

**А.Ж. ЧОРИЕВ, Ф.Х. АСАТУЛЛАЕВА**

**МЕВА ВА САБЗАВОТЛАР  
МИКРОБИОЛОГИЯСИ**



63  
475

*[Handwritten notes in Cyrillic script, including the word "ОМОНА" and other illegible text]*

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

А.Ж. ЧОРИЕВ, Ф.Х. АСАТУДЛАЕВА

**МЕВА ВА САБЗАВОТЛАР  
МИКРОБИОЛОГИЯСИ**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги  
томонидан олий ўқув юрталари бакалавриатура йўналишида таълим  
олувчи талабалар учун дарслик сифатида нашрга тавсия этилган

**UQUV ZALI**

Namangan muhandislik-  
texnologiya instituti  
AXBOROT-RESURS MARKAZI  
Inv. № 43061

Ушбу дарслик намунавий ва ширчи ўқув дастурлари асосида тузилган бўлиб, "Мева ва сабзавотлар микробиологияси" фанидан олий ўқув юртининг 5541100 – Озиқ-овқат технологияси (Консерваланган озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси бўйича) йўналиши бўйича режалаштирилган асосий маълумотлар келтирилган. Дарслик олий ўқув юрти бакалавриатура йўналишида таълим олувчи талабаларга етарли даражада назарий ва илмий ҳамда амалий маълумотлар бериши мумкин.

Унда озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда микроорга­низmlарнинг аҳамияти, озуқа маҳсулотларининг бузилиш жараёнидаги микроорга­низmlарнинг роли каби масалалар келтирилган. Унда микроорга­низmlар морфологияси ва физиологияси, бактериялар, могор замбуруғлар, ачиткилар ва вируслар, микроорга­низmlардаги мо­ди алмашишуви, микроорга­низmlар шитирокида борадиган биокимёвий жараё­нлар, тизим микробиология, махсус микробиология, озиқ-овқат микробиологияси бўйича мева ва сабзавотлар, мева ва сабзавотлардан тайёрланадиган маҳсулотлар микробиологияси каби мақу­ларни ўз ичига олиб, талабаларни тўлиқ билим ва тушуночга эга бўлишлари учун ёрдам беради.

Ушбу дарсликни яратилишида раҳматли устозимиз, техника фанлари доктори, профессор Вакил Маънода Миржановнинг илмий насихатларининг ўрни бордир. Дарсликнинг нашр этилиши, у инсоннинг пок руҳини шод қилади деган умиддамиз.

Тақриotchilar:

Қутлиев Дўстматов - ЎзРФА Микробиология институти, "Суя ва маъданлар микробиологияси" лабораторияси мудири, биология фанлари доктори, профессор.

Хўжалиққуров Нормож Абдухонқонич – Тошкент кимё-технология институти "Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси" факультети Биотехнология кафедраси доценти, биология фанлари номзо­ди.

## КИРИШ

Инсон ҳудудлик турмушида ҳар дақиқада, ҳар куни, ҳақумли касалликлар билан касаллигинида, бузилган қарам, картошка ва бошқа мева ва сабзавотларин саралаётганда микрорга­низmlар билан тўқнашди. Микрорга­низmlарсиз на бир буюм, на бирор одам ёки ҳайвон ва на бирор озиқ-овқат маҳсулоти мавжуд эмасдир.

Микробиология-грекча сўз бўлиб, mikro-кичик, bios-ҳаёт, logos-ўрганиш маъноларини билдиради, биологиявий ишmlардан бири ҳисобланади. Уларнинг кўпчилигини оддий кўз билан кўриб бўлмайдиган, фақат оптик микроскоп орқали кўриш мумкин бўлган жуда майда жониворларни, орга­низmlарни яшаш қонуни қондаларини, тузилишини, функциясини, ҳаётини ва ривожланишини, ер юзиде тарқалишини ва кинёвий фаолиятини ўрганидиган фан.

Микрорга­низmlар дунёси XVII асрда Антони ван Левенгук томонидан не содда микроскопнинг кашф қилиниши билан очилган. Микроскопнинг ўзлуксиз равишда тақомиллаши бориши-микрорга­низmlар она заманимиз кутбларида, чўл ва саҳроларда, барча ўсимлик ва ҳайвонларда мавжуд эканлигини аниқлаш имкониёни берди.

Улар кўпчилигининг ўлчамы шунчалик кичикки, бир томчи сувда уларнинг сонй миллиондан ортик бўлиши мумкин. Бундай орга­низmlар микроблар ёки микрорга­низmlар дейилади. Микрорга­низmlар бир ҳужайрали ва кўп ҳужайрали бўлади.

Микроблар дунёси бой ва хилма-хилдир. Уларнинг кўпчилиги тубан ўсимлик орга­низmlарига қиради. Булар бактерия, кўнхориш, ачитки (ачитки) ва суя ўтлари­дир.

Содда ҳайвонларга қирувчи протистлар (протозоа) алоҳида гуруҳни ташкил этади. Микробларнинг ҳайвонларга ҳам, ўсимликларга ҳам қиригиб бўлмайдиган шакллари мавжуд. Улардан баъзилари ҳужайра тузилишига эга эмас, ўлчамы кичиклигиндан уларни фақат электрон микроскоп орқали кўриш мумкин.

Табиатда микрорга­низmlар ерда, суяда ва ер шарининг ҳамма икклимий масканларидаги ҳавода кен тарқалган.

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

Академик В.Л.Омельянский «Кўзга кўринмаслар инсон билан доим бирга-бийида дўстдек, баъзида душман бўлиб, улар ҳаётида шитироқ этакко-деб ёнган ҳди.

Уларнинг турлича озиқланиши, яшаш шароитига осонгина мосланиши, юкори - паст ҳароратларга ва сувсизликка чидамлилиги, тез кўнайишти мейилиги микробларнинг тарқалишига олиб келади.

Улар табиатдаги борлиқнинг турли ўзгаришларида катнашадилар. Уларнинг ҳосил қиладиган реакциялари, соф кимёвий реакциялардан спецификлиги ва самарадорлиги жиҳатидан устундир. Планетамиз ҳаётида микроорганизмларнинг аҳамияти катта. Тошқумир, нефть, баъзи рудалар, торфнинг ҳосил бўлиши уларнинг яшаш тарти билан боғлиқдир. Қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ошишида, тупроқнинг ҳосил бўлиш жараёнида уларнинг аҳамияти катта.

Улар инсон ҳаётининг техникавий-хўжалик фаолиятида шитворок тадбирлар. Саноатда ацетон, бутил ва этил спиртлари, органик кислоталар (сут, ёғ, лимон ва бошқа кислоталар) ишлаб чиқарилиши турли микроорганизмларнинг яшаш фаолиятига асосланган. Микроорганизмлар-витами́н, аминокислоталар, ферментли препаратлар ва антибиотиклар ишлаб чиқаришида ишлатилади.

Кўпчилик микроорганизмлар қадимдан озиқ-овқат ва саноатда ва шунингдек шахсий уй хўжалиқларида ишлатилади. Аччиқлар ёрдамида вино, пиво, конининг ҳамиси олинади. Сут кислотаси бактериялари турли сут маҳсулотлари олиш учун ишлатилади ва худди шу бактериялар шиллоқнинг етилишида ва сабзавотлар тузишида ҳам ишлатилади.

Баъзи микроорганизмлар салбий аҳамиятга эга. Улар ҳақ хўжалиқига катта зарар етказган ҳолда инсон, ҳайвон ва ўсимлик организмларида касалликни уйғотади, озиқ-овқат маҳсулотларининг бузилишига ва турли материалларни парчалавишига олиб келади.

Микроорганизмларнинг хусусиятларини билиш - ташиш ва микро-организмларни йўқ қилиш учун, ривожланмаслиги учун уларни сақлашда қўланиладиган махсус усуллар қўлашга имкон яратиб беради. Бундай усулларга маҳсулотни совутиш, музлатиш, пастеризация ва стерилизация, уларга антисептиклар (консервантлар) билиш ишлов бериш қиради. 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 харақтерлики, хаттоки ундан катор ихтисослашган-тиббийёт, ветеринария, қишлоқ хўжалиги, геология, ғазо ва техника (спинт) микробиологияси каби табиий фанлар ажралиб чиққан.

Ушбу дасликда ёритилган (озиқ-овқат) сабзавот, мева ва резавор мевалар, қайта ишланган маҳсулотлар микробиологияси- микробиология-нинг бир бўлими ҳисобланади. У олий ўқув юр்தларининг умумий

оқитилиши корхоналари технолаглари, консерва саноати, озиқ-овқат маҳсулотлари технолаглари учун ёзилди.

Шунинг учун дасликда юқоридаги мутахассислар билиши ва муайян қонатларда қуйидаги:

-озиқ-овқат маҳсулотларини сифати бузиломасдан ва микробгарчиликларсиз истеъмолчига етказиш;

-истеъмолчиларини савоматлиги учун зарарсиз озуқи билан таъминлаш каби муаммоларни ҳал қилишлари учун зарур бўлган материаллар киритилган.

## 1-БОБ УМУМИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ

### §1. МИКРООРГАНИЗМЛАР MORFOЛОГИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ

Микроорганизмларнинг асосий гуруҳларига бактериялар ва унга яқин шакллар, могор замбуруғлари, ачиткилар (ачиткилар), сув ўтлари, содда ҳайвонлар, вируслар кирadi. Озик-овқат микробиологиясида бактерия, могор замбуруғлари катта аҳамиятта эга.

#### Ҳаво, сув ва ер қатлами микрофлораси

Микроорганизмларнинг қанчалик кенг тарқалганлигини, қанчалик ҳоширу ноширлигини тасаввур қилиш ҳам қийин. Улар органик дунё билан ҳамбарчас боғланган бўлиб, тирик табиатнинг умумий завоқирлигида ажралмас халка сифатида тасаввур этилади. Ҳозирги вақтда 150 минг хал турли микроорганизмлар маълум, микроблар туپроқда, сувда ер шарининг ҳамма қисмида мажжуд.

Саҳронинг юзид турган туپроғида қандай ҳаёт бўлиши мумкин? Аммо у ернинг 1 г туپроғида 100 минггача микроорганизмлар бўлиб, анаэроб ҳолатда эмас, тирик ҳужайралардир, фақат қулай шароит бўлмагани туфайли уларнинг ҳаёт фаолияти секинлашган. Ҳаттоки Камчаткадаги қайноқ 94°C ҳароратдаги сувларда ҳам тирик микроорганизмлар бор.

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

Микроблар ер қобиқининг чуқур қатламларида ҳам учрайди. Анширон ярим оронда нефть кудуги қазилган маҳалда 1000 м-ча чуқурликда бактерия, актиномицет, ачиткилар борлиги аниқланди. Бу микроблар ўтган геологик даврлардан қолган ва қалин ер қатлами билан қўмиллиб қолган, чуқурликка ҳошир тушган эмас деб ҳисоблашга тўлиқ асослар мажжуд.

#### Ҳаво микрофлораси

Ҳавога микроорганизмлар асосан туپроқдан, ўсимлик, ҳайвон ва инсонлардан тарқалади. Теварак атрофимиздаги ҳавода маълум миқдорда микроорганизмлар доимо бўлади. Микроорганизмлар жуда енгил бўлганидан ҳавода чанг билан бирга муаллақ ҳолатда тураверadi.

Ҳавода микроблар кўпай олмайди, чунки намлик, озука етишмаслиги сабабли ва кўп нурлар микробларга ҳалокатли таъсир этиди. Лекин ҳавода микроблар ҳаёт қобиқининг вақтинча саклаб тураверadi. Баъзи микроблар куруқлик ва кўп радиацияси таъсирида ҳалок бўлади.

Ҳаво микрофлораси доимий бўлмай, шу жойдаги ер микрофлорасига, инсон шароитига, йил фаслига ва бошқа омилларга қараб ўзгаради. Ер юзидан ҳавога қанча кўп чанг кўтарилиса, унда микроблар ушанча кўп бўлади. Аҳоли

ич яшайдиган жойлар ва айниқса йirik шаҳарларнинг ҳавосида микроорганизмлар бирмунча кўпроқ, қишлоқ жойларнинг ҳавосида эса бирмунча камроқ бўлади. Тоғ ҳавосида, денгизлар устидаги ҳавода, Арктика ва Антарктиканинг бепоён музлари устидаги ҳавода микроблар жуда кам. Юқори тоғлар чуқурларидаги эримайдиган қор ва муз устидаги ҳаво тоза, стерилликда жонилар.

Ҳаводаги микроорганизмлар миқдори аҳоли яшайдиган жойлардан узоқлашган сўйиши ариқатини қамайиб боради. Микроорганизмлар сонини вертикал бўйича ўзгаради, Е.Н.Мишустинининг тадқиқотлари бўйича Москва устидаги 1мл ҳавода 500 м баландликда 2-3 бактерия, 1000 м баландликда 1,5 бактерияга кўпайи келса, 2000 м баландликда 0,5 бактерия тўри келади. Ҳатто стратосферада, яъни денгиз сатҳидан 9-11 км баландликдаги атмосфера қатламларида ҳам микроорганизмлар топилadi. Лекин стратосферада микроблар жуда кам.

Яшил ўсимликларнинг ҳаво микрофлорасига таъсири каттадир. Ўсимликлар барелари чанг ва микроорганизмларни ўзида тутиб қилиш қобиқини эгадир. Ундан ташқари ўсимликларнинг фитонцидлари микроорганизмларга ҳалокатли таъсир кўрсатади.

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

Ҳаво микрофлораси асосан микрококлар, сарпичалар, таёқчасимон бактериялар, могор замбуруғларнинг споралари, ачиткилар ташкил этиди. Ҳавода касаллик туғдирувчи микроорганизмлар масалан, сил ва дифтерия тўғилчалари, йиринг боғлашадиган стафилококлар, грипп, куйлирги микроблари ва бошқа бактериялар ҳам бўлиши мумкин.

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

Ёшил биологларнинг ҳавосида микроблар ташқаридлигига нисбатан ҳаммаша кўпроқ бўлади. Биологлар вақти-вақти билан мунотазам равишда шамоллатиши, ҳаво тортадиган вентиляция ўрнатили катта аҳамиятта эгадир.

Озик-овқат билан ния кўриладиган жойларда шунингдек, озик-овқат тақдидидан жойларда ҳавонинг намлиги ва ҳарорати муайян саклаш билан бирга шу ҳавонини тоза тутиш ҳам зарурдир.

Ҳавонини юқумсизлаштириши учун баъзи санит қорхонларида, даволаш нувохоналарида ва советкич камераларида ультрабинафша нурлар муваффақият билан таъбир этилмоқда. Ҳавонини яна техник суғ қислотаси ва уш этиленгликоль билан дезинфекция қилинади.

#### Сув микрофлораси

Куруқликнинг гонг катта қенгликлариди, майсазор, дала, ўрмонларда ўсимлик ва ҳайвон организмларининг ташқини ташқил қилган жуда катта миқдордаги органик масса ҳосил бўлади. Аммо бу ер шароитининг фақатгина ўндан бир қисми органик моддасини ташқил қилади, ўндан тўқини қисми эса

кўл, денгиз, океанларга тўғри ҳолати, чуқур планетамизнинг 71% сув ҳавзаларидан, 29% эса қуруқликдан иборат. Ҳаёт қуруқликдан асосан юза қисмида бўлади, сувда эса қуруқликка ҳам тушади. 1 км сувдаги ҳисобларга кўра, микробларнинг вақти 500 т га тенгдир. Барча сув ҳавзаларидаги микроблар массасини тасаввур қилиш учун ердagi ҳамма сувларнинг ҳажми 1370 млн км<sup>3</sup> лгичини инобатга олиш керак.

Сув микрофлораси мўл-кўл ва турли тумандир. У турли сув ўтлари, бактериялар, хивчиндилар, томар оқсиллар, инфузориялардан иборат. Сув дунёдаги ҳамма тирик мавжудотлар учун зарурдир.

