ёғда эрийдиган витамин D_2 олиш учун асосий маҳсулот ҳисобланади) коротиноидларни ва бошқаларни киритиш мумкин.

Витаминлаштирилган сут қаймоғи олинмаган ёки ростланган сутга «сут — витамин концентратлари» қўшиш йўли билан тайёрланади.

Витамин қўшимчалари тариқасида аскорбин кислота — С витамини (медицинада ишлатилади); А витамини (ацетат)нинг мойдаги эритмаси (1 мл да 200 минг ХБ витамин бўлади) ёки четдан келтириладиган А витамин концентрати (1 гда 500000 ХБ витамини бўлади), D_2 витаминининг мойдаги (0,5% ли эритмаси ишлатилади). Тайёр маҳсулотнинг ҳар бир литрида 4300 ХБ А витамини, 1000 ХБ витамин ва 100 мг С витамини бўлиши керак.

Витаминлаштирилган сутда бегона таъм ва ҳид бўлмаслиги, консинтенцияси бир жинсли ва чўкмасиз, ранги оқ-сарғиш тусли бўлиши керак.

Антибиотикларнинг олиниши

Антибиотикларни (антибиотик моддалар) турли хил гуруҳ организмлар (бактериялар, замбуруғлар, юқори ўсимликлар, ҳайвонлар) ишлаб чиқарадилар. Биринчи антибиотиканинг очилиш тарихи Шотландия микробиологи А. Флеминга (1881-1955) номи билан боғлиқ. Илмий адабиётларга антибиотик атамаси 1942 йил Васхман томонидан киритилган. Бу атама маълум бир мукамалликга эга (сўзма-сўз таржимаси - "ҳаётга қарши" дегани) бўлмаса ҳам фақат илмий лексиконгагина мустаҳкам кириб олмасдан, қундалик муомалада ҳам ишлатилиб келмоқда.

Антибиотиклар - организмлар ҳаёт фаолиятининг махсус маҳсулоти ёки уларнинг модификацияси, айрим микроорганизмларга

(бактериялар, замбуруғлар, сув ўтларига, содда ҳайвонларга) вирусларга ва бошқаларга нисбатан юқори физиологик фаолликка эга бўлган, уларни ўсишини тўхтатадиган ёки тараққиётини бутунлай йўқотадиган моддалардир.

Организмлар модда алмашинувида ҳосил бўладиган бу маҳсулотнинг спецификлиги шундан иборатки, биринчидан, антибиотиклар бошқа моддалардан масалан, спиртлардан, органик кислоталардан ва айрим бошқа микроорганизмларни ўсишини тўхтата оладиган моддалардан фарқли ўлароқ юқори биологик фаолликка эга бўлган моддалардир. Масалан, граммусбат бактериялар (микрококклар, стрептококклар, диплококклар ва бошқалар) ўсишини тўхтатиш учун эритромицин антибиотикасини минимал концентрацияси 0,01-0,25 мкг/мл миқдорда талаб қилинади. Албатта, бундай ўта паст концентрациядаги спирт ёки органик кислоталар бактерияларга ҳеч қандай зарар келтирувчи таъсир кўрсатмайди. Иккинчидан, антибиотик моддалар танланган биологик таъсирга эга. Бу дегани антибиотик билан алоқада бўлган организмларни ҳаммаси ҳам унинг таъсирига сезгир бўлавермайди. Шу сабабли микроорганизмлар икки гуруҳга бўлинади: маълум антибиотикларга сезгир ва унга резистент (чидамли).

Айрим антибиотиклар унча кўп бўлмаган миқдордаги турларни ўсишини тўхтатади, бошқалари эса кўп тур микроорганизмларнинг тараққиётини йўқотади. Антибиотикларни шу моҳиятидан келиб чиққан ҳолда улар икки гуруҳга бўлинади: тор спектр таъсирга эга бўлган антибиотиклар ва кенг спектрли биологик таъсирга эга бўлган антибиотиклар. Биринчи гуруҳга бензилпенициллин (пенициллин У), новобиоцин, гризеофульфин ва бошқа антибиотиклар мансуб бўлса, иккинчи гуруҳ антибиотикларга, таъсир спектри кенг бўлган тетрациклинлар, хлоромфеникол, трихотecin ва бошқалар киради. Ҳозирги вақтда 6000 га яқин антибиотиклар мавжудлиги ёзилган. Энг кўп миқдордаги антибиотикларни (3000 дан ортиқ) актиномицетлар ҳосил қилади. Актиномицетлар синтез қиладиган янги антибиотикларни рўйхати давом этмоқда. **Антибиотиклар** - турли хил синфларга мансуб кимёвий бирикмаларнинг вакиллари, анча оддий ациклик бирикмалардан бирмунча мураккаб таркибли полипептидлар ва актиномицинлар типдаги моддалардир.

Антибиотик моддалар кимёвий тузилишининг хилма-хиллиги туфайли биологик таъсирнинг турли хил механизмига эга, шунга асосан уларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Модда алмашилиш жараёнида рақобатли таъсирга эга бўлган антибиотиклар (пуромеоцин, D-циклосерин, актииазoвия кислота).
2. Ҳужайра қобиқи синтезини тўхтатувчи антибиотиклар (пенициллинлар, бацироцин, ванкомицин, цефалоспоринлар).
3. Мембраналар функциясини бузувчи антибиотиклар (полиенлар, валиномицин, грамицидинлар, трихомицин ва бошқалар).
4. Нуклеин кислоталар синтезини (алмашинувини) тўхтатувчи антибиотиклар:

- РНК синтезини тўхтатувчлар (анзомицинлар, гризлофульвин, канамицин, неомииин, новобиоцин, оливомицин ва бошқалар);

- ДНК синтезини тўхтатувчилар (акциномицин Д, актиномицин С), брунеомицин, митомицинлар, новобиоцин, саркомицин ва бошқалар).

5. Азот асослари пуринлар ва пиримидинларни синтезини тўхтатувчилар (азосерин, декоинин, саркомицин ва бошқалар).

6. Оксилни синтезини тўхтатувчи антибиотиклар (бацироцин, аминогликозидлар, метимицин, гетероциклинлар, хлоромфеникол, макролизлар ва бошқалар).

7. Нафас олишни тўхтатувчи антибяотиклар (олигомицинлар, лотулин, пиоцианин ва бошқалар).

8. Фосфорланишни тўхтатувчи антибиотяклар (валиномицин, грамицидинлар, колицинлар, олигомицинлар ва бошқалар).

9. Аитиметаболит хоссага эга бўлган антибиотиклар (актиномицетлар ва замбуруғларнинг айрим турлари ишлаб чиқарадиган антибиотик моддалар),

Бу бирикмалар аминокислоталар, витаминлар ва нуклеин кислоталарни антиметаболитлари сифатида таъсир кўрсатади.

Саноат асосида антибиотиклар ишлаб чиқариш. Антибиотик моддаларни саноат шароитида ишлаб чиқариш асосан биологик синтез асосида амалга оширилади ёки биосинтез жараёнида олинган физиологик фаол бирикма молекуласини кимёвий модификация қилиш йўли билан олинади. Фақат санокли антибиотикларгина кимёвий синтез йўли билан олинади (масалан: хлоромфеникол).

Саноатда ишлаб чиқарилаётган антибиотик манбалари бактериялар, актиномицетлар ва мицелиали замбуруғлардир.

Бактериялар синтез қиладиган антибиотиклар. Бактериялар ишлаб чиқарадиган антибиотиклар 600 га яқин ном билан айтилади. Лекин, нисбатан унча кўп бўлмаган миқдордаги антибиотиклар саноат асосида чиқарилади. Булар орасида *Bacillus brevis* var. У.В. ҳосил қиладиган гамицидин С ни *Bac. polymyxa* ва *Bac. circuis* лар ишлаб чиқарадиган полимиксинлар, *Bacillus licheniformis* синтезлайдиган бацитроцинлар, *Streptococcus lactis* культураси ҳосил қиладиган низинларни айтиш мумкин. Бактериялар синтез қиладиган антибиотикларнинг ўзига ҳослик томони улар ўзининг кимёвий тузилиши жиҳатидан полипептидларга (узунчоқ ёки халқасимон) ва кичик молекулали оксилларга киради. Битта продуцент тараққиёти жараёнида бир қанча кимёвий тузилиши жиҳатидан бир бирига яқин антибиотиклар синтез қилади. Масалан: **грамицидинларни** беш шакли маълум (А, В, С_D, С_(S), D), булар аминокислоталар таркиби билан фарқланади; **полимиксинларни** (22 шакли бор, шулар қаторида А, А₂, В, В₂, С, D, D₂, Е₁ (колистин А), Е₂ (колистин В, М, Р, Р₂)).

Полимиксинлар таркибига аминокислоталар билан бир қаторда диаминамасляная ва метилоктан кислоталар (метилгептан) киради. Бацироцинлар ўнта алоҳида антибиотикларни бирлаштиради (А, А₁, В, С, D, Е, F, F₂, F₃. ва Y). Сут ачитқиси стрептококк ҳосил қиладиган низин еттита

асосий оксил таркибига киради. Лекин фақат низин биологик фаолликка эга. Низин стрептококклар синтез қиладиган ҳамма оксилнинг 20% га яқинини ташкил қиладди.

Актиномицетлар ҳосил қиладиган антибиотиклар. Амалиётга кенг тадбиқ қилинган энг кўп сонли антибиотиклар, демак саноатда ишлаб чиқариладиган, актиномицетлар ҳосил қиладиган биологик фаол моддаларга киради. Бу антибиотик моддалар турли хил кимёвий тузилишга ва кенг спектрли биологик таъсирга эга бўлган бир қанча гуруҳ бирикмалардан иборат:

1. Аминогликозидлар - бу гуруҳ актиномицетлар антибиотиклари молекуласида гликозид боқи бор моддалардир: стрептомицин, *Streptomyces griseus* ҳосил қиладди. *Streptomyces fradiae*, *Str. allagrisiolus* лар ишлаб чиқарадиган неомицинлар; *Str. allagrisiolus* синтезлайдиган канамицинлар; *Micromonospora purpurea* ишлаб чиқарадиган гентомицинлар; *Micromonospora livacterospora* синтезлайдиган фортимицин; ва бошқа бир қанча моддалар.

2. Тетрациклинлар - ушбу антибиотикларига: хлортетрациклин-*Streptomyces aureofaciens* ҳосил қиладди; *Str. rimosus* культураси синтез қиладиган окситетрациклин; *Str. aureofaciens* нинг маълум штаммлари ишлаб чиқарадиган тетрациклин ва бошқа кимёвий йўл билан модификация қилинган янги антибиотиклар: метациклин (рандомицин) ва доксициклин миноциклинлардир. Биологик ва кимёвий синтез бирлашмаси натижасида олинган бу янги антибиотиклар одатдаги тетрациклинга чидамли бир қанча микроорганизмларни ўсишини тўхтатиш қобилиятига эга.

3. Актиномицинлар - антибиотик актиномицинлар катта (юздан ортиқ препаратлар) гуруҳ кимёвий тузилиши жаҳатидан бир бирига яқин 20 дан ортиқ тур актиномицетлар ҳосил қиладиган моддалар, шулар қаторида *Streptomyces antibioticus*, *Str. chrysomallus*, *Str. flavus* лардир. Актиномицинлар кимёвий тузилиши бўйича хромопептидларга киради, бу антибиотиклар учун умумий бўлган феносизин хромофор гуруҳли ва иккита полипептиддан иборат. Ўлар битта полипептид таркибига лактон цикли киради, бунинг узилиши препаратни биологик фаоллигини йўқотишга олиб келади. Актиномицинларнинг хилма-хиллиги полипептидлар молекуласи таркибига кирадиган аминокислоталарни хилма-хиллигига боғлиқ. Бу гуруҳга кирадиган антибиотикларнинг муҳим хусусияти айрим актиномицинлар рақ ҳосил қилувчи ҳужайралар ривожини тўхтатиш қобилиятига эгалидир.

4. Макролидлар - бир қанча сонли бирикмаларни бирлаштиради, шулар ичида энг муҳимлари эритромицин, магномицин, плеандомицин ва бошқалар. Биологик таъсири бўйича макролидларни икки гуруҳга бўлиш мумкин: граммосбат бактерияларнинг тараққиётини тўхтатувчи антибиотиклар ва замбуруғларга қарши фаолликка эга, бактерияларга қам таъсир қиладиган антибиотиклар. Биринчи гуруҳга *Str. erythreus* ҳосил қиладиган эритромицин, олеандомицин (*Str. antibioticus* синтезлайдиган), *Str. halstedii* культурасидан ажратилган магномицин ва бошқалар;

Иккинчи гуруҳга: *Str.filipensis* синтезлайдиган филипин, *Str.notalinsus* дан олинган пиморицин ва бошқалар. Антибиотиклар макролидлар пеницилинга, тетрациклинга, стрептомицинга чидамли бактерияларнинг ўсишини тўхтатади.

5. Аизамицициялар - бунга кирувчи антибиотикларни актиномицетлар, нокардиялар, айрим тур юксак ўсимликлар синтезлайди. Бу гуруҳ антибиотиклар ўзининг номини молекуласининг характерли тузилишидан олган. Гуруҳдаги бирикмалар ароматик ядрога у билан боғланган макроциклик алифатик боғга эга, у анза-боғ дейилади (анда - лотинчада қалам дегани). Шунинг айтиб ўтиш керакки, анзамицинларнинг макролид антибиотиклардан фарқи уларни лактон боғига эга эмаслигидир. Анзамицинлар, бактерияларга нисбатан айрим вирусларга ва бир қанча эукариотларга биологик таъсир кўрсатади. Маълум табиий анзамицинлар ичида қуйидагиларни айтиш мумкин: стрептоварицинлар (*Str.spectabilis* култураси ҳосил қилади), рафамицинлар (*Nocardia mediterranea*, *Micromonospora* нинг айрим турлари ҳосил қилади; галамицинлар, *Micromonospora halaphytica* да кузатилган, майтанзиноидлар *Nocardia* ва айрим ўсимликлар чиқаради; нафтомицин *Str.collinus* синтезлайди; гелданомицин *Str.hydroscopicus* ҳаёт фаолиятидаги маҳсулот ва бошқалар.

Энг катта амалий қизиқишга эга рафамицинлардир, булар жуда катта гуруҳни ташкил қилади (мингга яқин), табиий ва ярим синтетик препаратлардир. Рифампицин клиникада туберкуёзга қарши қимматли препарат сифатида қўлланилади. Бу антибиотик бактерия ДНК сига боғлиқ бўлган РНК-полимеразани синтезини тўхтатади.

Актиномицетлар синтез қиладиган антибиотикларга муҳим амалий аҳамиятга эга бўлган **новобиоцинини** албатта айтиб ўтиш лозим бўлади. Бу антибиотикни *Str.gpheroideis* културасидан олинган. У граммусбат ва айрим грамманфий бактрияларни ўсишини тўхтатади. Антибиотикни муҳим хусусияти пенициллинга, стрептомицинга, эритромицинга, тетрациклинга, неомицинга чидамли бактерияларни ўлдиради. Новобиоцин пневмониянинг турли хил шаклларида даволашда, энтерококкларга, ангиналарга ва бошқа юқумли касалликларга қарши ишлатилади.

Замбурутлар ҳосил қиладиган антабиотиклар. Мицелиал замбуруғлар нисбатан кўп миқдорда антибиотик модда ҳосил қилади. Энг катта қизиқиш уйғотадиганлари: пенициллинлар, цефалоспоринлар, гризеофульвин, трихотецин, фумагиллин ва айрим бошқа замбуруғларни ҳаёт фаолиятидаги маҳсулотлар, тиббиётшуносликда ва қишлоқ хўжалигида кенг қўлланилади.

Антибиотиклар синтез қилувчи замбуруғлардан энг кўп ишлатиладигани *Penicillium chrysogenum* дир. Бу замбуруғ ўзининг ҳаёт фаолиятида пенициллинни турли хил шаклларида ҳосил қилади. Замонавий микробиология фанининг ривожланиб бориши, юқори фаолликка эга бўлган замбуруғларнинг янги турларини топишга имкон яратди.

Саноат асосида антибиотиклар олиш технологияси.

Антибиотикларни тиббиётда, қишлоқ хўжалигида ва халқ хўжалигининг бошқа соҳаларида кенг қўлланилиши, бу биологик фаол моддаларни катта ҳажмда ишлаб чиқариш вазифасини қўйди. Бу улкан вазифа катта қувватга эга бўлган антибиотика саноатини яратиш орқали ечилди. Антибиотикани саноат асосида ишлаб чиқаришда бир қанча кетма-кет босқичлар ётади: юқори махсулдор штамм-продуцент яратиш, антибиотик ҳосил қилувчи штаммни энг кўп миқдорда махсулот чиқариши учун мўтадил шароит яратиш, антибиотикни ажратиш ва тозалашни мувофиқлаштирилган усулини танлаш ва амалиётга қўллаш, тайёр препаратни яратиш ва унинг сифатини назорат қилиш. Ўлар битта босқич махсус мутахассис билан таъминланиши керак (генетик, микробиолог, технолог ва бошқалар).

Антибиотика саноати ҳозирги вақтда катта қувватга эга бўлган яхши тараққий қилган соҳа, фармацевтика саноати Давлат акционерлик консернига қарайди. Айниқса у АҚШ да, Англияда, Японияда, Францияда, Италияда кенг тараққий этган. Масалан АҚШ да ҳар йили 100 миллионлаб долларга сотиладиган миқдорда антибиотиклар ишлаб чиқарилади. Антибиотикларни саноат усулида тайёрлаш мураккаб, кўп босқичли бўлиб, бйр қанча технологик кетма-кетликни ўз ичига олади:

1. Антибиотикни синтезлайдиган культура-штаммни ўстириш учун муҳит тайёрлаш ва экиш учун етарли махсулот тайёрлаш;
2. Антибиотикни биосинтезига мўтадил шароит яратиш;
3. Культурал суюқликга бирламчи ишлов бериш;
4. Антибиотик моддани ажратиш ва уни тозалаш;
5. Тайёр махсулотни ажратиш, тозалаш ва дори шаклида сотишга тайёрлаш.

Антибиотикларни қўллаш. Антибиотик модда халқ хўжалигининг турли хил соҳаларида ҳамда илмий тадқиқот лабораторияларида ишлатилади. Улар тиббиётда, қишлоқ хўжалигида, озиқ-овқат ва консерва саноатида ишлатилади, биологик тадқиқотларда эса махсус ингибитор сифатида қўлланилади.

Тиббиётшуносликда антибиотиклар кўплаб юқумли касалликларни даволашда кенг қўлланилиб келмоқда, бу касалликларнинг айримларини илгари даволаб бўлмайдиган ҳисобланар ёки ўлим билан тамом бўлар эди. Бу касалликлар каторига сил касаллигининг (туберкулёз) айрим шакллари, айниқса минингит сили антибиотик қўлланилмасдан олдин 100% ўлимга олиб келарди. Вабо касаллиги (чума), Осиё халераси, қорин тифи, бурецееллёз, пневмония ва бошқа касалликларни келтириш мумкин.

Ҳозирги вақтда 100 га яқин антибиотиклар тиббиёт амалиётида қўлланилиб келинмоқда.

Қишлоқ хўжалигида - антибиотиклар аввалом бор, ветеринария қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг турли хил касалликларини даволашда препаратлар сифатида қўлланилади. Бу соҳада улар тиббиётдаги каби жуда самарали восита ҳисобланади. Антибиотик моддалар фито-патоген организмларга қарши курашда ҳам қўлланилиб келинмоқда.

Антибиотиклар озиқ-овқат ва консерва саноатида - махсулотларни бузадиган микроорганизмларга қарши курашиш учун физик ва кимёвий усуллар билан бир қаторда қўлланилади. Лекин бу мақсадлар учун тиббиётда қўлланиладиган антибиотиклардан фойдаланиб бўлмайди. Антибиотиклар орасида озиқ-овқат ва консерва саноатида ишлатиладиганлари субтилин, низин ва бошқаларни келтириш мумкин. Субтилинни *Bacillus subtilis* култураси ҳосил қилади, кимёвий таркиби полипептиддир. Граммусбат ва грамманфий микроорганизмларга нисбатан, шулар қаторида кислотага чидамли бациллалар ҳам фаол таъсир кўрсатади.

Сабзавотларни консервалашда **субтилинни** қўллаб, термик ишлов беришдан бирмунча сақланилади, бу консервада витаминлар сақланиши ва мазасини йўқотмаслигида катта аҳамиятга эга.

Низин - юқори молекулали пептид, *Str.lactis* синтезлайди. Низин тиббиёт амалиётида фойдаланилмайди, уни томатни, кўк нўхатни, гул карамни ва бошқа махсулотларни консервалашда қўлланилади. Пишлоқ сақлашда ҳам самарали натижа беради. Антибиотик бир қанча термофил спора ҳосил қилувчи бактериялар тараққиётини тўхтатади. Одам учун зарарли эмаслиги билан характерланади.

Антибиотиклар - моддалар алмашинуви жараёнида турли хил реакцияларнинг специфик ингибиторидир. Антибиотиклар турли хил организмлар моддалар алмашинуви жараёнида алоҳида специфик (махсус) ингибиторлик (тўхтатувчи) таъсирга эгадирлар, илмий тадқиқотларда оксил биосинтезини механизмини, мембранани функцияланишини, энергетик жараёнларни ва моддалар алмашинишининг бошқа томонларини ўрганишда кенг қўлланилади. Айрим антибиотиклар (хлоромфеникол, тетрациклиноид, пурамицин) оксил синтези маълум босқичини специфик тўхтатади, бошқалари эса нуклеин кислоталар синтезини турли хил босқичда (азосерин ва азотомицин нуклеин кислотани синтезида иштирок этадиган оралик моддалар ҳосил бўлишини тўхтатади, саркомицин полимераза фаоллигини йўқотади, актиномицин, блеомицин, рубомицин, кардиномицин ва бошқалар ДНК функциясини бузади); Учинчи гуруҳ эса (пенициллинлар, цефоласпоринлар, ванкомицин - хужайра қобиғи ҳосил бўлишини; тўртинчиси (антимицинлар, олигомицинлар ва бошқалар) - нафас олиш жараёнини бузади; валиномицин, грамицидинлар, колицинларга ўхшаш антибиотиклар ва айрим бошқалари оксидланиш йўли билан фосфорланишини тўхтатади.

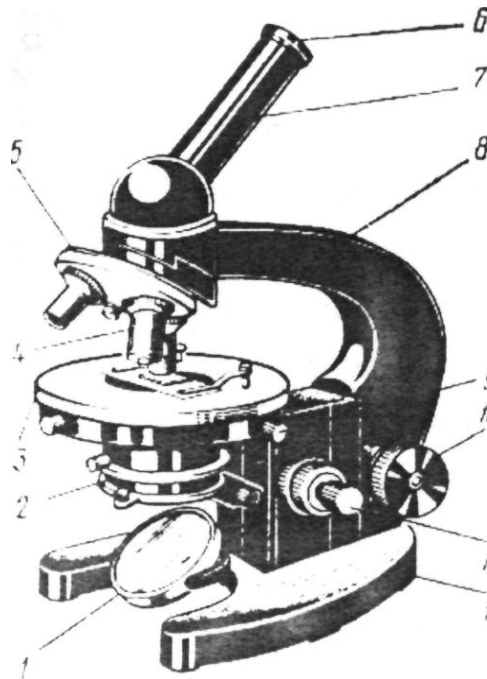
Назорат саволлари:

1. Уруғлардан ажратиб олинган оксилнинг ранги ва кўриниши қандай бўлиб, унинг таркибидаги азотнинг миқдори қандай бўлади.?
2. Нима учун хантал уруғидан ёғ олишда янчилмни намлаш тавсия қилинмайди?
3. Табиатда витаминлар манбаи нималар ва қандай микроорганизмлар хизмат қилади?
4. В₁₂ витаминини олиш ва уни қўллаш.
5. Антибиотиклар ва уларни саноатда ишлаб чиқарилиши.

4-бўлим МИКРОБИОЛОГИЯ ТЕХНИКАСИ

Микроскоп ва микроскопларда кўриш

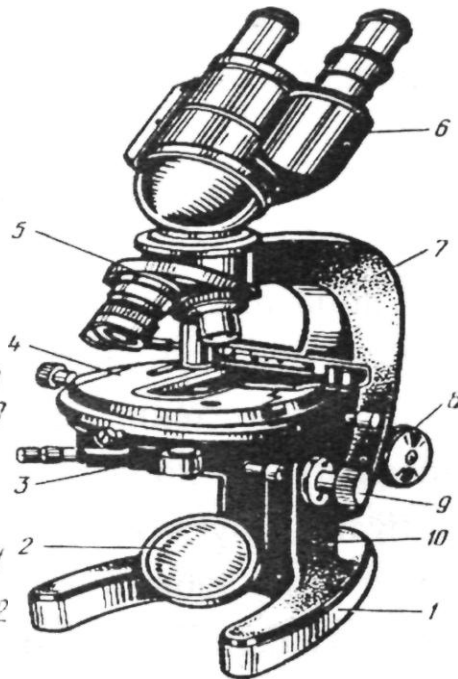
Микроскопнинг тузилиши. Биология микроскоплари шаффоф препаратларни улардан ўтадиган ёруғликда 56 дан 2000 мартагача катталашиб кўриш учун қўлланилади. Микрокўз (юнонча Мюгох - кичик, skor - кўраман) - бу қуролланмаган кўз билан кўриб бўлмайдиган майда организмлар ва организм тузилмалари ҳамда ўсимлик ва ҳайвон тўқималари тузилмаларининг тасвирини бир неча марта катталаштириш учун мўлжалланган оптик асбоб. Республикамизда МБИ-1, МБИ-2, МБИ-3, МБИ-6, МБР-1 (17-расм), МБР-2, МБР-3 (18-расм), МБР-4, Биолам - Р-1, Биолам-70 ва бошқа турдаги мик-роскоплар кенг қўлланилади. Микроскоп механик ва оптик қисмлардан ташкил топади.



17-расм

МБР-1:

1 - ойна; 2 - конденсор; 3 - предмет стол-часи; 4 - объектив; 5 - револьвер; 6 - окуляр; 7 - тубус; 8 - тубус-ушлагич; 9 - предмет столчасини жойини ўзгартирувчи винтлар; 10 - макрометрик винт; 11 - микрометрик винт; 12 - микроскопнинг таянчи



18 - расм

МБР-3:

1 - микроскопнинг асоси; 2 - ойна; 3 - кронштейн конденсор билан; 4 - предмет столчаси; 5 - револьвер объективлар билан; 6 - бинокуляр ту-бус; 7 - тубусушлагич; 8 - макрометрик винт дастаси; 9 - микрометрик винт дастаси; 10 - микромеханизм қутиси

Микроскопнинг механик қисми штатив, буюм столчаси, револьвер, тубус, макро ва микрометрик винтларни ўз ичига олади. Штатив одатда металл ёки пластмассада ясалган бўлади. Штативнинг пастки қисми микроскопнинг тиргак оёқчаси вазифасини бажаради, юқори қисми эса (ён шаклида) тубусни ушлаб туриш учун хизмат қилади. Тубус ушлагичнинг юқори қисмида револьвер қурилмаси жойлашган бўлиб, у иккита пластинкадан ташкил топган ва тубус билан туташтирилган. Пастки пластинка ўз ўқи атрофида айланади ва объективларни бураб маҳкамлаш учун уячага эга, юқори қисми эса қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган. Ҳар қандай объективни айлантириб тубус остига олиб бориш мумкин. Револьверда қия ва тик тубусни маҳкамлаш учун уяча мавжуд. Қия тубусни тик ўқ атрофида айлантириб хоҳлаган ҳолатга келтириш ва винт билан маҳкамлаш мумкин. Окулярнинг юқори томонига алмаштириладиган окулярлар қўйилади.

Тубус ушлагич ва унга ўрнатилган системалар винтлар ёрдамида ҳаракатлантирилади.

Макрометрик винт тубусни микроскопнинг оптик ўқи бўйлаб ҳар иккала томонга тез ҳаракатлантириш ва бошланғич (хомаки) фокусга олиш учун ишлатилади.

Унинг бир марта айланиши тубусни 20 мм силжишига тўғри келади. Микрометрик винт эса нозик фокусга олиш учун мўжалланган. Унинг тўлиқ бир марта айланиши тубус ушлагични 0,1 мм га кўтаради ёки туширади. Микрометрик винтнинг барабанида 50 та бўлинма чизилган бўлиб, уларнинг ҳар бири системани икки микрометрга силжишига тўғри келади. Микрометрик фокусга олиш механизми тишли ғилдирақлар ва ричагдан ташкил топган. У бузилиб қолмаслиги учун эҳтиёткорлик билан ишлатилиши лозим. Уни охиригача бураш тавсия этилмайди. Винтлар соат стрелкаси йўналишида буралганда микроскопнинг тубус ушлагичи пастга тушади, аксинча эса юқорига кўтарилади.

Препаратни ёритувчи нурларни ўтиши учун буюм столчасининг ўртасида туйнук ясалган. Столчани унинг чап ва ўнг томонларида жойлашган иккита винт ёрдамида горизонтал текислик бўйлаб 8 мм га силжитиш мумкин. Бу эса препаратнинг ҳар қандай нуқтасини кўриш майдони марказига жойлаштириш имконини беради. Столчани юзасида препаратни маҳкамлаш учун иккита қисқич мавжуд.