Микроблар ҳаттоки ёмғир сувда ҳам бор. Улар ёмғир томчиларида ҳавоани чанг билан бирга ушланиб қолади. Дўн, юр, музда ҳам микроорганизмлар йўқ эмас. 1 см<sup>3</sup> дўлда 20 мингдан ортиқ бактериялар бўлади.

Табиий сувлар микроорганизмлар учун қулай муҳит бўлиб, унда улар яшиб кўнайиб, углевод, азот, темир, олтингугурт ва бошқа элементларни айланмиш жараёнда катнашади. Табиий сувлар микрофлорасининг сони ва сифати турличадир.

Ер ости сувлари (артезиан, булок, ер ости сувлари) микрофлорасининг таркиби сув жойлашган чуқурликка, ташқи муҳитдан инфлос тушишидан ҳамон тинчланганига боғлиқдир. Артезиан сув қатлами жуда чуқур жойлашган туфайли уларда кам микроорганизм бўлади. Чуқур бўлмаган сув қатламларидан оддий қудуқлар орқали олинган ер ости сувларида кўп миқдорда бактериялар, шулар жумласидан касал келтирувчилари ҳам бўлиши мумкин, чуқур, улар юздаги инфлослар билан сизиб ўтади.

Юзак инфлослар бу очик сув ҳавзаларининг (дарё, кўл, сув омборлари ва бошқа) сувлардир. Уларнинг микрофлораси тоғат турли ва сувнинг кимёвий таркиби, ҳарорат бўйи аҳолисининг тизлиги, йил фасли, метеорологик ва бошқа шартларга боғлиқдир. Яна юзак сувларга ташқаридан кўп микроорганизмлар тушади. Хўжалик-маиший оқова сувлар очик сув ҳавзаларига тушганда сувнинг таркиби ва микрофлораси айниқса ўзгаради. Сунга патоген микроорганизмлар ҳам тушини мумкин. Улар узоқ вақт (кўпгайиб, ойнаб) сувда вирулентлигини йўқотмайди.

Юзак ва сув ости сувларидан ичимлик суви тайёрланади. Суви тозалашнинг биринчи босқичи суви махсус тиндиргичларда тиндиршидан иборат. Сувда келиб юрган зарралар, улар билан бирга микроблар ҳам ҳавза тубига чўқади. Натижада сувдаги микроблар миқдори 70-75 % қамаяди.

Суви кўпроқ тиндиршиш учун кўпинча алюминий ва темир тузлари ёрдамида коагуляция қилинади. Сувда реакция рўй бериб, пага-пагаллар ҳосил бўлади, булар сувда келиб юрган зарраларни ва микроорганизмларни ўзи билан бирга чўқмага олиб тушади. Бунда микроорганизмлар миқдори тахминан 90% қамаяди. Сўнгра, сув каарс қумли фильтрлардан ўтказилади. Сувдаги микробларнинг 99% гачаси фильтрларда ушланиб қолади. Фильтрланган сувда оз миқдорда микроблар берибюр қолади, улар орасида патогенлари бўлиши мумкин. Шунинг учун суви хайрлаш усули билан дезинфекция қилинади. Одатда газ ҳолатдаги хлор ёки бошқа таркибда хлор бўлган моддалар ( хлорли

оқак, хлорамин, гипохлоридлар) қўлланилади.

Хлор жуда оз концентрацияда ҳам (мг/л қисми) кўпчисини микроорганизмларни ўлдирди. Бактерияларнинг споралари хлорга вегетатива хужайралардан кўра чинсамкироқ бўлади.

Сув билан таъминлаш амалиётига сув дезинфекциясининг янги усуллари жорий қилинмоқда: озонлаш ва бактерицид ультрабинафша нурулар билан нурлангирши. Озонлаш бактерицид таъсирдан ташқари сувнинг ҳисди ва ташини хайшлайди.

Ичимлик сувининг сифатини баҳолаш кимёвий, бактериологик ва органиолеттик кўрсаткичлар комплекси асосида олиб борилади.

Бактерияларнинг умумий сони 1см<sup>3</sup> миқдордаги сувда 100 хужайрадан ошмаслиги керак.

### Тупроқ микрофлораси

Ҳамма табиий муҳитлар ичида тупроқ микроорганизмининг ривожланиши учун энг қулай муҳит ҳисобланади. Тупроқда микробларга зарур озука моддалар, намлик, муҳит реакцияси, кислород донмо мавжуд бўлади. Тупроқ микроорганизмининг тик қуёш нуруларининг ва кўрнгишнинг ҳалоқатли таъсирдан хайи сақлайди. Тик қуёш нурулари тупроқнинг бир неча мм қалинликдаги юза қатламларига таъсир этади, ҳолос. Шу сабабли тупроқда турли хил микроорганизмлар - сув ўтлари, активомичетлар, могор амбурутлари, бактериялар, аңгичлар ва бошқалар мавжуд. Тупроқда айниқса нитрификация бактериялари, чиритувчи ва мой кислотали бактериялар кўп. Микроорганизмлар оқсил, мочевама ва ёгин парчалайдилар, ҳаво азотини ўзлаштирадилар, нитрификация ва денитрификация жараёиларини бақарайдилар.

Ҳосилдор 1г тупроқнинг таркибиди микроблар сони бир неча миллиардга боради. Ернинг 1га ҳайдаландиган қатламда микроорганизмларнинг сони 10 т га етади.

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

Микроорганизмлар тупроқнинг қиздан ичкарига томон, яъни вертикал ченик бўйича текис тақсимланган эмас. Бир неча мм қалинликдаги тупроқнинг энг усткн қатламда микроблар инсобатан қамроқдир. Чунки тик офтоб нурулари бу қатлам микроорганизмларига салбий таъсир этади. Тупроқнинг кейинги 5-10 см қатламда микроорганизмлар айниқса кўп ривожланган. Тупроқнинг 1-2см юза қаватдаги микроорганизмлар 25 м чуқурликдаги қаватига инсобатан 10-20 баробар кўпроқдир. Тупроқ қатлами чуқурлашган сари микроорганизмларнинг сони қамайиб боради.

Ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари бўлган, шунингдек ҳаво бемалол тегиб туридиган тупроқнинг юза қатламларида мураккаб органик бирикмаларни парчалай оладиган азроб микроорганизмлар кўпроқ бўлади. Тупроқнинг чуқурроқ қатламларида органик бирикмалар ва ҳаво қамрок, шунинг учун ҳам бу қатламларда анаэроб бактериялар кўпроқ бўлади.

Тупроқ микроорганизмининг факат яшап муҳитига эмас, у ҳаёт фаолиятининг маҳсулоти ҳам эканлигини С.П. Костучев исботлаб берган. Тупроқ биринчи микроорганизмлар пайдо бўганида уларнинг таъсири туфайли ҳосил бўлган.

Микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти натижасида ҳосил бўладиган тупроқ ҳосилдорлиги, чиридаи борлигига боғлиқ бўлади.

Тупроқда қандаш, қорасоқ, куйдирга, ботулизм ва бошқа касалликларга сабаб бўладиган микроорганизмлар ҳам бўлиши мумкин. Демак, озиқ-овқатни тупроқ билан инфоқлашиши катта хавф туғдиради.

Дехқончилик маҳсулотларидан сабзавот ва ҳўл мева тупроқ билан кўпроқ инфоқланади. Сабзавот ва ҳўл мевага ҳамингича истеъмол қилишдан олдин тоза сувда яшиқлаб ювиш керак, акс ҳолда касаллик чақирувчи микроблар, шунингдек, гижка (паразит чуқалчанглар) тухумлари билан одам организмига кириб, касал қилиши мумкин.

Нон, гўшт, балик ва шунга ўхшаш озиқ-овқат пала-партиш ташланганда, сакланганда тупроқ зарралари шу озиқ-овқатга ҳам тегиши мумкин. Бунга йўл кўймаслик учун озиқ-овқатни ташини ёки саклашда санитария қондаларига риоқ ювиш жуда муҳимдир.

#### Назорат савоалари:

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

#### Одам ҳаётида ва табиатда микроорганизмларнинг аҳамияти

Микроорганизмларнинг ердаги вазибалари орасида асосий вазифа, уларнинг табиатда моддаларни айниқса углеводнинг айланшидаги нагтироксидир. Яшил ўсимликлар органик бирикмаларга ўтказган углеводни микроорганизмлар минераллаштириб, қарбонда ангидриднинг ( $CO_2$ ) фотосинтез жараёнида тўпланиши ва органик моддаларнинг минераллашиши мувозанатини саклайди.

Яшил ўсимликларнинг фотосинтез фаолияти шу қадар каттаки, атмосферада  $CO_2$  40 Ҳил мобайнида туғаб қоллиши мумкин. Аммо уни микроорганизмлар ва ҳайвонлар тўлдириб туради ҳаёт учун керакли азот, фосфор, олтингугурт ва бошқа элементларнинг ҳам табиатдаги айланшида микроорганизмлар қатнашади.

Микроблар ерда 3 млрд йилдан аввал пайдо бўлган. Улар энг қадимий тирик организмлардир. Кўзга кўринмас мезохитаклар микроорганизмлар ердаги органик қолдиқларни парчалаб тупроқнинг унумдорлигини оширган. Тошқўмир, сарропел жанслар, асфальтлар, нефт, табиий газлар, тоғ мўмлари,

ёгувчи сланецлар, торф ҳосил бўлишида шитирик этганлар. Микроорганизмлар рудаларнинг ҳосил бўлишида ҳамда уларни қазиб олишда, тошида шитирик ўтқандир.

Мисоллар: индикатор микроорганизмлар ёрдаида фойдали қилималарни топиш, олтин ва бошқа юмьматли металларни бирикмалардан ажратиб олиш.

Баъзи микроблар одамларга кўнгина зарар келтиради: одамларда, ҳайвонларда ва ўсимликларда касалликларни вужудга келтиради, озиқ-овқат маҳсулотларини бузади, айнигиб юборади. Бинокорлик материалларини парчалайди, металларда коррозия ҳосил қилади ва ҳоказо. Шундай ҳолисалар ҳам бўлганики самоатларнинг дўлат ва алқомний юкселларида микроблар органик кислоталар чиқариб, майда чуқурчалар ҳосил қилин. Баъзи водпаровод қувурларида темир бактериялари кўпайиб, қувурларни тўсиб қўлади. Ҳон, гранит, базальт ҳам микроорганизмлар таъсирида парчалайди. Микроорганизмлар ёғоч, галлаши ва озиқ-овқатларни бузади.

#### Микроорганизмларнинг ҳақ хўжалигидаги аҳамияти

Табиатнинг мағнақли энг қондаси бор: организмлар қанчалик кичик бўлса, улар шу қадар унумли ишлайди. Тирик микродолларнинг ўсиши ва кўпайиши энергияси ва улар ҳосил қиладиган массаси ани шу организмларнинг ҳажмларига текари пропорционалдир. Табиат қонуни ани шундай.

Организм нақадар кичик бўлса, у шу қадар тез ривожланади ва кўпайди, у инг биринги ичда нимагнда кўп жонли моддаларни ҳосил қилади. Аксинчи, организм ҳажми жихатидан нақадар катта бўлса, у шу қадар секин ўсади ва кўпайди.

Бу қонуни уй ҳайвонлари, улар тависининг тирик массасини улумий ошиб бориши мисолида кўриб чиқайлик. Бундай қарағида бука, кўй ёки эчки, айтайлик жўжага нисбатан ашайликка эга. Лекин жўжа энг юкори иш унумига эга. Бройлер саноатида тарик вақдаги бир тонна гўштни чорвачилиқдаги нисбатан саскиз баробар тез еттиштирилади.

Ҳажми янада кичикроқ организмни кўриб чиқадиган бўлсак, бу тафовут ани ҳам катта бўлади. Ўсимликлар шираси билан озиқланадиган юрғюк текникўр ҳашарот бўлган гнёх бити ёз давомида 18 марта аплод беради. Бир гнёх битининг 5-ини бўғишдаги ақлоди деярли 10 мард га бориб қолади.

Гнёх битини бактерия билан таққослайдиган бўлсак, у вақтда гнёх бити бактерияга нисбатан баҳайбат кўринади. Букага бактерияни солиштириб кўриш эки биринчи қарашдаёқ, ҳатто галати ва бильмани бўлиб тузолади. Буканинг вазни 450 кг, микроб ҳужайраси кўзга қаланимайди ва вақсинди.

Баширти биосинтезини, масалан, оксил снгарни гойт юмьматли маҳсулотни таққослаб кўрадиган бўлсак, у вақтда микроорганизмлар шубҳасиз жуда катта инфалликка, букага нисбатан устуналикка эга бўлади. Тирик вазни 300 кг қиладиган бука 1 суткада зўр бериб боқилганида ҳам этига 1,2-1,3 кг эт ёки 120 гр оксил қўшади. Аччиқларнинг 300 кг ҳажмидаги ҳужайралари 1 суткада 25-300 минг кг биомассани ёки 11-13 минг кг оксил беради. Бунда

микроорганизмлар ҳосил қиладиган оксид аминокислотиларгагина эмас, шу билан бирга зарур витаминларга ҳам бойлар.

Ачиткилар оксидли буқа организмга нисбатан 100 мизг баробар тез тўғилади. Бактериялар биомасса ва оксидли ачиткилардан ҳам тезроқ тўғилади.

Ҳайвонлар оксидли ўсимлик хом ашёси ҳисобига синтез қиладиган бўлса, микроорганизмлар учун аризон саноат чиқиндилари кифодир. Шундай қилиб, микробиология синтезнинг потенциал энергияси жуда ҳам каттадир.

Академик Мишустиннинг маълумотларига кўра 1 га тупроқнинг микрофлораси 500 гектарга тенг қиладиган юзга яна бўлади. Микроорганизмлар ўз таналарининг жуда катта сиртилиан тупроққа биологик катализатор ҳисобланган ферментлар ажратади. Бу ферментлар органик ва минерал бирикмаларга айланган билан боғлиқ кимёвий реакцияларни ҳосил равида жалдангангади. Микроорганизмлар шу тарика тупроқ унумдорлигини оширади.

#### Назорат саволлари:

1. Ҳайт учун керакли азот, фосфор, олтингурутг ва бошқа элементларнинг табиатдаги айланishiда микроорганизмлар ҳам катнашадими?
2. Табиатнинг мағизлики тид қондаси қандай?
3. Микроорганизмлар қандай қилиб тупроқ унумдорлигини оширади?

### БАКТЕРИЯЛАР

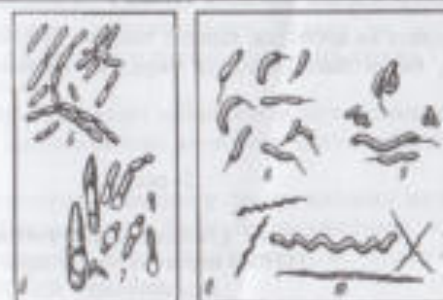
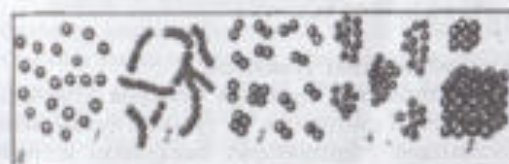
#### Бактерияларни ташқи кўриниши

Бактериялар жуда майда ва кўпчица 1 хужайрали организмларнинг умумий гуруҳини ташкил этади.

Бактерияларнинг шакли ва ўлчами. Бактерияларнинг асосий шакли шар, таёқча ва буқалган-этилган кўринишларидадир (1-расм).

Шар кўринишидаги бактериялар-коклар кўпчица оддий шар кўринишида бўлади, лекин овал ёки дуқкаянликлар шаклида бўлиши ҳам мумкин. Коклар яқка микрокок хужайра кўринишида ёки турлича боғланган: жуфтлик-диплококлар, 4 диклар-тетракоклар, узун ёки қисқа занжир кўринишида-стрептококлар. 8 хужайрадан ташқил топган куб шаклининг тўғланishi, бири иккинчисининг устига 2 арус бўйича жойлашган саршанлар. Шунингдек, узун (бошини, шонгиллини) тужумини эслатувчи тосқари шаклиларнинг тўғламини-стафилакоклар.

Таёқчасимон (цилиндрик) бактериялар узунлиги, диаметри, хужайра охирининг шакли, спора ҳосил қилиши ва бошқа хусусиятлари билан бир-бирдан фарқ қилад.



1-расм.

- Бактерия шакллари  
а - шар  
кўринишидагилар: 1-  
коклар,  
2- стрептококлар,  
3- диплококлар ва  
тетракоклар,  
4- стафилакоклар,  
5- саршанлар,  
6- таёқчасимонлар,  
7- спорали таёқча,  
8- этилган-буқалган-  
бураганлар,  
9- вибрионлар,  
10- спирохеталар

Спора ҳосил қилиш қобилияти бўйича таёқчасимон бактериялар, бактерия ва бошқача бўлилади. *Бактерия* деб спора ҳосил қосмайдиған микроорганизмлар айтилади, *бацилла* деб спора ҳосил қиладиган таёқчасимон бактерияларга айтилади.

Демак, бактерия термини мужассамлашган термин бўлиб, ўз сафига бактерия, бацилла, шарсимон ва бураган микробларни бириктиради.

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

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

Бураган бактериялар узунлиги, қалинлиги ва бураганлиги билан бир-бирдан фарқ қилад.

Улар шакли бўйича вергулдан бошлаб спирал шаклида бураган узун ипларга ўхшаб бўлиши мумкин.

Вергулга ўхшаб этилган-буқалган таёқчасимон бактерия *вибрион*-деб аталади. Бир ва бир неча марта бураган бактериялар *спиралли* дейилади. Жуда кўп майда спирал шаклида бураган бактериялар *спирохета* деб номланади.

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

Кокк шаклидаги бактерияларнинг ўртача диаметри 0,5-1 (мкм)га тенгдир. Таёқчасимон бактерияларнинг ўртача диаметри 0,5-1 мкм бўлади, узунлиги эса 1-5 мкм. Бақайбатлари ҳам, ammo жуда майдалари оддий оптик микроскопта кўринар кўринмас катталиқдагилари (0,1-0,2 мкм) ҳам бўлади.

Бактерия хужайрасининг ўртача оғирлиги  $4 \cdot 10^{-13}$  г. атрофидадир.  
М и к р о б. СИ системасида (Халқаро бирликлар системаси) м и к р о м е т р  
деб аталади.

### Бактерия хужайрасининг тузилиши

Ҳозирги замон микроскопия техникаси ёрдамида бактерия хужайраси жуда мураккаб тузилишга эга бўлганини аниқлашган. Бу тузилиш хужайранинг ҳилма ҳил физиологик ва биохимиквий функцияларини бажаришда шитирок этади.

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



2-расм.

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

Бактерия хужайрасининг асосий массаси цитоплазмадан ташкил топган, у асосан оқсил ва нуклеин кислотасидан иборат. Хужайранинг таркибида тахминан 80 фонт атрофида сув ва 20 фонтча қуруқ моддалар бўлади. Цитоплазма - ярим суюқ, тиниқ қоллоид массадир.

Микроб хужайрасида оқсиллар қатори нуклеин кислоталарининг (РНҚ ва ДНК) аҳамияти жуда катта. Улар ёрдамида ҳар бир организм учун мисуб бўлган оқсил ҳосил бўлади.

ДНК асосан ядрога (хромосомаларда) жойлашиб, РНҚ синтези учун матрица хизматини бажаради. РНҚ эса цитоплазмада жойланган бўлиб, оқсилни синтезида шитирок этади. Цитоплазмада жуда кўп рибосома доначалари бўлиб, уларнинг таркибда 60 фонт РНҚ ва 40 фонт оқсил мавжуддир.

Бактерия хужайрасининг қаршин жараёнда вакуолалар ҳосил бўлади. Уларнинг ичда хужайранинг шарбати, минерал тузлар ва қандлар тўпланади. Жамғарма олуқа моддалардан хужайрада ёғ, гликоген (хайвон крахмали), шлотини (азотли ва полифосфатли модда) йиғилади. Пигментли бактерияларнинг хужайрасида ҳар хил рангдаги бўёқ моддалар ҳам жойлашади.

**Ядро аппарати** жуда муҳим ташкилий элемент бўлиб, у наслини сақлашишда ва ҳаёт жараёндарини 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 хужайрасидаги хромосомаларнинг сонини аниқ маълум бўлгани йўқ. Балки у 2-3 ёки битта ҳаққасимон деб тахмин қилинади.

Қобиқ 3 қатламдан иборат бўлиб, ҳар бир қатлами ўз вазифасини бажаради, ҳаммаси биргаликда эса хужайранинг шаклини сақлаб, цитоплазма ва ядрони ташқи муҳитнинг таъсирларидан сақлайди (пурлар, захарли моддалар ва докко). Хужайра қобиғи бир қатор ажойиб хусусиятларга эга. У эластик, инқам ва ярим ўтказгич хусусиятга эга, бу демак, қобиқ баъзи моддаларни хужайрага ўтказиб, бошқа моддаларни ўтказмайди. Бу хусусият микробларнинг туқуланиши ва чиқинди чиқариш жараёндаридан катта аҳамиятга эга. Шунини кўрсатарлики, у хужайрадаги тузлар ва органик кислоталарнинг юқори концентратсиясидаги эритмалари ҳосил қилган 15-20 атм ички осмотик босимга чидай олади.

Ярим ўтказгич қобиқиятида цитоплазматик мембрананинг ҳам аҳамияти катта. Цитоплазматик мембрана цитоплазмани хужайра қобиғидан ажратиб туради.

Бактерия қобиғининг ташқи қатлами жуда юпка бўлиб, тиниқ, шиллик ичда билан ўралган. Баъзи бактерияларнинг ташқи қисми ўзига сувиш тортиб, шилликлашиб, қилинлашиб, капсула ҳосил қилиб, бактериянинг захарли моддалардан сақлайди.

Капсулали бактерияларнинг бири *Leucobostoc mesenteroides* қанд ишлаб чиқарувчиларини кўп ташвишга солади. Бу микроблар тозаланилмаган лавлага инарбатига тушиб, қўлайиб, уни бемаш инқилик массага айлантиради. Улар бир кетда юқлаб килограмм шарбатни айинтиши мумкин. Ацидофил қатқид эса капсулли, фойдали бактериялар *Lactobacterium acidophilus* равоқланади. Унинг капсуласи хужайрасига нисбатан 20 марта каттароқдир.

Баъзи нисимон бактериялар танаси атрофида қаттиқ гилоф ҳосил бўлади. Уни гилофлар қобиқини қотиб қолган қатламларидан ҳосил бўлган.

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

### Бактерияларнинг ҳаракатланиши

Бактериялар орасида ҳаракат қилувчи ва ҳаракат қилмайдиган турлари мавжуд.

Қушича бактериялар қичқичлар ёрдамида ҳаракат қиладилар (3-расм). Фикат спирохетаалар ташқарининг букилини ёрдамида ҳаракат қиладилар.



3-расм

Бактерия қичқичлари

Қичқичлар цитоплазмадан иш шаклида ўсиб чиққан ўсимга бўлиб,

қалинлиги 0,02-0,05  $\mu$  аммо узунлиги хужайрага нисбатан анча узун, баъзан 10 ва ундан кўпроқ марта узунироқ бўлади (4-расм).



4-расм

*Bacillus proteus*. Электрон микроскопда ливчинларнинг кўриниши (17900 марта катталаштириб кўрсатилган. Интерсондан олинган)

Шарсимон бактериялар ҳаракатсиздир. Факат сийдик сарқинларида хивчинлар бўлиб, улар ҳаракат қилади. Таёқчасимон бактериялар орасида ҳаракатчан ва ҳаракатсиз турлари учрайди. Агар таёқчасимон бактериянинг бир учидан бир донга хивчина бўлса, у *монотрих* деб номланади. Таёқчанинг иккала учидан биттадан хивчин жойлашса, у *биталик монотрих* дейилади.

Таёқчанинг бир учидан бир даста хивчинлар бўлса - *лофотрих*, иккала учидан ҳам бир дастадан хивчинлари бўлса - *амфитрих* деб аталади. Бутун танаи хивчинлар билан қопланган таёқчилар *перитрихлар*дир. Вибрионлар ва спириллар ҳам хивчинлари ёрдамида ҳаракат қиладилар.

Хивчинлар цитоплазма билан бўш боғланган. Механик зарба таъсирида улар узилиб кетади ва бактерия ҳаракатсиз бўлиб қолади. Хужайра қарингадан ёки хаёти учун ноқулай шароитда ҳам ҳаракатчанлигини йўқолиши мумкин.

#### Бактерияларнинг кўпайиши

Бактериялар иккига бўлиниш йўли билан кўпайдилар. Бунда кўпича хужайранинг ўртасидан тўсик ҳосил бўлиб, уни иккига бўлиб, янги иккига хужайра барпо этади.

Коклар диаметри бўйлаб ҳар қил йўналишда бўлиниши мумкин. Таёқчасимон ва буралган бактериялар эса, кўндалангига бўлинадилар. Уларда тўсик, асосан хужайра марказида бўлиб, хужайрани теги бўлакларга қиз хужайраларга ажратади. Аммо, баъзан тўсик, марказдан бошқа жойларда бино бўлса, бири кичик, иккинчиси каттарок қиз хужайралар ҳосил бўлиб, келажакда улар она хужайра катталаштиригича ўсадилар.

Спирохеталарда тўсик хужайрани ҳам утунасига, ҳам кўндалангига бўлиши мумкин.

Бактерияларнинг кўпайиши, уларнинг турига ва ўсиш шароитларига боғлиқдир. Баъзи бактериялар ҳар 15-20 мин. да, бошқалари эса 5-10 соатда бўлинадилар. Бир суткада бактериялар тез бўлиниб, жуда катта миқдорга етиди. Шу сабабдан озиқ-овқат маҳсулотлари бактериялар таъсирида айниқдай. Айниқса юқори дароғатда сўт, гўшт, балик, мена, резавор мена ва сабзавотларни тез бўлишини кузатилади.

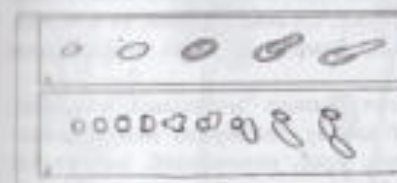
#### Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши

Факат таёқчасимон бактерияларда - бацилларда спора ҳосил бўлади. Спора тинч ётган хужайра бўлиб, унинг қобили ва вегетатив хужайранинг қобилига нисбатан анча қалин ва мустаҳкамдир. Унинг таркибидан сув камроқ бўлиб, ташқи муҳитнинг таъсирига анча чидамдир. Бактерияларда факат битта спора ҳосил бўлади. Шунинг учун спора ҳосил бўлиши, кўпайиш усули ҳам, ташқи муҳитга мослашиб яшаш учун кураш қобилиятидир.

Спора ҳосил бўлишида цитоплазма хужайранинг ўртасига ёки четига ўтилади. Қуюқланган цитоплазманинг атрофида икки қатламдан қобик ҳосил бўлади. Ташқи қатлам эҳтана қалинроқ бўлиб, таркибидан ёғ ва смола моддалари миқдорини сабабдан спората сув ва бошқа моддалар кўриштири қайиштирилади. Ички қатлам юпка ва эластик бўлиб, бўлажак янги вегетатив хужайра учун қобикка айланади. Споралар ташқи муҳитга чидамли. Баъзи бактерияларнинг споралари бир неча соат қайнатса ҳам ўзлайдилар ҳамда қимёвий инкарларга чидамли бўлади. Спора ҳосил бўлиши бир неча соат давом этади.

Спораларнинг шакли ва катталиги турличадир. Улар қомалок, тўқумсимон, чўзиқ бўлиши мумкин. Агар спора хужайранинг ўртасида ҳосил бўлса марказий, хужайранинг охирига эҳти жойлашса субтерминал ва охирида жойлашса - терминал спора ҳосил бўлиш - деб номланади. Баъзи бактериялар спорасининг диаметри хужайранинг диаметридан каттарок бўлади. Бундай спора хужайранинг ўртасида жойлашса кластриднал, четидан жойлашса плекстриднал спора ҳосил бўлиши дейилади, хужайралар эса кластриднал ва плекстриднал деб аталади.

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



5-расм  
Спораларнинг ўсиш тиллари:  
1 - *Clostridium butyricum*—бир  
утқдан ўсиши; 2—*Bacillus subtilis*—  
экваториал ўсиши (1000 марта  
катталаштириб кўрсатилган)

#### Бактерияларнинг таъсифланishi

Бактериялар морфологияси жуда оддий бўлгани сабабдан ҳамда баъзи тусусиётлари ўзгарувчанлиги туфайли уларнинг таъсифи анча мураккаб.

Олимлар турли таъсифларни таклиф этдилар. Масалан, Берджи ҳамма бактерияларни цитомикетлар деб, уларни 6 туркумага бўлади. Н.А. Красильников эса - 4 синфга: 1. Actinomycetes. 2. Eubacteriae - чин бактериялар. 3. Myxobacteriae. 4. Spirochaetae.

Лейман ва Нейман ҳамма бактерия ва актиномикетларни Schizomycetes деб номлаган бир синфга киритиб, уларни икки тартибга бўлганлар: цитомикетлар ва актиномикетларга. Сўнг тартиблар бир неча олма, туркум,

UQUV ZALI

AXBOROT-RESURS MARKAZI

Inv. № 43061

турларга бўлинган. Микроорганизм номи туркум ва тур номлари бистан аталади. Масалан, *Streptococcus lactis*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus albus*.

Микробиологияда "штамм" термини ҳам қўлланади. Бу турга нисбатан торроқ тушунадир.

#### Назорат саволлари:

1. Шар кўринишидаги бактериялар ва уларнинг кўпайиши?
2. Бактерия ҳужайрасининг асосий массаси нималардан ташкил топган?
3. Ядро аппарати қандай ҳаминга эга?
4. Спораларнинг ўсиш муддати қандай ва қандай вақт давомида яшаш қобилиятини сақлаб туриши мумкин?

### МОГОР ЗАМБУРУТЛАРИ, АЧИТҚИ ВА ВИРУСЛАР

Ультрамикробларни фақат электрон микроскоп ёрдамида кўриши мумкин. Уларнинг катталиги микронларда ўлчанади. Ультрамикробларга филтратланувчи вируслар ва бактериофаглар кирadi. Авакел келтирилган микроблар ультрамикробларга нисбатан баҳайбатдир. Масалан, уларни беи қаватли иморат ва гишт билан беи фил ва смчқон билан таққослаш мумкин.

Ультрамикроблар ҳужайра тузилмига эга эмас, уларда ядро ва цитоплазма йўқ. Улар тирик организмларнинг ҳужайралари ичида яшайдиган паразитлардир. Сузғай олуқа моддалари муҳитларида ўсмайдилар.

#### Могор замбурутлари

Могорлар фақат ҳаво бор жойда ривожланади. Шунинг учун могорлар субстрат юзасида ўсади. Масалан ёғ, нон, чой, мураббо ва бошқа маҳсулотлар юзасида ўсадилар. Кўпчилик могорлар фермент, органик қислота, антибиотик, витамин ва докзоларни олиндида қўлланади. Рокфор ва яшил шилқокларни олиндида ҳам могорлар шилқатланади.

Кўпчилик могорлар озиқ-овқат, ёғоч, самоват моддаларини айнилади. Могорларнинг споралари юзлаб ва миңлаб ҳавода учиб юради. Могорларнинг споралари намланган маҳсулотларга тушиб, ўсиб, ривожланиб, маҳсулотни айнилади. Бир бурда нонни сувга текказиб қолдирилса, бир неча кунда нон могорлайди.

Могорларнинг танаши илгичка ипаар тўхотмаси - мицелийдан ташкил топган (6-расм). Алоҳида ичалари гифалар деб аталади. Баъзи могорларнинг мицелийсизлиги ҳар томонга ўсиб, шохчаланиб кетган гифаларида тўсиқлар бўлмайди (септаланмаган мицелий)лар бир ҳужайрали могорларга кирadi.