Микроскопнинг оптик қисми ёритиш аппарати, объектив ва окулярлардан ташкил топган. Ёритиш аппарати буюм столчасининг остида жойлаштирилган. У кўриш майдонини бир текис ёритиш учун мўлжалланган ва кўзгу ҳамда ирис диафрагмали кондерсдордан ташкил топган. Кўзгу ясси ва ботиқ юзали бўлиб, ёруғлик нурларини қайтариш учун хизмат қилади. Ясси юзали кўзгу табиий ёруғлик яхши бўлганда ва микрофотосъёмкаларда ишлатилади. Ботиқ юзали кўзгудан эса сунъий ёруғликда ва табиий ёруғлик кучсиз бўлганда фойдаланилади.

Кўзгунинг тепасида конденсор жойлашган. У ёруғлик манбаидан тушаётган ва кўзгу қайтараётган параллел нурларни препарат саҳнида битта

нуқта-фокусга йиғарди. Конденсор ясси-қабарик (юқори) ва икки томонлама қабарик (пастки) иккита линзадан иборат. Бу линзалар ирис диафрагма билан биргаликда цилиндрик гардишга ўрнатилган. Ирис диафрагма пастки линза остида жойлашган бўлиб, бир неча ҳаракатланадиган ўроқсимон пластинкалардан ташкил топган. Ричаг ёрдамида бу пластинкаларни қисқартириб ёки кенгайтириб препаратни ёритилишини тартибга солиш мумкин. Бўялган препаратлар кўп ҳолларда ёруғликни тутиб қолади. Шу туфайли улар диафрагмани очиб қўйган ҳолда кўрилади. Бўялмаган препаратлар («осилган томчи» ёки «эзилган томчи») ярим очик диафрагмада кучсиз ёруғлик дастасида кўрилади. Бундай кўриш майдонида бўялмаган микроб шакллари нинг тафовутлилиги ортади. «Биолам» сериясидаги микроскопларда қўшимча гардишли қайтарма линза бўлиб, ундан кўп катталаштирмайдиган объективлар билан ишлаганда фойдаланилади. Конденсор остида ёруғлик фильтри учун қайтарма ҳалқа жойлашган.

Объективлар - микроскопнинг энг муҳим ва қимматли қисми ҳисобланади. Улар металл гардишга маҳкамланган линзалар тизимидан ташкил топган. Олдинги (фронтал) линза - энг кичик бўлиб, асосий катталаштириш у орқали амалга оширилади. Қолган линзалар (коррекцион) оптик тасвир камчиликларини тузатади. Объективлар ахроматлар ва апохроматларга бўлинади. Ахроматларда олтигача линза бўлади. Бундай объективларнинг нуқсони - бу хроматик аберация, яъни ёруқликнинг спектр таркибий қисмларига ажралишидир. Апохроматлар эса бундай нуқсондан холи. Улар турли кимёвий таркибдаги шишалардан тайёрланган ўнта, баъзи ҳолларда эса ўн иккигача линзадан ташкил топади. Апохроматлар тасвирнинг бир текисда аниқ бўлишига ёрдам беради. Бундай объективларнинг гардишига «АПОХР» деган белги қўйилган бўлади.

Фойдаланиш усулига кўра барча объективлар қуруқ ва иммерсион (мойга ботирилган) турларга бўлинади. Қуруқ объективларда фронтал линза ва кўрилаётган препарат ўртасида ҳаво бўлади. Иммерсион объективларда эса фронтал линза ва препарат ўртасига мой (кедр, канақунжут, қалампир мунчоқ мойлари ва бошқа) тўлдирилган бўлади. Устида препарат тайёрланган ойна, объективлар ойнаси ва мой (кедр мойи) нинг ёруғликни синдириш кўрсаткичи деярли бир хил (1,52 ва 1,515) бўлади. Нурлар бир муҳитдан иккинчисига ўтаётганда синмайди, ёруғлик сочилиб кетмайди, кўрилаётган объектлар тасвири ўзгармайди ва яхши кўринади. Бошқа мойлар ҳам ойнаникига яқин ёруғликни синдириш кўрсаткичига эга: канақунжут мойи (1,48-1,49), қалампирмунчоқ мойи (1,53) ва канақунжут ва қалампирмунчоқ мойларининг омехтаси (1,515) шулар жумласидандир. Ҳаво ва ойнанинг ёруғликни синдириш кўрсаткичлари турлича (1,0 ва 1,52), шу туфайли ёруғлик нурлари бир муҳитдан иккинчисига ўтаётганда синади, сочилиб кетади, кўрилаётган объектларнинг тасвири қисман бузилади. Қуруқ системалар ($\times 8$, $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$, $\times 60$) нинг каттаташтириш имконияти унча юқори бўлмаганлиги сабабли кўрилаётган объектларнинг тасвири жуда бузилиб кетиши кузатилмайди.

Иммерсион объективлар ($\times 90$, $\times 100$) қисқа фокус масофаси ва кўп марта катталаштириш имконияти билан ажралиб туради. Шунинг учун фронтал линза ва кўрилатган объект орасидаги масофа унча катта эмас. Бу эса мазкур системадан фойдаланаётганда линза ва препаратни шикастламаслик учун жуда эҳтиёткорлик билан ишлашни талаб этади.

Окулярлар тубуснинг юқоридаги учида эркин ўрнатилган. Микроскоп окуляри иккита яссиқабарик линзадан ташкил топган бўлиб, уларнинг қабарик томони объективга қаратилган ва металл гардишга солинган. Линзалар ўртасида доимий металл диафрагма ўрнатилган. Диафрагма ёнидан келадиган нурларни тутиб қолади, оптик ўққа яқин нурларни ўтказди. Бу эса тасвирнинг тафовутини кучайтиради. Кўз томонга қараган линза кўз линзаси, объектив томонга қарагани эса йиғувчи линза деб аталади. Қисқа окулярлар кучлироқ, узунлари эса кучсиз катталаштириш имкониятига эга. Катталаштириш имкониятига қараб окулярлар $\times 5$, $\times 7$, $\times 10$, $\times 12,5$, $\times 15$, $\times 20$ каби белгилар билан белгиланади. Объектив ва окулярлардаги сонлар бу системаларнинг катталаштириш имкониятларини билдиради. Махсус компенсаторли окулярлар объектив-апрохроматлар билан ишлаш учун хизмат қилади. Бундай окулярларнинг гардишига «КОМП» белгиси туширилган бўлади.

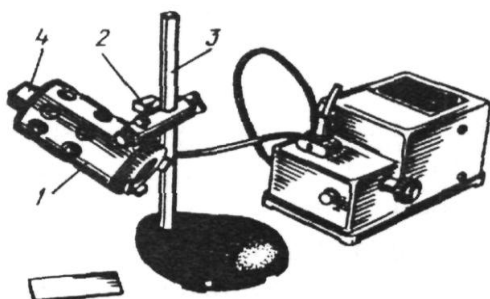
Микроскопнинг асосий тавсифларига катталаштириш ва йўл қўйиш имкониятлари киради. **Микроскопнинг умумий катталаштириши** объектив ва окулярнинг катталаштириш даражалари кўпайтмасига тенг. Масалан, катталаштириш даражаси $\times 8$ ва окулярники $\times 7$ бўлганда, микроскопнинг катталаштириш имконияти 56 га тенг, агар объективнинг катталаштириш даражаси $\times 90$ ва окулярники $\times 20$ бўлса, бу кўрсаткич 1800 га тенгдир.

Биноккуляр микроскоп иккита окулярга эга ва объектни иккала кўз билан кўриш имконини беради. Биноккуляр микроскопнинг умумий катталаштириш имкониятини аниқлаш учун объектив ва окулярнинг катталаштириш даражалари кўпайтмасини учинчи сонга - биноккуляр насадкани катталаштириш даражасига кўпайтириш лозим. Биноккуляр насадкада окуляр ўртасида унинг катталаштириш даражаси ($\times 1,5$; $\times 1,6$) кўрсатилади.

Олинadиган тасвирнинг аниқлиги микроскопнинг рухсат этиш имконияти, яъни ушбу асбоб ёрдамида кўриш мумкин бўлган объектлар ёки уларнинг деталларини энг кичик ўлчамлари билан белгиланади. Бу микроскопларни, шу жумладан электрон микроскопларни ҳам баҳолашда энг муҳим кўрсаткичдир. Энг юқори йўл қўйиладиган имконият, электрон микроскопларники ҳисобланади. Электрон микроскопларнинг юқори йўл қўйиш имконияти жуда кичик узунликдаги электрон тўлқинлар ёрдамида эришилади. Нурланиш манбаси, тарқатаётган тўлқинлар узунлиги қанчалик қисқа бўлса, микроскопнинг йўл қўйиладиган имконияти шунчалик юқори бўлади. Объектни тўлқин узунлиги янада қисқароқ бўлган нурланиш ёрдамида, ёритиш ёки муҳитнинг нурни синдириш кўрсаткичини ошириш йўл қўйиладиган имкониятни ошириши мумкин.

Ҳозирги вақтда яққол (бўртма) тасвирли микроскоплар ҳам мавжуд. Улар ўрганилаётган объектни уч ўлчовда кузатиш имконини беради. Проекцион микроскопларда препаратларнинг ёритилиши катга аҳамиятга эга. У қанчалик юқори бўлса, препаратнинг кўриниши ҳам шунчалик яхши бўлади. Бундай имконият кучли ёруғлик кучайтиргичли лазер микроскопларда мавжуд. Шу сингари бошқа манбалардан фарқи шундаки, улар биологик объектларни емирмайди ва тасвирни экранга тушириш имконини беради.

Микроскопда кўриш техникаси. Микроскоп билан ишлаганда тарқоқ кундузги ёруғлик ёки сунъий ёруғликдан фойдаланиш мумкин. Замонавий микроскопларда ёруғлик манбаси микроскопнинг асосига ўрнатилган. МБИ-1, МБР-1, МБР-3 ва бошқа микроскопларда бундай мослама йўқ. Шу сабабли сунъий ёритиш учун махсус ёриткичлар ишлатилади. Масалан, ОИ-19 (19-расм).



19-расм

ОИ-19 ёриткичи:

1 - ёриткич корпуси; 2 - қисқич
мосламаси; 3 - устунча; 4 - патрон
лампаси билан

Микроскоп билан ишлаш муайян малакага эга бўлишини талаб этади. Шунинг учун уни ишлатишдан олдин микроскопдан фойдаланиш қоидаларини ўзлаштириш лозим. Микроскопни ғилофдан чиқараётганда бир қўл билан тубус ушлагични, иккинчи қўл билан эса штатив оёқчасидан ушлаш керак. Микроскопни қийшайтириш мумкин эмас. Чунки бунда окуляр тубусдан тушиб кетиши мумкин.

Иш столида микроскоп, столнинг четидан 3-5 см масофада туриши керак. Ишни бошлашдан олдин юмшоқ куруқ латта билан, бармоқларни линзага тегизмасдан, микроскопнинг механик ва оптик қисмларидаги чанг тозаланади.

Микроскопнинг кўриш майдонида тўғри ёруғлик ҳосил қилинади. Револьвер ёрдамида катталаштириш даражаси $\times 8$ бўлган объектив маҳкамланади. Револьвер пружинаси чиққиллаган овоз чиқарса ва енгил тақалса, объектив оптик ўқ бўйлаб ўрнатилган ҳисобланади. Макрометрик винт ёрдамида объектив буюм столдан 0,5-1 см масофага туширилади. Ирис диафрагма тўлиқ очилади ва конденсор тақалгунга қадар кўтарилади. Окулярга қаралади ва кўзгуни буриб, ёруғлик манбасидан тушаётган ёруғлик нурлари ирис диафрагманинг туйнукчаси орқали объективга йўналтирилади. Агар тўғри ёритилса микроскопнинг кўриш майдони яхши ва бир текис ёритилган доира шаклида бўлади. Бўялган препаратларни микроскопда кўришда конденсорнинг юқоридаги линзаси буюм столчаси сатҳида

жойлашган бўлади. Бўялмаган препаратларни кўраётганда конденсорни тушириш ва ирис диафрагмани ёпиш йўли билан хоҳлаган ёритилиш даражасига мосланади.

Тайёрланган препарат буюм столчаси устига қўйилади ва қисқичлар билан маҳкамланади. Катталаштириш даражаси х8 бўлган объектив ёрдамида бир нечта кўриш майдони кузатилади. Буюм столчаси ён томонида жойлашган винтлар билан сурилади. Препаратнинг тадқиқот учун зарур қисми кўриш майдонининг марказига жойлаштирилади. Тубус кўтарилади ва револьверни айлантириш йўли билани х40 ёки х60 ли объектив ўрнатилади. Ён томондан кузатган ҳолда тубус объектив билан бирга макрометрик винт ёрдамида препаратга теккунга қадар туширилади. Окулярга қаралади ва тубус тасвир контурлари кўрилгунга қадар жуда секинлик билан кўтарилади. Микрометрик винтни у ёки бу томонга айлантириш йўли билан, лекин бунда у тўлиқ бир оборотдан ортиқ буралмаслиги лозим, аниқ фокусировка олинади. Агар микровинтни бураётганда қаршилиқ сезилса у охиригача етган бўлади. Бундай ҳолларда винт тескари томонга бир-икки марта тўлиқ буралади, макровинт ёрдамида яна тасвир топилади ва микровинт билан ишлашга ўтилади. Микроскопда кўраётганда иккала кўзни ҳам очиб ишлашга ва кўзлар камроқ чарчаши учун улардан навбати билан алмашиб фойдаланишга ўрганиш лозим.

Иммерсион объективлар билан ишлаганда препаратга унча катта бўлмаган иммерсион ёғ томчиси томизилади. Револьверни буриб марказий оптик ўқ бўйлаб х90 ёки х100 ли иммерсион объектив ўрнатилади. Конденсор тақалгунга қадар юқорига кўтарилади. Ирис диафрагма тўлиқ очилади. Ён томонидан кузатган ҳолда, макрометрик винт ёрдамида тубус объектив мойга ботгунча, линза препаратнинг буюм ойнасига теккунга қадар, туширилади. Бу фронтал линза қўзғалиб кетмаслиги ва шикастланмаслиги учун жуда эҳтиёткорлик билан амалга оширилиши лозим. Шундан кейин, окулярга қараган ҳолда, макрометрик винтни ўзи томонга жуда секинлик билан бураш ва тубусни объект контури кўрингунга қадар кўтариш керак. Бунда иммерсион объективдаги бўш ишчи масофа 0,1-0,15 мм га тенг эканлигини унутмаслик лозим. Сўнгра микрометрик винт ёрдамида аниқ фокусировка олинади. Столчани ён томонидаги винтлар ёрдамида суриб препаратда бир нечта кўриш майдонлари кўрилади.

Иммерсион объектив билан ишлаб бўлгандан сўнг, тубус кўтарилади, препарат чиқариб олинади ва объективнинг фронтал линзаси аввал қуруқ юмшоқ латта салфетка билан, кейин эса тоза бензин сал намланган худди шундай салфетка билан артилади. Линза сиртида ёғ қолдиқларининг қолиши мумкин эмас. Чунки у чанг ўтиришига имкон беради ва вақт ўтиши билан микроскоп оптикasinинг шикастланишига олиб келиши мумкин. Иш тугагандан сўнг препаратни иш столчасидан олиш, конденсорни тушириш, тубус тагига х8 ли объективни қўйиш ва микроскопни филофга солиш ёки плексиглаз ёки шиша ёпқич билан ўраб қўйиш лозим.

Кузатиш майдонини қоронғи қилиб кўриш, фаза-тафовутли, люминесцент ва электрон микроскопларда кўриш

Кўрув майдонини қоронғи қилиб кўриш объективнинг йўл қўядиган имкониятини деярли 10 баробар ошириш ва ўлчамлари оддий микроскоп доирасидан ташқарида жойлашган объектларни кўриш имконини беради. Бунга объектни қиялама нурлар билан ёритиш орқали эришилади. Бу усул суюқлик ёки ҳавода жойлашган, оддий кўз билан кўринмайдиган жуда майда зарраларни ён томондан кучли ёритиш пайтида юз берадиган ёруғлик дифракцияси ҳодисасига (Тиндаль ҳодисаси) асосланган.

Микроскопнинг оддий конденсори қоронғи майдонли конденсор билан алмаштирилади. Кўрув майдони қоронғи қилинган микроскопда кўриш тирик микроорганизмларни ўрганишда қўлланилади. Ачитқи хужайраларини кузатаётганда кам ялтираётган цитоплазма фонида қора, оптик бўш вакуолалар, кучли ялтираб турадиган липосома доналари яхши кўринади. Ўлаётган хужайраларнинг протопласти оқ ранг кўринишга эга.

Фаза-тафовутли микроскопда кўриш. Фаза-тафовутли микроскопда кўриш тирик объектларни бўямасдан ва фиксация қилмасдан ўрганиш имкониятини беради. Бу усул ёрдамида бўялмаган объектлар рангларидаги фарқ (контрастлик) кучайтирилади. Бўялмаган препаратлар ёруғликни ютмайди. Улар инсон кўзи кўрмайдиган ёруғлик тўлқинлари фазасини ўзгартиради. Голланд физиги Ф. Цернике ёруғлик тўлқинлари фазасини ўзгартирди ва фаза-тафовутли объектив линзасига ҳалқасимон кул ранг қатлам тушириш йўли билан уларни кўринадиган қилди. Фаза-тафовутли мослама фаза-тафовутли объективлар (ахроматлар), диафрагмали револьвер конденсори ва ёрдамчи микроскопдан ташкил топган.

Фаза объективларнинг оддийларидан фарқи шундаки, уларда линзанинг ички сиртида жойлашган қора ҳалқа кўринишидаги фаза пластинкаси мавжуд. Конденсор эса оддий микроскоплардаги сингари бўлиб, лекин револьвер мосламаси билан бирлаштирилган. Револьвер пластинкаси айлангандан ҳалқасимон диафрагмалар объективнинг фаза пластинкасига нисбатан ўз ўрнини ўзгартиради. Фаза-тафовутли қурилмани ёруғлик микроскопида ҳам ўрнатиш мумкин. Бунинг учун оддий объективлар фаза-тафовутли объективлар билан, конденсор эса диафрагмали револьвер конденсор билан алмаштирилади.

Фаза-тафовутли қурилмалар хужайра тузилишини: бактерияларнинг хивчин ва қобикларини, ачитқи ҳамда замбуруғларнинг ядро ва митохондрияларини ўрганиш имкониятини беради.

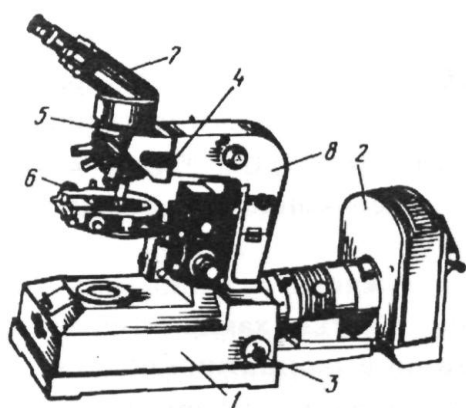
Люминесцент микроскопда кўриш. Люминесценция - бу катталаштирувчи оптик асбоблар ёрдамида кузатиладиган жуда майда объектларнинг нурланиш ҳодисасидир.

Биринчи люминесцент микроскоп 1908 йилда А. Кёлер ва Г. Зидентропф томонидан яратилган.

Объектларнинг нурланиши иккига бўлинади: объектнинг ўз нурланиши (олдиндан бўялмаган ҳолда) ва ҳосил қилинган нурланиш (намунага бўёк

билан ишлов бериш натижасида). Объектга тўлқин узунлиги қисқа бўлган кўзга кўринмас ультрабинафша ёки кўк-бинафша нурлар билан таъсир қилинганда инсон кўзи кўрадиган узунроқ ёруғлик тўлқинига эга люминесценция кўзғалади. Бу ходиса люминесцент микроскопда кўриш учун асос қилиб олинган.

Люминесцент микроскопда кўриш учун МЛ туридаги, «Люмам» ва бошқа шу каби микроскоплардан фойдаланилади. МЛ-2 люминесцент микроскопи (20-расм) кучли ёруғлик манбаси (симоб-кварцли лампа), ёруғлик филтрлари ва биологик микроскопдан ташкил топади. Ёруғлик манбаси ва микроскоп кўзгуси ўртасига кўк-бинафша филтр ўрнатилади. Қисқа тўлқинли ёруғлик нурлари препаратга тушади ва унинг нур таратишига туртки бўлади. Микроскоп окулярига сарик ёруғлик филтри ўралади. У кўк-бинафша нурларни (спектрнинг қисқа тўлқинли қисмини) қайтаради ва кўзга кўринадиган узун тўлқинли нурларни ўтказди.



20-расм .

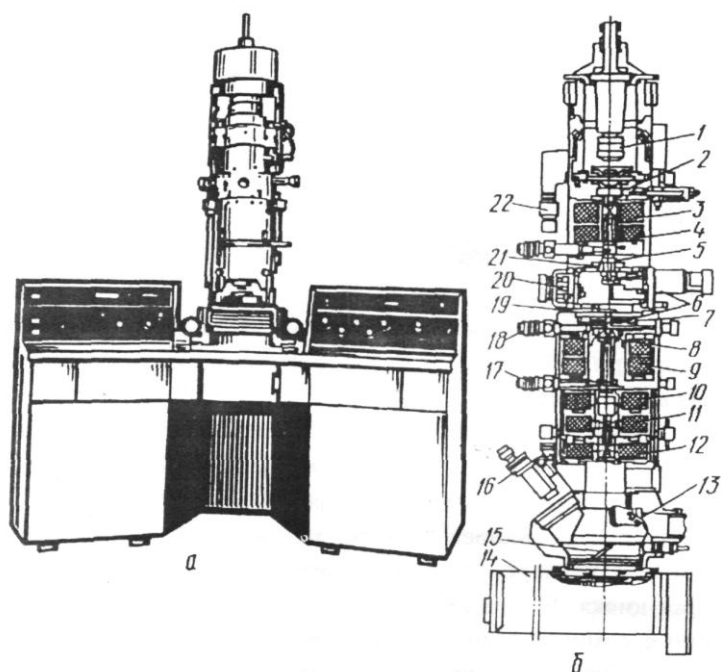
Люминесцент микроскоп МЛ-2:

- 1 - микроскопнинг асоси;
- 2 -симоб лампали ёриткич;
- 3 -ўтувчан ва акс этган ёруғликни ўзгартирадиган даста; 4 - қорамтир майдонни халкасимон диафрагмасини улайдиган даста;
- 5 - револь-вер светофилтри билан;
- 6 -предмет столчаси;
- 7 - бинокуляр тубус; 8 - тубус-ушлагич

Люминесцент микроскопда кўришда иккинчи люминесценция катта аҳамиятга эга. У ўрганилаётган объектларга узун. тўлқинли ультрабинафша ва қисқа тўлқинли кўк-бинафша нурлар таъсирида нур тарқатиш хусусиятига эга бўлган махсус бўёқлар (флуоро-хромлар) билан ишлов берилгандан кейин юзага келади. Флуоро-хромлар табиий ёки синтетик бўлиши мумкин. Улар кўп суюлтирилиб (10^{-3} дан 10^{-5} гача) қўлланилади. Тўқ сарик акридин, аурамин, корифосфин, риванол, родамин, фиофлавин, трипофлавин, флуоресцин ва бошқа шу каби флуорохромлардан кенг фойдаланилади. Люминесцент микроскопда шаффоф ва шаффоф бўлмаган тирик объектларни ўрганиш мумкин. Улар рангли, янада йирикроқ ва тафовутли кўринади.

Электрон микроскопда кўриш. Биринчи электрон микроскоп 1928-1931 йилларда М. Кнолл ва Э. Руска (1986 йилда Нобель мукофотида сазовор бўлган) томонидан яратилган. Электрон микроскопда ёруғлик дастаси электронлар оқими билан алмаштирилган. Электрон нурларнинг узунлиги ёруғлик нурлари узунлигидан кўп марта қисқа. Бу эса кўп марта катталаштириш ва ёруғлик микроскопи ёрдамида кўриб бўлмайдиган объектларни кузатиш имконини беради. Электрон микроскопларнинг ёритадиган (ПЭМ), растрли (РЭМ), эмиссион, кўзгули ва бошқа турлари мавжуд. Кўриш имконияти 0,5 нм дан кичик бўлган ПЭМ ларга Россияда

яратилган ЭВМ-100л ни киритиш мумкин. Унинг имконияти - 0,3 нм. Японияда ишлаб чиқарилган JEM-100B ва JEM-1200 EX ("Джеол" фирмаси) ПЭМ ларнинг кўриш имконияти 0,2 ва 0,14 нм (21-расм).



21- расм
Электрон микроскоп
JEM -100B
(рухсат этиш имконияти
0,2 нм):

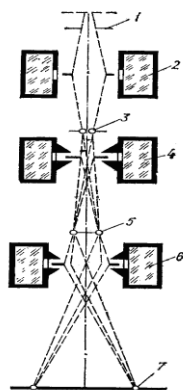
a - умумий кўриниши;
6- тузилиш схемаси;
1 -электрон пушка;
2 - пушка шлюзининг
вакуум клапани; 3 -
биринчи конденсор
линзаси;
4 - иккинчи конденсор
линзаси;
5 -иккинчи конденсор
линзасини стигматори;
6 - электронлар тарамини
оғдириш системаси;
7 - наmunани ушлаб
турувчи;

8 - объектив линзасининг стигматори; 9 -объектив линзаси; 10 - биринчи оралик линза; 11 - иккинчи оралик линза; 12 - проекция қиладиган линза; 13 - фотоэкспонетр датчиги; 14 - фотокамера; 15 - флюоресцент экран; 16 - бинокуляр; 17 - селектор диафрагма механизми; 18 - апертурали диафрагма механизми; 19 - наmunани ифлосланишдан асрайдиган мослама; 20 -намуна ушлагичлари учун магазин; 21- электронлар тарамини жойидан силжишини компенсатори; 22 – юстировка дастаси

Электрон микроскопда линза сифатида электромагнит линзалар қўлланилади. Улар электрон оқимлари ҳаракатини бошқарадиган электромагнит майдонини ҳосил қилади. Шиша линзалардан фойдаланиш мумкин эмас. Чунки электронлар шишадан ўтмайди. Электронларнинг манбаси сифатида потенциали 30-100 кВ га тенг бўлган 0,1 мм диаметрли вольфрам тола хизмат қилади. Ҳаво электронлар ҳаракатига тўсқинлик қилади. Шунинг учун микроскопнинг ичида вакуум ҳолатини сақлаб турилиши керак.

Электрон пушкадан учиб чиқаётган юқори энергияли (60 кВ, тўлқин узунлиги 0,05 А га тенг) электронлар оқими конденсор линза билан бир жойга тўпланади ва ўрганилаётган объектга йўналтирилади. Электронлар дастаси объектни ёриб ўтади, сочилиб кетади ва объектив линзасининг йўналишини ўзгартирадиган майдонида йиғилади. Объектнинг биринчи катталаштирилган ҳақиқий тасвири юзага келади. Уни махсус кўриш ойнаси

орқали кузатиш мумкин. Шундан сўнг электронлар оқими проекцион линзанинг (окуляр линзасига ўхшаш) электромагнит майдонига тушади. У биринчи тасвирни катталаштиради ва объект тасвирини $\times 40000-50000$ га катталаштириш имконини беради (22-расм). Яна 5-6 марта катталаштирилган пировард тасвир флуоресция экранида еки фотоплёнкада ҳосил қилинади. Бунинг учун экран остига фотокамера ўрнатилади. Умумий катталаштириш $\times 200000-300000$ ва ҳатто $\times 1000000-2000000$ ни ташкил этиши мумкин.



22-расм.

Электрон микроскопда нурларнинг ўтиши (схема):

- /—электрон замбараги,
- 2—конденсор линза,
- 3—буюм,
- 4—объектив линза,
- 5—оралиқ тасвир,
- 6—проекцион линза,
- 7—охирги тасвир.

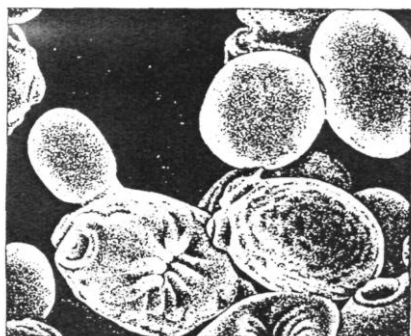
Электрон микроскоп ёруғлик микроскопи билан кўриб бўлмайдиган вируслар, фаглар, микоплазма, прокариот ва эукариотларнинг нозик хужайра тузилиши, уларнинг макро- ва микро тузилма элементлари ва бошқа субмикроскопик органелларни кузатиш имконини беради.

Электрон микроскопда кўриш учун препаратлар шаффоф ва мустаҳкам бўлиши керак. Улар жуда юпқа махсус плёнкалар - коллодий подложкаларда тайёрланади. Плёнканинг қалинлиги - 1 мкм. Уларни ҳосил қилиш учун коллодийнинг амилацетатдаги 0,5-2% ли эритмасидан фойдаланилади. Плёнка эҳтиёткорлик билан жуда майда тешикчали (1 мм да 4-10 та тешик) таянч металл тўрға ётқизилади. Препарат тайёрланади, у дистилланган сув билан ювилади, яъни ёт аралашмалардан (муҳит қолдиқлари, тузлар) тозаланади, қурилади, металл (хром) билан чанглантиради ёки фосфор-вольфрам кислотаси, уранилацетат ва бошқа шу кабилар ёрдамида тафовутланади. Хужайра тузилишини ўрганиш, махсус ишлов берилгандан кейин вирусларнинг жойланишини аниқлаш учун ультрамикротомларда жуда юпқа қирқимлар тайёрланади. Шундай экан, электрон микроскопларда микроорганизмлар тирик ҳолатдаэмас, балки фиксация қилинган препаратлар кўринишида ўрганилади.

Ёруғлик микроскопида иммерсион система билан ишлаётганда фокус чуқурлиги 0,25 мкм ни ташкил этади. Фокус узунлигини сканер қиладиган (растр) электрон микроскоп ёрдамида 100 мартадан ортиқ катталаштириш мумкин. У ёруғлик ва ёритиб кўриладиган электрон микроскоплар ёрдамида ҳосил қилинадиган икки ўлчамли (ясси) тасвир ўрнига уч ўлчамли (бўртма) тасвир олиш имконини беради. Сканерлайдиган микроскопнинг ишлаши ўрганилаётган объект юзаси бўйлаб электронлар дастасини телевизион

усулда ёйиш принципига асосланган. Бу унинг фазовий рельефини аниқлаш имконини беради. Сканерлайдиган микроскопнинг катталаштириш имконияти ЭПМ ларни кига нисбатан анча паст бўлсада, тасвир равшанлиги ва бўртмалигининг катта чуқурликда бўлиши ҳисобига сифат юқори даражада бўлади (23-расм).

Сканерлайдиган нурлари бўлган биринчи соддалаштирилган РЭМ М. Кнолл томонидан 1935 йилда яратилган. Янада такомиллаштирилган РЭМ 1942 йилда В.К. Зворикин ва бошқалар томонидан (АҚШ) ишлаб чиқилган. Саноатда биринчи РЭМ қурилмаси 1965 йилда пайдо бўлган (Англия, Кембридж).



23-расм.

Куртакланаётган ачитки хужайралари
сканерловчи микроскопда

Препаратларни тайёрлаш техникаси

Мукор, аспергиллус ва пенициллиум замбуруғларини текширишда эзма-томчи усули билан препарат тайёрланади.

Бир суткалик мукор икки суткалик аспергиллиус ва пенициллиум замбуруғ культурасини бактериологик игна билан олиб буюм ойна сиртига бир томчи физиологик эритма ёки дистилланган сув қуйиб шу заҳоти қоплагич ойна билан қопланади.

Мукор замбуруғни 8× объективда, аспергиллиус ва пенициллиум замбуруғларини эса 40× объективда кўрилади ва текширилади.

Моғор замбуруғларининг споралар билан кўпайишини ҳеч қачон эсдан чиқариш керак эмас. Шунинг учун препарат тайёрлаётганда спораларнинг тарқалиб кетишини олдини олиш учун буюм ойнасини спирт лампа алангасига тутиб олиш керак. Препарат тайёр бўлиши билан бактериологик игнани албатта, алангада чўғ ҳолига келтириб, стерилизация қилиш лозим.

Актиномицет замбуруғлардан препарат тайёрлашда бактериологик игна билан зич озик муҳитида ўстирилган культурани олиб, буюм ойнанинг сиртига қўйилади. Сўнгра иккинчи буюм ойнани культурали биринчи ойнани устига ёпиб, иккала ойнани бир-бирига босиб туриб суртилади. Иккала буюм ойнада суртма ҳосил бўлади. Агар актиномицет замбуруғлар суюқ озик муҳитида ўстирилган бўлса, унда бактериологик ҳалқа билан бир томчи олиниб, суртма тайёрланади. Тайёр суртмани қуриштириб ҳавода фиксация (химоя) қилинади ва Пфейффер фуксин билан бўялади.

. Микроскопдан кўрилганда ингичка михланган иплар (гифлар) туташ ўралган бўлиб кўринади.

Ачитқилар. хужайралари юмалоқ шаклда бўлиб, диаметри қарийб 10 микрон. Уларнинг хужайралари қобик, протоплазма ва ўзакдан иборат. Ачитқи хужайралари кўпинча куртакланиш, оддий бўлиниш, баъзан спора ҳосил қилиш ҳамда жинсий йўл билан кўпаяди.

Ачитқиларнинг куртакланиши ўзига хос хусусиятга эга бўлиб, бу микроорганизмларни аниқлашнинг муҳим белгиларидан бири ҳисобланади.

Куртакланганда хужайра юзаси бўртади, аста-секи катталашади ва она хужайрадан юмалоқ шаклда мустақил бўлиб ажралади.

Споралар билан кўпайганда эса ачитқи хужайраларида тўрттадан то ўн иккитагача эндоспоралар ҳосил бўлади. Бундан ташқари, артроспоралар ҳам бўлиши мумкин. Бу ачитқи хужайраларининг тиним давридир. Уларнинг вегетатив хужайралардан фарқи шундаки, қобик икки қаватли, протоплазмада гликоген, ёғ ва бошқа озиқ моддалар кўп бўлади бу ҳолатда вакуолалар йўқолади. Ачитқи культурасидан бактериологик ҳалқа ёки пастер пипетка орқали буюм ойнага бир томчи томизилиб устидан қоплагич ойна ёпилади ва микроскопнинг иммерсион системасида қаралади.

Микроскопда доира ва овал шаклдаги хужайралар кўринади. Оддий хужайраларнинг орасида куртакланиб турган хужайралар кузатилади.

Ачитқиларни бўяб текшириш мумкин. Бунинг учун суртма тайёрланиб қурилади, фиксация қилинади ва оддий усулда метилен кўки билан бўялади. Микроскопдаги расми: ачитқилар кўк рангда, споралар эса тўқроқ.

Буюм ва қоплагич ойналарни тайёрлаш. Препаратлар буюм ойнасида тайёрланади ва устидан қоплагич ойна билан ёпилади. Буюм ойна бу қалинлиги 1,2-1,4 мм дан ошмайдиган четлари яхши силлиқланган юпка ойна пластинкаларидир (76×26 мм). Қалинроқ ойналар тасвир аниқлигига салбий таъсир кўрсатади. Бу эса иммерсион объектив билан ишлашни қийинлаштиради. Қоплагич ойналарнинг ўлчамлари уларнинг қалинлиги 0,15-0,17 мм бўлса, 18×18, 20×20, 18×24 мм ва бошқачароқ бўлиши мумкин. Катта қалинликдаги қоплагич ойналар ҳам тасвир сифатини пасайтиради.

Буюм ва қоплагич ойналар тоза ҳамда ёғсиз бўлиши керак. Ойнанинг тозаллигини текшириш учун унинг сиртига сув томизилади. Агар ойнанинг сирти ёғсиз бўлса, сув томчилари секин қурийдиган қавариқ пуфакчалар ҳосил қилган ҳолда бир жойга тўпланмасдан бир текис ёйилиб кетади. Ишлатилган ойналар 1-2 соат мобайнида хромли аралашмага (1 литр сув + 50 гр калий дихромат + 100 гр техник олтингугурт кислотаси) солиб қўйилади. Шундан кейин улар илиқ сув ва спирт билан чайилади. Кундалик ишларда буюм ойнаси сиртидаги ёғларни кетказиш учун у аввал совун бўлаги билан ишқаланади ва шундан кейин тоза пахта ипли салфетка билан артилади.

Тоза буюм ойналари қуруқ ҳолатда ёки 96% ли спирт тўлдирилган зич тиқинли банкаларда сақланади. Ойналарни пинцет билан олиш лозим. Чунки бармоқлар уларнинг сиртида ёғли доғлар қолдиради. Ойналарни ишлатишдан олдин ҳавода қуриштириш ёки фильтр қоғоз, тоза мато билан артиш керак.

Қоплагич ойналар ҳам яхши ювилган, қуритилган бўлиши ҳамда махсус кутилар ва Петри ликобчаларида сақланиши лозим.

Тадқиқот учун культураларни ажратиш олиш. Лаборатория шароитида микроорганизмлар қаттиқ ва суюқ озук муҳитларда пробиркалар, колбалар, Петри ликобчаларида ўстирилади. Суюқ муҳитдан хужайраларни ажратиш олиш учун стерилланган бактериологик илмоқ ёки пипеткалардан фойдаланилади. Қаттиқ муҳитда ўсган микроорганизмлар илмоқ ёки препаратлар ниналар ёрдамида олинади. Культураларни олишда уларнинг ёт микроорганизмлар билан ифлосланишини олдини олиш учун қуйидаги қоидаларга риоя қилиниши лозим:

1. Спиртовка ёки газ горелкаси ёқилади.
2. Суюқ муҳитда ўстирилган культуралар мавжуд пробирка кафтлар орасида секин айлантирилади, кейин чап қўлга, бош ва кўрсаткич бармоқлар орасида қия ҳолатда ушланади. Агар тўплам қаттиқ муҳитда ўсган бўлса, микроорганизмлар культурасининг юзаси юқорига қаратилган бўлиши ва яхши кўриниб туриши керак.
3. Илмоқ вертикал ҳолда горелка алангасига тутиб турилади ва сим қизаргунча қиздирилади, шундан кейин тутқичнинг унга туташ қисми ҳам куйдирилади.
4. Ўнг қўлнинг жимжалоги ва номсиз бармоғи билан пахтали тикиннинг ташқи қисми кафтга босилади, пробиркадан суғуриб олинади ва бошқа нарсаларга тегдирмасдан тутиб турилади.
5. Очилган пробирканинг четлари горелка алангасида куйдирилади.
6. Стерилланган илмоқ эҳтиёткорлик билан культура бор пробиркага киритилади. Қаттиқ муҳитдаги хужайраларни шкастланмаслиги учун илмоқ пробирканинг ички сиртига ёки микроорганизмлар бўлмаган озук муҳитига тегизиб совутилади. Енгил силлиқ ҳаракат билан озгина микроб массаси ёки хужайрали суюқлик томчиси олинади. Илмоқни пробиркадан чиқараётганда олинган материал пробирканинг деворлари ёки четларига тегиб кетмаслигига эътибор қилиш керак.
7. Яна пробирканинг четлари, кейин пахтали тикиннинг ички учи, горелка алангасида куйдирилади ва пробирка ёпилади. Агар пахтали тикин ёна бошласа, уни пуфлаб ўчиришга ҳаракат қилиш ёки ташлаб юбориш керак эмас. Балки уни зудлик билан пробиркага тикиш ва чўғланган жойини бармоқ билан босиб ўчириш лозим.
8. Культура мавжуд пробирка штативга қўйилади, олинган материал эса препарат тайёрлаш учун ишлатилади.
9. Илмоқца қолган микроорганизм хужайралари горелка алангасида куйдириб ташланади.

Петри ликобчасида қаттиқ муҳитда ўсган микроорганизм культуралари ҳам худди шу кетма-кетликда ажратиш олинади: горелка ёқилади, илмоқ (игна) стерилланади, шундан кейин чап қўлнинг бош ва кўрсаткич бармоқлари ёрдамида Петри ликобчасининг қопқоғи қия очилади. Стерилланган илмоқ ликобча қопқоғи остига киритилади ва микроорганизм тўпламларидан холи муҳитга тегизилади. Қизиган илмоқ муҳитнинг «эриб»

кетишига олиб келади. Юзадан унча кўп бўлмаган микдорда микроб хужайралари олинади ҳамда шундан кейин ликопчанинг қопқоғи зудлик билан беркитилади. Илмоқ ёрдамида олинган материал препарат тайёрлаш ёки экиш учун ишлатилади. Илмоқ (игна) ни қиздириш орқали унда қолган хужайралар йўқ қилинади. Хўл илмоқни қиздириш вақтида майда суюқлик томчилари ва улар билан бирга микроб хужайралари ҳам аэрозоль ҳосил қилган ҳолда атрофга сачраши мумкин. Шунинг учун илмоқ симнинг халқага туташган жойидан бошлаб қиздирилади. Илмоқда қолган хужайралар қурийд, шундан кейин игна тутқич тик ҳолатга келтириб, илмоқ қиздирилади.

Суюқ муҳитдан микроорганизмларни градусларга бўлинган ёки Пастер пипетки билан ажратиб олиш мумкин. Қоғозга ўралган стерилланган пипеткалар пахтали тампон билан беркитилган юқори учидан тутган ҳолда суғуриб олинади. Суюқ культура мавжуд колба (пробирка) чап қўлда ушланади. Пипетканинг юқоридаги тешигини (тампонли) кўрсаткич бармоқ билан бекитган ҳолда ўнг қўлнинг бош ва ўрта бармоқлари билан ушланади. Агар пипеткадаги суюқлик етарли бўлмаса, унинг пахтали тампон тикилган учидан оғиз

билан сўрилади. Суюқ культуранинг резина нок ёрдамида сўриш ҳам мумкин. Ажратиб олинган намуна препаратлар тайёрлаш ёки янги озук муҳитига экиш учун ишлатилади. Ифлос пипеткани штативга ўрнатиш ёки бошқа нарсаларга тегириш мумкин эмас. У дарҳол дезинфекцияловчи суюқликка (хлораминнинг 0,5-3% ли сувдаги аралашмаси ёки фенолнинг 3-5% ли сувдаги аралашмасига) солиб қўйилиши керак.

Тирик хужайралар препаратини тайёрлаш. Тирик ҳолатдаги микроорганизмлар «эзилган томчи», «осилган томчи» ва «тамға» кўринишидаги препаратлар ёрдамида кузатилади.

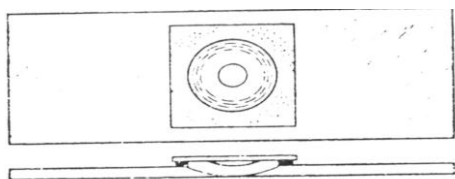
«Эзилган томчи» препарати. Буюм ойнасининг ўртасига сув, бульон ёки физиологик аралашма (CaCl_2 нинг 0,5% ли аралашмаси) нинг кичик бир томчиси томизилади. Унга илмоқ ёки игна ёрдамида каттиқ озук муҳитидан олинган культура ёки ўрганилаётган бошқа материал (хамир, ачитқи, шарбат ва ҳоказо) қўшилади. Шундан кейин сал лойқаланган суспензия ҳосил бўлгунга қадар яхшилаб аралаштирилади. Суюқ муҳитларда ўсган микроорганизмларни кузатаётганда буюм ойнасига сув томчисини томизиш шарт эмас. Қоп-лагич ойнанинг чети микроорганизмлар томчиси чеккасига қўйилади ва ойналар орасида микроскопда кўриш учун ҳалакит берувчи ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлмаслигига ҳаракат қилиб, секин-аста туширилади. Илмоқнинг шиша учи билан қоплагич ойна буюм ойнасига қисилади. Қоплагич ойна четидан чиқиб қолган ортиқча суюқлик филтёр қоғоз парчаси билан артиб олинади. Тайёрланган препарат зудлик билан ўрганилиши лозим. Чунки суюқлик қуриб қолиши ва микроскопда кўриш қийинлашиши мумкин.

«Эзилган томчи» препарати ёрдамида ёруғ ва қора майдонларда хужайраларнинг шакли ва ўлчамлари, физиологик ҳолатлари, кўпайиш турлари, спораларнинг жойлашиши, захира озук моддаларнинг мавжудлиги,

ҳаракатчанлиги аниқланиши мумкин. Хужайраларнинг ҳаракатчанлигини аниқлашда уларнинг ҳақиқий ҳаракатини Браун ҳаракатидан фарқлаш лозим. Браун ҳаракатида хужайралар битта жойда қолган ҳолда тебранма ҳаракатни амалга оши-ради ёки суюқлик оқими бўйича кўчади.

«Осилган томчи» препарати. Бу препаратни тайёрлаш учун думалок шаклда ишланган чуқурчали буюм ойнасидан фойдаланилади. Чуқурча четларига вазелин суртилади. Ёғсизлантирилган қоплагич ойна ўртасига микроорганизмлар суспензиясининг кичик бир томчиси томизилади. Томчини пастга қаратиб ойна тўнкарилади ва эҳтиёткорлик билан вазелинли халқага босилади. Томчи чуқурчанинг ўртасига жойлашиши, унинг четлари ва тубига тегмаслиги лозим (24-расм). Бундай препаратда томчи қоплагич ойнанинг ички сиртига осилган ҳолда бўлиб, герметик берк камера ичида қолади. Бу эса уни бир неча кун мобайнида ўрганишга, микроорганизмларнинг ўсиши ва кўпайишини, спораларнинг ҳосил бўлиши ва ўсишини ҳамда хужайраларнинг ҳаракатчанлигини кузатишга имкон беради.

«Тамга» препарати актиномицетлар ва мицелиал замбуруғларнинг хужайраларини тўпламдаги табиий жойлашишини ўрганиш учун тайёрланади. Микроорганизмлар колонияси ўсган қаттиқ муҳитдан скальпель ёрдамида унча катта бўлмаган кубик ёки алоҳида тўплам кесиб олинади ва буюм ойнаси устига қўйилади. Микроорганизмлар жойлаштирилган ойна юзаси тепага қаратилган бўлиши керак. Сўнгра унинг устига тоза қоплагич ойна қўйилади, илмоқ ёки игна билан у сал босилади ва четга суриб юбормасликка ҳаракат қилган ҳолда тезлик билан кўтариб олинади. Ҳосил бўлган тамғани пастга қаратган ҳолда препарат буюм ойнасига томизилган сув ёки кўк метилен (1:40) томчиси устига жойлаштирилади ва микроскопда қаралади.



24.расм .

Препарат - «осилиб турган томчи»

Тирик хужайраларни бўйиш. Хужайраларнинг баъзи хусусиятларини ва улардаги қўшилмаларни аниқлаш учун микроорганизмларни тирик ҳолда бўйиш усулидан фойдаланилади. Бўёқ моддаларнинг заҳарлилигини ҳисобга олган ҳолда, тирик хужайралар нейтрал қизил, нейтрал бинафша, кўк метилен, фуксин, эозин ва эритрозинларнинг жуда кам миқдордаги (0,001 - 0,0001%) концентрациялари билан бўйялади. Ўрганилаётган микроорганизмлар томчиси буюм ойнасида бўёқ аралашмаси томчиси билан аралаштирилади, қоплагич ойна билан ёпилади ва 2-3 минутдан сўнгра микроскопда қаралади. Микроорганизмларнинг табиий шакли, катталиги ва тузилиши, уларнинг айрим тузилмалари (хужайрадан ташқаридаги шилимшиқлик) тўғрисидаги тушунчаларни негатив препаратлар беради. Негатив бўйиш учун суюқ тушъ, қизил конгонинг 3% ли сувли эритмаси,

нигрозиннинг 10% ли эритмаси ва микроб хужайраларига сингмайдиган бошқа бўёқлар ишлатилади. Тушъ ёки бошқа бўёқ эритмасини томчиси ўрганилаётган культура томчиси билан аралаштирилади, устидан қоплагич ойна билан ёпилади. Бўёқлар хужайрани ўраб турган бўшлиқни тўлдиради. Натижада бўялмаган микроорганизмлар препаратнинг тўқ фонида яхши ёритилган рангсиз капсулалар кўринишида аниқ ажралиб туради.

Негатив бўяш бошқача тарзда амалга оширилиши ҳам мумкин.

Буюм ойнасига қизил конгонинг 3% ли сувдаги эритмасининг томчиси томизилади. Бу томчига ўрганилаётган материал қўшилади ва салгина аралаштирилади. Шундан кейин ҳосил бўлган аралашма илмоқ ёрдамида спирал кўринишида ёйилади. Бунда илмоқ ҳар гал янги жойдан олиб ўтилади. Материал қон суртмаси тайёрлаш жараёнидаги сингари қоплагич ойна билан ҳам ёпилиши мумкин. Суртма ҳавода қурилади, фиксирланмайди ва иммерсион объектив билан микроскопда кўрилади. Қизил-жигар ранг фонда микроорганизмларнинг бўялмаган шакллари яхши кўринади.

Фиксация қилинган микроорганизмлар препаратларини тайёрлаш

Яшаш жараёни тўхтатилган, лекин нозик тузилмалари тўлиқ сақланган микроорганизм хужайралари фиксация қилинган ҳисобланади. Фиксация қилинган бўялган хужайралар ва уларнинг тузилиш деталлари препаратда яққол ажралиб туради. Бу хужайраларнинг шакли ва ички элементларини ўрганишни енгиллаштиради. Фиксация қилинган препаратлар одатда иммерсия орқали кўринади. Фиксация қилинган бўялган препаратларни тайёрлаш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: суртмани тайёрлаш, қуритиш, фиксация қилиш ва уни бўяш.

Микробиологик назорат ва лаборатория жиҳозлари

Лаборатория хонаси ёруғ ва ойналар ёруғ томонга қараган бўлиши керак. Қуёшли кунларда ойналарни пардалар билан ёпиш керак. Қуёш нурлари микроскопга тушганда кўриладиган объектнинг тасвирини ўзгартиради. Лабораторияда водопровод, канализация ва табиий газ бўлгани маъқул. Деворлар силлиқ, оч мой бўёқ билан бўялган бўлиш керак. Лабораториядан чиқишда эшик ёнида водопровод жўмраги ва раковина, дезинфекцияловчи эритма билан идиш, совун ва сочиқ бўлади. Полга линолеум қопланади, акс ҳолда тахталарнинг ораларига ифлос тўпланиб микроорганизмлар яшашига қулай шароит туғилади.

Лабораториядаги столлар пластик, плексиглас каби материаллар билан қопланади. Столлар лаборатбрия хонасининг узунлиги бўйлаб кетмакет туриши ва ойнага перпендикуляр жойлаштирилиши шарт. Ҳар бир столда иккитадан талаба ўтиради.

Стол устида: ўнг томонда микроскоп, пастер пипеткалари, газ горелкалари ёки спирт лампа, электр плитка, ишлатилган қоплагич ва буюм ойналари ва пипеткалар солинадиган дезинфекцияловчи эритма билан идиш; чап томонда эса сунъий озик муҳитлар, физиологик эритмалар, штатив, тоза

буюм ойналар, тайёр препаратлар учун махсус штатив, қоплагич ойналар ва фильтр қоғоз; столнинг ўртасида эса ифлос сувлар ва бошқа нарсаларни тўкиш учун кювет ёки идиш; унинг тепасида шиша найчалардан қилинган махсус кўприкча; кўприкчанинг устига микробларни бўяш учун буюм ойналари, штатив, унинг устида эса дистилланган сув солинган идиш. Штативнинг ўнг ва чап томонида ишқор, кислота, эритмалар учун бюреткалар бўлади. Штативнинг тагида, махсус штативчада ҳар хил бўёқлар, 70° ва 96° ли спирт, спирт-эфир, никитин аралашмаси, иммерсион ёғ билан махсус идиш ва стаканчаларда генцианвиолет эритмасига шимдирилган фильтр қоғоз парчалари, бўёқ солинган томизгичли флакон, пипеткалар бўлади. Столнинг устида бўялган препаратларнинг атрофидаги ортикча бўёқни шимдириш, қуриштириш учун уч-тўрт қаватга букланган фильтр қоғоз, микроскопни тозалаш учун дока-салфетка ва объективни артадиган юмшоқ пахмоқ салфетка.

Студентлар ишлайдиган столлардан ташқари, лабораторияда яна битта катта стол, унинг устида дистилланган сув, физиологик эритма ва 5% ли карбол кислота эритмаси бўлади. Майда ҳайвонларни ёриб текшириш ва дарсни ўтказиш учун бошқа керакли материаллар ва реактивлар турадиган яна битта махсус стол қўйилади.

Булардан ташқари, ҳар бир стол ёнида биттадан шкаф туради. Бу шкафларда кўп ишлатилмайдиган асбоб ва реактивлар, идишлар, бўёқ ва сунъий озиқ муҳити сақланади.

Столда дарс ўтказиш учун керакли асбоб ва жиҳозлар, тайёр ёки тайёрланадиган препаратлар бўлади. Ўқитувчининг столи устига алоҳида микроскоп қўйилиб, талабаларга ўрганилаётган микроорганизмларни кўрсатади. Ундан кейин талабалар шу микроорганизмларни ўзлари тайёрлаган препаратларда ахтариб топадилар.

Дарсни тўла ва тушунарли ўтказиш учун лабораторияда ҳар хил юқумли касалликлар кўзғатмайдиган микробларнинг культуралари, (нон ва пиво ачитқилари, сут ачитадиغان микроорганизмлар ва бошқалар) айрим реактивлар холодильникида сақланади.

Шунингдек, керакли аппаратлар, асбоблар учун қўшимча ёрдамчи хоналар бўлади. Кир идишлар ювиш хонаси, автоклав турадиган жой, сунъий озиқ муҳитларни тайёрлаш хонаси, доим стерил ҳолатдаги хона (бокс), препаратларни тайёрлаш хонаси. Термостат ва ускуна сақлайдиган хона. Тажриба ҳайвонларини сақлайдиган хона (виварий) бўлади.

1. Кир идишларни ювиш хонасида: столлар, водопровод ва раковина, электр ёки газ плиткалар, қуриштириш шкафи, вентилятор ва бошқа шкафлар бўлади. Ҳаво тортадиган вентилятор ниҳоятда зарур, чунки иситилган сувдан чиққан буғ ва ҳар хил кимёвий моддалар қўшилганда ишлаб турган препаратга ёмон таъсир этади.

Пол ва деворлар сопол плиткалар билан силлиқланган бўлиши керак.

2. Автоклав хонаси, яъни стерилизация қилиш хонасида: автоклавлар, столлар туради, идиш ва асбобларни стерилизация қилинади. Автоклавлар турадиган хонада вентиляция ишлаб туриши керак.

3. Озиқ муҳитларни тайёрлаш хонасидаги деворлар силлиқ сопол плиткалар билан қопланган ва мой бўёқ билан бўялган. Пол силлиқ плиткалар билан ёки линолеум билан қопланган. Бу хонада табиий газ ёки электр плитка, озиқ муҳитларни сақлаш ва уларни тайёрлашда ишлатиладиган керакли компонентлар учун шкафлар бўлиши керак. Бу шкафларда тайёр озиқ муҳитлар, гўштли сув, махсус озиқ муҳитлар қурук ҳолда сақланади.

4. Термостат хонасида ҳар хил ҳароратга мослаштирилган термостатлар, чунки ҳар хил микроорганизмларни ўстириш учун температура турлича бўлиши шарт,

5. Препараторлар ва лаборантлар хонасида: хизмат қилувчи ходимнинг иш жойи, амалий машғулотларни ўтказиш учун асбоб, реактивлар ва жиҳозлар.

6. Бокс, яъни стерил ҳолатдаги хонада: микроорганизмлар ўстирилгандан кейин уларни бошқа озиқ муҳитларга қайта экилади. Бундан ташқари илмий-тадқиқот ишлари олиб борилади. Бокс хонасидаги ойнак ва эшикларда тирқишлар бўлмаслиги керак. Бокс хонасига ташқаридаги ҳаво билан бирга микроорганизмлар беварсита ўтмаслиги керак. Бокс хонасида, асосан, бактерицид лампа (кварц нурларни ҳосил қиладиган лампа) бўлиши керак. Унинг ёрдамида хона стерилланади.

Виварий хонаси. Тажриба ҳайвонларини (оқ сичқон, оқ каламуш, денгиз чўчқалари ва қуёнлар) сақлаб боқиладиган хона.

Тажриба ҳайвонлари, асосан, илмий-тадқиқот ишларида фойдаланилади.

Юқорида кўрсатилган хоналардан ташқари, реактив ва бошқа биологик препаратлар подвалларда ёки махсус қоронғи хоналардаги шкафларда сақланади. Биологик препаратларни ва реактивларни сақлайдиган хонада ҳаво қурук, температура юқори бўлмаслиги, йнл бўйича кескин ўзгармайдиган бўлиши шарт.

Микробиология лабораториясида ишлашда хавфсизлик техникаси қоидалари.

1. Лабораторияга кириш ва ишлашда оқ ҳалат кийиш керак.

2. Кераксиз нарсаларни микробиология лабораториясига олиб кирмаслик керак.

3. Дастлаб биркитилган жойда ишлаш, фақат шу столдаги асбоб ва реактивлардан ишда фойдаланиш лозим

4. Тозаликка ва тартиблиликка риоя қилиш шарт. .

5. Заҳарланмаслик учун танаффус вақтида лабораторияда овқат ейиш ва чекиш ман этилади.

6. Стол устида фақат ишга керакли нарсалар бўлиши керак.

7. Дарс тугагандан сўнг иш жойини тартибга солиш шарт.

8. Спирт лампаларни бир-биридан ёндирмасдан, фақат гугурт орқали ёндириш керак.

9. Розеткаларга металл ёки бошқа буюмлар билан тегиш тақиқланади.

10. Уқитувчидан ёки лаборантдан рухсатсиз электр асбоблари, ускуналар ва бошқа жиҳозларни ишга туширмаслик керак.

11. Химиявий ва бошқа реактивлар билан ишлаганда эҳтиёт чораларни кўриш керак.

12. Микробиология лабораториясидан чиқиб кетишдан олдин қўлларни ювиш керак.

Инфекция

Инфекция—infecio (заҳарлайман) лотинча сўздан олинган бўлиб, касаллик чақирувчиларнинг одам ёки ҳайвон организмларига ташқаридан ўтиб таналарида яшаши, ривожланиши натижасида ҳосил бўладиган мураккаб биологик жараёндир.

Инфекциянинг специфик сабабчиси патоген микробдир.