Бошқа могорларда эса гифалари тўсиқлар билан алоҳида ҳужайраларга бўлинган (мицелий септаланган). Улар кўп ҳужайрали замбурутлар деб аталади. Гифаларнинг йўғонлиги 1-15  $\mu$  гача бўлади.

Гифалар шохчаларининг учлари билан ўсиб, субстратни ўраб олиб, ундан олуқа моддаларини сўриб олади. Кўпчилик могорларининг ҳаво мицелийсизда споралар ҳосил бўлади. Тузилмиши бўлича могор ҳужайраси бошқа

микрорганизмлар ҳужайрасидан катта фарқи йўқ ва таркибиди 1-2 ёки бир неча ядроли бўлади.



6-расм.

Могор замбурутларининг мицелийлари:  
а- бир ҳужайрали, б-кўп ҳужайрали

Могор замбурутлари турли кўпайиш усуллари билан ажралаб туради. Кўпчилик улар споралари билан кўпайдилар. Спора ўсиб, гифа ҳосил қилиб, мицелиялиб кетади. Аммо мицелийдан узланган ҳар бир қисмидан ҳам могор ўсиб ривожланаверади. Баъзи могорлар ондиклар ёрдамида кўпайди. Гифалар алоҳида ҳужайраларга тўкилиб кетиши натижасида ондиклар ҳосил бўлади.

Споралар жинсли ва жинсиз усул билан кўпайишда ҳаётат қолладилар. Жинсли усул билан кўпайишда споралар махсус тузилмиши билан бошқа гифалардан фарк қиладиган гифаларда ҳосил бўладилар (7-расм). Споралар шу гифаларнинг юқорисиди ҳосил бўлиб қонидиялар деб номланади.



7-расм

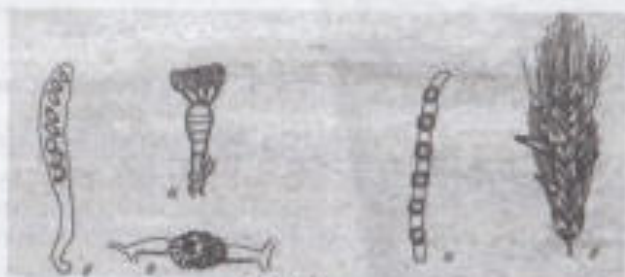
Жинсли кўпайиш органилари:

3, 4-ондик; б-қонидия ҳосил қилувчи (1) етеригмаси билан (2) ва қонидияси билан (3); в-споринг ташувчи спорингиси билан (4) ва спорангоспоралари

Қонидияларни кўтариб турган гифалар эса қонидия ташувчи дейилади. Баъзи замбурутларди споралар гифаларининг ўртасидиғи анча каттарок юмалок ҳужайрали - спорангийда ҳосил бўлади. Спорангийни кўтариб турган гифа спорангий ташувчи деб номланади.

Могорлар жинсий йўл билан ҳам кўпайди. Бунида кўриниши бир хил ўлган нон ҳужайра - споралар қўшилдиб зигота ёки зигоспора ҳосил қилади (8-расм).

Агар бири катта, шакличаси кичикроқ споралар (эркак ва эва хужайралар) қўшилса ооспора бунда бўлади. Зигоспора ва носпорадан могор мицелийси ривожланади.



8-расм

Жинсий йўл билан спора ҳосил қилиш органлари:  
 а-баъзида баъзида споралари билан;  
 б-ҳалта аскоспоралари билан;  
 в-зигоспора

Хламидоспоралар ва могор замбуруғларининг склероцииси:  
 а-хламидоспоралар;  
 б-споралар склероцииси.

#### Могор замбуруғларининг систематикаси

Замбуруғларини синфларга ажратиб қуйидаги асосий белгилар мажмувасидан фойдаланишга асосланган: замбуруғини ривожланиш циклида ҳаракатланувчи ҳавичиларининг турлари, сови, тузилиши, жойлашиши, жинсий қўлайиш спораларининг ўсиши, ривожланиш хусусиятлари, жинсий ва жинсиз қўлайиш жараёни, хужайра деворининг таркиби.

Могор замбуруғлари 6 та синфин - хитридиомицетлар, оомицетлар, зигоммицетлар, аскомицетлар, базидиомицетлар, дейтеромицетларни ўз ичига олади.

#### 1. Хитридиомицетлар (chitridiomycetes).

Булар асосан сув замбуруғлари бўлиб, бу синфнинг айрым вакиллари туپроқда ҳам учраши мумкин. Мицелийси кам ривожланган. Асосан жинсиз зооспоралар ёрдамда қўявди. Жинсий қўлайишда баъзилари носпора, бошқалари зигоспора билан қўявди. Уларнинг барчаси микроскопик майда бўлиб, содда ҳайвонларни эслатади.

Хитридиомицетлар сув ўтлари ва юқори ўсимликларда паразитлик қилиб яшайди. Иктиводий илминятга эга бўлган паразити *Synchytrium endobioticum*-картошканинг ўсиш касаллигини чиқарувчи замбуруғ шулар жумласидандир. Картошканинг зарарланган тугунчалари кўчмалари атрофида қорамтир ўсимлар ва шивлар ҳосил бўлади (9-расм). Картошқа тўқималарининг бузилишидан улар атроф муҳитга тушади. Ёт давомида бу жараён бир неча марта қайтарилди. Қузда замбуруғнинг тич қолдирган шакллари пайдо бўлади ва улар туپроқда яши сакланади. Баҳорда қулай шартини келиши билан улар ўсиб чиқади ва инколларни шакластайди. Асосий хурш чораси картошканинг чиламли шакллари яратилди.

#### 2. Оомицетлар (Oomycetes).

Замбуруғининг бу синфига яқин ҳавичилар зооспоралар ёрдамда жинсий ва жинсиз қўлайиш сузда ва туپроқда яшайдиган шакллари кирди. Бир хужайрали кўп ядролу, мицелийси яқин ривожлангандир. Улар обонат паразитлар бўлиб, бутун ривожланиш цикли юқори ўсимликлар танасида ўқди. Шунга қарамай улар зооспоралар ҳосил қилиш хусусиятини сақлаб қолган.



9-расм. Картошқа саратони



10-расм. Фитофтор; а-спора спора ҳосил қилувчиси билан; б-ривожланган спора; в-зооспоралар

Жинсий қўлайиш махсус эркак ва уруғчи хужайралар қўшилгани натижасида амалга ошади ва зооспоралар ҳосил бўлади. Зооспоралар узок вақт гоним даврини ўтгаб ўса бошлайди. Бу жараён спорангий ҳосил бўлиши билан қўявди. Оомицетлар маданий ўсимликларга катта зарар келтирадиган, айри ҳолларда уларни ҳосилдорлигини тула йўқот бўлишига сабаб бўладиган ўсимлик касалликларини келтириб чиқарувчи (10-расм) *Phytophthora infestans* (картошканинг фитофтород касаллигини қўзғатувчи) *Plasmodium viticola* ва ўсимнинг сохта уншудрини касаллигини қўзғатувчиси) каби замбуруғлар кирди.

#### 3. Зигоммицетлар (zygomycetes).

Яқин ривожланган бир хужайрали, жинсий ва жинсиз йўл билан қўлайиш, тараксий этган туپроқ замбуруғларидир. Улар зооспоралар ҳосил қилмайдилар. Жинсий қўлайиш спорангийларда ҳосил бўладиган спорангийноспора ёрдамда амалга ошади. Гурқараб ўсаётган мицелийдан шартвал ҳолда спорангий таначаси ўсиб чиқади ва унда қолаб ва минглаб спорангийноспоралар етиладиган спорангий ҳосил бўлади. Айрим замбуруғларда спорангий таначаси шохлаган бўлиб, спорангийлар майда бўлади. Бундай спорангийларда битта ёки бир неча спора ҳосил бўлади. Зигоммицетларининг жинсий қўлайишининг *Rhizopus* (11-расм) замбуруғлари мисолда кўриш мумкин. Бу замбуруғ турини спорангийноспоралари кўп ядролidir.

Қулай шартини улар кўп шохлаган ҳаво мицелийларини ҳосил қилиб қолди. Ҳаводан гефалар субстрат билан тўқинишганда субстрат ичига сингувчи мицелийлар ҳосил бўлади. Бевосита ана шу устун битта ёки бир неча спора

таначалари ҳосил қилади. Жинсий кўпайиш даврида гифалар орасида кўпчи ҳосил бўлади ва у аста-секин личинг гифалардан ажралади, бунда явқал протопласт, сўнгги эса ядро кўпилади. Натаяда зигоспора ҳосил бўлади. Бироз тинч даври ўтган зигоспорада мурғак споранги ҳосил бўлади. Цикл яна қайтарилади.

Зооспорага — ҳаракатчан бўлиб фаол ҳаракатланадилар. Спорангиоспорага эса ҳамма вақт ҳаракатсиздилар. Юқори ривожланган замбуруғларда спорага эволюция ҳолда, яъни эркин гифалар охирида ҳосил бўлади. Фикомицелларнинг мицелиялари кўндаланг бўлинмаган бўлиб, мицелиялар чегаралангандир. Қолган замбуруғларда мицелиялар маълум масофада катъий кўндаланг чегараланган ёки бўлингандир.



11-расм

Фикомицелларнинг спора ҳосил қилувчилари:  
а - *Mucor*, б - *Rhizopus*, в - *Phanerochaete*

Ушбу иккита асосий белгилар ёрдамида фикомицелларни юқори замбуруғлардан ажратиб мумкин. Бўлинмадан мицелияларда цитоплазма гифа бўйлаб жойлашади, ammo кўндаланг бўлинган мицелияларда ҳам кўсқилар цитоплазмани алоҳида хужайраларга бўлиб қўймайди, чунки ҳар бир тўсма ўрғини марказий говак бўлиб, ундан цитоплазма ва ядролар бемавоқ ўтгани мумкин. Танаси бўлинган замбуруғларда ҳам бўлинмаганлари цитоплазманинг ана шундай улуқсизлиги мавжуддир.

#### 4. Аскомицеллар (*Ascomycetes*).

Аскомицеллар юқори тараксий этган замбуруғларга киради. Мицелияси кўп хужайрали яъни ривожланган, ammo мицелияси шакллари ҳам бор. Бу синфга ачитқилар киради. Табиатда кенг тарқалган, озиқ-овқат саноатида аҳамияти катта аспергилус ва пенциллум моголларни ҳам шу синф вакиллари дур.

Аскомицеллар ва базидиомицеллар жинсий кўпайишнинг ўзига хос хусусиятлари билан ажралиб туради. Улар зигота пайдо бўлиши билан редукцион бўлиши юзига келади. Натаяда қобил структуралар ичда ёки ташқарида 4 та ёки 8 та жинсий таъливод спорага ҳосил бўлади, уларни аскомицелларда асколар, базидиомицелларда базидиялар деб аталади. Аско жинсий кўпайишнинг сўнги босқичидур.

Кўпчилик аскомицеллар жинсий йўл билан конидиялар ёрдамида кўпаяди. Кўпайишнинг бундай шаклини тараксий этмаган деб юритилган замбуруғларни жуда кўп турлари мавжуд бўлиб ҳозирги уларнинг фақат еттиданми ёки тараксий этмаган кўпайиши яъни конидиялар ҳосил қилишигини

маълум. Шунинг учун уларни тараксий этмаган ёки тубан замбуруғлар — кейтеромицеллар деб аталади. Аскомицелларда зигота консимон шаклини олади-воқ, ундан ядро эса бўлинади, ҳосил бўлган лар бир ядро атрофидаги цитоплазмани хужайра пўсти ҳосил бўлади, шундай қилиб, ҳар бир аско ичда 4 ёки 8 см ундан ортиқ аскоспора ҳосил бўлади. Аскоми ёришиш натижасида спорага ташқарида чиқади. Асколар эса одатда мева таналарида вужудга келиди. Аскомицеллар мева таналарини 3 хил шакли мавжуд.

1. Бутунлай ёшик мева таналари конидиомицеллар
2. Шинасимон мева таналари-перитециалар
3. Очиқ консимон мева таналари-апотециалар.

Аскомицелларнинг яланғоч асколарни (ачитқилар) ҳам мавжуд (12-расм) Аскомицеллар *Aspergillus* (лесичная плесень) ва *Penicillium* (кнестевадная плесень) каби муҳим аҳамияти эга бўлган замбуруғлар ҳам қариб, улар бир бирини конидияли босқичи билан фарқ қилади. Бу замбуруғнинг ривожланишида мицелиянинг битта хужайраси ўсимта ҳосил қилиб, вертикал гифага айланади. Аспергил замбуруғларида бундай гифалар пуфаччалар ҳосил қилади, уларда эса стеригмалар мавжуд. Стеригмалар нига терилган мунчоқлар каби жойлашган конидияларга эга. Конидиялар эса ҳар хил ринга бўлинган бўлиб, замбуруғлар тўплашларига хос хусусиятини кўрсатади. Пенцилла конидия таначаси шаклининг бўлиб, ҳар бир шохча — конидия ҳосил қилувчи стеригма билан тутийди.



12-расм

Конидия ҳосил қилувчилар ва замбуруғлар (кўпчиликларнинг кўпчилик таналари):  
а - *Aspergillus*, б - *Penicillium*, в, г - кўпчилик таналар (умумий кўришни ва қарашни)

Пенцилла ва аспергилла оиласига кирувчи замбуруғлар вакиллари мавжудлиги сақлаш даврида, озиқ-овқат маҳсулотларининг, тери ва саноат материалларини бузилишини чакоради. Аскоспорага жавдлар куртагини суллини шайтани зарарлайди. Замбуруғ мицелияси куртакка қариб олиб, уни юмшоқ оқ шохчага айлантиради. Унда конидиялар ривожланиди ва ҳашаротлар ёрдамида яна ўсимликларни зарарлайди. Сўнгги оқ муртақ қуриб, каттик шохсимон склероцига айланади. Жавдлар шилиб етилганда склероциалар тупроққа қолгани ва шу ерда қишлайди. Қишда тинч даврини ўтган склероциалар баъзан етарли намлик ва қулай ҳароратда оёкли бошчалар ҳосил қилиб ўсади (йомонли стромилар), уларнинг четки қатламларида мева таначалари — аскоспорага перитециалар мавжуддир. Споранинг ҳар бир аскоида 8 та

инсимон аскоспора ҳосил бўлади. Склероцийлар таркибида кучли тўсиқ ютувчи акалонидлар (интерган кислотасининг ҳосиллари-эрготамин, эрготоксин, эрготамин) мавжуд бўлиб, улардан дивош вогналари сифатида фойдаланилади. Бундай моддаларни овна учун жандар суғмай равиши спора билан зарарланади.

#### 5. Базидиомицетлар (basidiomycetes).

Базидиомицетлар замбуруғларнинг юқори тараксий этган гуруҳи ҳисобланади. Кўп хужайрали мицелийсиз бўлиб, жинсий кўпайишида базидиоспоралари мавжуд базидиялар ҳизмат қилади. Бир хужайрали базидияларда тўртта қалта ўсимталар - стеригмаларда бир донадан базидиоспоралар жойлашган бўлади. Уларнинг зиготиси катталаниб, түкюгичсимон хужайра базидияни ҳосил қилади. Базидияларнинг юқори учли ингишқа ўсимталар-стеригмалар пайдо бўлиб, ярадар эса уларга ўтади. Нонга етган базидия ичидан 4 та базидиоспора мавжуд. Базидиомицетлардаги спораларнинг ажраланиши жуда ажойиб кетади. Базидиоспора етилганидан кейин базидияга ўришган нуқтада кичик суюқлик томчиши ҳосил бўлади бу томчи жуда тез катталанади ва споранинг 1:5 ўлчамига етган тўхтайдми, сўнгги бирданга спора томчиси билан бирга базидиядан отилиб кетади. Уларнинг кенг тарқалган занжурлари шляпани замбуруғлардир.