Инфекция ўчоқлари - касал одамлар ва жониворлар ҳисобланадилар. Ўзларидан ташқи муҳитга касалликни келтириб чиқарувчи микроблар ажратиб чиқарувчи организмлар шунингдек бацилла ташувчилар (касал бўлиб ўтганлар), касалликни уйғотувчилар маълум вақт организмда сақланиб туради (баъзида жуда узоқ вақт). Касалликка дучор бўлмаган организмлар ҳам бацилла ташувчи бўлиши мумкин.

Ташқи муҳитга ажратиб чиқарилган патоген микроорганизмлар ҳавога, ерга, сувга ва турли предметларга, озиқ-овқат маҳсулотларига тушиб, бир канча вақт яшаш қобилятини сақлаб қолишлари мумкин. Бу ўчоқлардан ташқари инсонни патоген микроблар билан инфицирланиши тўғридан-тўғри контакт (касал одамнинг соғ одамга тегиши) орқали ўтиши ҳам мумкин. Инфекцион касалликларни тарқалишида инфекция ташувчи тирик мавжудодлар, масалан баъзи хашаротлар ҳам катта роль ўйнайди.

Инфекцион касаллик туғилиши ва ривожланиши учун инфекция уйғотувчисини инсон организмга ўтишигина кифоя қилмас экан. Бу патоген микробларнинг хусусиятлари, унинг активлиги, миқдори, кўп ҳолларда инфекция уйғотувчисининг тарқалиши, жойи («инфекция кировчи эшик») катта аҳамиятга эга. Масалан қоқшол таёкчаси ярага, дизентерия эса овқат ҳазм қилиш органларига тушганда хавфлидир (инфицирланишнинг алиментар йўли).

Инфекцион касалликнинг ўғонишида, ривожланишида заҳарланган одамнинг бошланғич ҳолати (ёши, физиологик активлиги), ташқи муҳит шароитлари ва социал шароитлар (иш тури, ишлаш шароити, тўғри ва тўла тўқис овқатланиши ва хоказо) катта аҳамиятга эга.

Мустақил Ўзбекистонимизда инфекцияларга қарши кураш муваффақият қозонмоқда. Раҳбариятнинг доимий меҳнаткашларнинг яшаш шароитини яхшилаш, уларнинг яшаш тарзини ва соғлигини кўтариш учун қилинган ғамхўрлиги туфайли инфекцион касалликлар миқдори нисбатан қисқартирилмоқда.

Инфекцион касаллик белгилари захарланиш билан дарров сезилмайди, балки бир қанча вақтдан сўнг кўринади. Бундай вақт касалликнинг яширин ёки инкубацион даври дейилади. Бу давр ичида микроблар кўпаяди уларнинг яшаш тарзи туфайли касал организмда салбий таъсир этувчи моддалар йиғилади. Турли касалликларда инкубацион даврнинг бориши турлича, бир неча кундан бир неча ҳафтагача чўзилиши мумкин. Инкубацион давр ўтиши билан ҳар бир касаллик учун характерли ҳисобланган клиник белгилар (симптомлар) кўринади. Ҳар қандай инфекцион касаллик микробларнинг локализациялашган жойидан қатъий назар, организмнинг тўлиқ касалланишини кўрсатади.

Микробсиз инфекция бўлмайди. Инфекция билан инфекцион касаллик икки хил тушунчадир. Муайян ташқи муҳит шароитида патоген микроблар билан касалликка мойил микроорганизмларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келадиган патологик жараёни инфекция (юқумли) касаллик деб тушунилади. Инфекцион касаллик билан касалланган ҳайвонларда бу инфекция процесснинг клиник белгилари ҳам намоён бўлади. Аммо айрим юқумли касалликлар ташқи клиник белгиларсиз кечади. Инфекцион жараёнининг содир бўлиши бир неча омилларга боғлиқдир.

1. Организмга кирадиган микробларнинг хусусиятларига.
2. Организмнинг микробга нисбатан чидамлилигига.
3. Организмнинг иммунобиологик хусусиятларига.
4. Организмнинг яшаш шароитига.
5. Ташқи муҳитнинг қулай ёки ноқулай бўлишига.

Инфекцион касаллик уч хил формада ўтади: ўткир, ўртача ўткир, сурункали.

Инфекцион жараёнининг ҳосил бўлишига, асосан, микроорганизмлар сабабчи бўлади, аммо баъзи вақтларда организмнинг патоген микроорганизмларга қаршилик кўрсатиш қобилиятини ташқи муҳит ўзгартириши ҳам мумкин. Масалан, товуклар куйдирги касаллиги билан касалланмайди. Товукларни тана температураси 42°C. Бу эса куйдирги касаллиги қўзғатувчисининг ривожланиши учун ноқулайдир. Аммо куйдирги касаллигининг қўзғатувчиси билан товукларни захарлантириш учун совуқ сувда сақлаб турилса, куйдирги касаллигининг белгилари қўзга ташланади ва товук куйдирги касаллиги билан касалланади. Юқумли касалликлар кўпинча ўзига хос клиник белгилар ва орган, тўқималарнинг ўзгариши билан ўтади. Юқумли касалликлар борлигини аниқлаш учун шу юқумли касаллик қўзғатувчисини организмдан олиб текшириб, унинг турини билиш керак. Юқумли касаллик қўзғатувчи микроблар организмга турли йўллار билан ўтади.

1. Контакт - касалликнинг касалланган ҳайвонлардан бевосита ўтиши.
2. Ҳаво - акс урганда, йўталганда, нафас чиқарганда жуда майда томчилар орқали соғ ҳайвонларга ўтиши.

Баъзи инфекция чанг-ҳаво орқали юқади. Масалан: туберкулёз, йирингли инфекциялар ва бошқалар. Улар қуруқ ҳавога чидамли бўлиб, бино чангида ва ҳавода узоқ вақт сақланади.

3. Инфекциянинг сув орқали ўтиши-чиқарилган нафас, сийдик билан чиққан микроблар сувга тушади.

4. Инфекциянинг озиқ-овқат орқали (алиментар усули) юқумли касални кўзгатувчи микроблар билан ифлосланган озиқ-овқатлар истеъмол қилинганда ўтиши мумкин.

5. Инфекциянинг қонсўрар бўғимоёқлар (ҳашаротлар) орқали ўтиши - инфекция микроби қондан ўтади. Инфекция ўтишининг бундай усули **трансмиссив усул** - деб аталади.

6. Инфекциянинг тупроқ орқали ўтиши - масалан, қоқшол (столбняк) шу усул билан юқади.

Баъзи микроорганизмлар қон орқали орган ва тўқималарга ўтиб, ривожланиб ҳайвонни нобуд қилади, баъзилари эса организмга ўтиш жойида тўхтаб, ривожланиб захарли моддалар (токсинлар) ишлаб чиқади. Токсинлар эса орган тўқималарга таъсир этиб ҳайвонни ҳалокатга олиб бориши мумкин. Масалан, куйдирги, чўчқалар сарамаси, бруцеллёз касалликлари кўзгатувчисини ички орган ва тўқималардан чиқариш мумкин, қоқшол кўзгатувчисини эса фақат биринчи кирган жойида топишимиз мумкин. Нерв системасига таъсир этадиган захар (токсин) ишлаб чиқаради. Токсин нерв тўқималарига сингиб нерв йўллари орқали марказий нерв системасига ўтиб, мушакларни узоқ вақт қисқаришга олиб келади. Шунинг учун касаллик кўзгатувчисига, инфекцион процесс кечишига, касалланган ҳайвонлардаги клиник белгилар билан бирга юқумли касалликлардан нобуд бўлган ҳайвонларнинг ички орган ва тўқималарини ўзгарганлигига ҳам эътибор бериш лозим.

Нобуд бўлган ҳайвонларнинг ўзгарган орган ва тўқималарини текшириш, лабораторияга жўнатиш тартиби. Ҳайвонларнинг нобуд бўлиш сабабларини аниқлаш, касалликка диагноз қўйиш ва мурдани (жасадни) ёриб кўриб, ўзгарган орган ҳамда тўқималарини текшириш учун лабораторияга жўнатилади.

Шунн эслатиб ўтиш керакки, микробиологик текшириш учун лабораторияга жўнатишда микробларни нобуд қиладиган химиявий моддалар билан консервдалаш мумкин эмас. Агарда орган ва тўқималарни лабораторияга тезлик билан юборишга имкон бўлмаса, уни 30—40% ли глицериннинг сувли эритмаси билан консервлаб, лабораторияга жўнатилади.

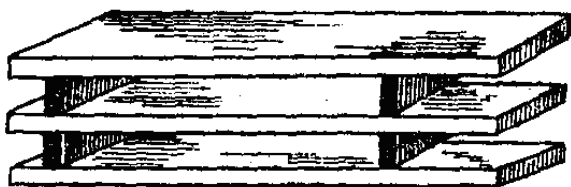
Касаллик кўзгатувчисини, ҳайвон мурдасининг қайси орган ва тўқималаридан олинганини чорва мутахассислари, шу жумладан, зооинженерлар албатта билиши керак

1. Нобуд бўлган ҳайвондан олинган йирингли, турли шилимшиқ суюқлик ёки ўзгарган орган ва тўқималардан тайёрланган суртмалар жўнатилади. Суртма тайёрланиб ҳавода қурилади ва бир-бирига ёпишмаслиги учун буюм ойналарнинг оралиқ ичига гугурт ёки бошқа майда чўплар қўйилиб, устидан қоғоз билан ўраб жўнатилади (25 -расм).

2. Микробиологик текшириш учун:

а) йиринг ёки бошқа турли суюқ материал иккала томондан пайванд қилинган пробиркаларда ёки Пастер, пипеткаларда жўнатилади.

б) нобуд бўлган ҳайвонларнинг кичик органлари бутунлигича, катта органларининг эса бир қисмигина олинади; катта органлардан бир бўлагини олаётганда микроблар ва турли суюқликлар ички тўқималарга ўтмаслиги учун устки пардасини бузмасдан олишга ҳаракат қилиш керак;



25-расм

Суртмаларни лабораторияга
жўнатиш учун тахлаш

в) найсимон суяклар, асосан, ҳайвоннинг чўчкалар сарамаси ёки паратиф касаллигидан ўлганлигига шубҳа туғилганда жўнатилади. Суяклар - гўшт, пай ва бошқа тўқималардан яхши тозаланган ва учи бутун, бузилмаган ҳолда жўнатилади. Тозаланган суяк сиртидаги гўшт дезинфекцияловчи эритма билан ювилиб, тоза пергамент қоғозга ўраб жўнатилади;

г) ичакнинг кўп ўзгарган қисмлари олинади; Ичидаги моддаларидан тозалаб, яхшилаб ювиб, 40% ли глицерин эритмасига ёки тўйинган ош тузи эритмасига солиб жўнатилади;

д) мускулларнинг ўзгарган қисмини қорасон (эмфизематоз карбункул) касаллигига шубҳа туғилганда жўнатилади;

е) нобуд бўлган ҳайвоннинг қулоғи куйдирги касаллигини текшириш учун жўнатилади. Маълумки, куйдирги касаллигидан нобуд бўлган ҳайвонни ёриш мумкин эмас, текшириш учун фақат битта қулоғи олинади. Нобуд бўлган ҳайвоннинг қулоғини кесишдан олдин қулоқ асосини икки марта боғлаб, боғлам оралигидан кесилади. Қулоқнинг кесилган жойи ва юбориладиган бўлакчаси қизиган темир билан куйдирилади, чунки куйдирилмай қолдирилган ҳайвоннинг мурдасида қон ивимади ва оқиб заҳарлантириши мумкин. Тупроққа тушган куйдирги касаллигининг кўзгатувчиси спора ҳосил қилиб бир неча ўн йил сақланиши мумкин;

ж) некробактериоз касаллигининг кўзгатувчисини аниқлаш учун некрозга учраб ўзгарган, тўқималари фақат соғлом атрофдаги туқималар билан бирга қўшиб олиниб, 30% ли глицерин эритмасига солиб жўнатилади;

з) қутириш касаллигидан нобуд бўлган ҳайвон калласини дезинфекцияловчи эритмага шимдирилган газмолга ўраб, суюқлик ўтмайдиган идишга солиб лабораторияга жўнатилади;

и) вибриоз, бруцеллёз ва трихомоноз касалликларини лабораторияда текшириш учун ойига етмаган (тушган) ҳомила жўнатилади.

3. Серологик текшириш учун:

а) бруцеллёз ёки бияларнинг паратиф касаллигини текшириш учун лабораторияга 3-4 мл қон ёки қон зардоби жўнатилади. Куйдирги

касаллигини аниқлаш учун лабораторияга серологик текширишга преципитация реакцияси учун (10X10 см) тери парчалари жўнатилади.

4. Гистологик текшириш учун касал ҳайвоннинг ўзгарган орган ва тўқималари 10% ли формалин эритмасида ёки 96° ли спиртда консервалаб жўнатилади.

Лабораторияда текшириш учун жўнатиладиган материални жўнатишга тайёрлаш ва жўнатиш тартиби.

Юбориладиган материални лабораторияга махсус шахс олиб боради. Бутун органлар ёки унинг бўлакчалари шиша идишга солиниб, оғзи маҳкам беркитилиб, печатлаб қўйилади. Ўлган ҳайвоннинг танасини бутунлигича тахтадан қилинган яшикка солинади. Ундан турли суюқликлар оқмаслиги учун яшикнинг ичига ёғоч қипиқ солинади ва кузатиш хати берилади.

Ветеринар - бактериологик лабораторияга.

Лабораториянинг адреси.

Лабораторияга юбориладиган патологик материал.

Лабораторияга юборилган материал Кох триадаси орқали текширилади:

1. Микроскопик текшириш.

2. Микробиологик текшириш.

3. Тажриба ҳайвонларини захарлантириб (биопроба) текширилади.

1. Микроскопик текширишга юборилган материалдан суртма тайёрланиб, бўяб, микроскопда кузатиб (касаллик қўзғатувчисининг шакли) аниқланади.

2. Микробиологик текширишда материалдан суюқлик ёки тўқималар олиниб, сунъий озиқ муҳитига экиб, термостатда ўстирилади. Униб чиққан тўпламлардан суртма тайёрлаб, бўяб микроскопда текширилади. Тўпламларнинг шакли, сирти, чеккалари ўрганилади. Бунда тўпламлар сиртининг силлиқлигига, тўпламларнинг хираланишига, рангига ва ҳоказоларга эътибор берилади. Чунки турли микроорганизмлар униб чиққанда тўпламларининг тури аниқланади.

3. Тажриба ҳайвонлари суюқлик ёки тўқималар билан захарлантирилади. Маълум вақтдан сўнг ҳайвон нобуд бўлади ёки унда маълум клиник белгилар кузатилади.

Агарда микроскопик текширишда топилган микроб, униб чиққан микроблар тўплами билан бир хил бўлса, касаллик қўзғатувчисига ҳулоса чиқариш мумкин.

Тажриба ҳайвонларини захарлантириш усуллари. Лабораторияда нобуд бўлган ҳайвоннинг касалланиш сабабини аниқлаш, касаллик қўзғатувчисининг соф культурасини олиш, ўстирилган микробларни патогенлигини, вирулентлигини ва захарлилигини аниқлаш учун тажриба ҳайвонлари захарлантирилади.

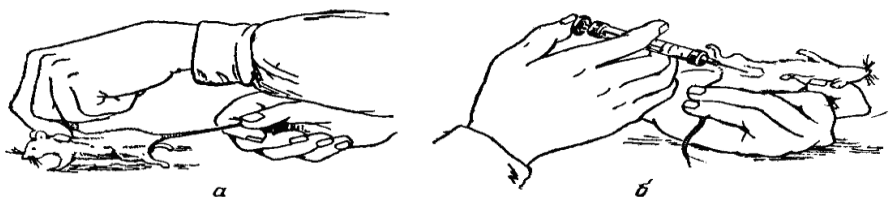
КУЗАТИШ ХАТИ

1. Патологик материални юборган шахснинг ёки ветеринария ташкилотининг адреси _____
 2. Патматериал олинган хўжаликнинг ёки шахснинг адреси _____
 3. Текширишга нима жўнатилади? (мурда бутунлигича, кесилган органлар, суюқлик ёки суртма ва хоказо) _____
 4. Мурдани ёришда асосий ўзгаришлар _____
 5. Ўлган ҳайвоннинг касалланиш вақти ва касалликнинг кечиши (температура, хатти-ҳаракати, ичи ўтиши ёки ўтмаслиги, йўталиши ва хоказо) _____
 6. Даволаш ва унинг натижаси _____
 7. Ўтказилган профилактик чоралар (эмлаш) тури ва муддати _____
 8. Хўжаликдаги илгариги ва ҳозирги эпизоотик аҳвол. Ҳайвонларнинг шу касаллик билан касалланиши _____
 9. Хўжаликда ҳайвонларни асраш ва боқиш _____
 10. Нобуд, бўлиш сабаби _____
 11. Қайси касалликларни текшириш керак _____
 12. Ўраб қўйиш ва консервация усули _____
- « _____ » _____ 200 йил.
_____ Ветеринария ходимининг имзоси

Тажриба ҳайвонларига: оқ сичқон, оқ каламуш, денгиз чўчқаси, куён, каптар ва асосан товуқлар киради. Лабораторияда ит, мушук ва бошқа ҳайвонлар тажриба учун камроқ ишлатилади.

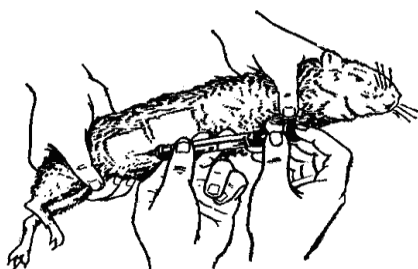
Агар юкумли касаллик кўзғатувчисини аниқлаш учун сезгир тажриба ҳайвони бўлмаса ёки уларда касалликнинг кечиб турган клиник белгилари яққол кўринмаганда, тажриба ҳайвони сифатида чорва моллари ишлатилади.

Тажриба ҳайвонларини заҳарлантиришдан олдин яхши фиксациялаш керак (26,27-расмлар).



26-расм

Оқ сичқонни фиксациялаш.



2. 27-расм.

Денгиз чўчқасини фиксациялаш ва заҳарлантириш.

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИДАН ЎТАДИГАН КАСАЛЛИКЛАР

Озиқ–овқат маҳсулотларидан касалланиш – сифатсиз озиқ–овқат маҳсулотларини истеъмол қилганда ҳосил бўлади.

Микроорганизмлар турли йўллар билан - озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов берганда, уларни тарқатишда қатнашадиган персонал қўли билан, чанг билан ҳаво орқали ва қисман тупроқ орқали, сақлаш учун ишлатиладиган ифлосланган сув ёки муз билан захарланган идиш орқали маҳсулотга ўтиши мумкин. Баъзи маҳсулотлар (масалан гўшт, сут) агар улар касалланган ёки бацилло ташувчи жониворлардан олинган бўлса, токсиген микроблар билан захарланган бўлиши мумкин. Озиқ – овқат маҳсулотларини тарқатиш ва сақлаш билан шуғулланадиган шахслар, озиқ – овқат маҳсулотлари билан захарланиш пайдо бўлиш сабабини ва тарқалиши мумкинлигининг шарт – шароитлари билан ва буни олдини олиш тадбирлари билан таниш бўлиши лозим. Озиқ – овқат маҳсулотларидан захарланиш уни пайдо бўлиш белгиларига кўра 2 гуруҳга бўлинади:

- 1) Озуқавий инфекция;
- 2) Озуқадан захарланиш.

Озуқавий инфекцияларга – юқумли касалликлар киради. Бунда озиқ – овқат маҳсулотлари патоген микробларни касалланган организмдан (ёки бацилла ташувчидан) соғлом организмга ташувчи ҳисобланади холос.

Озиқавий инфекциялар фақат озиқ – овқат маҳсулотларидангина эмас, балки бошқа йўллар билан ҳам: сув, ҳаво, рўзғордаги алоқа йўллари орқали ва х.к. йўллар билан ўтиши мумкин. Одатда озиқ – овқат маҳсулотларидаги озуқавий инфекция уйғотувчилари ривожланмайди – кўпаймайди, лекин уларда вирулент ҳолат кўп вақтгача сақланиб қолиши мумкин. Касаллик содир бўлиши учун овқатда оз миқдордаги тирик хужайраларнинг мавжудлиги кифоя. Улар ўзининг юқори патогенлиги туфайли унда актив ривожланиши ва патологик жараёнлар чақириши мумкин.

Озиқ-овқат маҳсулотларидан захарланиш– касаллиги содир бўлиши учун озиқ – овқат маҳсулотлари асосий роль ўйнайди. Озуқавий захарланишни уйғотувчи микроорганизмлар озиқ – овқат маҳсулотларида токсинлар ҳосил қилиб ривожланади – кўпаяди. Озиқавий захарланиш юқумли эмас. Касал билан алоқада бўлган соғлом организмга ўтмайди.

Озиқавий инфекциялар

Озиқавий инфекциялар типик юқумли касалликлар каби давомий инкубацион давр ва ҳар бир касаллик учун характерли ҳисобланган клиник белгилар билан боради.

Кўпчилик озиқавий инфекцияларни уйғотувчилари инсон организмга тушиб, асосан ичакда локализациялашади. Бундай касалликлар ичак инфекциялари дейилади. Уларга дизентерия, тиф, паратиф киради. Бундай касаллик уйғотувчилари ичак-тифоз гуруҳ бактериялари сафига киради.

Ичак-тифоз гурух бактериалари. Инсон учун патоген ҳисобланган ичак инфекциясига касалликларини уйғотувчиларидан ташқари патоген бўлмаган сапрофит бактерияларни ўз ичига олади. Яъни инсон ва жонивор ичакларидаги оддий яшовчи - ичак таёқчаси- *Escherichia coli* ва унинг турли кўринишларидир.

Ичак-тифоз гурух бактериялари жуда кўп умумий белгиларга эга, бу эса оилаларнинг биологик жихатдан тор доирада яқинлигини кўрсатади. Улар калта таёқчалар кўринишида бўлиб, спора ҳосил қилмайдилар, грамманфий, аэроб ва анаэроб шароитларда ривожланишлари мумкин. Бу гурухнинг кўп миқдордаги вакиллари инсон учун патогенлик даражаси ва биокимёвий активлиги – масалан: лактозани бижғитиш хусусиятига эгаллиги билан фарқ қилади. Патоген бўлмаган шакллари лактозани парчалайди, патогенлари эса парчаламайди. Ичак-тифоз гурух бактериялари турли кўринишларда бошқа қандларга ҳам тегишлидир. Уларнинг баъзилари қандларни кислота ва газ, баъзилари фақат кислота ҳосил қилиб бижғитишлари мумкин ва баъзилари эса умуман бижғитмайди. Бундай белгилар ичак-тифоз гурух бактерияларининг айрим вакиллари аниқлаш учун ишлатилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларига тушган озуқавий инфекция уйғотувчилари сақлаш ҳароратига боғлиқ ҳолда сезиларли даражада ўзгариши мумкинлигига қарамай, қисқа ёки узоқ вақт вирулентлигини ва ҳаёт кечириш фаолиятини сақлайдилар.

Паратиф уйғотувчилари *Salmonella* оиласига кирувчи А ва Б бактериялари бир бирига ўзаро яқин бу ҳаракатланувчи, спора ҳосил қилмайдиган грамманфий, калта таёқчалар-факультатив анаэроблар. Оптимал ҳарорати 37°C. Улар экзотоксин ҳосил қилмайдилар, лекин организм ичида бактериянинг ўзи нобуд бўлганидан сўнг ҳароратга чидамли кучли таъсирга эга эндотоксин эркинликка чиқади. Инкубацион вақти 10-20 кун. Касаллик вақтида ингичка ичакнинг ялиғланиши, ич кетиши, ҳарорат кўтарилиши, холсизлик кузатилади.

Дизентерия – йўғон ичак ялиғланади. Касаллик уйғотувчи бошқа ичак гурух бактерияларидан фарқ қилиб, ҳароратсиз ўтади. Инкубацион даври 2 кундан 7 кунгача давом этади. Озиқ – овқат маҳсулотларида 10 – 20 кунгача тирик сақланади.

Холера (Ўлат) уйғотувчилари–вибрион озиқ-овқат маҳсулотларида 10–15 кун, тупрокда 2 ой, сувда бир неча сутка сақланади. Холера вибрионни паст ҳароратларга чидамли. У кучли таъсир этувчи эндотоксин ва экзотоксин – **энтеротоксин** (ичак захари). Инкубацион даври бир неча соатдан бир неча кунгача давом этади. Касаллик турли даражадаги оғирликда ўтади. Ичак инфекциясига касалликлар билан оғриганлар узоқ вақтгача инфекция ташувчи бўлиб қоладилар. Ичак инфекциясининг профилактикаси – санитар гигиеник режим ва шахсий гигиена қоидаларига риоя қилиш ва ичак инфекция ташувчиларидан ва пашшалардан озиқ – овқат маҳсулотларини сақлашдир.

Ичак инфекцияларидан ташқари озуқавий инфекцияларга - бруцеллёз, сил, яшур ва Сибир язваси киради.

Озиқ-овқат маҳсулотларидан захарланиш

Озиқ-овқат маҳсулотларининг захарли бўлиши турли сабабларга боғлиқ. Озиқ-овқат маҳсулотлари ўзининг табиатдан захарлилиги туфайли (балиқ, қўзикорин, резавор ва ҳокозоларнинг баъзи турлари) ёки уларга тушиб қолган баъзи захарли моддалар туфайли захарланади. Шунингдек, озиқ – овқат маҳсулотлари микробларнинг алоҳида турлари билан ёки уларнинг токсинлари билан захарланиши натижасида захарланиш мумкин. Озиқ – овқат маҳсулотларидан захарланишни статистика кўрсаткичларига кўра асосан микроб туфайли захарланиш чақирар экан. Улар захарланган овқат истеъмол қилгандан сўнг одатда бир неча соат ичида намоён бўлади ва жуда оғир бориши билан характерланади. Микроблар уйғотган озиқ-овқат маҳсулотлари билан захарланиш 2 хил бўлади. Озиқ-овқат маҳсулотлари интоксикациялари ва токсикоинфекциялари.

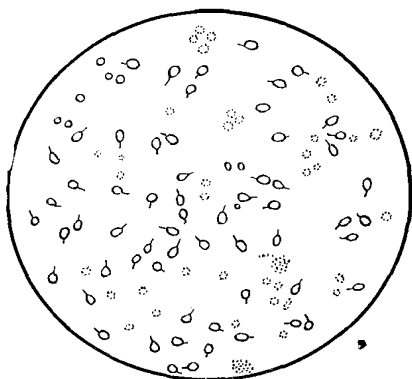
Озиқ-овқат маҳсулотлари интоксикациялари (токсикозлар)– маҳсулотда фақат микроб токсинлари бўлганда намоён бўлади. бунда токсин ҳосил қилувчи микроорганизмлар бўлмаслиги ҳам мумкин.

Озиқ-овқат маҳсулотлари токсикоинфекциялари – овқатда фақат катта миқдорда ривожланаётган тирик токсиген микробларининг мавжудлиги туфайли намоён бўлади.

Озиқ – овқат маҳсулотлари интоксикациялари

Озиқ – овқат маҳсулотлари интоксикациялари бактериал ва замбуруғли бўлиши мумкин. Бактериал интоксикацияга ботулизм ва стафилоккокки интоксикация киради.

Ботулизм –бу озиқ-овқат маҳсулотларидаги *Clostridium botulinum* бактериясининг токсини орқали жуда оғир захарланиш (28-расм). Озиқ-овқат маҳсулотларига тушиб қолган ботулизм касаллигини уйғотувчисининг кўпайиши ва токсин ажратиши учун яхши муҳит ҳисобланади. Ботулизм уйғотувчиси спора ҳосил қилувчи таёқча.



28-расм.

Clostridium botulinum

Спора хужайра четида жойлашган бўлиб, теннис ракеткасининг кўринишини эслатади. У қатъий анаэроб, совуққа чидамли муҳитнинг нордон реакцияларини сезувчан (рН 4,5 – 4 дан кичик бўлганда ривожланмайди). Туз унинг ривожланишига ва токсин чиқаришига

тўсқинлик қилади, лекин маҳсулотда ҳосил қилинган токсинни парчалай олмайди. Спораси юқори ҳароратга чидамли 100 °С 5-6 соат ва 120°С да 10-20 мин. иссиқлик ишлови берилганда ҳам сақланиб қолади. Шунинг учун захарланган (колбаса, банкали консерва ва бошқалар) озиқ – овқат маҳсулотларига етарли иссиқлик ишлови берилмаганда споралар тирик сақланиб қолади. Анаэроб шароитда масалан: бактерия ривожланиши, токсин чиқариши мумкин. Ботулинли экзотоксин таниқли микроб захарларининг энг кучлиги. У жуда чидамли, ошқозон кислотаси таъсирида парчаланмайди. 70-80 °С ҳароратда 1 соат иссиқлик ишлови берилганда ҳам, хаттоки 10-15 мин. қайнатилганда ҳам, музлатилганда ҳам, мариновка қилинганда ҳам сақланиб қолади. Овқат билан инсон ичагига тушиб токсин қонга сўрилади ва марказий нерв системасини шкастлайди. Инкубацион даври 6-24 соат ва ундан кўпроқ бўлиши мумкин. Касалликнинг асосий белгилари кўз хиралашади, нутқ ва нафас олиш қийинлашади. Мускул тўқималари параличга учрайди.