Ернинг устида шляпани замбуруғларнинг учта катта бўлмаган қисми базидиядан иборат мева тинаси кўринади ҳолос. Замбуруғларнинг вегетатив қисми тўла тупроққа яширинган юмшоқ мицелийдан иборат бўлиб, бир неча метргича тарқалган бўлади. Пластинкали замбуруғларнинг мева тинаси оёқсиз жойлашган шляпадан иборат, у эса зич тахланган тифалардан ташқил топган. Шляпанинг остки томонида радиал пластинкалардан иборат ва уларнинг ҳар бири мицелиб бандиқ тутади. Базидиялар ҳаво бўшлиғига чиқарилади ва шляма ёрдамда ерга тушади. Шляпани замбуруғлар етилганда базидиоспораларнинг жуда катта миқдори ажралади.

Дунёнинг кўпчилик мамлакатларида истеъмоқ қилинадиган шампиньонлар, вешеноклар ва бошқа замбуруғларини саноат миқёсда кўпайтириши аж суюқли. Ферментларнинг чуқур шароитида замбуруғлар мицелийсизни олин усуллари ишлаб чиқарилади.

Базидиомицетларга бўқоқ (трутовые) замбуруғлар ҳам кирди. Бу замбуруғлар асосан дарахтларда ўсади ва ёғочни парчалайди. Дарахтларда бўқоқ замбуруғларнинг мицелийсиз уларнинг асос қисмида ўсади, дарах ташқирисига замбуруғларнинг мева тинаси чиқди. Бундай мева тиналарнинг остиди базидиоспоралардан иборат базидиялар жойлашган.

Кўпчилик бўқоқ замбуруғлар бишларнинг ёғочни қисмини тупроққа қили жойлашган ерларини, оғборларини, бино ертўзаларини ёғоч қисмларини, бочкаларини ва бошқа предметларини зарарлаганини учун уй замбуруғлари деб ҳам аталади. Уларнинг орасида кучли зарар етказгани уй замбуруғидир. Ёғоч тез юмшайди ва қирийди. Юқори қисмида бу жараён тез ўтади, чунки замбуруғ мицелийсиз дарахтнинг зарарланган қисмига ўтказишга амалий ошрайдиган узун кийишлар ҳосил қилади. Уй замбуруғлари жуда катта иктисодий зарар етказганини учун катта аҳамият касб этади.

Айрим базидиомицетлар кўп хужайрали базидиялар ҳосил қилади. Кўп хужайрали базидия тутувчи базидияли замбуруғларга дала, полли ва боғ экинларига зарар етказувчи техникўр замбуруғлар кирди. Улар мева тиналари ҳосил қилмайди. Иктисодий жиҳатдан катта зарар етказганлари қорақуя ва занг замбуруғларидир.

Қорақуя замбуруғлари гулли ўсимликлар, айниқса бошқон экинларини зарарловчи замбуруғлар катта иктисодий зарар етказдилар. Қорақуя замбуруғлари ўсимликларини барча ривожланган босқичларида зарартай олади. Қорақуя замбуруғлари мицелийсиз гул түкюмларида кучли ривожланади, аста-секин чангувчи хламидоспораларга айланади. Хламидоспоралар каттиқ ҳимия қобили билан ўришган бўлиб, тупроқда бир неча йил ўз ҳайвонлигини сақлаб қолгани мумкин.

Занг замбуруғлари ҳам асосан техникўрлар бўлиб табиатда кенг тарқалганлар. Бу замбуруғлар ўз номини ўсимликларнинг зарарланган қисмида қўнғир доғлар ёки йўлаклар ҳосил бўлишидан олган. Занг замбуруғлари мураккаб ривожланиш циклига эга. Айрим замбуруғлар тўла ривожланиш циклини битта ўсимликда ўтказса, айримлар иккита ўсимликда ўтказди.

Замбуруғ споралари таркибидagi тинасизги олин рангли мой томчилари нонга занг рангини бериши билан боғлиқдир.

Қорақуя ва занг замбуруғлари халқ хужайрасига жуда катта иктисодий зарар етказди.

#### 6. Дейтеромицетлар ёки тараксий этмаган - тубан замбуруғлар (Deuteromycetes).

Кўп хужайрали ва бир хужайрали мицелийсиз бўлиб, жинсий кўпайди. Кўпчилиги конидиялар билан кўпайди, баланиларни оидиялар ҳосил қилади.



13-расм.  
Тараксий этмаган замбуруғларнинг конидия ҳосил қилувчилари

- а - Botrytis;
- б - Fusarium;
- в - Alternaria;
- г - Cladosporium.

Бу синфга жинсий кўпайиши аниқланмаган ёки бутунлай бўлмаган замбуруғлар кирди. Конидияли босқичи аскомицетларникига жуда ўхшайди.

Тубан замбуруғлар мицелийлари ехли ривожланган, қўндаланг бўлиган. Кўпайиш конидиялар ҳисобига аманга олади. Тараксий этмаган замбуруғлар гуруҳи вақтинчалик таксономик гуруҳга ўхшайди. Чунки ушбу гуруҳ конидияларини жинсий кўпайиши жараёни аниқланса, уларни дарҳол аскомицетларга ёки базидиомицетларга киритилиши мумкин.

Тубан замбурутлар табиатда кенг тарқалгандир. Уларнинг кўпчилиги озиқ-овқат маҳсулотларини бузилишини келтириб чиқаради. Айрим вақтлари ўсимликларда техник ўрлик қилса, бизанлари одамлар танасида турли касалликларни келтириб чиқаради. Табиатда озиқ-овқат маҳсулотларини бузилишини келтириб чиқарувчи замбурутлар фузариум (*Fusarium*), ботритис (*Botrytis*), алтернария (*Alternaria*), оидиум (*Oidium*), монелия (*Monilia*), фома (*Foma*), кладоспорум (*Cladosprium*) ва хомаодир (13-расм).

Фузариум (*Fusarium*) - картошканинг фузармюр касаллигини кўзга тушириши бўлиб, у ҳосилга катта зарар етказиши. Бу замбурут бошқа сабзавот меваларни ҳам зарарлайди.

Ботритис (*Botrytis*) - ҳам дарахсимон таначаларда жойлашган конидиялар ёрдамида кўпайди. Конидиялар тугунсимон рангли нотўғри шаклга эгадир. Ҳаводаги мицелий кўп бўлиб, кузrangдир. Бу замбурут олма, nok, сабзавотлар ва айниқса ер меваларини каттик зарарлайди.

Алтернария (*Alternaria*) - ўзинга хос кўринишга эга бўлган конидиялар ёрдамида кўпайди. Алтернария табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб, тупроқда, ўсимлик қолдиқларида ва бошқа жойларда учрайди. Замбурут мева ва сабзавотларни бузилишини келтириб чиқаради. Бунда маҳсулотлар юзасида ўзинга хос эзилган қора доғлар ҳосил бўлади.

Фузариум (*Fusarium*) - икки хил шаклга эга бўлган конидиялар макроконидия ва микроконидиялар ёрдамида кўпайди. Макроконидиялар ўроқсимон эзилган, кўпхужайрали, катта танали конидиялардир. Микроконидиялар-аича кичик ўлчамли, тухумсимон ёки думалок шаклдиги, бир хужайрали бўлади.

Оидиум (*Oidium*) - шохланган ок мицелий кўринишида ўсади, гифалари эса оидиларга бўлиниши. Сут монери, оидиумнинг бир тури бўлиб, бархасимон губор шаклида сут маҳсулотлари юзасида қаймоқ, творог, сарниг ва бошқаларда ривожланади.

Монелия (*Monilia*) - конидия таначалари йўқ, конидиялар оддий ёки шохланувчи занжирлар шифатида берикадилар ва мицелийнинг катта ўсимталарида ҳосил бўлади. Монелия замбурутлари меваларни бузилишини чиқаради.

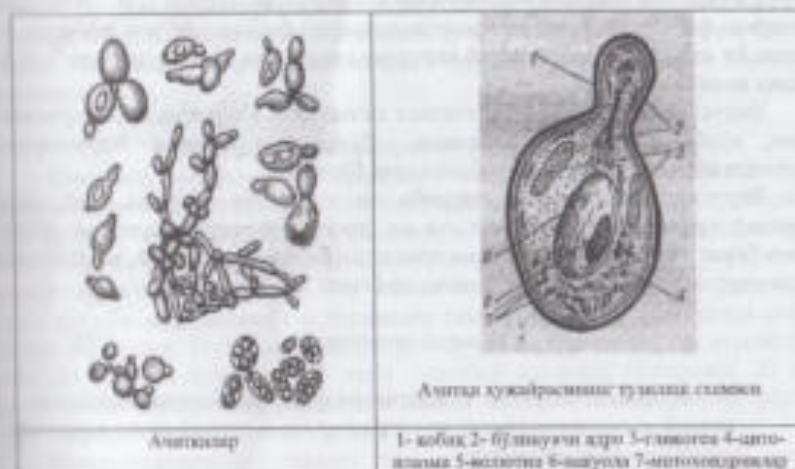
Фома (*Foma*) - шпиндаларда катта конидия таначалари ҳосил қилади, конидиялар рангсиз ва бир хужайралидир. Бу гуруҳнинг кўпчилик гуруҳлари техник ўрлардир, кўпчилик сабзавотларни сақлаш даврида бузилишини чиқаради.

Кладоспорум (*Cladosprium*) - турли хил думалок, овалсимон, шпиндр ва бошқа шаклдаги шохланган конидия таначаларида жойлашган конидиялар ҳосил қилади. Конидиялар аксарият ҳолларда икки хужайрали бўлади. Кладоспорум замбурути соғуқ ҳоналарда сақланаётган озиқ-овқат маҳсулотларини бузилишини келтириб чиқаради.

#### Ачиққилар

Ачиққилар табиатда кенг тарқалган, бир хужайрали ҳаракатланмайдиган организм. Улар тупроқда, меваларда айниқса тишиб кетганларида, ўсимликлар

бирозарида учрайди. Кўп ачиққилар хужайрада ва саноатда ишлатилади. Ачиққиларнинг техник аҳамияти уларнинг қилсин этил спиртига ва газга ( $CO_2$ ) айлантдириб бериши қобилиятига асосланганлигидандир. Бу билан боғлиқлиги юзасида қадимдан улар *қандоқ кўзга туширишлар* ёки сахароманглар номини олган. Ачиққилар таркибида юқори миқдордаги оксил ва витаминлар ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_5$ , янгинон кислотаси) туггани билан ҳаралиб туради. Ачиққи хужайрасининг ўзини одатда 10-15 мкм дан ошмайди (14,15-расмлар).



14-расм.



15-расм.

Фосфатли азотли ачиққи РНКларининг фазвий кўриниши.

А - ча томондан кўриниш. Б - ўнг томондан кўриниш. Соңлар билан биртаъми структурани ташкил этувчи нуклеотидлар кўрсатилган; Асос орасидаги ёшиқ тизимли водород боғлариниши - спирал орасидаги кесим чигири.

#### Филтрланувчи вируслар

Филтрланувчи вирусларнинг ўлчами ҳаддан ташқари майдалигига эришиб уларнинг юзаси, ҳайвон, ўсимлик ва бактериялар ҳаётидаги роли катта. Уларнинг келтирадиган зарари ҳам катта. Улар грип, чечак, энцефалит, катарин, қизилка, полиомиелит, рақ, синад ва бошқа юқумли касалликларни келтиради. Вируслар ҳайвонларда оқсим (яшур), вабо ва бошқа касалликларни,

Ўсимликларни зарарлаб тамаки, гармдор ва мозанкаси, тарвуз, кўхот ва бошқа фойдали ўсимликларнинг касаллигини келтирилади.

Биринчи бўлиб филтрланувчи вируслар Д.Н. Ивановский томонидан 1892 йилда очилган. Д.Н. Ивановский Крымдаги тақриб майдонда ишлаб туриб, тамаки барглари мозанка шаклида доғлар билан қоплашиб, сўлиб, тўқилишини кузатиб, Жароҳатланган баргларни элиб, шарбатини бактериял филтрдан ўтказиб, у билан соғлом тамаки ўсимлиги баргига таъсир қилганида, тамаки мозанкаси касаллига хос белгилар пайдо бўлган. Шунда Д.Н. Ивановский бактериял филтрдан ўтган микроорганизмларни филтр-ланувчи вируслар деб атаган. Бу илтиродан кейин ўнлаб вируслар очилган ва "филтрланувчи" сўз ўз-ўзидан қолиб кетган.

Вирусларнинг шакли ва катталиги хилма-хил. Улар кичик, туҳумсимон чўпик, кўпбурчакли ва таъқисимон бўлишлари мумкин. Вирусларнинг катталиги кўчаланигига 5 дан 800 нмгача бўлади.

Вирусларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши турлича. Энг оддий вируслар кристалли тузилишга эга ва фақат нуклеопротеидлардан иборат. Аммо баъзи вируслар мураккаброк тузилиши билан фарқ қилиб, таркибларида нуклеопротеидлардан ташқари липид ва бошқа моддалар бўлади.

#### Назорат саволлари:

1. Тирик организмларнинг хужайралари ичюда яшайдиган паразитлар қандай микроорганизмлар ва улар нима учун суғийи озука моддалари муҳитларида ўсмайдилар?
2. Могорлар қандай йўл билан кўпайди?
3. Могорлар қандай сифатларга бўлинилади?
4. Аччиқ хужайрасининг ўлчими қандай?

#### МИКРООРГАНИЗМЛАРДАГИ МОДДА АЛМАШУВИ

Ҳамма тирик организмлар 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 қил турдаги жараёнлар билан ўтади: энергетик ва конструктив алмашинув жараёнлари.

Конструктив модда алмашинуви - бу хужайрадаги полимер макромолекулаларнинг биосинтези (оқсод, полисахарид, нуклеин кислоталар, хужайра қобилиятнинг 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 аччиқ жараённинг натижаси эвазига боради. Бундай жараён энергия алмашинуви деб аталади.

Натижада (АТФ) Аденозинтрифосфат кислотаси кўринишида оқсоддангача кейингачаки у хужайра эҳтиёжи учун ишлатилиши мумкин.

Конструктив ва энергетик жараён хужайра ичюда бир вақтда бир-бири билан эри боғланган ҳолда содир бўлади. Қўшмача бир модда биологик материал сифатида хужайра моддасининг биосинтези ва энергия олинн учун (инсулин, углевод, органик кислоталар ва бошқалар) ишлатилади.

Микроорганизмлар модда алмашинуви хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Бу микроорганизмларнинг органик ва минерал бирикмалар кенг доирадаги модда алмашинувида шаттирок эга олинн қобилияти билан боғлиқ. Бундай қобилият микроорганизмларда турли ферментларнинг борлигига боғлиқлигида.

#### Микроорганизмларнинг ривожланиши

Кўпчилик микроорганизмларнинг бир хужайрали бўлиши узар ривожланишининг характерли хусусиятини ҳам белгилайди. Озик моддаларнинг узар организмга кириши ва ҳаёт фаолияти маҳсулотларининг ажралиб чиқоши организмнинг бутун юзаси орқали содир бўлиши мумкин, шунинг учун мажкур жараён жуда тез боради, бу эса ташқи муҳит билан хужайра ўртасидаги моддалар алмашинувининг тез боришини таъминлайди. Бу алмашинуви ноқта қилиб жараённинг: 1) ташқи муҳитдан ўсиш учун зарур бўлган озик моддаларин олинн ва улардан хужайранинг янги таркибий қисмини синтезлаш; 2) ҳаёт фаолиятининг сўнгги маҳсулотларини ташқи муҳитга чиқаришдан иборат. Бу жараёнларнинг борилиши одатда *ошиқланиш* деб аталади.

Микроорганизмлар ташқига озик моддалар бутун тана юзаси орқали *диффузияланиш* ёки *адсорбланиши* йўли билан кириди. Бу жараёнларнинг тегилигига турли омиллар катта таъсир кўрсатади. Булардан хужайра ва унинг атрофидаги озик моддалар концентрациясининг ҳар хиллиги ҳамда платма қилишининг бу моддаларни ўтқилиши ва уларнинг хужайра протоплазмасида мураккаб биокимёвий ўзгаришларга учраш қобилияти айниқса катта аҳамиятга эга. Фақат мажкур шароит қудай бўлгандагина озик моддалар тез қабул қилинилади ва микроорганизмлар жуда тез ўсади.

Ўсиш жараёнида ҳосил бўлган янги тирик протоплазманинг тузилиши учун микроорганизмлар ташқи муҳитдан жуда кўп озик моддалар олинн керак. Бу озик моддалар маълум миқдорий нисбатда ва муайян сифатли ёки, аниқроғи, озик 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 % ҳисобинда)

Элементларнинг, олинн ва уларни ҳисобга олиш формаси	Бактериялар	Турушлар	Могор замбурутлари (спорули моддасининг)
Углерод	50,4	49,8	47,9

Азот	12,3	12,4	5,24
Водород	6,78	6,7	6,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,95	3,54	4,85
K <sub>2</sub> O	2,41	2,34	2,81
SO <sub>2</sub>	0,29	0,04	0,11
Na <sub>2</sub> O	0,07	-	1,12
MgO	0,82	0,42	0,38
CaO	0,89	0,38	0,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08	0,035	0,16
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,09	0,04

Юқоридаги жадвалда микроорганизмлар ҳужайрасида бирмунча кўп учрайдиган энг муҳим элементларгина қайда қилинган, ҳолос. Булардан ташқари, улар ҳужайрасининг таркибда юқоридаги элементларга нисбатан кам, лекин микроорганизмнинг физиологик фаолиги учун зарур бўлган бир қанча бошқа элементлар ҳам доим учрайди. Булар микроэлементлар: бор, молибден, марганец, рух, мис, бром, йод ва бошқалардир. Бу маълумотларнинг ҳаммаси шунинг кўрсатадики, микроорганизмлар юқоридаги энг элементлар йиғиндиса мажмууд бўлган ва бу элементлар улар ўзлаштира олинган шаклда бўлган муҳимдигина нормал ривожлана олиши мумкин. Турли хил бирикмаларнинг микроблар учун қулайлиги уларнинг қимёвий структураси, микроб ҳужайраси ичига кирди олиши ва унда кейинги ўзгаришларга учраш қобилиятига кўра аниқланади.

Хар хил моддаларнинг қимёвий тузилиши билан уларнинг микроорганизмлар тирик ҳужайрасига кирди олиши қобилияти ўртасида мустаҳкам алоқа борлиги турли хил усуллар (осмотик, қимёвий, мембрана усуллари ва бошқалар) ёрдамида аниқланган. Ионларга ажратмайдиган углеводородлар ва бошқа бирикмалар одатда ҳужайрага жуда тез кирди, агар органик бирикманинг молекуласи аминогруппа, оксигруппа ёки карбоксил группа (кўтбей группалар) ҳам турса, бунда ҳужайрага кирди олиши қобилияти кескин ўзгаради. Бундай группалар қанча кўп бўлса, органик бирикмаларнинг ҳужайрага кирдиши шунча қийин бўлади. Масалан, битта спирт группаси бўлган этил спирт иккита спирт группали этиленгликолга нисбатан ҳужайрага бирмунча осон кирди. Учта спирт группали глицерин эса ҳужайра ичига шунчалик осон кирдики, ҳатто, қисман пассив олиши ҳосил қилиши мумкин. Олти атомли спирт (маннит) ва таркибда оксигруппа ҳамда альдегид ёки кетон группалар (шакарлар) тугуви олтми углеводли бирикмалар ҳужайрага яна ҳам қийин кирди.

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

Бу ҳодисаларнинг изохлал учун ярим ўтказувчан плазма қобили *мозили структураси* бўлиши мумкин.

Бунга асосан плазманинг иўсти липонд-протеин таркибли бўлиб, липонд ва протеин молекулалари бирикмасидан иборат. Бундай ҳолда протеини юза суя ва унда эриган моддаларни, липонд ва юза эса липондларда эрийдиган моддаларни ўтказди. Шунинг учун иўстин хар қанча юмшати, унинг протеин фазисин хар қанча бўртгани плазма иўсти филтрацион ўтказувчанлигини орттирига сабаб бўлади.

Филтрациондан ташқари, ҳужайрага энг моддаларнинг кирдишида алмашинувчи адсорбция жуда муҳим аҳамиятга эга. Микроорганизмлар ҳужайраси юзасининг электар зарди энг эригдаги қарама-қарши зардли ионларни адсорблади аниқланган. Муҳит реакцияси бунда жуда муҳим фактор ҳисобланади, чунки зардининг миқдори ва белгисини кўрсатади. Агар муҳит реакцияси протоплазма коллоид системасининг изохлаллик нуқтасига нисбатан кислотали бўлса, ҳужайра юзасининг зарди мусбиг, реакция муҳити ишқорий бўлганда эса манфий ҳисобланади. Энг субстратининг рН аниқ бўлганда ҳужайра билан муҳит ўртасида алмашинув адсорбцияси процесслари бошланади, натижада тегишли энг моддалар ҳужайра ичига кирди бошлиди. Бу адсорбция алмашинув жараёнида Н<sup>+</sup> ва НСО<sub>3</sub><sup>-</sup> ионларнинг ишқорик этиши билан боғлиқ. Булар ишқорик олиши жараёнида тирик ҳужайраларда ушлуксиз ҳосил бўлиб туради ва ҳужайралардан ташқи муҳитга қан ушлуксиз ажратлиб чиқди. Бу ионлар протоплазманинг ширтки пардасига қўйилди ва унинг муваққат компонентлари бўлиб, бошқа катионлар ҳамда анионлар алмашинови олинди.

Микроорганизмлар ҳужайрасининг элементар таркибига асосланиб, турли хил микроорганизмлар яхши ўсиши мумкин бўлган энг муҳитининг қимёвий таркиби ҳақида ҳам ҳулоса чиқариши мумкин. Уларнинг ҳужайралари таркибига кирувчи ҳамма элементлар, эҳтимол, энг муҳитида бўлса керак. Буларнинг бирортаси етишмаса ҳам, микроорганизмлар мушлақо ўсмайди ёки жуда сезиларли даражада ўсдики, бу туғрида гапирлиб ўтиришнинг ҳолати ёқ. Ҳақто алгари фақат биокатализаторлар деб ҳисобланган микроэлементлар кам, аслида, муҳим энг элементлар ҳисобланади, лекин микроорганизмлар учун нисбатан кам зарур бўлади. Бунинг қуйидаги тажрибидан билиши мумкин: агар туғлиқ таркибли энг муҳити руҳдан яхшилаб тозаланса, бунда *Aspergillus niger* килибда 50 миллийисининг фақат 0,5 мг га юзи қуруқ модда ҳосил қилиши. Шу муҳитга бир от руҳ қўйилса, оғирлиги бир неча грамм келадиган ишқорик пардаси ўсиб чиқди. Мана шундай ҳолатда ҳужайра моддасининг қимёвий 50 минг мартагача тезлашди. Бунга сабаб шуки, руҳ ҳам бошқа бир қанча микроэлементлар қили фермент оксиллар таркибига кирди ва протоплазманинг нормал физиологик фаолиги бунга содир бўлмади.

Микроорганизмлар қуруқ моддасининг таҳминан 50% ни ташқил этувчи бирча энг элементлари ичиде углевод, албатта, энг муҳим аҳамиятга эга. Бу элемент микроблар ҳужайрасида учрайдиган барча органик бирикмалар таркибига кирди. У бир қанча қимёвий хусусиятларга эга бўлиб, тирик протоплазманинг кўп хусусиятлари ҳам яна шунга боғлиқ. Маълумки, углевод

кислород, водород, азот ва олтингурут билан бирикшиш мумкин ва буцдан ташкари узаро боғлар орқали ёки кислород, олтингурут ва азот боғлари орқали бир-бири билан боғланган углевод атомларининг узун занжиридан иборат бирикма ҳосил қилинади. Узун углевод занжиридан модаллар протоплазманинг ҳаёти учун муҳим бўлган бирикмалар—оксид модалларининг асосини ташвиқ этади. Шунинг учун, биричи навбатда, микроорганизмларнинг углеводдан озиқланиши шибалари билан ташвиқни керак.

#### Микроорганизмларга ташқи муҳитнинг таъсири

Микроорганизмларнинг ҳаёти ташқи муҳитнинг шароитлари билан чамбарчас боғлиқ. Қаччалик ташқи муҳитнинг шароитлари яхши бўлса, шунчалик организмнинг ривожланиши тезроқ боради. Микроорганизмлар ташқи муҳит шароитларига мослашади.

Организм билан муҳитнинг узаро боғланишининг биланча микроорганизмларнинг ҳаётини керакли томонга йўналтириб, бошқариб бўлмайди. Микроорганизмларнинг ривожланишига катта таъсир кўрсатувчи ташқи муҳитнинг ҳазима омилларини 3 асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

1-физикавий; 2-камбвий; 3-биологик.

**Физикавий омиллардан:** намлик, муҳитдаги модаллар эритмасининг концентрацияси - муҳитнинг осмотик босими, нузли энергия ва ҳарорат катта аҳамиятга эга.

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

**Биологик омиллардан:** микроорганизмларга биологик фаол модаллар (витамишлар, антибиотиклар ва бошқалар) таъсири ҳамда микроорганизмларнинг узаро муносабати ва бошқа организмлар билан бўлган муносабати ўрғинади.

#### Микроорганизмларга физикавий омилларнинг таъсири

**Намлик** микроорганизмларнинг ҳаёт кечиршида катта аҳамиятга эга. Микроб ҳужайрасининг 75-85 фоизи сувдан ташқил топади бўлиб, ундаги модал алмашишуви ва ҳаёт кечирishi сув билан боғланган. Микроорганизмлар ўсиши ва ривожланиши учун маълум миқдорда сув талаб қилади. Шунинг учун муҳитда сув оптимал белгиланган ўлчамдан камбвий кетса, микроорганизмларнинг кўпайиши тўхтаб қолади. Ҳар бир турани микроорганизмлар учун ўзинга хос миқдорда муҳитда оптимал даражада сув бўлиши керак. Кўпчилик озуқа модаллар дастлаб сувда эригиса ҳужайрага кира олмайди. Баъзи микроорганизмлар муҳитдаги сувнинг камбвийлиги жуда сезгир бўлади. Бошқалар эса қуритилган ҳолда узоқ муҳит дивомда сакланишлари мумкин. Улар ўнлаб йиллар ўтсада, ҳаёт кечирishi қобилиятини саклайдилар. Аммо, қуритилган ҳолда микроорганизмларнинг ҳаёт функциялари тўхтаб қолади. Масалан, сирни

очиткич бактериялар намликка жуда сезгир бўлиб, қуритилган кейин тезда ҳаёт бўладилар; стафилококklar-биринчи инфекцияларни келтирувчи микроблар, терлама ва сил касалликларини кўрсатувчи бактериялар эритишга чидамли бўлиб, бир неча ойлаб сакланишлари мумкин. Сут очиткич бактериялари ҳам қуритилган ҳолда бир неча ойлар ва йиллар тирик тура оладилар. Шунинг учун сут заводларида сутли маҳсулотлар ичида қуритилган сут очиткич бактериялардан фойдаланилади. Қуритишга кўпчилик ачиткичлар чидамлидир. Масалан, қуритилган ҳамиртуруш ачиткичлари 2 йилдан орттиқ тирик турадилар. Айниқса бактерия ва микробларнинг споралари курукликка чидамлидир. Масалан, Тундрада кўпайишган мамонт колдикларида бактерияларнинг тирик споралари кўпайган, уларнинг ёши 3000 йилдан орттирок. Бир қатор озиқ-овқатларни сакдан учун қуритиш усулидан фойдаланилади (мева, сабзавотлар, тухум, сут қуритиб сакланади). Дон, ун, ёрма ва бошқалар ҳам қуритилган ҳолда сакланади.

Курук маҳсулотларнинг айнимаслигининг сабаби шундаки, уларда микроорганизмларга керакли миқдорда намлик бўлмагани учун микроблар ўсishi олмайдилар. Агар маҳсулотлар намлашиб қолса, микроорганизмлар ривожланиши учун қулай шароит тутилади.

Баъзи могорлар ҳавонинг нисбий намлиги 70-80 фоиз бўлса озиқ-овқатларда ўса оладилар. Кўпчилик могорлар эса ҳавонинг нисбий намлиги 70-80 фоиз бўлса, минимал даражада ўса оладилар. Нисбий намлик ҳароратга боғлиқдир. Агар ҳарорат пасайса, ҳавонинг нисбий намлиги сугарилади. Буца суз парлари маҳсулотлар икисига томон бўлиб тушади. Тўғичлар эса, микроорганизмларнинг ривожланишига сабабчи бўладилар. Шунинг айтиб ўтиш керакки, бактериялар старли намликда ўса оладилар. Могорлар эса озгина намликда ҳам ўсаверади. Бунинг сабаби могорларнинг ҳужайрасидаги осмотик босим бактерияларникига нисбатан юқориқдир.

Қуритилган маҳсулотлардаги бактерия ва могорлар узоқ муҳит ичида тирик сакланадилар, баъзилари эса ўн ва ундан кўпроқ йиллар яшовчан қолдилар. Шунинг учун ҳамма курук маҳсулотлар намлашса микробиологик кўришлар тезлашиб, маҳсулот тезда бузилади.

Курук маҳсулотларда бактерияларнинг сони ҳар хил бўлади ва микробларнинг миқдори қуритиш усули ва маҳсулотнинг турига боғлиқ бўлади. Қуритилган 1 граммида бир неча млн, қуритилган сабзавотларнинг 1 граммиди ўқлаб млн. микроблар учрайди.

Муҳитдаги эритилган модалларнинг концентрацияси микроорганизмларга катта таъсир кўрсатади. Табиатда микроорганизмлар ҳар хил миқдорда эритилган модалли субстратларда, турли осмотик босимдаги субстратларда кўпайдилар. Масалан, баъзи микроорганизмлар тузсиз сувда осмотик босими 1 атмосферадан камроқ шароитда кўпайди. Бошқа микроорганизмлар эса деярли ва қўлларнинг шўр сузирида осмотик босими қалай ва юздаб атмосферага тенг шароитда ҳаёт кечиради. Яшаб турган ҳолатга қараб микроорганизмлар ҳужайра-расининг ичидаги осмотик босим

Юкори ҳарорат микроорганизмларга ҳалокатли таъсир этиш хусусияти озик-овқатларни сақлашда қўлланади.

Баъзи озик-овқатларни сақлаш муддатини қўйиш 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 қилдиришдан иборат. Қисқа муддатли пастеризацияда маҳсулот бир неча секунддан 1-3 мин. гача 90 - 100°C да қилдирилади. Бунда иссиққа чидамли микроорганизмлар ва споралар тирик қолади. Шунинг учун пастеризацияланган маҳсулотларни паст ҳароратда сақлаш керак.

**Стерилизациялаш** ҳамма микроорганизмларни ва уларнинг спораларини ўлдирмайдир. Стерилизациялашда маҳсулотни 20-30 мин давомида 100 - 120°C да қилдирилади. Стерилизациялаш тиббиётда, саноатда ва озуқа моддани муҳитларини тайёрлашда қўлланади. Банкани консервлар чикаришда стерилизациялашдан кенг фойдаланилади. Стерилизациялаш муддати маҳсулотнинг тури ва илданинг ҳажмига боғлиқ.

**Микроорганизмларнинг совуққа чидамчилиги** турличадир. Агар субстратда томчи шаклида сув бўлса, микроорганизмлар 0°C дан пастроқ ҳароратда ҳам қўлайини мумкинлиги шикланган. Паст ҳароратда микроорганизмларнинг ривожланиши жуда секин бўлади. Аммо кўпчилик микроорганизмлар 0°C дан паст ҳароратда ўсмайди. Касал келтирувчи ва сўт ачиткич бактериялар +10°C шиг ўзидаёқ ўсмай қоладилар. Паст ҳарорат микроорганизмларини ўлдирмай, уларни вақтинча ҳаётини тўхтатади. Шунинг учун микроорганизмлар совуқбардондан бўладилар. Баъзи бактериялар (ичак ва терлама касаллик келтирувчи таёқчалар) 180°C да ҳам ўлмайди.