Назорат саволлари:

1. Микроскопнинг тузилиши қандай?
2. Препаратларни тайёрлаш техникаси қандай?
3. Қандай микроблар инфекциянинг специфик сабабчиси ҳисобланади?
4. Озиқ-овқат маҳсулотларидан ўтадиган касалликлар.
5. Озиқ–овқат маҳсулотларининг захарли бўлиш сабаблари?

5-бўлим

ПРОФИЛАКТИК ТАДБИРЛАР ВА ШАХСИЙ ГИГИЕНА

Кўпинча санитар қоидаларни ва технологик режимни (озик–овқат маҳсулотларини сақлаш, транспортлаш ва сотиш) бузилиши озиқ–овқат маҳсулотларидан касалланишга олиб келади. Шунингдек озиқ–овқат маҳсулотлари билан мулоқатда бўлган ишчи ва хизматчиларнинг шахсий гигиена қоидаларига риоя қилмасликлари касалланишга сабаб бўлади. профилактика мақсадида озиқ–овқат маҳсулотларидан касалланишга қарши уларнинг микроорганизмлари билан захарланишни олдини олиш, микробларнинг маҳсулотда сақланиб қолиши, ривожланиши токсин ҳосил қилиши учун яхши ҳисобланган шароитларни ва иссиқлик ишлови бериш йўли билан йўқотишга қаратилган комплекс ветеринар ва санитар тадбир ўтказилади.

Муҳим профилактик тадбирлар

- 1- Сўйиш учун ажратилган жониворлар устидан, тананинг бирламчи ишлови устидан систематик санитар–ветеринар назорат ўрнатиш.
- 2- Умумий овқатланиш, озиқ–овқат маҳсулотлари билан боғлиқ корхоналарида санитар гигиеник режимга белгиланган даражада риоя қилиш. Бунда айниқса ўрнатилган гигиеник талаблар–хом ашёга ишлов бериш, пишган маҳсулотлар билан хом маҳсулотлар (айниқса пишган ва хом гўшт) ёнма- ён турмаслигини таъминлаш. Озиқ–овқат маҳсулотларининг иссиқлик ишлови бериш технологик режимини сақлаш, транспортлаш ва сотиш, маҳсулотдаги микробларнинг ривожланишига ва қайта уруғланишига йўл қўймаслик; маҳсулот сақланганда ва таомлар тайёрланганда паст ҳароратдан кенг фойдаланиш; кемирувчилар ва пашшалар билан доимий, систематик кураш олиб бориш, улардан озиқ–овқат маҳсулотларини ҳимоя қилиш.
- 3- Умумий овқатланиш ва озиқ – овқат маҳсулотлари савдоси билан шуғулланувчи корхоналардаги хоналар, қурилмалар, анжомлар, идиш–товоқларга қўйилган талабларга риоя қилиш; доимий равишда идишларга сақлаш учун ажратилган хоналарга, идишларга, стеллажларга ва бошқа предметларга санитар ишлов бериш.
- 4- Умумий овқатланиш ва озиқ – овқат маҳсулотлари савдоси билан шуғулланувчи корхоналардаги персоналлар шахсий гигиена қоидаларига қатъий риоя қилишлари ва маданиятларини, умумий санитар билимларини оширишлари шарт.
- 5- Озиқ –овқат маҳсулотлари билан ишлайдиган одамлар орасидаги доимий медицина назорати орқали бацилло-ташувчиларни, тери-йиринг ва сил касаллигига учраганларни аниқлаб, уларни ишдан узоқлаштириш йўли билан кураш ўтказиш.

6- Меҳнатни енгиллаштирувчи ва маҳсулот сифатини ошириб, тан нархини камайтирувчи, корхонанинг санитар ҳолатини оширувчи-ишлаб чиқариш жараёнларини механизациялаш ва автоматлаштириш.

Тайёр маҳсулотни кадоқлашнинг замонавий усулларига ўтиш, персоналнинг маҳсулотга тегиб, қайта уруғланишини олдини олади.

7- Хом ашё, ярим тайёр маҳсулот, тайёр маҳсулот, қурилма ва асбоб анжомларни системали микробиологик назорат қилиш.

Микробиологик назорат маҳсулотдаги озиқ – овқат маҳсулотлари касалликларини уйғотувчиларини санитар муносабатда технологик жараёнларни яхши бўлмаган босқичларини аниқлайди

Микробиологик назоратнинг асосий вазифаси - халқни сифатли, соғлиқ учун ҳавфсиз маҳсулот билан таъминлаш.

Персонал кийими ва қўллари тозалигининг назорати

Шахсий гигиенага риоя қилинмаганда айниқса қўл ишлари вақтида озиқ–овқат маҳсулотларига микроорганизмлар, шу жумладан патогенлари ҳам тушиши мумкин. Қўл ва кийимнинг бактериал ифлосланганлигини ювинди (смыв) микрофлорасини текшириш йўли билан аниқланади. Ишдан аввал олинган ювиндида одатда бактерия уруғланишининг умумий миқдори ва ичак таёқчасини мавжудлиги аниқланади. 1 мл ювиндидаги микроорганизмлар миқдори бўйича қўлларнинг тозалиги баҳоланади:

Аъло – 1000;

Яхши – 1000-5000;

Қониқарли – 5000-10000;

Ёмон – 10000 дан юқори.

Қўл ва кийимдан олинган ювинди ичида ичак таёқчаси гуруҳ бактерияларининг мавжудлигига йўл қўйилмайди. Шахсий ва ишлаб чиқариш гигиенасига риоя қилиш назорати санитар-назоратчи ходимлари томонидан ўтказилади.

Стерилизация. Стерилизация турлари ва қўлланилиши

Стерилизация - ҳамма микроорганизмларни ва уларнинг спораларини тўлиқ йўқотишдир. Sterilis - наслсизлик. Стерилизациялаш усуллари бир нечта бўлиб, объектнинг хусусиятига қараб ва мақсадга керакли усул танланади.

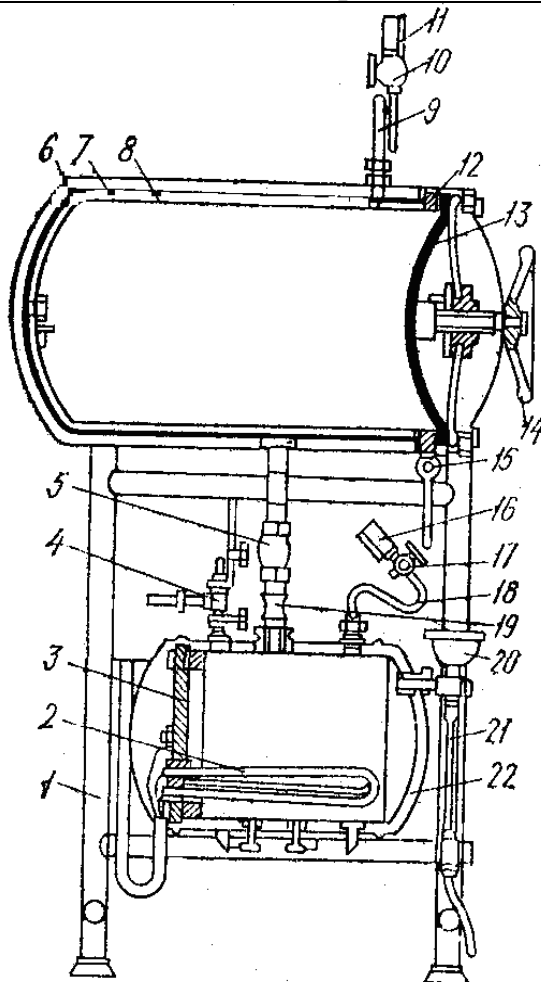
Тўйинган буг ёрдамида босим таъсирида стерилизациялаш автоклавларда олиб борилади (29,30-расмлар).

Автоклав қопқоғи герметик ёпиладиган икки деворли металл қозондир.

Унинг сув-буг камерасига воронка орқали юқори белгисигача сув қуйиб, кран ёпилади. Стерилизация қилинадиган озук муҳитлари, идишлар ва бошқа материаллар автоклав ичига- камерасига махсус решеткалар устига қўйилади ва қопқоғи маҳкам ёпилади.

29-рasm

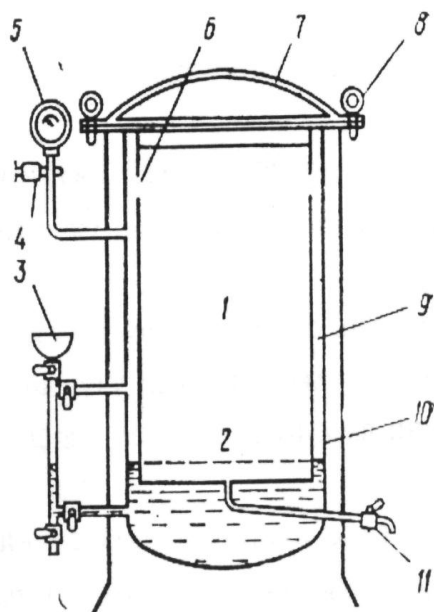
Горизонтал автоклавнинг тузилиши



- 1—туби, 2—иситувчи элементлар,
- 8—қозоннинг қопқоғи,
- 4—эҳтиёт жўмрағи.
- 5—вентиль (жўмрак),
- 6—ғилоф,
- 7—буғ тўпланадиган камера,
- 8—стерилизация камераси,
- 9—буғ тўплайдиган камеранинг сифон найчаси,
- 10—уч томонлама жўмрак.
- 11— буғ тўплайдиган камерадаги манометр,
- 12—буғ ўтказмайдиган резинали халқа,
- 13—буғ тўплайдиган камеранинг қопқоғи,
- 14—штурвал,
- 15—буғ чнқариш жўмрағи,
- 16—буғ ҳосил қиладиган қозондаги манометр,
- 17— қозоннинг уч томонлама жўмрағи, 18— қозоннинг сифон найчаси,
- 19—патрубок.
- 20—воронка,
- 21—сув колонкаси,
- 22- қозонча.

30- рasm

Автоклавнинг тузилиш схемаси:



- 1 - стерилизациялаш камераси;
- 2 - стерилизация қилинадиган материалларни қўядиган таглик;
- 3 - автоклавга сув қуйиш учун воронка;
- 4 - сақловчи клапан; 5 - манометр;
- 6 - стерилизациялаш камерасига пар ўтадиган тешик;
- 7 - қопқоқ;
- 8 - винтли қисқич; 9 - сув-парли камера;
- 10 - қозон;
- 11 - сувни тушириб юборадиган кран

Автоклавга иккита манометр ўрнатилган, бири камерадаги босимни кўрсатади, иккинчиси деворлар орасидагисини. Автоклав газ ёки электр билан қиздирилади. Сув қайнаганда ҳосил бўлган буғ ички деворнинг юқори қисмида жойлашган тешикдан қозон ичига киради ва хавони сув туширадиган клапанидан чиқара бошлайди. Ҳаво тўла сиқилиб стерилизациялаш камерасидан чиқиб кетгандан сўнг кучли пар оқими чиқа бошлайди. Шунда сув тушириладиган кран ёпилади, автоклавда секин-аста босим кўтарила бошлайди. Манометрлар 1 атм. босимни кўрсатганда парнинг температураси 120-121°C га кўтарилади. Шу дақиқадан бошлаб стерилизациялаш вақти белгиланади (2-жадвал).

Кўпинча стерилизациялаш вақти 20 мин. Агар озик муҳитларнинг ҳажми 1 литрдан ортиқ бўлса ёки таркибида тупроқ, қум бўлса стерилизациялаш вақти 40 минутга боради. Манометр стрелкаси керакли босимдан ўтиб кетса, ортиқча ҳосил бўлган пар, сақловчи клапандан чиқиб туради.

2 - жадвал

Манометрнинг кўрсатиши МПа	Тўйинган парнинг температураси, °C	Манометрнинг кўрсатиши МПа	Тўйинган парнинг температураси, °C
0,00	100	0,15	128
0,05	112	0,20	134
0,10	121	0,30	144

Агар сақловчи клапандан буғ хуштак билан чиқа бошласа, автоклавни дарҳол ўчириш лозим. Стерилизациялаш вақти тугагач, қиздириш тўхтатилади ва манометр стрелкаси нолга тушгандагина сув тушириладиган кран очилади. Агар кран олдинроқ очиб юборилса, идишлардаги озук муҳитлари қаттиқ қайнаб, кўтарилиб тикинларни хўл қилади ёки тикинлар отилиб чиқиб кетиб, идишлардаги суюқлик тўкилиши мумкин.

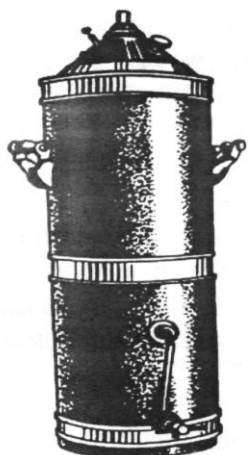
Вақтдан олдин қопқокни очишга руҳсат этилмайди, чунки чиқа бошлаган пар оқими терини куйдириши мумкин.

Оқувчан буғ ёрдамида Кох аппаратида стерилизациялаш. Кох аппарати металлдан ясалган цилиндрдир. Унинг ташқи тарафи иссиқликни изоляция қиладиган материал (асбест, линолеум) билан қопланган (31,32-расмлар).

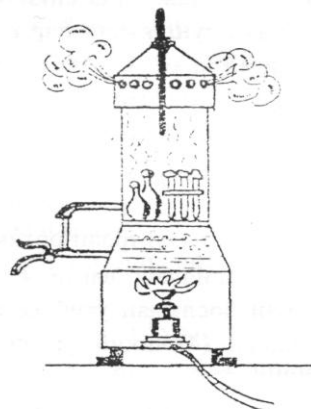
Цилиндрнинг таглигига (подставкага) сув қуйилади. Стерилизация қилинадиган материалларни ҳамма деворлари тешикчали челақларга солиб, Кох аппаратининг таглиги устига қўйилади. Цилиндрнинг қопқоғи конус шаклида бўлиб, унда пар чиқиб туриши учун тешикчалар қилинган. Энергия манбаси - газ ёки электр бўлиши мумкин. Кох аппаратидаги температура 100 °C дан ошмайди.

Оқувчан буғ билан 100°C дан ошганда таркиби ўзгарадиган озук муҳитларни (масалан қантли муҳитлар) стерилизация қилинади. Бу усулда стерилизациялаш 8 кун давомида кетма-кет 30 минутдан 100°C да

қиздирилади. Биринчи кун 30 мин қайнатганда микробларнинг ҳамма вегетатив ҳужайралари ўлиб, споралари эса сақланиб қолади.



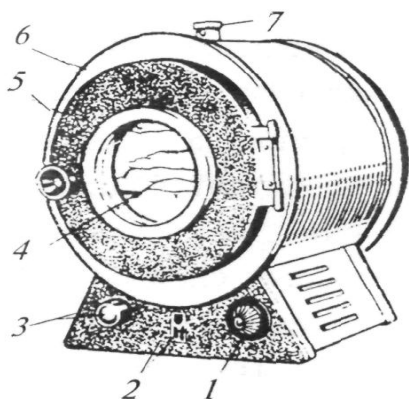
31- расм .
Кох аппарати (оқувчан буғли)



32 -расм .
Газ билан иситиладиган Кох аппарати

Эртасига кўпчилик споралар ўсиб вегетатив ҳужайраларга айланади, яна 30 мин стерилизация қилинганда улар ўлади. Тирик қолган споралар яна ўсиб вегетатив ҳужайрага айланади. Учинчи куни қайнатганда улар ҳам ўлади. Суюқдик ҳажмига қараб қиздириш вақтини 45-60 минутгача кўпайтириш мумкин.

Қуруқ иссиқлик билан Пастер печкасида стерилизациялаш. Пастер печи икки деворли шкаф бўлиб, ташқи девори асбест ёки бошқа иссиққа чидамли, иссиқликни изоляция қиладиган бошқа материал билан қопланган (33-расм).



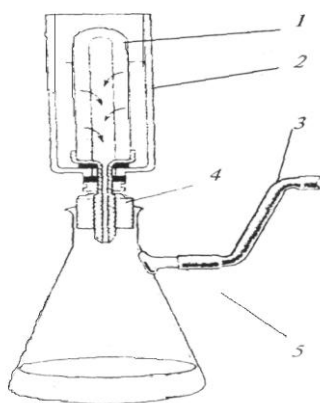
33-расм.

Қуришти шкаф:

- 1 шкалали терморегуляторнидастаси;
- 2 - асбобни ўчирувчи мур-руват;
- 3 - сигнал берувчи лампа;
- 4 - таглик;
- 5 - эшикча;
- 6 - корпус;
- 7 - термометр учун тешик ва вентиляция қалпоқчаси

Электроэнергия ёрдамида шкаф қиздирилади. Стерилизациялаш 140 °C дан юқори температурада олиб борилади. Бу усулда 160-170 °C да 1,5 - 2 соат давомиди шиша идишлар, пахта, қоғоз, қум ва бошқа материаллар стерилизацияланади. Стерилизация қилинадиган идишларни тозалаб ювиб, қуриб, қоғозга ўралади. Пробирка, колба, пипеткалар пахта тикинлар билан беркитилади.

Фильтрлаб стерилизациялаш (совук стерилизациялаш). Озгина киздиришга ҳам бардош бермайдиган суюқ озук муҳитларини махсус майда ғовакли (порали) бактериал фильтрлар ёрдамида стерилизация қилинади (34-расм). Бактериал фильтрлар юзасида механик аралашмалар билан бирга микроорганизмлар ҳам ушланиб қолади. Фақат вируслар ва фаглар ундан ўтиб кетади. Фильтрлаш йўли билан таркибида оксиллар, антибиотиклар, витаминлар ва учувчан моддалари бор озук муҳитларни стерилизация қилинади. Бунда муҳит таркиби ва хусусиятлари ўзгармай сақланади.

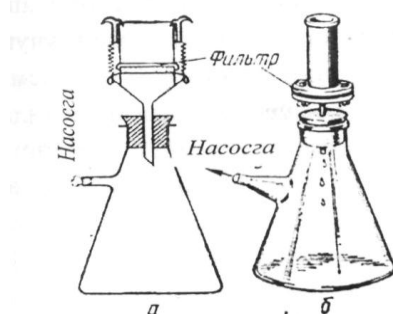


34-расм. Ғовак фильтрлардан
Шамберлан, Беркефельд шамлари.
Керамика шамлари орқали
фильтрлаш:

- 1-шам;
- 2 - шиша идиш;
- 3 -калин резинкадан ясалган
трубка;
- 4 - резинка тиқин;
- 5 -пахта тиқин

Зейтцнинг асбест фильтрлари (35-расм) ва нитроцеллюлозадан ясалган мембрана фильтрлари қўлланади. Фильтрлашни юқори босимда ёки фильтр тагидаги бўшлиққа вакуум яратиб олиб борилади.

Фильтрлар ишлатилиш олдидан стерилизация қилинган бўлади. Фильтрланган суюқликни стериллик қоидаларига риоя қилиб, оддий стерилланган колбага қуйиб, тиқинини беркитиб, қоғоз билан ўраб қўйилади.



35-расм .

Зейтц фильтрлари:

- а - шиша тугкичли;
- б – металл тугкичли

Қайнатиб стерилизациялашни махсус ичига дистилланган сув ва 1% ли натрий гидрокарбонати қўшилган стерилизаторларда олиб борилади. Дистилланган сув бўлмаса, қайнатилган сув қуйиш мумкин. Стерилизатор тагига текислаб пахта ёки докани ёйиб, устига шприц, нина, пинцет, қайчи, скальпель ва бошқа нарсалар солинади ва 10 минутдан 40 минутгача қайнатилади (ифлосланган даражасига қараб).

Бу стерилизациялашни турмуш шароитда санатория, дам олиш уйларида, касалхоналарда, турли транспорт воситаларида ҳам қўлланилади.

Оловда чўғ қилиб қиздириб стерилизациялаш ёки фломбирлаш.

Бу усулни микробиологик нина ушловчини, Пастер пипеткаларини, пинцетларни ва бошқа оловда бузилмайдиган предметларни стерилизациялаш учун қўлланилади.

Шиша идишларни стерилизациялаш

Идишларни стерилизациялашдан оддин тозалаб ювиб, қуритилади. Пробирка ва колбалар пахта тикинлар билан ёпилади. Пробиркаларни 10, 20, 30, 40 донадан қоғозга ўралади. Колбаларнинг тикинлари устидан яна қоғоз билан ўраб, ип билан боғлаб қўйиш керак. Пипеткаларнинг оғизга соладиган томонига пахта тампонлар тикилади. Пипеткаларни узун эни 4-5 см кенгликдаги қоғозларга ўралади ва копқокли картон ёки металлдан ясалган пеналларга солинади. Агар пеналлар бўлмаса, қалин қоғоздан пеналлар яшаш мумкин. Стерилизация қилинган пипеткаларни фақат тампонли томонидан ушлаш мумкин. Петри ликобчаларини ҳар бирини алоҳида ёки 2-3 дона дан қоғозга ўраш керак.

Тайёрланган идишларни қуритиш шкафининг токчаларига ёки автоклавга солганда жуда зич жойламаслик керак, чунки қуруқ ҳаво ва қуруқ тўйинган пар бир текисда идишларни қиздириши керак. Қуритиш шкафи зич, маҳкам ёпилиши керак. Агар қуритиш шкафида температурани бирдек сақлайдиган мосламаси бўлмаса, стериллашда доим ҳароратга қараб туриш керак. Температурани 175°C дан оширмаслик лозим, чунки қоғоз ва тикинлар бузилади. Идишлар ёрилиб кетмаслиги учун стерилизациядан сўнг шкаф 100-70° С ҳароратгача совуши керак, шундагина идишларни чиқариб олиш мумкин. Стерил идишларни ўраган қоғозларни бевосита ишлаш олдидан очиш керак, акс ҳолда стериллик бузилиши мумкин.

Асбоб ва ускуналарни стерилизациялаш

Майда металл асбобларни (илмоқ, игна, ланцет, пинцет, қайчиларни) стерилизациялаш учун ишлатишдан олдин оловда қиздириб олинади. Оловда қисқа муддатда колба ва пробиркаларнинг оғзини ҳамда культураларни экишда, озуқа моддали муҳитларни қўйишда пахта тикинлар ҳам қиздирилади.

Микроорганизмлар ўстириладиган ускуналарни, уларнинг қисмларини, резина тикинларни, улайдиган шлангаларни дастлаб қалин қоғозга ўраб, автоклавда стерилизация қилинади.

Иссиққа бардошли бўлмаган пластмассада ясалган тоза центрифуга пробиркаларини ультрабинафша нурлар ёрдамида стерилизация қилинади.

Стерилланган сут. Босим остида механик ишлов берилиб, 100°C дан ортиқ ҳароратгача қиздирилган сут ана шундай ном билан чиқарилади. Стерилланган сут яхши сақланади. Пакетларга жойланган бўлса, у 37° С ҳароратда 72 соат, 20°C ҳароратда эса 10 кунгача бузилмай туради.

Стериллаш учун биринчи навли сигир сути, биринчи навли сутдан олинган каймоқ ва ёғи олинган янги сут ишлатилади.

Стерилланган сут фақат тор бўғизли кичкина шиша ва кичик қоғоз пакетларда чиқарилади. Бундай сут ипир-ипирлари йўқ, бир жинсли консистенцияда, сал сарғиш оқ рангда, мазаси беғубор бўлади, янги сутга хос бўлмаган, ёт таъми ва ҳиди бўлмайди. Унда камида 3,5% ёғ ва камида 8,1% ёғи олинган қуруқ сут қолдиғи бўлиши керак.

Стерилланган сутдаги кислоталар кўп деганда 20°Т, унинг зичлиги 1,27 г/см³ ва бундан кўра кўп бўлиши керак.

Пастеризация усуллари

Пастеризацияни Луи Пастер таклиф этган. Бу усул озиқ-овқат саноатида кенг қўлланади. Пастеризациялашда асосан касал келтирувчи - патоген микроорганизмлар ва вегетатив ҳужайралар ҳалок бўлиб, озуқа муҳитларни, озиқ-овқатларни ва бошқа маҳсулотларни сифати сақланиб қолади. Пастеризациялашнинг 2 тури мавжуд: узок муддатли ва қисқа муддатли.

Узок муддатли пастеризациялашда маҳсулот 60-70 °С температурада 15-20 мин давомида қиздирилади.

Қисқа муддатли ёки дархол - бир онда пастеризациялаш озиқ-овқатлар ишлаб чиқаришда кенг жорий этилган (масалан: сут, турли шарбатлар ишлаб чиқаришда). Маҳсулот 90-100 °С да бир неча секунддан бошлаб 1-3 минутгача қиздирилади. Пастеризациялашда иссиққа чидамли микроорганизмларнинг вегетатив формалари ва споралар тирик қолади. Шу сабабли Пастеризацияланган маҳсулотларни узок вақт сақлаб бўлмайди.

Ультрастерилизациялаш сутни зарарсизлантириш учун қўлланилади. Маҳсулот 150 °С да 1 секунд қиздирилади. Бунда витамин С ни парчалайдиган оксидловчи жараёнлар тўхтади ва сутнинг сифати узок вақт сақланади.

Назорат саволлари:

1. Қандай профилактик тадбирларни биласиз?
2. Шахсий ва ишлаб чиқариш гигиенасига риоя қилиш назорати ким томонидан ўтказилади?
3. Стерилизация нима?. Унинг турлари ва қўлланилиши.
4. Қандай пастеризациялаш турлири мавжуд?

Ишлаб чиқариш санитарияси бўйича тадбирлар

Дизенфекция (зарарсизлантириш)—бу турли касалликларни уйғотувчи зараркунанда микроорганизмлар (вирус, бактерия, моғорлар) ларни йўқотиш учун ўтказиладиган тадбир.

Дизенфекция усуллари ва воситалари. Озиқ-овқат ишлаб чиқариш корхоналарида санитар-гигиеник режимларни тўғри олиб

бориш ва бегона микроорганизмларни қириш ёки уларни ривожланишига тўқсинлик қилиш учун дезинфекция эффектив усул ҳисобланади.

Дезинфекция–ташқи муҳит объектларидаги сапрофит микроорганизмларни ишлаб чиқариш зараркунандаларини хом ашё, ярим тайёр маҳсулот ва тайёр маҳсулотнинг бузилишини чақирувчи ва шунингдек озиқавий инфекцияларни ва захарланишни уйғатадиган патоген микроорганизмларни қириш – йўқ қилишдир. Озиқ – овқат ишлаб чиқариш корхоналарининг қурилма ва анжомларини, идишларни, ишлаб чиқариш маиший хоналарни дезинфекциялаш – озиқ – овқат маҳсулотларини ифлосланишини олдини олиш учун ўтказиладиган профилактикавий чораси ҳисобланади.

У системали равишда ишлаб чиқаришнинг ҳар бир йўналиши учун ўрнатилган санитар талабларга асосан ўтказилади. Бу **қундалик ёки профилактика** учун ўтказиладиган дезинфекциядир. Бундан ташқари озиқ – овқат маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи корхоналарда эпидемиологик кўрсаткичларга биноан озуқавий захарланишга гумон қилинганда, персонал ичида инфекцион касалланган бўлганда, корхонага инфекция тушган хом ашё, ярим тайёр маҳсулот, идиш ва х.к.лар келиб қолган бўлса **экстрен равишда – зудлик билан** ўтказилиши зарур бўлган дезинфекциялар ўтказилиши мумкин.

Дезинфекция физикавий ва кимёвий усуллар билан олиб борилади. Дезинфекциянинг физикавий воситаларига – кварцли ва ультрабинафша нурлари, ультра товуш, юқори ҳароратнинг таъсири (қуйдириш, қиздириш, қайнатиш, ўткир буғ билан қурилма, анжом ва идишларга ишлов бериш) киради.

Дезинфекциянинг кимёвий воситаларига – микробларга қарши турувчи уларни йўқ қилиш хусусиятига эга бўлган катта миқдордаги кимёвий моддалар киради.

Дератизация – эпидемиологик муносабатда хавфли (чума, туляремия, кичима ва бошқа) инфекцион касалликларни ташувчиси ҳисобланган ва иқтисодий зиён етказувчи кемирувчиларни йўқотиш учун ўтказиладиган комплекс тадбир.

Кўпинча кемирувчилар (сичқон, каламуш) нинг яшаш жойида кана, бургаларни пайдо бўлиши уларнинг ташувчиси ҳисобланган кемирувчилар туфайли кенг тарқалиб кетишига сабаб бўлади.

Дератизация 2 хил усулда олиб борилади: 1- профилактика дератизацияси.

Кемирувчилар кўпаймаслиги ва ривожланмаслиги учун муҳит яратади.

2-буткул йўқ қилувчи ёки қирувчи дератизация. Кемирувчиларни бутунлай йўқ қилишга қаратилган ва у ҳамма ишлаб чиқариш корхоналари учун мажбурийдир.

Бундан ташқари кемирувчиларни йўқ қилиш учун улар кўп тарқалган жойда қопқон қўйилади. Ҳозирги кунда самарали натижа бераётган ультра товуш қўрқитувчилари ҳам қўлланилади.

Дизенсекция – ҳамма турдаги ҳашоратларни (суварак, клопа, чумоли, бит, кўрғиз, бурга ва шунга ўхшашларни) йўқотиш учун ўтказиладиган тадбир.

Фумигация – ҳамма турдаги учувчи ҳашоратлар (чивин, пашша, ари ва бошқалар) йўқотиш учун ўтказиладиган тадбир.