Айниқса бактерия споралари совуққа жуда бардондандир. Могорлар споралари эса 3 кун -253°C бўлсада, ўзини қобилиятини йўқотмайдилар.

Паст ҳарорат микроорганизмнинг ҳаётини сустлаштиришни сабабли, озик-овқатларни паст ҳароратда 2 хил сақлашнинг асосланган: **совитилган** ҳолда 10 - 2°C ҳароратда сақлаш, **музлатилган** ҳолда -15 -30°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 муздай тушса тез айваниш мумкин.

### **Микроорганизмларга нуран энергиянинг таъсири**

Нуран энергиялар турли микроорганизмларга ҳар хил физикавий, кимёвий ва биологик таъсир кўрсатади. Нуран энергиянинг баъзилари микроорганизмларни ўлдирди, шу сабабдан бу турдаги нуран энергия озик-овқатларни айвондан сақлаш учун ишлатилади. Табиатда дони микроорганизмлар қуёш нури таъсирида бўлади. Тарқалиб тураётган

қуёшнинг нури микроорганизм ривожланишига таъсир этмайди, тўғри қуёшнинг қуёш нурлари эса уларни ўлдирди. Қуёш нури фақат фотосинтез юзидан микроорганизмларга керак, фотосинтез қобилиятига эса бўлмаган микроорганизмлар қоронғида ҳам ўсаверилади. Аммо кўпчилик моголарнинг ривожланиши қоронғида нормал даражада бўлмайди, уларди фақат мицелий йилб, споралар ҳосил бўлади. Патоген бактериялар сапрофитларга нисбатан қуёш нурига камроқ чидамли бўладилар. Қуёш спектрининг ультрабинафша қисми энг катта бактериялар таъсирига эга. Ультрабинафша нурларининг биологик ва кимёвий аъининги каттадир. Ультрабинафша нурлар баъзи органик бирикмаларнинг синтезини ва парчаланишини юзага келтириди, оксидларни коагуляция юзади, ферментларнинг фаолигини ошириди. ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизм ҳужайраларини ўлдирди. Ультрабинафша нурларининг микроорганизмларга сабий таъсири уларнинг нурунни муҳитда микроорганизмларга зарар келтиришган моддалар юзидан пероксиди, азон ва бошқалар ҳосил бўлишидан келиб чиқади. Ультрабинафша нурларининг 250-260 нм ли тўлонлари энг юкори бактериялар таъсир кўрсатади. Ультрабинафша нурларининг таъсир кучи нураннинг дозасига, микрофага ва нураннинг муддатига боғлиқ.

Бактериялар споралари вегетатив ҳужайраларга нисбатан ультрабинафша нурларга кўпроқ бардондандир. Споралар ўлдирини учун 4-5 марта кўпроқ энергия керак. Ҳозир саноатда ультрабинафша нури турли бактериялар лампалар ишлаб чикаришмоқди. Улар ҳавон дезинфекция юзидан кенг қўлланишмоқди: камераларда даволаш ва ишлаб чикариш корхоналарида. Ультрабинафша нурлар асбоб-ускуна илдларини дезинфекциялашда озик-овқатларни қуёшдан ва упаковка қилишда ҳам қўлланилади.

Ультрабинафша нурлар ўтиш қобилиятига эга бўлмагани учун нуранга маҳсулотларнинг фақат юзасига таъсир этади. Ультрабинафша нурлар совутилини усули билан бирга гўнг ва гўнг маҳсулотларининг оқлан муддатини 2-3 марта улайтиради.

Рентген нурларининг тўққинлари кичикдир. Улар ўтиш қобилиятига эга. Рентген нурларининг микроорганизмларга таъсир кучи нураннинг дозасига боғлиқ. Оз миқдорда рентген нурлари микроорганизмларни ривожлантиради, кўпроги эса уларнинг ўсини ва қўлайини тўхтатади, кўп миқдордаги микроорганизмларни ўлдирди. ўсимлик ва ҳайвонларга нисбатан микроорганизмлар рентген нурларига чидамлироқ бўладилар. Микроорганизмларга бу нурлар ҳар хил таъсир кўрсатади. Миқдум миқдордаги рентген нурлари баъзи микроорганизмларни дарҳол ўлдирди, бошқаларга эса таъсир этмайди. Могор ва ачиткилар бактерияларга нисбатан рентген нурларига чидамлироқ.

**Радиоактив нурлар.** Радиоактив нуранининг миқдори микроорганизмларга икбий таъсир этади, уларнинг ривожланишини теъинтиради ва баъзи ҳаёт жараёнини активлаштирилади. Радиоактив нуранининг кўп миқдори микроорганизмлар ҳужайраларида патологик ўзгаришлар келтириди ва уларни ўлдирди. Нисбатан оз миқдордаги

нурланиш аввало микроорганизмларнинг кўпайишини сустлаштиради, аммо уларнинг ўсишига таъсир этмайди. Масалан, ачиткиларни кам дозалар нурлантирса, хужайралари ўсаверади, кургаклар ҳосил бўлмай, бахайбет (гитанг), аввалга нисбатан бир неча бор катти хужайралар ҳосил бўлади.

Микроорганизмлар юксак тирix организмларга нисбатан радиоактив нурланишга бардошлироқ бўладилар. Микроорганизмларни ўлдирадиган доза хайвонларни ўлдирадиган дозга нисбатан юзлаб ва минглаб марта юқорироқ бўлади. Микробларнинг шудай турлари ҳам учрайдики, атом реакторларининг ичкда яшаб одам ўлдирадиган радиация дозасида 2000 марта юқорироқ дозга ҳам чидамлироқ бўлади. Бактериялар споралари вегетатив хужайраларга нисбатан радиоактив нурланишга чидамлироқ бўлади. Радиоактив нурланиш хужайраларнинг моддаларини ионизация қилиб, ферментларнинг активлигини йўқотади.

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

Радиотўлқинлар - электромагнит тўлқинлар бўлиб, нисбатан катта узунликка эга: бир неча мддан кмгача. Юз метрли ва узунроқ тўлқинлар микроорганизмларга ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди, катталари эса 10-50 млли микроорганизмга зарарли таъсир этади. Айниқса ультрақисқа, узунлиги 10 мддан қисқароқ тўлқинлар микроорганизмга салбий таъсир қилади. Мухитдан қисқа ва ультрақисқа радиотўлқинлар ўтганда юқори частотали ўтгарувчан ток ҳосил бўлади. У мухитни тез, юқори даражада иситиб юборади. Шунинг учун юқори частотали майдонда микроорганизмлар иссиқдан ўлади. Юқори ва ультраюқори частотали тоқлар (ЮЧ ва УЮЧ) билан исити хусусияти оддий усул билан қийратишдан фарқ қилади. Ультраюқори частотали майдонга жойлаштирилган субстрат ҳазима нуқтасидан исийди. Шунинг учун бир неча секунд давомида юқори даражадаги иссиқликка 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 қудай, чунки 1-3 минутда температура 90-120° С га боради ва маҳсулотнинг сифати сақланади. Маҳсулотларни фақат шншали ичкда УЮЧ тоқлари билан стерилизация қилиш мумкин. Чунки бу тоқлар металлдан ўта олмайди.

Ультратовушнинг тебраннш частотаси секундга 20000га етди (20кгц кнлогера) ва ундан ҳам кўпроқ. Бу тебраннш частотасидаги тебранншини инсон кулоғи қабул қила олмайди. Инсон кулоғи 16-20 кгцдаги тонушни

инишди. Ҳозирги замон техникаси ёрдамида частотаси юзлаб минг кгци ультратовуш тўлқинлар олиниди.

Микроорганизмларга маълум кучдаги ультратовуш тўлқинлари зарарли. Ушнш пастроқ даражада узок муддат давомида микроорганизмларга таъсир этилса, улар ўзайди фақат баъзи хусусиятлари ўзгаради ҳоло. Микробиологияда ультратовуш тўлқинлари микроб хужайрасининг қобилини шарқалаб, ички фермент, питини ва бошқа моддаларни хужайрадан ажратиб олиш учун ишлатилади. Ультратовуш сув, сут, шарбатларни стерилизация қилишда ишлатиб кўриломқда, аммо бу усул қиммат бўлганлиги сабабли ва маҳсулотнинг сифатини пасайтиргани учун у кенг амалий аҳамиятга эга эмас.

#### Микроорганизмлар ривожланишига жембўйи омилларнинг таъсири

pH-мухитнинг реакцияси унинг ишқорийлиги ёки кислоталилиги микроорганизмлар ҳаётига катта таъсир кўрсатади. Мухитнинг pH и таъсирида микроорганизм ферментларининг активлиги ўзгаради. Масалан, бир турдаги ачиткилар кислотали мухитда этил спиртини ва бироз глицерин ҳосил қилади, ишқорий мухитда эса глицериннинг миқдори кўнади, спиртни эса кўнади. Мухитнинг pH и ўзгариши микроб хужайрасининг ўзайиш хусусиятига таъсир этади.

Ҳар хил микроорганизмлар мухитнинг турли pH ларига мослашганлар. Кўпчилик могор ва ачиткиларга кам кислотали 3-6 pH ли мухит қулайлар. Бактериялар 6,5-8 pH да, нейтрал ва кам ишқорли мухитда яши ўсадилар. Кўпчилик бактерияларнинг ривожланиши pH 4-9 таъсирида бўлади, могорлар кенгрок 1-2 дан 11гача диапазонда ўсади. Ҳар бир микроорганизм ўзига хос pH чегарасида ривожланади. Чегарадан pH кенгрок ёки юқорироқ бўлса микробларнинг ҳаёти сусташади.

Кўпчилик микроорганизмлар учун кислотали мухит ишқорли мухитга нисбатан зарарлироқ бўлади, айниқса чиритувчи бактериялар учун кислотали мухит зарарли. Ҳаёт жараёнида кислота ҳосил қилувчи микроорганизм сут қишкни ва сирка ачитки бактериялар кислотали мухитда анча бардошли бўладилар. Баъзи микроорганизм ўзлари ҳам мухитнинг pH ини ўзгартира билдилар. Чунки улар ҳаёт жараёнида турли pH ни ўзгартирадиган моддалар ҳосил қилади. Баъзи микроорганизм мухитда маълум миқдорда кислота қилиб, ўзларининг метаболизм маҳсулотларидан ҳалок бўладилар, бошқа микроорганизмлар эса мухитнинг pH ини ўзларига маъқул бўлган томонга ўзгартирадилар. Масалан, ачиткилар кислотали мухитда нейтрал маҳсулот этил спиртини ишлаб чиқадилар, нейтрал мухитда эса аввал сирка кислотасини ҳосил қилиб, pH ни оптимал даражага тушириб, кейин спирт ўзларининг ҳаётини ўзини маъқул томонга бошқариш мумкин, уларни ривожлантириш ёки ўсишига тўхтатиш мумкин. Масалан, чиритувчи бактерияларни кислотали мухитга бўлган салбий муносабатларини билган ҳолда баъзи маҳсулотлар сирка кислотасини кўшиб маринадланади ёки

тузланади. Тузланган қарам ва бошқа сабзавотларда сут ачиткич бактериялари ривожланиб ҳосил қилган сут кислотаси ҳисобига рН-ни қийимтиради.

Мухитнинг оксидловчи-қайтарувчи шароитлари микроорганизмлар ҳаётида катта аҳамиятга эга. Мухитдаги оксидланган ва қайтарилган моддаларнинг бир-бирига нисбатан миқдори мухитнинг оксидловчи-қайтарувчи потенциал ўлчами билан белгиланади, мухитнинг рН нга боғлиқ. Мухитдаги оксидланган-қайтарилган шароитларини  $\text{rH}_2$  деб белгиланади.  $\text{rH}_2$  бу мухитдаги молекуляр водороднинг босимини (атм) манфий логарифми. Манфий логарифм тесқари белги билан олинади. Баъзи микроорганизм кеска бошқалари кенг  $\text{rH}_2$  чегараларида ўсади. Мухитдаги оксидланган-қайтарилган шароитларини ўзгартириб, микроорганизмнинг ривожланишини сусайтириш ёки тезлаштириш ва культураларининг физиологик фаолигини ҳам ўзгартириш мумкин.

Микроорганизмлар билан курашган учун ишлатиладиган заҳарли моддалар антисептиклар дейилади. Уларнинг микроорганизмларга таъсири уларнинг миқдори ва таъсир этиш муддатига боғлиқ. Кўпчилик заҳарлар жуда оз миқдорда микроорганизмларга яқобий таъсир этади. Заҳарли моддаларнинг экидори ошиб бора, уларнинг ҳаёт жараёнилари тўхтаб кейин ўладилар. Заҳарли моддаларнинг микроорганизмларга таъсири кен бошқа омилларга ҳам боғлиқ: рН, температура, қимёвий таркиб.

Анорганик бирикмалардан оғир металллар тузилади, айниқса симоб ва қумуш тузлари микроорганизмларга жуда кучли заҳарлар. Баъзи металлларнинг ионлари (қумуш, олтин, мис, рух) жуда оз миқдордаги аноклашга илож бўлмайдиган концентрациясен ҳам микроорганизмларга зарарли таъсир кўрсатади.

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

Мухитдаги 20-30 % карбонат ангидрид кўп микроорганизмларнинг ривожланишини сустлаштиради, 50-80 % карбонат ангидрид микроорганизмларнинг ривожланишини тўхтатади, баъзиларда эса ўлдирлади. Шунинг учун карбонат ангидрид кўпчилик озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашда қўлланилади. Гўшт ва гўшт маҳсулотларини сақлайдиган ҳоналар ҳавосида 10% карбонат ангидрид бўлса, маҳсулотларини 2-3 марта узокроқ сақлаш мумкин. Карбонат ангидридининг кўпроқ миқдори маҳсулотлар сифатини тушаради.

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

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

Анжестивлар ҳужайра ички қириб, протоплазма моддаларига таъсир этиб, уларни қайтариб бўямас даражада ўзгартириб микроорганизмларни ҳаёт қиладилар. Антисептикларнинг таъсир этиш принципи ҳар хил. Оғир металллар тузлари, спиртлар, фенол протоплазманинг оксид моддаларини қоғулақия қиладилар. Кислота ва ишқорлар оксидларини қуярлино этадилар. Кўпчилик заҳарлар ферментларни емириб қийрадилар. Хлор, азот, водород пероксид протоплазманинг оксидланган қирибини ўзгартиради. Микроорганизмларга ўзларининг метаболитлари ва бошқа микроорганизмларнинг метаболитлари заҳарли таъсир этадилар. Баъзи антисептикларнинг мухитдаги миқдорини секин аста ошириб бариноқ, микроорганизмлар уларга мослашиб олишлари мумкин. Антисептиклар тиббиётда, қишлоқ ҳўжалиги ва саноатда қўлланилади.

Антисептиклар одамлар учун ҳам зарарли бўлгани сабабли озиқ-овқат саноатида кам ишлатилинади. Фақат иносига кам таъсир этувчи моддаларни ва маҳсулотни ишлатиш оқидан осон ажратиб чиқадиган антисептикларни шиконкатларга ишлатиш мумкин. Гўшт, балик, ичилокни дудлашда тутун антисептик хусусиятига эга, чунки унда фенол, кресол, смолалар, формальдегид ва органик кислоталар микроорганизмлар учун заҳарлидир.