Дезодарация – ёқимсиз ҳидларни йўқ қилиш учун ўтказиладиган тадбир.

Дезгазация — сувнинг таъмини яхшилаш, қўланса ҳидни йўқотиш демакдир. Сувни аэрация қилиш, оксидловчи бирикмаларни (озонлаш, хлор (11) - оксид, катта миқдорлардаги хлор, марганец, калий тузини қўллаш) ҳамда фаоллаштирилган қаватли кўмир ва адсорбциялайдиган сузгичлардан ўтказиш орқали қўланса ҳидни йўқотиш билан бирга таъмини ҳам яхшилаш мумкин. Бундан ташқари сувга чўкадиган даражада майдаланган фаоллаштирилган кўмир қўшиб ҳам тозалаш мумкии.

Келтирилган усулларни қўллашда адсорбентларнинг турини, миқдорини, муддатини аниқлаш сувга таъм ва ҳид берувчи бирикмаларнинг таркибига боғлиқ.

Назорат саволлари:

1. Ишлаб чиқариш санитарияси бўйича қандай тадбирларни биласиз?
2. Бегона микроорганизмларни қиришнинг энг эффектив усули қандай?
3. Дератизация нима ва у қандай амалга оширилади?

6-бўлим МЕВА ВА САБЗАВОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Мева ва резавор мевалар микробиологияси

Мевалар – истеъмолга яроқли, серсув, ширин апоматли мевалар ёки кўп йиллик дарахтсимон ўсимликларнинг уруғланишидир. Тузилишига қараб данакли мевалар (олча, олхўри, ўрик ва б.), уруғли мевалар (олма, нок, беҳи ва б.), ермевалар (кулупнай, крижовник, смородина ва б.) га бўлинади.

Мева ва сабзавотлар сбалансировкали шифо-профилактик рационларни 1/3 қисмини ташкил этади. Меваларнинг физиологик озуқа қиймати таркибида витаминлар (айниқса, С витамини), мевалар кислотлари ва минерал моддалар борлиги билан баҳоланади. Аммо меваларнинг айримларинигина янгилигича сақлаш имконияти мавжуддир, чунончи олма, банан, нок, лимон, апельсин ва бошқалар. Кўпчилиқ мевалар тез бузиладилар, шунинг учун уларни консерваланган ҳолда узоқ сақлаш мумкин.

Сўнгги йилларгача мевалар микробиологияси ҳақидаги маълумотлар унча кўп эмас. Бунинг сабаби шундаки, патоген микроорганизмлар меваларда нисбатан кам учрайдилар, шунинг учун санитария гигиеник хизматлар, озиқ-овқат маҳсулотлари микробиологияси билан айнқса чорва ҳайвонларидан олиннадиган маҳсулотларига катта эътибор қаратилган. Бироқ, озуқа маҳсулотлари микробиологияси фақат уларнинг гигиенаси нуқтаи назардан бўлиб қолмай, балки узоқ сақлашнинг янги усуллари (совутиш ва музлатиш) хиллаб чиқишни тақазо этадию, баъзи мевалар ва сабзавотлар истеъмолчиларга узоқ масофалардан ташиб келинади. Шунинг учун микробиологияда янгидан-янги муаммолар пайдо бўлаверади.

Янги узилган мевалар микрофлораси. Ўсимликлар юзасидан ҳамма вақт микроорганизмлар мавжуддир. Улар шамол, сув, қушлар, ҳашоратлар ёрдамида келтирилади. Соғлом ўсимликларнинг мевалари ичидаги хужайраси стерилдир. Мевалар юзасидаги фитопатоген бактериялар ва замбуруғлари, вируслар соғлом тўқималарни зарарлаб парчалайди ва унинг ичига кириб олади.

Мевалар юзасининг табиий микрофлораси эпифит микрофлора деб аталади ва ўсимлик тури, об-ҳаво ва ўсимликларни жойлашган ўрни (очиқ грунт ёки иссиқхона), унинг ривожланиш босқичи, меваларнинг пишиш даражасига боғлиқдир. Ермевалар – кулупнай ер юзасига яқин жойлашганлиги учун асосан тупроқ микроорганизмлари билан зарарланади. Бактериялардан ташқари мевалар сиртида замбуруғлар спорлари ва ачитқилари учрайди. Бактериялардан энг кўп учрайдиганлари сут кислотаси ва сирка кислотаси бактерияларидир.

Эпифит микрофлора меваларни сақлаш ва қайта ишлашда катта роль ўйнайди. Уларнинг кўпчилиги меваларни бузилишида иштирок этади. Фақат ачитқилар бундан маутасно бўиб, улар мева ва узум сиртида учраб, винолар гулдастаси тайёрлашда аҳамияти каттадир.

Ўсимликлар инсонлар каби микроорганизмларга қарши ҳимоя системасига эга бўлиб, ҳамма вақт мевалар юзасида бўлади ва унинг ичига осонлик билан кира олади. Мевалар бутун ҳолида ўзларини махсус ҳимоя тўқималари системаси ёрдамида сақлайдилар. Улар меваларни механик таъсирдан ва қуриб қолишдан сақлайди. Бодом ва ёнғоқ қаттиқ пўст билан ҳимояланган, нок, олча ва бошқа. Терисимон мембрана структурага эгаю, бундан ташқари меваларда ҳимоя моддалари салицил мева кислотлари, лимон. Олма, бензой бўлиб уларнинг миқдори ҳам меваларда кўп, пишган меваларда камроқ учрайди.

Юқори ўсимликлар ишлаб чиқарадиган ва микроорганизмларга ҳалокатли таъсир қиладиган моддаларни фитонцидлар деб аталади. Фитонцидлар турли хил моддалар аралашмасидан иборат бўган учувчан моддалардир. Хаттоки, хлорофил микроорганизмларга бактерицид сифатида таъсир қиладди. Соғлом меваларнинг 1 см² юзасидан минглаб бактериялар, ачитқитуаушлар, замбуруғлар споралари учраса, зарарланган мевалар юзасида эса миллионлаб хужайралар учрайди.

Мевалар ташқи юзасини зарарланиши эпифит микрофлора миқдорини кўпайтиради, улар эса мевалар бузлишини келтириб чиқаради, ҳамда дизентерия, ич терлама бактериялар ва бошқа касалликлар кўзғатувчиларини ўзига жалб этади. Бу бактерияларнинг яшовчанлигини сақлаш даври жуда катта бўлиб, 1 дан 12 кунгача сақланади. Янги меваларни сотувга чиқарганда санитария талабларига риоя қилиш керак.

Меваларни узоқ сақлашда микроорганизмлар билан зарарланиши катта иқтисодий зарар келтиради. Маҳсулотларни сақлашга нотўғри тайёрлаш, ташиш ва сақлашда кўп йўқотишлар кузатилади. Бунинг сабаби сақлаш омборларини мавсумга сифатсиз тайёрлаш, сақлашга яхши қурилмаган маҳсулотларни қўйиш, уни музлаб қолиши омбордаги юқори намлик ва ҳарорат ва бошқалардир.

Меваларни микробли бузилиши. Меваларни табиий ҳимоя системасини бўлишига қарамай уларнинг сақланиш муддатлари чегаралангандир. Ер меваларнинг айрим навлари (кулупнай, малина) юқори ҳаво намлиги ва юқори ноқулай ҳароратда бир неча соат давомида бузиладилар. Сақлашга чидамли бўлган мевалар эса бир неча ойлаб сезиларли йўқотишларсиз сақланиши мумкин (уруғли мевалар, ёнғоқ). Меваларнинг бузилиш сабаблари турли-тумандир. Ферментатив жараёнлардаги парчаланишдан ташқари уларни чиришини кўзғатувчи микроорганизмлар катта роль ўйнайди. Меваларни йиғим – терим даврида хатто, йиғиб олунгунча бўлган даврида, ташишда, сақлаш ва реализация қилишда нотўғри муносабатда бўлиш уларни бузилишини тезлаштириб, сақлаш муддатини қисқартиради.

Ҳом ашёнинг табиий ҳимоя воситасининг зарарланишига, масалан, катикуллар, микроорганизмлар меваларни ичига ҳашоратлар орқали совуқ, қуриш ва бошқалар билан кириши мумкин. Ҳосилни йиғиб олишда, ташишда, сақлашда ва реализация қилишда, табиий мевалар ва сабзавотлар ўлчов асосида қабул қилинади. Бу кўпроқ меваларга тўғри келади ва баъзида кўмаклашади.

Меваларни ва сабзавотларни сақлашда уларнинг зарарланмаслигини ҳал қилади, уларни бузилишида таркибидаги ферменти жуда катта роль ўйнайди. Етилган мевалар ва сабзавотлар шакар, мева кислоталари хушбўй моддаларга бойдир. Унинг таркибидаги пектик шаклланиши билан асл ҳолатини йўқотади. Қаттиқ бўлиб қолади. Етилган мева ва сабзавотлар юмшоқ консистенцияга эга бўлиб, улар тўқ рангда бўлади ва микроорганизмлар билан зарарланган мева ва сабзавотлардан фарқи бўлмайди. Мева ва сабзавотлар яхши пишмаган ҳолатда сақлаш, ферментатив жараёнда етиштирилган хом ашёни етилишини олдини олади.

Хўл чириш. Хўл чириш қўзғатувчиси ферментатив йўл билан кўндаланг тўқималардан тузилган тўқималар парчаланади. Мева ва сабзавот хом ашёси ўзининг таянч функциясини йўқотади ва ҳужайра шираси оқиб кетади. Хом ашёни парчаланишимикроорганизмлар бузилиши билан боради ва намлик пишеобразли хилга айланади ва касаллик зарарланган мевалар орқали соғлом мева ва сабзавотга ўтади. Хўл чириш касаллик қўзғатувчиси моғор замбуруғи ҳисобланади.

Қуруқ чириш. Қуруқ чириган мева ва сабзавотлар намсиз, қуруқ, юқори қисми бурмали бўлади. Уни ичи енгил ва бўш, мумсимондир. Қуруқ чириш қўзғатувчилари замбуруғлари оиласи ҳисобланади.

Ўзакли чириш. Ҳосилни йиғиб олиш олдидан олма ва нокда бу касалликни учратишимиз мумкин. Мева ва сабзавотлар ташқи кўриниши нормал бўлсада, уни кесилганда шуни кўрсатадики, юмшоқ мева ва сабзавотлар ўзагининг атрофини бузилиши косачадан бошланиб кўп ёки оз миқдорда жигарранг бўлиши мумкин. Ичида оқ ёки оч-қизил момик шаклда чирик жойлашган. Бу мицелий қўзғатувчисидир.

Нордон чириш. Бу кўриниш, мева ва сабзавот аччиқ таъмини бузувчиси деган номга эга бўлади. Ҳосил йиғиб олинмасдан олдин унга касаллик қўзғатувчиси тушади ва уни сақлаш давомида номоён бўлади. Мева ва сабзавот юмшоқ сариқ-жигарранг доғ пайдо бўлади, баъзида эса шакли ифлосланади. Касаллик аввал мева ва сабзавотларнинг юқори қисмидан бошланади ва кейин хом ашёнинг таркибига ўтади. Бу спора қўзғатувчисидир. Аччиқ чирик олчани сифатини йўқолишига олиб келади. Чунки олча қуриydi ва мумлашиб қолади. Мева ва сабзавотлар юзасида касаллик қўзғатувчилари ўсади ва нозик пушти валик кўринишидаги пушти гульдир.

Сақланувчи парена. Сақланувчи панера хом ашёда тўқ жигарранг кўринишдаги жуда кичик қобикдир. Кесроқ қобик учаётган доғи билан бутунлай йўқолиб кетсада, касаллик қўзғатувчилари замбуруғлари оиласи ҳисобланади. Касаллик қўзғатувчилари барг ва ёғочнинг ўсишига таъсир қилади. Зарарланиш қора доғ кўринишида бўлади. Касаллик конидия ва аскоспора орқали тарқатилади. Бунда катта ролни шамол ва ёмғирли сув ўйнайди. Жуда кам ва умуман олганда мева ва сабзавот зарари унча билинмасдан сақланиш бутунлай бўшатиш жараёнида боради.

Касалликни ривожланишини паст ҳароратда чеклаш мумкин.

Жигарранг чириш. Жигарранг чириш биринчи навбатда уруғли ва данаклиларни зарарлайди. Мева ва сабзавотлар чириши сарик ва сарик жигарранг валикли бўлиб, шакли халқа кўринишида, уларни юқори қисмидан зарарланишини бошлайди. Касалланган хом ашёлар юмшоқ, бошида оч рангда, кечроқ эса тўқ жигарранг рангда бўлади. Мева васабзавотлар қобиғи қаттиқ ва пўстли рангли тўқ жигаррангдан тўқ қорагача бўади. Шунинг учун касалликни қора чириш ҳам дўйиш мумкин. У мевани катта қисмини зарарлайди. Баъзиларни қуритади ва мумлашиб қолади. Мумиёланган меваларда склерация ривожланади, бунинг учун узок вақт керак бўлади. Касаллик кўзғатувчилар мева дарахтларини қуритади. Дарахтларда баъзида зарарланиш қуйидагича содир бўлади.

Споралар, шамол, ҳашорат ва ёмғирлар билан тарқалади. Жигарранг чириш юқори ҳароратда сақланиш давомида тез тарқайди ва бевосита бири-бирига узатади.

Зангори чириш. Зангори чириш уруғли мевада баъзида учраб туради. Уларнинг олмадаги қобиқ оч жигаррангини ўзгаришини, кейин меваларни эти юмшашида оқ кулранг валикли моғор пайдо бўлади ва улар зангори рангли калонкали спораларни ташийди. Кўзғатувчи эзилган меваларни зарарлайди, чириш сақлаш муддатидан ўтиб қолганда тушади, зангор чириш конидия орқали юқади, у доғлар орқали мева этига ўтади ва бошқа механик зарарланишлар орқали ҳам ўтади.

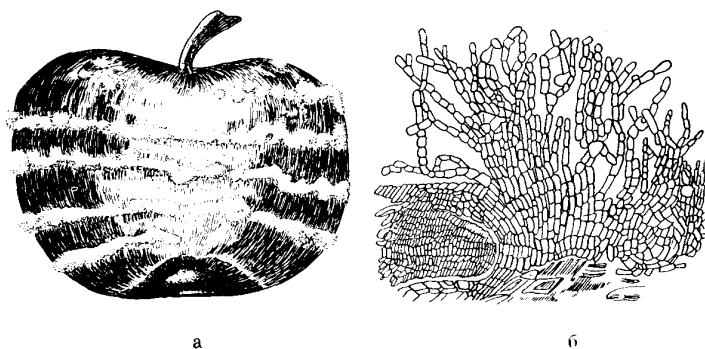
Айниқса, моғор хиди ёқимсиз бўлиб, зангор чириш билан боғлиқдир. Пенициллин турли хил субтракторларда ривожланади. Омборлар деворларида ва хом ашё қадоғида ҳам улар ривожланиши мумкин.

Асосан зангори чириш цитрусларни зарарлайди, аниқроқ қилиб айтганда, зангори чириш кўзғатувчилар ҳамма замбуруғлар ҳисобланади, лицилий ва споралар зангори рангда бўлади. Улар сабзавотларни ҳам зарарлайди.

Кулранг чириш. Кулранг чириш ўсимликларни турли хил қисмини зарарлайди ва кўпчилик маданий қисмларни ҳосилини пасайтиради. Кўзғатувчи юқори қисмида тарқалган бўлиб, у кулранг ўсимта узунлиги 1-2 мм, ёғочнинг тирқишларида спора ташувчилар ҳам ҳар хил киёфада бўлади. Зарарланган мевалар жигарранг кўринишда қурийди, мумиёланади.

Табиатда замбуруғлар тезда тарқалади ва юқори намликда, юқори ҳароратда тезда ривожланиб кетади. Кулранг чириш қулупнай билан узумга катта зарарлайди. Лекин замбуруғ фойдали ролни ҳам ўйнайди, юлагародный гилни кўзғатувчи узумда белгиланган климатик шароитда содир бўлади. У олмаларда, бутокларда учраб, олмани тезда қуритади ва узумлар изюминка кўринишида бўлади. Таркибида юқори шакар микдори борлиги билан ажралиб туради. Олманинг благародный чиришидан қимматли хушбўй вино тайёрланади.

Олмали чириш – фитофтора (36-расм). Фитофтора сурункали касалликларни ташувчилари бўлиб, у уруғли меваларни зарарлайди.



36-расм.

Мевали чириш
(*Monilia tructigena*)

а- замбуруғ билан
зарарланган олма;
б- олма хужайра-
ларидаги замбуруғ
конидийлари ва
мицелийлари.

Зарарланган жойи тенг тақсимланади, соғлом хом ашёдан ажралиб туради, мева ва сабзавотлар қобиғида шоколад жигарранг-қизил доғлар кўринишида бўлади. Доғлар сувли консистенцияга эга. Намлик юқори ҳавода зарарланган қисмида оқ ясси ўсиш мицелияси ҳосил бўади. Мева ва сабзавотлар ичи жигарранг, қобиғи томирлар ва ўзаги ўта тўқ рангда бўлади. Касаллик тезда тарқайди. Зарарланган хом ашёлар катталашади, бутунлай эса кесилган дарахтларда ҳам мевалар маълум вақт ўзини шаклини сақлайди. Чириш кўзгатувчиси мевали дарахтларни ҳам зарарлайди, ёқасимон чиришни ҳосил қилади. Кулупнайда замбуруғлар пўстлоқ чиришини ҳосил қилади. Резина ёки терисимон кўринишдаги зангори олмаларни зарарловчилари деган номни олган. Агар мевалар етилиш олдидан касалланса, улар юмшаб қолади ва нордон таъмга эга бўлади. Бошқа кўринишдаги фитофтора оилалари кўп уруғли меваларни зарарлайди, айниқса картошкани.

Чириш асосий кўзгатувчилар йилдан йилга жуда катта зарар кўрсатади, микроорганизмлар мева дарахтларига таъсир кўрсатади ва уларни бузади. Етилган меваларни ташишни ва сақлашни яхшилаб ўрганиб олинади. Ажратилган меваларда баъзи пайтда жилни кўзгатувчилари алоҳида тўпланиши юз беради, асосан ҳимоя системаси кўзсиз бўлади ва сақлаш давомида ичига микроорганизмлар тушади.

Уруғли мевалар кўп мамлакатларда мўътадил иқлимли зоналарда асосан мевали дарахт ҳисобланади ва жахон бозори товарида узумдан кейинги ўринда туради, улар чиришни кўзгатувчилари билан зарарланади. Фақат замбуруғлар орасида уни 42 тури кўрсатилган ва тури кўпдир. Уруғли мевалар совуқда сақланади ва психрофил кўринишида учрайди. Ҳар хил навли меваларга касаллик ҳар хил таъсир ўтказади. Нокни зарарловчилар ўша кўзгатувчилар ҳисобланиб олмадагидек, лекин таркибида шакар миқдорини кўплиги учун у касалликка таъсирчандир (чидамлидир). 7 олманинг мустаҳкамлаш қобиляти оз бўганлиги ва енгил яраланишида асосан замбуруғ касалликлари таъсир кўрсатади, у маълум бир вақт сақланади. кулупнай мевасида кулранг моғор ва хўл чириш ривожланади. Мевалар ифлос кулранг жифалар билан ўралиб қолади. Улар кулранг ва кора рангда бўлади. кулупнай фитофтора замбуруғи билан зарарланади ва у терисимон чириш ҳосил қилади.

Малинадаги замбуруғлар тўқ ливнаво зангори ва мецилийни ҳосил қилади. замбуруғ узумга щам зарар келтириши мумкин. Узум мевасида баъзида ачитқилар учраб туради. Бир томнодан узум ва мевалардан вино тайёрлаш мумкин, бошқа томондан эса у қониқарсиз ролни ўйнайди. Узум бошлари ўз-ўзидан бижғийди. Мевалар чиқиндиларидан спиртни ҳиди келади.

Янги меваларни бузувчи микробларга қарши чоралар.

Кўпчилик қўзғатувчилар меваларни таркибини бузиш учун дарахтда мевалар етилиш даврида тушади.

Ўсимликларни ҳимоя қилишда касаллик қўзғатувчилар ва бузувчиларга қарши ҳимоя воситалари ёрдамида пуркаш ва чанглаш орқали кураш ўтказилади.

Кимёвий ўсиш билан зараркунандаларга қарши кураш фақат ҳосилдорликни ошириб қолмай, балки уларни сифатини яхшилайдди, мустаҳкамлигини оширади. Меваларни йиғиб-териб олишда уларни табиий ҳимоя системасини зарарланишига йўл қўймаслик керак. Кулапнай ва гилосни банди билан узиб олиш керак. Меванинг қобиқ қисмини бузилиши микроорганизмларни киришига йўл очиб беради. Бу эса олма ва нокка боғлиқдир. Хўраки узумни йиғиштириб олинганда банди билан узилади. Бу уни ҳимоя воситасини сақлашни таъминлайди.

Меваларни яхши қадоқламаслик ва ташишидаги йўл қўйилган хатолар натижасида унга микроорганизмлар тушади. Меванинг кўриниши қадоқланган хом ашёга мос бўлиши керак. Мустаҳкам олмаларни ташишда ва нокни ташишда бир неча қатламларда қадоқланади.

Асосан битта қоғозда қилинган маъқул. Пластмасса ва картонли тара охириги пайтда қулупнай учун камдан-кам фойдланилмоқда. Упаковкали хом ашёлар иложи борица бир марта қабул қилинади. Қайтарилган упаковкалар микроорганизмлар билан қаттиқ зарарланган бўлиб, у албатта дезинфик-цияланади. Меваларни ташиш масофаси имкони борица қисқа бўлиши керак. Асосий имконият сақлашдаги йўқотишни камайтириши ва совутиб сақлашда намоён бўлади. Паст ҳароратда қўзғатувчи чириш ривожланишини секинлантиради. Меваларни тақсимлашда истеъмолга яроқсиз қисми олиб қолинади, касалланганлари ва зарарланганлари ташлаб юборилади. Ўртача катталиклардаги микробларга мевалар чидамлидир. Меваларни саралашга эътибор бериш керак. Тез ва секин етилувчи меваларни бирга сақлашга йўл қўйилмайди.

Сақланиш жойига мевани жойлаштиришдан олдин яхшилаб тозаланади ва чириш қолдиқлари йўқотилади. Саноат иншоатларида сақлашда кимёвий воситалар ишлатилинади, яъни дезинфекцияланади. Меваларни сақлашда ҳарорат муҳим роль ўйнайди. У пасайиши билан чиришни қўзғатувчилари ривожланиши мумкин. Шунинг учун меваларни паст икки – беш ҳароратда сақлаш керак. Ҳаво ҳарорати ва унинг намлиги катта аҳамиятга эга. Ҳаводаги намлик 85% бўлганда микроорганизмлар ўсмайди. Меванинг мустаҳкамлигини сақлаш жойидаги атмосфера, кимёвий таркиби катта аҳамиятга эга. Сақланадиган жойда O_2 бўлиши ва CO_2 ушлаб туриши

микроорганизмларнинг ўсиши ва спораларни кўпайиб кетишига йўл қўймайди.

Сақлашни доимий назорат қилиб туриш ва мевалардан чириш топилса, меваси билан олиб ташлаш, бошқадан жойлаштириш ёки меваларга бошидан ишлов бериш керак. Бу эса кўп йўқотишни олдини олади.

Назорат саволлари:

1. Меваларни микробли бузилишини тушунтиринг.
2. Мевалардаги ҳўл чириш жараёнини тушунтиринг.
3. Меваларнинг жигарранг чириш жараёнини тушунтиринг.
4. Мевалардаги қурук чириш жараёнини тушунтиринг.

Сабзавот микробиологияси

Мева ва сабзавотларнинг озуқавий қиймати таркибида витамин ва минерал модда тутиши билан баҳоланади. Мева ва сабзавотлар кам коллорияли бўлиб, у кам миқдорда углеводлар, ёғ ва оксиллар ушлайди. Мева ва сабзавот таркибида целлюлоза мавжудлиги жуда муҳим бўлиб, у инсон организмида ичак фаолиятини яхшилайдди. Мева ва сабзавотлар истеъмол қилиш аҳоли жон бошига 100кг, 80кг ли янги кўринишда бўлади. Мева ва сабзавотларнинг ҳолати қуйидагича: мева ва сабзавотлар ички қаватлари микроорганизмлардан холи бўлиб, юқори қаттламида кўп микроорганизмлар учрайди, улар сабзавотларга тупроқ орқали ўтади. Уларни шамол, сув ва хашоратлар ташийди. Тасодифан учрайдиган микроорганизмлардан ташқари баъзи бир сабзавотларда микроорганизмлар бўлади ва улар баъзи бир ўсимликларда ҳам учраб туради.

Масалан, сут кислота бактериялари қарамнинг баргида бўлиб ва шу ерда кўпаяди; бодрингда ва бошқа сабзавотларда ҳам учрайди. Бактериялар мевалардагига нисбатан кам, кўпроқ сабзавотларда ривожланади, сабзавотларни рН нейтрал марказида бактерияларникига яқинлашади.

Мева ва сабзавотлардаги микроорагнизмлар жойлашиши, қисмати, босқич ўсимликларда ўсишига ёрдам беради. 1 см² юзада 100 дан млнгача микроорганизмлар ҳужайралари учрайди. Ҳужайрада микроорганизмлар сони баъзида ортиқча тоза сув қуйилганда ортиб кетади. Бу эса ичак таёқчаси ва бошқа касаллик қўзғатувчиларини мева ва сабзавотлари пайдо бўлишига олиб келади. Мева ва сабзавот уларнинг уруғлари тушиши мумкин, бу эса оғир эпидемияга олиб келади. Асосий муаммо мева ва сабзавотларда паразит ташувчилар бўлиб, баъзиларни қайнатиб бўлмаслигидир.

Сабзавотларда мевалар каби табиий химоя системада бўлади.

Сабзавотларнинг микробли бузилиши.

Сақлаш давомида сабзавотлар органик мустаҳкам бўлади. Пишиб етилган маҳсулот қўзғатувчи жил бўлиши мумкин. Мева ва сабзавот сақлашда баъзида уларни бузилишида ферментатив жараён ва микроблар таъсири натижасида параллел боради.

Бактерияли чириш. Маҳсулотлар бузилишида биринчи бўлиб, бактериялар роль ўйнайди. Қўзғатувчилар кенг тарқалган бўлиб, бактериал хўл чиришдан кўрқинчиликроқ.

Бу бактерияларни ферментлари хом ашё ўсадиган пластинкасини тарқатиб юборади, улар пектиндан тузилган мева ва сабзавотлар асил қиёфасини йўқотади. Озуқавий консистенциясидан ажралади, сок касалликни мева ва сабзавотларнинг соғломлигича ўтади. Сопрофит микроорганизмлар мева ва сабзавот шарбатини ачитиш олиб келади ва шилликлар ҳосил қилади. Мевалар сақлашни замбуруғлар бузади.

Склерования кўпчилик сабзавот ва меваларни бузади. Сабзи, шолғом, сельдрий ва бошқаларни ва жигар ранг ва оқ чириш деб аталади. Ўсимликларнинг зарарланган қисми юмшаб қолади. Оқ доғлар Билан қопланади, мицими замбуруғни номоён қилади ва у кичик ялтироқ томчили сувли томчи кўринишида бўлади.

Сўнгра мицими юзасида склероцидлар ҳосил бўлади ва улар қаттиқ қора рангга мицили танаси турли катталиқ ва тузилишга эгадир. Склеротиния – сурункали касаллик қўзғатувчиси бўлиб, мицели ёрдамида тарқалади. У сақланиш жойини деворларида ҳам кўпайиши мумкин.

Замбуруғлар–хом ашё тубида (ичида) бўлиб, зарарланган сабзавотларни тўқ бинафша рангли мицелий яшириб туради. Меваларни пўстида замбуруғлар бўлмайди, у тоза гифа кўринишида ўсади.

Альтурнария замбуруғи. Бу замбуруғ маҳсулотларни бузилишига олиб келади. Зарарланган қисми ифлосланган кулранг мицелий Билан яшириниб қолади. Замбуруғ кўп ҳужайрали конидияларни ҳосил қилади, у аввал жигарранг қурнишда бўлади, кечроқ қора бўлиб қолади. Шунинг учун унинг номи қора чиришдир.

Картошканинг хўл бактериал чириши. Хўл бактериал чириш қора оёқчалари Билан боғланган картошканинг пояси қорайган. Қора оёқчада алоҳида ўсимликлар қисми ёки ҳаммаси бирданига нобуд бўлади. Агар касалланган ўсимлик картошка тугунига ўтиб кетса у сақланиш учун қўйилади.

Қўнғир чириш касаллиги ва нопаразитлар тупроқ бактериялари Билан зарарланган картошка тугмачалари бир неча кун давомида қўлланса ҳид чиқарадиган юмшоқ массага айланади. Хўл чириш иссиқ ва нам ҳавода, ёмон ҳаво алмашинувчидаги шароитда кенг тарқалгандир.

Сувли травматик чириш ёки фузариоз. Чиришнинг бу турини қўзғатувчилари картошка тугмаси ичига жамланган териси орқали киради ва картошка намланиб, қора рангга киради. Ўзилганда улардан сувли шира ажралиб чиқади. Туганак аста-секин тўлиқ юмшайди. Уни кесилганда зарарланган ва соғлом қисмлари ўртасидаги аниқ чегарани кўриш мумкин.

Картошка пояси ва туганакларининг чириши. Ҳар икки касаллик жуда хавфли бўлиб, улар 15-20% гача ҳосилни йўқолишига сабаб бўлади. Касалликнинг дастлабки белгилари ҳосилни йиғиштирилаётганда кўрина бошлайди. Туганак юзасида бир неча ботик кулранг кўрғошин тусли доғлар ҳосил бўлади. Доғлар остидаги тўқималар жигарранг зангор рангига киради.

Агар касалланган картошка 18 °C дан юқори намликда 8 соат сақланса, картошканинг чириган жойлари бошқа микробларни кириши учун дарвоза бўиб ҳисобланади. Картошка пояси ва туганакларини чиришини *Phytophthora infestans* замбуруғи кўзғатади. Замбуруғ гифлари туганак тўқималарига кириб беради ва уларни кўнғир рангга киритиб ҳалок қилади. Касал туганакларнинг ички қисми қорайиб қолади. Маълум вақт ўтгач улар бошқа микроблар билан зарарланиб ҳўл чиришга айланиб кетади. Агар сақланаётган картошканинг 25% зарарланган бўса, сақланаётган ҳосилнинг ҳаммаси йўқотилиши мумкин. Замбуруғ ертўла уюмларидаги тупрокда қолган туганакларда қишлайди. Касалликнинг ривожланиши ва тарқалиши ҳарорат ва намликка боғлиқ. Азотли ўғитларнинг ортиқча миқдори туганакларни касалликка чидамлилигини таъминлайди.

Оқ чириш. Бу касаллик картошкани сақлаш жараёнида 2-3 ойдан сўнг пайдо бўлади. Маълумки, тинч даврининг тугаши билан бу касаллик ривожланиб боради. Касаллик кўзгатувчи оқ жил билан тўқималардаги лим.мод. ўртасидаги боғлиқлик бор. Омборхоналарда оқ чириш доимий шамоллатиш натижасида келиб чиқади. Оқ чириш картошкани зарарланган жигарранг чириш билан зарарлайди. Оқ чириш дастлаб яшириш тарзда ривожланади. Бунда дастлаб зарарланган жойда ипчалар пайдо бўлади ва у ерда бужмайишлар ҳосил бўлади. Мева сиртида бўғиқ оқ, сариқ-оқ баъзан қизил-оқ мицелия валлари туганаклари ҳосил бўлади. Туганак ичида мицелия таъсири натижасида бўшлиқ ва ёриқлар ҳосил бўлади. Зарарланган туганаклар қаттиқлашади ва уларни майдалаб кукун қилиш мумкин. Оқ жил кўзгатувчиси *Sclerotinia sclerotiorum* замбуруғи ҳисобланади.

Уларнинг алоҳида турлари мицелиянинг рангига қараб ажратилади. Мицелия гифлари туганаклар сиртида ката миқдорда ўроксимон септированный споралар ҳосил қилади. Бу споралар уларни ривожланишининг асосий воситаси ҳисобланади. Чириш кўзгатувчиси бир неча йиллар давомида яшовчанлик қобилятини сақлаб қолади.

Картошка туганакларини чириши – алтернация.

Картошка йиғиштириб олингандан кейин уларнинг сиртида қора доғлар ҳосил бўлади ва катталашади. Касалланган қисми қурийди ва соғ қисмидан ажралади. Зарарланган жой одатда қаттиқ бўлади.

Картошка паршаси.

Картошка паршаси бир неча формаларда мавжуд. Қоида бўйича уларнинг актиомицетлар чақиради. Терисида жигарранг ёки бошқа рангли унча катта бўлмаган қавариқлар ҳосил бўлади.

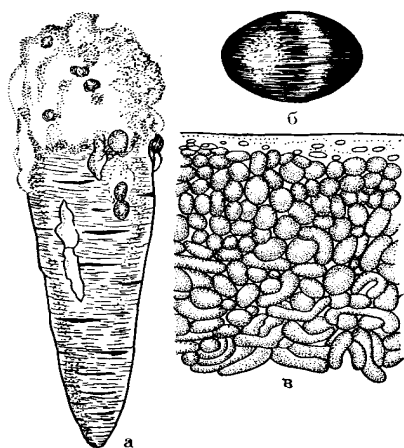
Туганак ёқимсиз ер хидини беради. Зарарланиш тупрокда бўлади.

Сабзини оқ чириши (37-расм).

Сабзи оқ жили *Sclerotinia* замбуруғи томонидан чақирилади. Замбуруғ гифлари сабзи ичига кириб боради. Илдиз мева сиртида эса пахмоқ пўпанак ҳосил қилади.

Бир мунча вақтдан сўнг мицелия сиртида тўқ зич желваки- склероций ҳосил бўлади. Илдиз мева юмшаб бўтқасимон кўнғир бўлиб қолади. Ҳаводаги намликнинг юқори бўлса, ҳатто паст температураларда ҳам

касаллик жуда тез соғ илдизмеваларга ўтади ва қисқа вақт мобайнида бутун партияни зарарлайди.



37-расм. Сабзининг оқ чириндиси:

а — *Sclerotinia* замбуруғи билан шикастланиши;

б, в — *I* склероцияларнинг (ташқи кўриниши ва қирқими)

Куруқ қора чириш. Сабзининг куруқ қора чиришини алтернатория замбуруғи томонидан чақирилади. Қора куруқ доғлар ҳосил бўлади ва булар қора куруқ яраларга айланади.

Сабзининг кул ранг чириши. Бу касаллик сақлаш жараёнида содир бўлади. Илдизмева юмшаб намланувчи кўнғир ранга киради. Илдизмева сиртида мицелиялардан тузилган кулранг пўпанак ҳосил бўлади.

Илдизмева сиртида кулранг, куруқ эзилган доғ ҳосил бўлади. Маҳсулот куруқ жигаррангга бўлади. Маҳсулотда бўшлиқ пайдо бўлади. Бу замбуруғ мицелияси таъсирида содир бўлади. Зарарланган маҳсулот сиртида замбуруғнинг спора ташувчи органи пикнидиялар майда қора нукталар шаклида ҳосил бўлади. Замбуруғ сабзини даладагидаёқ зарарлайди. Сақлашда эса касаллик ривожланади.

Сабзининг хўл бактериал чириши.

Кенг тарқалган касаллик *Sclerotinia sclerotiorum* бактериялари чақирилади. Бактерияли чириш одатда илдизмеваларнинг бошидан зарарлайди ва ички қисмларини бутунлай парчалаб, шилимшиқ ёқимсиз хидли масса ҳосил қилади.

Лавлагининг марказий чириши.

Бу касалликни *Phoma betae* замбуруғи чақирилади. Бу лавлагини бузилишини энг кенг тарқалган туридир. Зарарланиш дастлаб бош қисмдан, сўнгра бутун илдизмевани эгаллаб олади. Зарарланган жойларда эзилган қора доғлар ҳосил бўлади. Сақлашда бу касаллик соғ илдизмеваларга тез ўтади.

Лавлагининг чириши.

Бу касаллик хўраки лавлагини касаллигининг энг кўп тарқалган тури бўлиб, ҳосилни йиғиштиришда пайдо бўлади. Касалликка музлаган, эзилган бирор механик зарарланган илдизмевалар тез чалинади. Зарарланиш натижасида маҳсулот сиртида кўнғир пахмоқ моғорлар ҳосил бўлади. Маҳсулот эса кўнғир ранга киради.

Сақлаш режимларининг бузилиши.

Оқ жилини кўзгатувчиси. Сабзининг оқ жилини кўзгатувчиси замбуруғ хисобланади. Зарарланган маҳсулот юмшоқ ва хўл бўлиб қолади. Илдизмева

сирти оқ момиксимон грибница билан қопланади. Замбуруғ омборхоналарда тупроқ кесаклари орқали ўтади. Сақлаш жараёнида замбуруғлар кўпаяди ва бошқа илдизмеваларни зарарлайди. Когатлигли. Бу касаллик сақлаш жараёнида қизилча илдизмеваларда содир бўлади. Турли микроорганизмлар комплекси ёрдамида чақирилади. Бу микроорганизмлар заифлашган ёки ўлик маҳсулотларда ривожланади. Касаллик кўзгатувчининг турига қараб илдизмева сиртида турли оқ ранг пушти рангдаги моғор пупунаклар ҳам оч кўнғироқ қора рангча, курукдан хўл консистенциягача ўзгаради. Когатли чириш нотўғри етиштириш, ишлов бериш, транспортировка қилиш ва сақлаш натижасида содир бўлади. Омборлар ҳарорати режимининг бузилиши ва намлик касаллик ривожланишига асосий сабаб бўлади.

Лавлагини думчали чириши. Касаллик далада илдизмеванинг коринкаси ва чириши натижасида ҳосил бўлади. Дум қисмига қараб кенгайиб боради.

Захарланган қисми юмшоқ қолади, кесганда жуда кўп бактериялар сақловчи томчилар чиқади. Сақлашда грил прогрессланади ва ката йўқотишларни чақиради.

Помидорлар фитофторози. Фитофторли замбуруғ ёрдамида чақирилади. Помидорни устки қисмида бўртган жигарранг доғлар пайдо бўлади. Касалланган тўқима оқ жигарранг бўлади. Айниқса, пишиб етилмаган меваларни касалланади. Касалланиш ката йўқотишларга олиб келади.

Помидорларни қора бактерияли доғланиши. Касалланган мевалар қора доғлар билан қопланади. Касалликни ривожланиши юқори намликка асосланган.

Помидорларни сувли чириши. Меваларни устки қатламида сувли консистенцияланган шаффоф доғлар пайдо бўлади. Эт йўқолади ва суюқ рангсиз, ёқимсиз ҳидли массага айланади. Мева пўсти буришади. Кўпинча пишиб етилмаган мевалар касалланади.

Помидорларда қора доғланишни замбуруғлар чақиради. Касалланган меваларда аниқ қорайган тўқ юмалоқ эзилган доғлар ҳосил бўлади, қора мицелиялар ва алтернагиялар билан қопланади. Помидорларда қора доғланишни бошқа кўзқоринлар ҳам чириши мумкин. Улар асосан помидорга меваларнинг банди, ўзаги орқали киради. Ичида замбуруғлар мицелияси ёки қора доғлар концентрли шакл ёки қора ядро ҳосил бўлади.

Помидорларнинг жигарранг чириши. Замбуруғ томонидан чақирилади. Букилишни бу кўриниши асосан зангор меваларда пайдо бўлади ва юза қисмида жигарранг доғ ҳосил бўлишига олиб келади. Замбуруғларнинг зарарланмаган эпидемияси преодолит қилолмайди, ичига фақат зарарланиш орқали киради.

Помидорларни хўл чириши. Турли замбуруғлар билан чақиради, қайсиси, улар кўпинча трешеналар орқали ёки бошқа зарарланишларда ичига кириб боради. Нам чиринди ҳосил бўлишида дрожжилар ҳам қатнашиши мумкин.

Помидорларни фитофтози. Бу замбуруғ билан чақирулувчи барг ва меваларида кенг тарқалган касаллик.

Юза қисмида жигарранг доғлар ҳосил бўлади. Кўпинча пишиб етилмаган мевалар касалланади. Касалланган меванинг тўқимаси шаффоф жигарранг бўлади. Касалланиш катта йўқотишша олиб келади.

Карам касалликлари. Карамни кулранг чириндиси замбуруғ билан чақирилади. Қайсики, бошқа мева ва сабзавотларни ҳам зарарлантиради. Сақлаш вақтида нам чиринди кўринишида ҳосил бўлади. Қўшимча тўқималарни шилликлантиради. Юза қисмидан карамни кулранг пупанак билан қоплайди. Мицелия ва конидия замбуруғлари чакиради. Кулранг чирини ривожланиши одатда механик зарарланган жойларда ёки баргларни совуқ урганда бошланади, шунингдек замбуруғ бошида жонсиз ёки жуда кучсиз физиологик карам пўстларини зарарлашга қодир. Кейинчалик кўзиқорин тирикроқ пўстини токсинлар билан ўлдиради ва унда ривожланади. Сақлаш даврида кулранг чиринди бошқа карамларга ҳам осон ўтади, шунингдек зарарланиш карамларни бир-бирига алоқсидагина келиб чиқмай, споралар билан ҳаво орқали тарқалади.

Оқ чиринди. Карамни оқ чиринидиси кўзиқорин билан чакиради. Зарарланиш одатда ташқарини қатламдаги барглардан бошланади, қайсики, чирига ва шилимшиққа айланган, барглар орасида эса патасимон оқ замбуруғ ҳосил бўлади. Ривожланиш давомида замбуруғда кўп сонли ҳар хил шакл ва катталиқдаги склероциялар ҳосил бўлади. 1 мм дан 3 см гача. Спора ташиши йўқ. Карамни зарарланиши даладаёқ келиб чиқади. Айниқса ёмғирли об-ҳавода. Омборда чирини тез ривожланади. Зарарланган карамлар оз фурсатда чириб кетиши мумкин, кўшни карамлар учун инфекция манбаи бўлиб, сақлаш режимининг бузилиши оқ чириндини ривожланишини кучайтиради.

Карам ривоктониози замбуруғ билан чақирилади. Касалланиш одатда карамни кечки навларида ҳосил бўлади, айниқса, кучли ёмғирли йилларда. Касалликни характерли белгиси баргларнинг бўғзидан чиринишидир.

Баргларида марказий томир атрофида майда, ясси, қорамтир склероцийлар ҳосил бўлади. Зарарланиш жойини ҳам сезиларли шаффоф мицелия пупанаги билан қоплайди. Вақт ўтиши билан карамнинг ташқарисидаги чиринган баргларни қуриб, сарғайиб қолади. Касалланиш даладан бошланади. Асосан ёш карамлар чирини. Инфекция манбаи бўлиб далада қолган ва склероциялар билан зарарланган ўсимликлар бўлиши мумкин. Сақлаш давомида омборхона 1 °С си қанча юқори бўса, чирини шунча тез прогрессияланади.

Шиллиқ бактериоз. Карамнинг шиллиқ бактериозини бактериялар чакиради. Касалланиш далада бошланиши мумкин. Ситр барглари ёки карамнинг ҳамма қисмини чирини ва шилликланиши кўринишида учрайди. Кесилганда ўзаги юмшоқ ва ёқимсиз хидли бўлади. Юмшоқ, хўл чиринган (моддаларда) тўқималарда шиллиқ ёки ёқимсиз хид ҳосил бўлиши шиллиқ бактериозларни силикатлари ҳисобланади. Чиринишга биринчи навбатда, йиғиб олишда ёки транспортларда шикастланган, музлаган ёки зараркунандалар

билан зарарланганлари юз тутати. Касаллик сабабига яна пишиб ўтиб кетган карамлар сабаб бўлиши мумкин.

Томирлардаги бактериоз карамда бактерияларда чақирилади. Бактериялар томир системага вегетация даврида сув орқали киради, барг пластинкасининг чеккасида жойлашган ёки илдиз орқали. Барглар периферийсига томирлардан тарқалиб, бактериялар яхши сезиларли қора сеткалар ҳосил қилади. Бу касаллик Украина, Молдавия, Кранодар ўлкасида ва бошқа жанубий вилоятларда кенг тарқалган. Томирлардаги бактериозлардан зарарланиш нафақат сифатини пасийишига, ҳосилни камайишига ҳам олиб келади.

Қора доғланиш (альтернариоз). Карамда замбуруғ билан чақирилади. Зарарланган баргларда катта ёки кичик аниқ сезиларли қора доғлар ҳосил бўлади. Кам зарарланган жойларда барглар тўкилади ва тешикчалаа ҳосил бўлади.

Пиёз ва сариқпиёз касаллиги. Пиёзни кулранг бўйинли (шейковая) чиришини замбуғлар билан чақиради.

Чиришни биринчи белгилари тўқималарни юмшаши, пиёз бўйни атрофини буришиши. Кесилганда зарарланган тўқима хира сариқ ва сўлиганга ўхшаш бўлади. Вақт ўтиши билан зарарланиш ичкарига кириб боради. Пиёз бунда бутунлигича зарарланиши мумкин. Пиёзни юза қатлами кулранг моғорсимон конидиали спора ташкили, кейинчалик пупанак ўртасида майда 1,5 мм диаметригача қора еклароцин билан қопланади. Баъзан улар шунча кўп бўладики, текис қора қобикқа айланади. Спора ташувчи пупанак пиёз қобиклари орасида ҳам пайдо бўлади. Пиёзни зарарланиши йиғиштириш даврида, далада пайдо бўлади. Замбуруғ аввал пастки нобуд бўлаётган баргларда жойлашади ва ундан секин пиёз бўйинчасига ўтади. Ҳосил йиғиштирилгандан сўнг тинчлик даврида касаллик тез авж ола бошлайди, бир ярим икки ойда пиёзни бутунича эгаллаши мумкин. Чиришни янада тез ривожланиши рмборда юқори намлик ҳароратда амалга ошади. Конидий замбуруғи қўшни пиёзларни ҳам зарарлаши мумкин. Пиёз эрта тинч ҳолатдан чиқса, у шунча осон зарарланади, қўзғатилган пўстлоқлар инфекция учун «дарвозаларни» очади. Иккиламчи инфекциялар сезиларли ўрин клеейцлар ўйнайди.

Чиришга чидамлиликини сақлашга жўнатишдан аввал ўз вақтида пиёзни қуритишда ҳосил бўлади. Пиёзни сақлаш учун оптимал ҳарорат 0 °C дан 3 °C гача ва ҳавони намлиги 75% атрофида бўлади.

Пиёзни чириши. Далада қандай учраса, сақлашда ҳам шундай.

Қўзғатувчилардан ажратилади – оқ склероциал чириш қўзғатувчиси *Botrytis allii* ва фузариозлар қўзғатувчиси *Fusarium cereae* замбуруғларидир.

Склероциали чиришда илдизда қўзғатувчининг оқ тўла замбуруғи топилади, вақт ўтиши билан жуда аниқ қора склероцийлар ҳам, замбуруғ споралари ҳосил бўлмайди. Пиёз боши юмшоқ, сувли бўлиб боради ва бутунлай чириб кетади.

Фузариозли чиришда пиёзбоши бўғзида оқ ёки оч пушти замбуруғ ва конидиалли спора ташувчи семиз пушти ёстикчалар ривожланади.

Фузариозда чириш кўпинча пиёзни етилиши юқори ҳароратда кетган йилларда бўлади. Омборларда ҳарорат қанча юқори бўса, шунча зарарланган ҳолатда чириш зарарланган пиёзда шунча тез ривожланади.

Саримсоқ пиёзда зангори моғорли чириш сақлашда энг кўп тарқалган чеснок касалликларидан бири. Пиёзда кам ривожланади. Қўзғатувчи пенициллаларга мансуб замбуруғ. Касаллик бошланишида алоҳида чеснок тишчалари енгил сўлиш ҳолига келади, сокли тўқимада майда эзилган сарғиш доғлар эса аввал шаффоф, оқиш, кейин зангор моғорсимон пупунак замбуруғ ва спораларни қўзғатувчиси акс эттиради. Касаллик ички тишчаларга тарқалади ва буришади. Қоронғилашиб ва сўлишиб бошлайди.

Зарарланган маҳсулот юмшоқ массага айланиб қолади. Ташқаридан пучга ўхшайди. Сақлаш учун келтирилган чеснок 2-3 ойдан сўнг ёппасига зарарланади. Касаллик асосан сунъий совутилмайдиган омборларда, намлик юқори бўлган ерларда, механик зарарланиш олган чеснокларни музлатилганда тез ривожланади. Зангори моғор касаллигини олдини олиш учун чеснок режим бўйича яхшилаб қуритилади, керакли ҳарорат ва намлик билан таъминлаши керак.

Пиёз ва саримсоқ пиёзнинг қора моғорсимон чириши асперигез замбуруғи ёрдамида чақирилади. Асосан пиёзни юқори ҳароратли ва ёмон шамоллатилмаган омборларда сақланганда ривожланади. Касалланган пиёзлар юмшайди, шарсимон спора ҳосил қилувчи замбуруғлар пўстлари орасида қора шилимшиқ масса ҳосил қилади. Қора моғор билан яхши қуритилмаган, яхши пишмаган пиёзлар касалланади. Пиёзни сақлашда қурук шароитларда ва паст ҳароратларда касаллик секин ривожланади. Қўшни пиёзларга касаллик тўғридан – тўғри ёки ҳаво орқали споралар орқали ўтади. Шунга ўхшаш касалликларни бошқа замбуруғ ҳам қўзғатади.

Саримсоқ пиёз бактериози – бир неча бактерия турлари ёрдамида чақирилади. Саримсоқ тишчаларида сақлаш даврида чуқур жигарранг яралар ёки йўллар пайдо бўлади. Зарарланган маҳсулот тишчалари сариқ шаффоф рангга киради, музлатилганга ўхшаб қолади. Саримсоқдан чиринди ҳиди келади. Яхши пишмаган, яхши қуритилмаган, сақлаш режими бузилган саримсоқ пиёзлар касалланади.

Таянч сўз ва иборалар

Микробли чириш, бактерияли чириш, сапрофит микроорганизмлар, замбуруғ, қўнғир чириш касаллиги, фузариоз, оқ чириш, алтернация, қора чириш, сувли чириш, бактериоз.

Назорат саволлари:

1. Сабзавотларни микробли чириш жараёнини тушунтиринг.
2. Сабзавотларни бактерияли чириш жараёнини тушунтиринг.
3. Картошкани ҳўл бактериал чириш жараёнини тушунтиринг.
4. Сабзини оқ чириш жараёнини тушунтиринг.
5. Лавлагининг чириш жараёнини тушунтиринг.
6. Шиллиқ бактериозни қарамда нима чақиради?

7-бўлим

КОНСЕРВАЛАНГАН ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ МИКРОБИОЛОГИК НАЗОРАТИ

Консерва ишлаб чиқариш саноатининг микробиологик назорати ва санитар гигиеник режими

Микробиологик назорат асосий хом ашёдаги, ярим тайёр маҳсулотдаги, ёрдамчи материаллардаги ўзгаришларни замонавий ва объектив баҳолайди, сменанинг ёки цехнинг ишига ўзгаришлар киритиш ва маҳсулот сифатини сақлаб қолиш учун имкон беради.

Микробиологик назорат консерва ишлаб чиқаришнинг ҳамма этапларида андоза (ГОСТ) лар, қўлланмалар ва бошқа норматив ҳужжатлар асосида олиб борилади.

Микробиологик назорат турлари. Микробиологик назорат профилактик, қўшимча ва санитар гигиеник назоратлардан иборат.

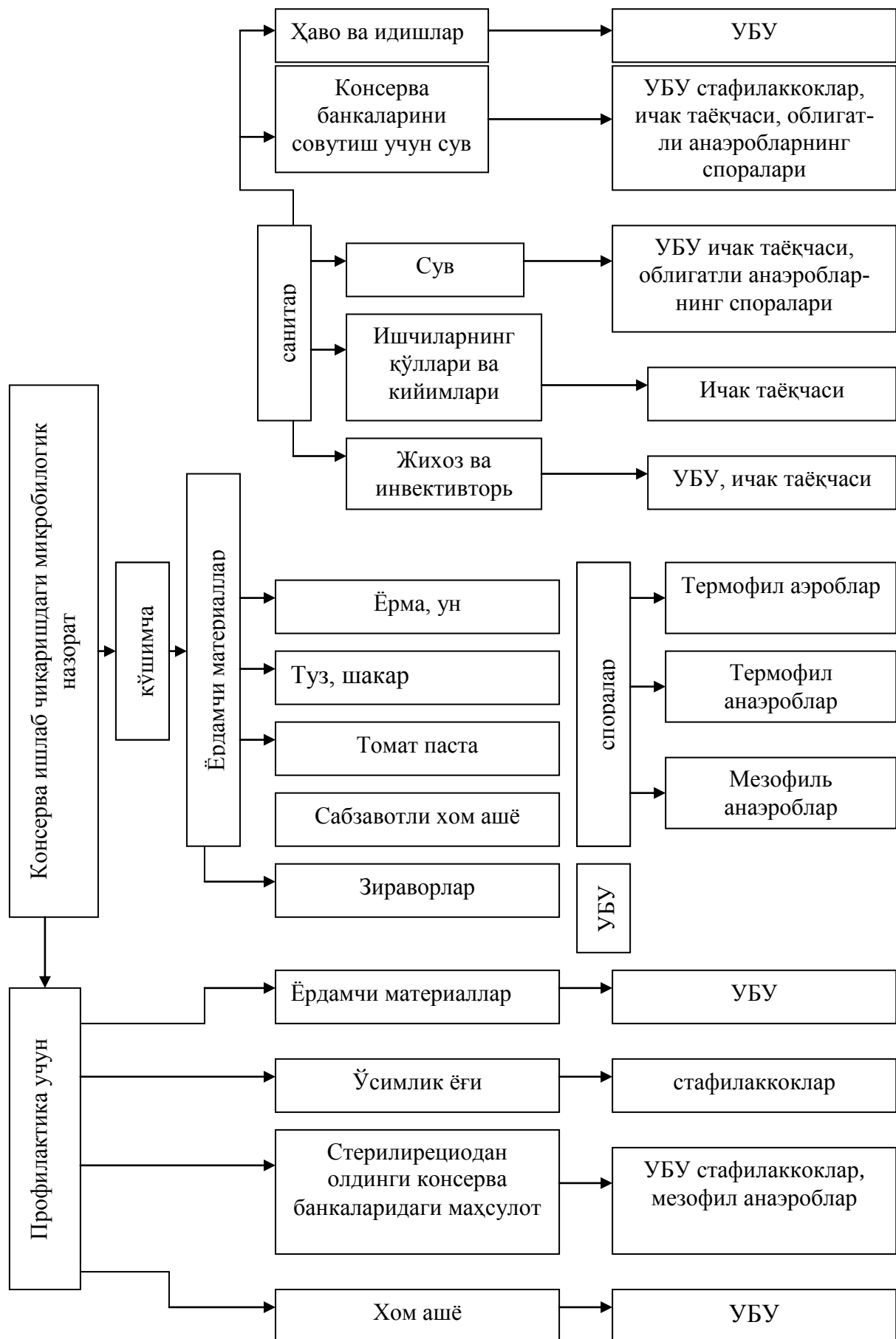
Профилактик назорат- систематик равишда ўтказилади ва хом ашё ва қўшимча материалларнинг умумий бактериал уруғланишни: стерилизациягача бўлган консерва банкалар ичидаги маҳсулотни; стерилизациядан сўнг тайёр банкаларни ўз ичига олади. Зарур бўлганда стерилизациягача бўлган консерва банкалар ичидаги маҳсулотда мезофил анаэроблар спораларининг сони аниқланади, баъзан – ижобий-коагулаз стафилококкнинг мавжудлиги, ўсимлик ёғида эса фақат стафилококкларнинг мавжудлиги аниқланади.

Қўшимча назорат қуйидаги шароитларда ўтказилади:

1) стерилизациягача бўлган хом ашёнинг юқори бактериал уруғланганлиги аниқланганда; 2) стерилизациягача бўлган 0,5г консервалардаги мезофил облигат анаэробларнинг споралари мавжуд бўлганда; 3) консерваларда юқори биологик брак аниқланганда ва 4) қўшимча материалларнинг сақлаш режими бузилганда. Қўшимча назорат ўтказиш усуллари, профилактик назорат усулларидаки, лекин унда микроорганизмларнинг айрим консервалар брак чиқишига сабаб бўладиган специфик гуруҳлари таркиби (спора ҳосил қилувчи мезофил, термофил анаэроб бациллалар ва клостридлар ва термофил аэроблар)

Санитар гигиеник назорат- сувнинг, ҳавонинг, технологик қурилмаларнинг, инвентарнинг, идишларнинг, спец-маҳсул кийимнинг ва персоналларнинг қўли назоратини ўз ичига олади. У технологик жараённинг ҳамма босқичларида аниқ схемаларга, ўрнатилган кетма кетликларга асосан ўтказилади. Бундай назорат орқали умумий бактериал уруғланиш ва ичак таёқчасининг мавжудлиги аниқланади.

Қуйида микробиологик ва санитар назоратнинг схемаси келтирилган. Унда назоратнинг объектлари ва аниқланадиган микробиологик кўрсаткичлар келтирилган.



Консерваларнинг стерилизациядан олдинги назорати

Консерва банкаларидаги маҳсулотнинг стерилизациягача бўлган уруғланганлиги тайёр консерва маҳсулотининг сифатида ва сақланувчанлигида акс этади.

Стерилизациягача бўлган консерва банкаларидаги маҳсулотнинг бактериологик уруғланиши авж олишини текшириш иккита аниқланишни ўз ичига олади: умумий бактериал уруғланишни ва бомбажни уйғотувчи мезофилъ анаэробларнинг спораларини.

Умумий бактериал уруғланиш ҳар сменада, ҳар бир линияда ва ишлаб чиқарилган ҳар бир маҳсулот учун ҳар куни бир марта ўтказилади.

Технологик линия иш бошлаганига 1 соат бўлганидан сўнг маҳсулотдан 3 та намуна анализ ўтказиш учун олинади.

Стерилизациягача бўлган консерва маҳсулотининг уруғланганлиги куйида келтирилган миқдордан кўп бўлмаслиги керак.

Консервалар тури	1 г маҳсулот учун рухсат этилган бактериялар сони
Бола ва диет овқатланиш учун тайёрланган пюресимон маҳсулотли консервалар	200
Гўшт ва гўштсиз биринчи суюқ таомлар	10^4
Биринчи суюқ таомлар ва оз нордонликдаги соуслар учун тўйинтирувчилар.	10^4
Дудланган маҳсулотлар билан ва уларсиз тайёрланган сабзавотли солянкалар	10^4
Гўштлик иккинчи таомлар	10^4
Сабзавотли консервалар:	
Томат соусида қийма билан пиширилган сабзавотлар	$5 \cdot 10^4$
Сабзавотли икра, винегретлар	10^4
Пиёз солинган лавлагили (салат) газак	$4 \cdot 10^4$
Сабзавотли натурал консервалар	10^4
Сабзавот ва қўзиқоринли консервалар	10^4
Сабзавотли шарбатлар консервалари	$5 \cdot 10^3$
Димланган гўшт консервалари	10^5
Гўшт ёки қиймасига олдиндан иссиқлик ишлови бериб тайёрланган гўшт ва ўсимлик маҳсулотлари, дуккакликлар ва чўчка ёғи солинган консервалар	$2 \cdot 10^4$
Хом гўшт ва қийма солиб тайёрланган	

Ўсимлик маҳсулотлари солинган консервалар	$5 \cdot 10^4$
Гўштли ва жигарли консервалар	10^4
Балиқли консервалар (балиқ ва сабзавотларга олдиндан иссиқлик ишлови берилган)	10^4
Денгиз маҳсулотларидан тайёрланган консервалар (кркблар, криветкалар, кальмарлар)	10^5

Консерва банкаларининг бомбажини уйғотувчи мезофил анаэробларнинг облигатли спораларини стерилизациядан олдин аниқлаш, куйидаги шарт-шароитларда ўтказилади:

- стерилизациягача консерваланадиган маҳсулотларда юқори бактериал уруғланиш авж олганлигини ўрнатиш лозим бўлса;

- тайёр маҳсулотнинг брак эканлигини (бомбажлигини, пақиллашини, шилимшиқлигини, моғор босишини, ачиганлигини) текшириш лозим бўлса;

- профилактика учун ўтказиладиган микробиологик назорат ўтказилганда, лекин ҳар бир линиядаги ҳар қайси ишлаб чиқариладиган маҳсулот учун хафтасига 1-2 мартадан кам бўлмаган холда ўтказилади.

Консерва банкаларидаги маҳсулотнинг стерилизациядан олдинги бактериал уруғланганлигининг авж олганлиги аниқланганда ёки 0,5г маҳсулотдаги анаэроб мезофил облигат спораларининг мавжудлиги аниқланганда, микроблар билан ифлосланган мухитни йўқотиш зарур. Бунинг учун ишлаб чиқаришнинг бутун технологиБундай анализлар тайёр маҳсулотнинг юқори даражада истеъмолга яроқсизлиги (0,2 % дан юқори) ёки консерваларнинг нордонлик даражасини бузилганлиги ўрнатилганда ўтказилади. к тизимида (хом ашё, ёрдамчи материаллар, сув ва жихозлар) кетма-кет микробиологик текширишлар ўтказилади, шунингдек цехнинг умумий санитар ҳолати текширилади. Бундан ташқари шу партия тайёр маҳсулотининг микробиологик тахлили ўтказилиши шарт.

Баъзида консерваларни стерилизация қилмасдан олдин фақатгина мезофил анаэробларнинг споралари эмас, балки термофил анаэробларнинг споралари ҳам аниқланади. Агар консерва банкидаги маҳсулотини стерилизация қилмасдан олдин 1 мл и ичида термофил анаэробларнинг 5 спораси аниқланса технологик тизимнинг ҳолати қониқарли ҳисобланади.

Ёрдамчи материалларнинг назорати. Консерваларни стерилизация қилмасдан олдин - томат маҳсулотлари , сабзавот хом ашёси, зираворлар, ун, ёрма маҳсулотлари, шакар, туз ва ўсимлик ёғларининг умумий бактериал уруғланиши авж олганлиги аниқланганда, ёрдамчи материалларнинг микробиологик текшируви ўтказилади.

Умумий бактериал уруғланишнинг авж олиши ва спорали микроорганизмларнинг миқдори аниқланади.

Ёрдамчи материалларнинг сифати заводга қабул қилинаётган вақтда назорат қилинади. Заводда сақланаётган қуритилган сабзавотлар, хом ашё ва ўсимлик ёғи қўшимча равишда ойига 1-2 марта назорат қилинади.

Томат паста, туз ва шакар одатда сифатли бўлади ва уларнинг таркибида сақланганда консерваларни бузилишига олиб келадиган микроорганизмлар бўлмайди. Шунинг учун улар кўпинча қўшимча назорат вақтида текширилади.

Ўсимлик ёғида коагулазо-мусбат стафилококкларининг бор-йўқлиги текширилади. 5 г ўсимлик ёғида уларнинг мавжуд бўлишига йўл қўйилмайди. Аниқлаш учун ўртача намуна олинади ва маҳсулотнинг тахминий уруғланишни ҳисобга олинган ҳолда, аралашма тайёрланади. Ёрдамчи материал бактерияларининг рухсат этилган уруғланиш кўрсаткичлари 3-жадвалда берилган.

3-жадвал

Консерва ишлаб чиқаришда ишлатиладиган қўшимча материалларнинг рухсат этилган уруғланганлиги

Маҳсулот	1г маҳсулот-даги умумий бактериял уруғланиш	Термофилъ анаэроб бактерия-ларнинг	Термофилъ аэроб бактерия-ларнинг	мезофилъ анаэроб бактерия-ларнинг
		Споралари		
Томат паста	10^3	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
шакар	10^3	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
туз	10^3	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
Сабзавот хом ашёси	10^4	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
ёрма	$5 \cdot 10^4$	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
ун	$5 \cdot 10^4$	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
Зираворлар (қора мурч ва бошқалар)	$2 \cdot 10^5$	0,5 г ичида йўқ	0,1 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ

Тайёр консерваларнинг стерилизациядан кейинги назорати. Тайёр консервалар ишлаб чиқарувчи завод омборхоналарида, 20⁰С ҳароратда, 15 сутка сақланганидан сўнг тўлиқ, турли визуал танланган микробиологик назоратлар ўтказилади.

Омборхоналардаги консерваларнинг бутун партиясини ушлаб туриш (сақлаш) ва уларнинг тўлиқ, турли визуал назорати ишлаб чиқариш техникасининг бузилиши натижасида ҳосил бўладиган бомбажларни аниқлашга ёрдам беради. Тайёр маҳсулотнинг микробиологик анализи (танланувчи назорат) фақат айрим ҳолларда ўтказилади:

- стерилизациядан олдин консерваларда юқори бактериал уруғланиш (уруғланишнинг авж олганлиги) топилганда ёки -0,5 г маҳсулотда мезофил облигат анаэробларнинг споралари топилганда;

- стерилизация режимида ва консерваларнинг бактериологик кўрсаткичларига таъсир этадиган технологик жараёндан чекланиш бўлганда;

- консерваларнинг янги турлари чиқарилаётганда, яни консерваларнинг стерилизациягача рухсат этилган умумий уруғланганлик кўрсаткичлари бўлмаганда;

- автоклавлардаги ҳароратни тўғрилаб турадиган ўлчовчи асбоблар бўлмаганда;

- узоқ вақт сақланадиган консервалар масаллиғ билан тўлдирилаётганда;

- консервалар экспорт учун ишлаб чиқарилаётганда.

Бундай ҳолларда ҳар қайси қайнатувчи автоклавдан анализ учун биттадан банка танлаб олинади. Консерваларни синовга тайёрлаш 3 босқични ўз ичига олади:

- банкларни герметиклигини текшириш;

- банкларни термостатлаш;

- банклардан намуна танлаш ёки микробиологик таҳлил (анализ) учун ўртача намуна танлаш.

Экилганларни термостатлаш 37⁰С ҳароратда 5 сутка давомида стерилизация туфайли заифлашган споралар вегетатив хужайраларгача ўсиши, кўпайиши учун ўтказилади. Бу консерваларнинг кўринадиган бузулиш сабабларини ўрнатишга ёрдам беради. Агар консерва юқорида кўрсатилган талабларнинг ҳеч бўлмаганда биттасига жавоб бермаса, унда улар дефектли ҳисобланади ва улар алоҳида ҳолларда таҳлил (анализ) қилинади. Масалан дефект сабабини аниқлаш учун, овқатдан захарланишни келтириб чиқарувчиларни аниқлаш ва бошқалар.

Кўпинча тайёр консервалар стерил ҳолатда бўлади, лекин, баъзида таркибида стерилизациядан сўнг сақланиб қолган микрофлора ёки маҳкамланган жойларининг герметиклиги бузулганлиги натижасида сингиб ўтган микрофлора бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда консерва партиясининг реализацияси тўхтатилади, чунки термофилларни, мусбат коагулаз стафилококкларни, В хужайраларни *cereus*, *C. Perfringens*, *C. Botulinum* ва ботулин токсинларини аниқлаш учун қўшимча микробиологик тадқиқотлар, изланишлар ўтказилиши керак бўлиб қолади. Бунда микробиологик анализлар тегишли Давлат андозаларига риоя қилинган ҳолда ўтказилади. Патоген бўлмаган ва токсиген бўлмаган культуралар аниқланганда, маҳсулотнинг нормал органолептик хусусиятлари сақланиб қолса,

консервалар саноат ишлови берилиб тайёрланадиган таомлар учун ишлатилади.

Таркибида газ ҳосил қилмайдиган, *B. Subtilis* турдаги бактерия хужайраларини тутган консервалар сақланганда чидамли ва улар ишлаб чиқаришда стерил ҳисобланади. Агар тайёр консерваларда термофиллар сақланиб қолган бўлса, бундай консервалар табиатан иссиқ ерларда бузулиб қолади. Уларни 15 °С дан ошмаган ҳароратда сақлаш ва 1 йил ичида реализация қилиш лозим.

Сув, жихоз ва ускуналар, инвентарь ва идишларнинг назорати. Консерва ишлаб чиқариш корхоналари ҳамма технологик талаблар учун етарли даражада сув билан таъминланган бўлиши керак. Сув, Давлат ичимлик суви андозасига мос келиши шарт. Бундан ташқари 100 мл сувда анаэробларнинг споралари бўлмаслиги керак.

Ҳар сменада технологик жихоз ва ускуналарнинг санитар ҳолатини визуал назорати ўтказилади. Сув, технологик жихоз ва ускуналар, инвентарь ва идишларни ювиш ва дезинфекциясидан сўнг санитар ишловнинг сифати ойига камида икки марта назорат қилинади.

Ювиш ва дезинфекциялаш учун одатда ўювчи хлорнинг 1 % ли эритмаси ёки 0,5 % ли каустик соданинг эритмаси, сўнг 1 л ичида 1000 мг актив хлор тутган 0,16 % ли дихлордиметилгидантоин эритмаси ишлатилади. Спороцидловчи восита сифатида охириги препарат эффектив ҳисобланади, айниқса ботулизм уйғотувчи спораларга қарши. Дезинфекциядан сўнг иссиқ ва совуқ сув билан чайилади ва буғлантирилади. Металл, шиша, резина, пластмасса ёки тахтадан ясалган 1 см² жихоз ва ускуна юзасидаги умумий бактериал уруғланганлик 300 хужайрадан ошмаслиги керак.

Консервалар учун идишларни тайёрлаш сифатининг санитар назорати лаборатория шароитида суткасига бир марта ўтказилади. Тўғри ювилган ва 0,2 % ли каустик сода эритмаси билан ишлов берилган идишлар бутун ҳажмининг ички юзасидан олинган ювиндида умумий бактериал уруғланганлик 500 микроорганизмлардан ошмаслиги керак.

КОНСЕРВА ТАЙЁРЛАШДА ЯНГИ УСУЛЛАРНИНГ МИКРОБИОЛОГИК АСОСЛАРИ

Консервалар оддий усул билан стерилизация қилинганда микроорганизмларни йўқотиш учун анчагина кўп вақт исиқлик ишлови беришга тўғри келади, бу эса маҳсулот ташқи кўринишини, консистенциясини, мазасини ва хоказо ўзгаришларга ва сифатининг пасайишига олиб келади. Узоқ вақт иссиқлик ишловининг берилиши бир қатор қимматли компонентларни сақланишига, баъзи аминокислоталарни ва витаминларни сақланишига таъсир қилади.

Асептик консервалаш тўғрисидаги таълимот тахминан 40 йил олдин пайдо бўлган, яъни микроорганизмлар тушмадиган, ёки унинг тушишини олдини оладиган шароитда консервалаш. Лекин, бу фикр 15 йил аввал, *маҳсулотни қайноқ ҳолда қуйиб, тақсимлаш* қўлланилгандагина амалиётда

кенг тарқалди. Бундай ҳолда стерилизацияланган алоҳида иссиқ маҳсулот идишга жойлаштирилади-қадоқланади, герметик равишда маҳкамланади, идишнинг ички юзаси стерилизацияланиши учун зарур бўлган вақт ўтганидан сўнг совитилади.

Қайноқ ҳолда қуйиб, тақсимлаш консервалашнинг классик усул камчиликларини тўлиқ йўқотишга имкон бермайди. Бу эса интенсив таъсир этувчи иссиқлик алмаштиргичларидаги маҳсулотни стерилизациялаш жараёнининг ўзи тез боради, лекин, иситилган маҳсулот иссиқлиги ҳисобидан банка-идишларининг ички юзасидаги микрофлораларни йўқотишга кўп вақт талаб қилинишига боғлиқ, чунки идиш деворларига яқин жойлашган маҳсулотнинг ҳарорати амалда 98⁰С дан юқори бўлмайди. Бундан ташқари катта ўлчамдаги идишларнинг совиши жуда секин боради, бу эса банка-идишларининг марказларидаги маҳсулот сифатига салбий таъсир этади. Ҳозирги кунда қайноқ ҳолда қуйиш, тақсимлаш усули баъзи кислотали 3-5 л сифимдаги консерваларни (масалан, мевали шарбатларни, томат пасталарини) ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Асептик консервалаш усули турли ҳажмдаги идишлардаги маҳсулот сифатига иссиқликнинг салбий таъсирини камайтиришга имкон берди. Унинг моҳияти маҳсулот ва идишлар (банка ва қопқоқлар) алоҳида стерилизацияланади, сўнг асептик шароитларда олдиндан совитилган маҳсулот банкаларга жойлаштирилади, герметик равишда қопқоқлар билан беркитилади. Иссиқ ҳолда қуйиб тақсимланишдан фарқланиб, маҳсулот бирданига, зудлик билан иситилибгина қолмай, балки шундай тезлик билан совитилади.

Консерва ишлаб чиқаришдаги асептик усул шарбатларни ва пюресимон консистенцияли маҳсулотни консервалаш учун қўлланилади. У 20-400 м³ ҳажмдаги стационар ёки транспортабель (масалан темир йўл цистерналари, автоцистерналар), бочкаларда, бидонларда ва бошқа ўртача 5-200 л ҳажмдаги идишларда тайёрланади. Бундай усул сақлаш учун тайёрланган: тиниқлаштирилмаган ва тиниқлаштирилган шарбатлар, ёш болаларни овқатлантириш учун мўлжалланган мева ва сабзавот консервалари, джем ва повидло, томат томат соуслари, пасталари ва кукунлари ва ҳоказолар.

Асептик усул билан ярим тайёр маҳсулот тайёрлашда консервантлар ишлатилмайди, бу эса аҳоли соғлиғини сақлаш нуқтаи назаридан жуда муҳимдир. Жараён узлуксиз бўлгани учун уни тўлиқ механизациялаш, автоматлаштириш, иложи борича ишлатилаётган иссиқлик энергиясини тежаш ва бошқа жараёнларни қўллаш мумкинлиги учун бу усул яхшироқ ҳисобланади.

ТУЗЛАШ ВА БИЖҒИТИШ ЙЎЛИ БИЛАН САБЗАВОТЛАРНИ КОНСЕРВАЛАШ

Сабзавотларни (карам, бодринг, томатлар, баъзида-бақложон, тарвуз, ковун ва бошқалар) тузлаш ва бижғитиш асосида сут кислотали ва чиритувчи

бактериялар орасида антагонизм кўринишлари ётади. Сут кислотали бактериялар ўзининг яшаш фаолияти жараёнида, чиритувчи бактериялар, мой кислотали ва бошқа ёқимсиз микроорганизмлар ривожланиши учун тўқсинлик қиладиган сут кислотасини ҳосил қилади. Бир вақтнинг ўзида маҳсулот янги мазали ва озуқавий фойдали қийматга эга бўлади.

Туз таъсири остида қанд моддларига ва бошқа озуқавий қийматга эга бўлган моддаларга бой бўлган сабзавотларнинг хужайра шарбати тез ажралади. Бундай озуқа муҳитида микроорганизмлар сабзавотлар устидаги бактериялар (сут кислотали, чиритувчи, ачитқилар, кўзикоринлар) ривожланади.

Карам тузлашда тўғралган карам хом ашё оғирлигига нисбатан 2-3 % миқдордаги туз билан аралаштирилади. Босиб зичлаштирилади ва устини оғирроқ туз ва сув билан реакцияга киришмайдиган нарса билан бостириб кўйилади.

Бодринг қуйидагича тузланади. Бир хилда катталиқдаги, касалга учрамаган, хомроқ, пишиб кетмаган бодринглар ювилади ва орасига турли ароматик ўтлар қават-қават солиниб, идишларга жойлаштирилади. Сўнг устидан 4 дан 10 %гача бўлган тузли эритма қуйилади, баъзида 0,5-1% шакар ҳам қўшилади.

Томатлар ва башқа сабзавотларни тузлаш одатда бодринг тузлашдан фарқ қилмайди, лекин устидан қуйиш учун тайёрланган эритма таркибидаги туз ва шакарнинг миқдори турлича бўлиши мумкин. Карамни ачитиб тузлаш ва сабзавотларни тузлаш натижасида тайёр маҳсулотнинг маза ва хидини аниқлайдиган катта миқдорда алмашиниш маҳсулотлари тўпланадиган, кўп поғонали микробиологик жараён ҳисобланади.

Бижғитиб тузлаш ва тузлашнинг биринчи босқичида аэроб микрофлора ривожланади, шунинг учун кислород миқдори бирданига камайиб кетади ва тузга чидамли, нисбатан паст (10 дан 20⁰ С гача) ҳароратларда ривожланиб кўпаядиган сут кислотаси бактериялари ривожланиши учун яхши ҳисобланган анаэроб шароит ҳосил бўлади. Қолган, шу жумладан чиритувчи микроорганизмлар фаолияти аста секин тўхтайтиди.

Бижғиб тузланиш жараёнида қатнашадиган микроорганизмлар

Бижғиб тузланиш жараёнида асосий роль гомо ва гетероферментатив сут кислотали бактерияларга тушади. Жараён бошида лейконосток (*Leuconostoc mesenteroides*) гетероферментатив бактерияларни фаолияти туфайли кислотали муҳит ўсиб боради.

Бундай бактериялар маҳсулотнинг таъмини ва хидини бойитади, чунки сут кислотасидан ташқари углерод икки оксидини, этил спиртини, эфирларни ҳосил қилади. Сўнг, устун бўлган *Lactobacillus plantarum* иштирокидаги сут кислотасини ҳосил қилувчи гомоферментатив бактериялар уларни сиқиб чиқаради. 18-20⁰С оптимал ҳароратдаги уларнинг яшаш фаолияти натижасида бижғиб тузланган маҳсулотлардаги сут кислотасининг кислоталилиги 1,5-2,2 % гача ортади (рН 3,4-3,8 дан камга тўғри келади) ва

кейинчалик тўғри сақланганда, ҳавосиз шароитда, минус 1-2 °C ҳароратда кислоталилиги ўзгармайди. Кислоталилиги 1-5 % дан кам бўлган бижғиб тузланган маҳсулот узоқ вақт сақланмайди.

Бижғитиш жараёни нотўғри олиб борилганда бегона микроорганизмлар чақирадиган турли камчиликлар намоён бўлиши мумкин.

Бижғиб тузланган карам қуйидаги айниш бузулишларга учраши мумкин: кислоталиликнинг пасайиши, бегона, нохуш хиднинг пайдо бўлиши, шилимшиқлик пайдо бўлиши, рангининг ўзгариши (қорамтир, пушти ранг тус олиши), газнинг ҳосил бўлиши, таъмининг тахирлашиши.

Бижғиб тузланган карамни сақлаш жараёнида, бегона микроорганизмлар яшаш фаолиятининг таъсири натижасида айниши, бузулиши мумкин. Биринчи бўлиб *Candida* оиласига кирувчи етилмаган (дрожжа) ачитқилар ривожланади. Улар сут кислотасини парчалайди, шунга боғлиқ ҳолда рН ошади ва чиритувчи бактериялар ривожланиши учун шароит яратилади. Уларни баъзилари капсула пайдо бўлиши натижасида карамнинг шилимшиқлигини чақиради. Бошқалари оксилни парчалайди натижада нохуш хидда эга бўлган алмашилиш маҳсулотлари йиғилади. Етилмаган *Torulopsis* оиласига кирувчи (дрожжа) ачитқилар карам рангининг ўзгаришини чақиради.

Ачитқилар кўпайиши учун яхши муҳит қуйидагилар ҳисобланади: юқори ҳароратда сақлаш, яхши зичланмаганлик, шарбатнинг етарли ажралмаганлиги (аэроб шароит). Ачитқилар хом ашё ҳавосидан ва аппаратурасидан тушади.

Мой ачитқич бактериялар туфайли мой кислотасида газ, тахир таъм, ёқимсиз хид пайдо бўлади. Улар кислотали муҳитнинг етарли даражада ошиши билан кўпаяди, масалан, паст ҳароратдаги бижғиб тузланиш вақтида. Мой кислотали бактериялар кўп туриб қолган (сақланган), бузулган хом ашё орқали ўтади.

Ачишни, бузулишни уйғотувчи микроорганизмлар ривожланишининг олдини олиш учун бижғиб тузланган маҳсулот ёпиқ идишларда, анаэроб шароитда тузли сув остида ва паст ҳароратда (минус 1-2 °C) сақлаш керак.

Тузланган бодринглар ҳам бузулиши мумкин. Бу маҳсулотнинг ичида бўшлиқ ҳосил бўлиши, юмшаши билан намоён бўлади. Бодринглар ичида бўшлиқнинг ҳосил бўлишига сабаб одатда ичак таёкча бактерия гуруҳининг тузга чидамли кўринишларидир. Улар ривожланиб кўпайганда жуда кўп газлар ҳосил қилишади, айниқса юқори ҳароратда бижғиб тузланганда. Уйғотувчилар хом ашё, сув ва аппаратурадан тушади.

Бодрингларни юмшаб қолишига сабаб кўпчилик кўзиқорин ва бактериялар таркибига кирувчи тегишли ферментлар таъсири остида пектин моддалари ва целлюлозаларнинг парчаланишидир.

Тузланган бодрингларни минус 1 дан 1 °C ҳароратда сақланади.

Ишлаб чиқариш назорати

У хом ашёнинг уруғланганлик, унинг яхши ёки ёмонини ажратиш (сортировкалаш) сифатини, ювиш ва тозалаш даражасини аниқлашни, шунингдек идиш ва ускуналар ювилганидан сўнгги назоратини ўз ичига олади.

Бижғитиш вақтида кислоталилиги ва бегона микроорганизмларнинг мавжудлиги доимо текшириб турилади. Паст кислоталилик мой кислотали ва чиритувчи бактериялар ривожланиши кўпайиши учун яхши муҳит ҳисобланади.

Бегона микроорганизмларнинг мавжудлиги микроскоп остида кўриб, аниқланади. Бодринг тузланган сувда ёки карам шарбатида ҳаракатланаётган таёқчалар мавжудлигини аниқлаш, улар сақланганда сут кислотали бижғиш жараёнинг нотўғри олиб борилгани ва тайёр маҳсулот бузулишининг кўрсаткичи ҳисобланади.

МАРИНАДЛАШ ЙЎЛИ БИЛАН САБЗАВОТ ВА МЕВАЛАРНИ КОНСЕРВАЛАШ. АНТИСЕПТИКЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИШИ

Маринадлаш. Маринадланган сабзавот ва мевалар хом ашёга уксус, зираворлар, туз, шакар қўшилган маҳсулотни ташкил этади. Уксус кислотаси чиритувчи бактерияларнинг ривожланишига тўсқинлик қилади. Маринадланган маҳсулот кислоталилиги 2,5 % дан кўп бўлмайди ва бижғиб тузланган амаҳсулот каби узоқ вақт сақланади. Лекин, уксус кислотаси сут кислотаси сингари *Candida* оиласига кирувчи етилмаган (дрожжа) ачиткилар билан, шунингдек замбуруғлар ва уксус кислотали бактериялар билан оксидланиши мумкин.

Мева ва резаворли ярим тайёр маҳсулотлар – мевалар ва резаворлардан тайёрланган пюре, повидло, мураббодлардир. Одатда уларнинг устида кўп миқдордаги турли микроорганизмлар (мицеллийли кўзқоринлар, дрожжалар, чиритувчи, ёғ кислотали, уксус кислотали, сут кислотали ва шунингдек ичак гуруҳ бактериялари) тўпланади.

Шикастланган мева ва резаворларда микроорганизмлар миқдори 100 ва 1000 марта ошади. Ишлаб чиқарилган мева ва резаворли ярим тайёр маҳсулот сақланганда уларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун консервант қўшилади ёки иссиқлик ишлови берилади. Бунга қарамай микроорганизмлар қисман сақланиб қолади ва уларни ривожланиши маҳсулотнинг бузилишига олиб келади. Айниқса пюре тайёрлаш учун мевалар ювилганидан ва иссиқ сувга бўктириб олинганидан сўнг қирғичдан ўтказилади (01-02%) сульфид кислотаси ёки (0,07%) сорбин кислотасининг натрийли тузи консервант сифатида қўшилади ва бочкаларга солинади.

Аввал пюреда сахаромицет дрожжаларининг таъсирида спиртли бижғиш содир бўлади. Сўнг ҳосил бўлган спирт сирка кислотали бактериялар таъсирида сирка кислотагача оксидланади. Сут кислотаси бактериялари кислота ҳосил қилиб пюредаги қандларни бижғитади.

Пюренинг кислоталилиги ошади ва ачийди, унинг устида етилмаган дрожжалар ва мицеллийли кўзикоринли ривожланади. Натижада уларнинг яшаши туфайли маҳсулотнинг кимёвий таркиби ўзгаради. Мазаси ва хиди ёмонлашади.

Повидло пюрега нисбатан яхшироқ сақланади, чунки унга иссиқлик ишлови берилади. Повидло қайнатилганда катта миқдордаги микроорганизмлар нобуд бўлади, сўнг унга шакар кўшиб қуюлтирилади. Шакар сақланиб қолган бактериялар ривожланишига тўсқинлик қилади. Лекин повидло нотўғри сақланганда унда микробиологик (бижғиш ва моғор босиш) жараёнлар кетиши мумкин. Бижғиш жараёни шакардан, идишлардан ва ҳаводан тушадиган осмофил сахаромицет таъсири остида кетади. Унинг юзасида ривожланаётган мицеллийли кўзикоринлар моғор босишини чақиради. Натижада повидло таркибида канд моддаси камайиб, бегона хид ва таъм ҳосил бўлади.

Адабиётлар

1. Панфилова Н.Е. Сут ва саломатлик. Тошкент-«Меҳнат» 1991й.124 б.
2. Регуляторы роста растений /Под. ред. Г.С.Муромцева/ М., 1979.
3. Семихатова Н.М. Хлебопекарные дрожжи. М, 1980.
4. Готтиееалк. Метаболизм бактерий. М., 1982.
5. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М., 1986.
6. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М, 1972.
7. Стейнцер Р, Э.Эдельберг, Ингрэм Дж. Мир микробов. в 3 т. Шер. с англ/ Под ред. Е.Н.Кондратьевой и др. М., 1979.
8. Маслин Д.М. Анзамицин (обзор) /Антибиотики. М., 1979. Т24. №7. С. 535-557.
9. Производство атибиотиков /Под. ред. С.М. Новешини и др. М., 1970.
10. Хакимова Ш.И. «Шаробчилик микробиологияси». Тошкент. ТКТИ. 2001.
11. Абдуллаев Р., Сафаров К., Аҳмедов Й., Асомов Д. Ўсимликлар биохимиясидан амалий машғулотлар. Тошкент «Ўқитувчи» 1994.
12. Гариев Б.Г. Микробиологиядан амалий машғулотлар. Тошкент «Ўқитувчи» 1985.
13. Давронов Қ.Д., Хўжамшукуров Н.А. Техник микробиология – маъруза матнлари. Тошкент-2003 ТошДАУ.
14. Фёдоров.М.В. Микробиология. Тошкент «Ўқитувчи техник микробиология. Тошкент. 2003.» 1966.
15. К.А. Мудрецова-Висс. Микробиология. М.: «Экономика». 1978.
16. Вербина Н.М., Каптерева Ю.В. Микробиология пищевых производств. М, ВО «Агропромиздат». 1988.
17. Асонов Н.Р. Микробиология. Москва. ВО «Агропромиздат» 1989.
18. С.В.Нецепляев. А.Я Панкратов. «Лабораторный практикум по микробиологиии пищевых продуктов животного происхождения» М., Агропромиздат 1990.
19. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию. Книжный дом Университет, 2001, -С.256.
20. Федосова Н.Х. Микробиология. Урожай, 2001, -С.197.
21. Прозоркина Н.В. и другие. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Феникс, 2002. –С.416.
22. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Учебное пособие, 2000. –С.136.