#### Микроорганизмларга биологик омилларнинг таъсири

Табиий шароитларда микроорганизмларнинг турлари алоҳида ўсмай борадиқда ўсадилар. Узар орасида ҳар хил муносабат туғилиши мумкин. Баъзи нокхата ёки бир неча организмнинг биргалиқда ҳаёт кечирishi узар узар яқин ва фойдали бўлади. Бундай турдаги муносабатни симбиоз дейилади. Симбиозлар бир бирлари билан қисман метаболитлари билан алмашдилар. Масалан, кефир замбуруғларида сут ачиткич бактериялар ва ачиткилар симбиозда қийимдилар. Сут ачиткич бактериялари сут кислотасини, ачиткилар эса витаминларни ҳосил қилиб, улар ўзаро метаболитлари билан алмашдилар. Уланликлардаги симбиознинг ёркин мисоли лишайликлар. Улар могор замбуруғлари ва сув ўтларининг симбиоз натижасида бунёд бўлганлар. Симбиозни гетеротроф бўлиб органик моддалардан, иккилчиси эса автотроф бўлиб, минерал моддалардан озиқланади. Алоҳида могор замбуруғи ва сув ўтлари уша шароитларда ўса олмайдилар. Юқори ўсимликлар ва иккироқларнинг симбиозни мисоли: дуққакли ўсимликлар ва тутанак бактериялари. Кўпчилик ҳайвон ва бактериялар ўртасида симбиоз муносабати туғилди. Масалан, Африкадаги паррида-асалтўрдан бошқа ҳеч бир ҳайвон қилларлар мумини ўзлаштира олмайдилар. Асалтўр ичакларида эса маҳсус бактериялар яшиб, мумини парчалайди. Яна мисол: куя, термит ва (бошқа инвартлар: ёғоч, соч, жонг ва бошқа материалларни еганида ичакларидаги микроблар уша материалларни парчалайдилар. Микроорганизмлар қийин ҳазм қиладиган материалларни парчалаб, эгасининг организмни ўзлаштиралишига қийин берадилар. Кўпчилик уй ҳайвонлари ҳам (сиғар, от, қўй, эчки ва бошқалар) клетчатка парчаловчи микроорганизмлар ёрдамида дағал озуқаларни қийимтира оладилар.

Агар бир организм иккинчисининг ҳисобига ривожлansa, ва биргаликдаги ҳаётда фойдали факат бир организм осса, муносабатларини паразитизм - деб аталади. Масалан, ўсимликлардан зарочак, дарахлардаги замбуруғлар паразитлардир. Ўсимлик ҳайвон ва одимларда юкумли касаллик ҳўгатувчи микробларнинг ҳаммаси паразит. Джек Лондон "Алая чума" китобида юкори даражада ривожланган цивилизация юкумли касалдан йўқ бўлиб, яна ҳаёт тош деридадан бошланган. Аммо ҳаётда бундай бўлмайди, чунки эндемиклар кўп акаллларни хонавайрон қилсади, бутун цивилизацияни йўқ қила олмайди.

Ўсимликлар ва ҳайвонлар дуйбсида бутун биологик турни йўқота оладиган фожали эндемик бўлмайди. Эгасини бутунлай кириб юборган паразитлар учун фойдаси йўқ. Чунки эгаси тирик турса, паразитларга ҳам омак, ҳам уй тайёрдир. Эгаси ўлганда унинг танасидаги ҳамма ёки кўпчилик паразитлар ўлади. Аммо табиатда кўп ҳайвонларни ўлдирувчи кайронали эндемиклар (зпазоотиялар) бўлиб туради.

Микроорганизмлар орасида шундай муносабатлар ҳам бўладики, биринчи микроорганизмнинг ҳаёт кечирishi иккинчисини ривожланишини таъминлайди. Бундай муносабатлар метабиот деб аталади. Масалан, сутдаги микроорганизмларнинг алмашишувида сутда биринчи бўлиб сут ачитки бактериялари ривожланиб, муҳит рН ни пасайтиради ва могор замбуруғларга ривожланишга шароит тuzдирлади. Замбуруғлар эса ачиткиларга, улар чиритувчи бактерияларга метаболитлари туфайли бирин-кетин ривожланишлари учун қудай шароитлар яратади.

Яна мисол: ачиткилар қандай субстратларда қанди спирти айлантиради. Спиртли муҳитда эса сирка ачиткич бактериялар спиртни сирка кислотасига айлантиради, сўнг могор замбуруғлари уш карбонат ангидрид ва сувгача парчалайдилар.

Микроорганизмлар ўртасида автогонизм муносабатлари ҳам мавжуд. Бунда бир турдаги микроб иккинчисига салбий таъсир этиб, уларни ўлдирлади. Микроорганизм автогонизмининг сабаби турлидир. Баъзан озукда бир микроб иккинчисига нисбатан тезроқ ривожланиб, иккинчисига озук етишмай, ўсмай қолади. Бошқа вақт микроорганизм озуканинг рН ни ўзгартириб, иккинчи микроорганизм учун юкудлай шароит яратади. Масалан, сут ачиткич бактериялари чиритувчи бактерияларга нисбатан автогонистдир. Бу ҳосса сабавотларни тузатида кузатилади. Тузланган маҳсулотларда сут ачиткич бактериялари ривожланиб, чиритувчи бактериялардан саклайди. И.И.Мечников сут ачиткич бактериялари чиритувчи бактериялар учун автогонистлигини биринчи бўлиб аниқлаган ва инсон умрини узайтириш учун ҳар қуни ётишдан аввал бир стакан катик ичиш керак деб тавсия қилган.

Петри чашкаларига озук маддалар атарни қуйиб, унинг юзасида бир вақтда турли микроорганизмлар ўстирилса, кўпчича автогонизм ҳоссаини кузатиш мумкин. Автогонист - микроб колониясини атрофида стерил зоналар шу автогонистга нисбатан сезгир микроорганизмлар ўса олмаган зоналар ҳосса бўлади.

#### Антибиотиклар ва уларнинг хусусиятлари

Кўпчилик автогонист микроблар танки муҳитга ўзига хос қимёвий моддаларни чиқариб, улар ёрдамида бошқа микроорганизмларни ҳалок қиладилар. У моддалар антибиотиклар дейилади. Антибиотик ҳосса қилувчи микроорганизмлар табиатда кенг тарқалганлар. Улар бактерия, могор замбуруғлари ва активомиялар орасида учрайди. Баъзан бир микроорганизм бир неча антибиотик чиқаради.

Хозирги змонда жуда кўп турдаги антибиотиклар ажратиб олинган ва ўрнатишган. Дунёда антибиотик институтлари лабораториялари бунда бўлган ва "антибиотиклар" фаи соҳаси сифатида шаклланди.

Антибиотикларнинг қимёвий тарихи турли. Уларнинг ажралиб турадиган хусусияти микроорганизмларни тазлаб (специфик), таъсир қилишларидир. Бу демак ҳар бир антибиотик факат маълум микроорганизмга таъсир этади, специфик антимикроб спектр таъсир билан ажралиб туради.

Баъзи антибиотиклар могор замбуруғларини, ҳамда бактерияларни ўлдирлади.

Антибиотиклар яна факат грамманфий ва грамусбат бактерияларга таъсир кўрсатади.

Баъзи антибиотиклар ўзларига нисбатан сезгир микроорганизм ҳаётини сустлатириб, қудайишини тўхтатади. Бундай таъсир бактериостатик (бактерияларга нисбатан) фунгистатик (могорларга нисбатан) аталади. Бошқа антибиотиклар микроорганизмларни ўлдирлади ва улар таъсирини бактерицид ёки фунгицид дейилади, баъзи антибиотиклар микроорганизмни ўлдиршидан юкори уларни ҳужайрасини эритиб, (лилиз қилиб) юборадилар. Антибиотиклар таъсирининг эффективлигини қўғина омилларга - антибиотик концентративисига, таъсир муҳитига, температурага, муҳитнинг таркибига ва юкумларга боғлиқ. Кўпчилик антибиотикларнинг активлиги кислоталар, ионлар ва оксидловчи моддалар таъсирда йўқолади. Баъзи антибиотиклар қудлик ултрабинафша нурулар иссиқлик ва бошқа нурулар таъсирда парчаладилар. Агар узок муҳдат давомида ол микдордаги антибиотик билан юна сезгир микроорганизмга таъсир этилса, уш микроб антибиотикка чидамли бўлиб қолади. Антибиотиклар тиббиёт ва қишлоқ ҳўжалигида кенг қўлланилади. Пенциллин қудли бактерицид таъсирига эа, у қўғини автоген бактерияларни, айниқса грамусбат кокларни (пневмококк, стрептококк, стафилококларни) ўлдирлади. Стрептомицин пенциллинга нисбатан кимрок антимикроб спектр таъсирига эа. У ҳам грамусбат ҳам грамманфий бактерияларга (сид, терлама, паратиф, дизентерия ва бошқа касалликлар қилитувчиларига) актив таъсир қалади.

Грамуциди стафалоккок ва стрептококкларга қарши жуда эффективдир. Ауромидин, окситетрациклин, неомисин, синтомицин, рондомисин, миномисин ва бошқалар ҳам турли касалликларни даволида қўлланилади. Антибиотиклар юншоқ ҳўжалик зарарқуандиларига қарши ишлатилади. Антибиотиклар ҳам микдорда консервалар тайёрлида ишлатилинади.

Ўсимликлардан олинган антибиотиклар фитонцидлар деб атлади. Сарисоқ тибх, ер қаламлари фитонцидлари айниқса активдир. Фитонцидлар

табиғатда кең тарқалған эфир майлари, смолалар, гликозидлар антибиотик хусусиятига эгадирлар. Фитонцидлар ҳам антибиотиклар каби специфика таъсир этиги хусусиятига эга. Уларнинг жинсий таркиби турли.

Инсон ва ҳайвоннинг турли тўқималари ва органлари нисбат чикарадиган антибиотик моддалар лизоцим, эритроин, эсмолин деб номланади.

Лизоцим тухумнинг оқиди, кўп ёшида, оғиз бўшагиндаги сўлакка, жигарда, тоза терида бўлади. Лизоцим ўзига нисбатан сезgir микрооргаанизмни ўлдирарди.

**Эритроин** - ҳайвон қони эритроцитларидан олинадиган модда. У бактерияларга активлиги билан дифтерия таёкчаларини, стафилококк, стрептококкларга бактерияларга таъсир кўрсатади.

**Эсмолин** - балх тўқималаридан ажратилган модда. У ички касалликларини келтирувчи бактерияларга қарши фаолдир.

#### Назорат саволлари:

1. Микроорганизмлардаги модда алмасиуви: энергетик ва конструктив алмасиуви жараёнлари.
2. Микроорганизмлардаги модда алмасиуви қандай йўл билан содир бўлади?
3. Намлик-микроорганизмларнинг ҳаёт кечиринида қандай аҳамиятга эга?
4. Нурли 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. МИКРООРГАНИЗМЛАР ИШТИРОКИДА БОРАДИГАН БИОКИМЁВИЙ ЖАРАЁНЛАР

### Микроорганизмларнинг нафас олиши

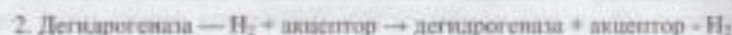
Микроб ҳужайрасига сўрилувчи озиқ моддалар, у ерда жуда мураккаб синтетик ўзгаришга учрайди, энг аввал протоплазма таркибига кириди. Гликозидлар, ёғлар, аминокислота ва оксил моддалар синтези ташки энергия сизилмага олмайдди, шунинг учун ҳужайра протоплазмасида микрооргаанизм ҳаёт синтетик учун зарур бўлган кимёвий энергия ажратиб чикарадиган жараёнлар доим содир бўлиб туради. Кўп текширишлар шунини кўрсатадики, микрооргаанизмлар ҳаёт фаолиятида турли йўналишлари орасида бу энергия бўлинишига нисбатда тақсимланади: ҳужайра моддаларининг ҳароб микрооргаанизмлар томонидан синтез келишини жараёнга ажратиб чикари шунининг 50% қолган қисми эса ҳаёт фаолиятини нормал тутиб туришига зарфиятида ва иссиқлик ҳамда ёруғлик кўринишида йўқолиб кетади.

Ҳар бир организмга хос нафас олиш турини муайян жараёнга хизмат қилувчи ферментлар йиғиндисига боғлиқ. Шундай экан, турли йўл микрооргаанизмларда улар турлига, бу микрооргаанизмларнинг нафас олиш этиги ҳам анча кўп бўлади. Мутлақо табиийки, улар бир-биридан фақат биологикнинг охириги махсусоти билангина эмас, балки махсус жараёнда аниқлик этувчи водород акцепторда фақат фарк қиладиган элементларининггина эмас, балки умумий ва бир хил бўлган элементларини ҳам топиш керак. Шунининг, улар қандай турда нафас олмасин, ҳамма организмлар таркибиди кимёо дегидрогеназа ферментлари учрайди. Ана шу фактдан биринчи умумий қоним чикариш мумкин: дегидрогеназалар оксидланаётган моддалар микрооргаанизм чикариш — ҳар қандай микрооргаанизмда содир бўладиган жараённинг жараёнининг мажбурий этигидир. жараёнининг бу фазаси амалга оширишдаги фарк уларда фақат дегидрогеназалар жараёнга аралашган этиг боғлиқ боғлиқ. Агар оксидланиш жараёни — оксидланаётган субстратнинг атомлари атомлари занжири узилмасдан илгари амалга ошса, жараёни фақат субстрат водородининг чикариш билан бошлангани мумкин. Мисалан, глюкозанинг оксидланиш глюкоза кислотига, этил спиртининг сирка кислотига ёки кахрабо кислотанинг фумар кислотига айлангани жараёнлари ана қандай жараёндир. Булар — субстрат дегидрогеназанига тайёрланмаган ҳолда бошланган оксидланиш жараёнларига мисол бўла олади. Агар оксидланиш этиг углирод атомлари занжирининг узилгани билан бирга борадиган бўлса, булар дегидрогеназалар оксидланаётган субстрат ўзгаришининг анча кейинги фаолиятларида реакцияга кирилади ва водородни энди парчаланганининг ораник атомларидан чикариб юборади. Бунда оксидланиш жараёнининг бошланган жараёни мураккабланади, лекин водороднинг чикариш фазаси бу ерда ҳам ўз этигиди қолади. Бу фаза минерал субстратининг (аммиак, нитратлар, водород сульфид ва ҳавогаарининг) оксидланишида ҳам ўз кучини сақлайди, лекин бу фазада гидролиз жараёни ҳам бир вақтда боради. Фақат темир (II)-оксиднинг темир (III)-оксидга ўтишининг бу қонладан мустасно бўлиши эҳтимол, чунки

бу жараён фақат электронларнинг кўчиши билан боғлиқ. Бирок бу истиснони водороднинг чиқиб кетишини оксидлангиш жараёндаридаги умумий ҳодиса деб тушунишга имкон берадиган умумий қондан ҳеч (қандай) чегаралмайлик.



Дегидрогеназа чиқариб юборган водород кейинчалик бирор акцепторга берилиши керак. Акс ҳолда оксидлангиш жараёни тугалланмай ва энергияси фойдаланилмай қолади. Водороднинг кўчирилиши баъзи ҳолларда бевосита дегидрогеназалар, бошқа вақтда эса бир қанча ораллик ташувчилар орқали амалга оширилади. Чиқариб юборилган водород акцепторга инқироб нафас олингда бевосита, азрб нафас олингда эса ораллик ташувчилар орқали ўтади. Ҳ турда нафас олингда водород ёниб (оксидланиб), сув ва водород пероксиди айланади. Оксидлангиш жараёнининг исқилччи этаксини қуйидаги умумий схема билан ифодаланг мумкин:



Нафас олин турлари ўртасидаги асосий фарқ мана шу исқилччи босқичдан бошланади. Агар мажкур организм инқироб турда нафас олса, буида водород акцептори сифатида органик моддаларнинг тўйинмаган боғлари бе молекулаларидан фойдаланилади. Булар мажкур субстратнинг оксидланишидаги ораллик маҳсулотларнинг дегидрогенланиши давомида ҳосил бўлади. Агар микроорганизм азрб турда нафас олса, буида молекула ксилород водород акцептори бўлиб хизмат қилади.

### Микроблар ҳужайраси протоплазмасиданги муҳим органик бирикмалар биосинтези

Микроб ҳужайрасига кирган оғик моддалар унда мураккаб биосинтези ўзгаришларга учрайди, бу исқил хил амалга ошади: оғик моддаларнинг бе қисми тегишлича қайта ишлангандан кейин, микроорганизм ҳужайра моддалар таркибига кирувчи мураккаб органик бирикмалар синтези учун сарфланади. Исқилччи қисми эса нафас олин жараёнида бирмунча оддий бирикмаларча (карбонат ангидрид ва сувгача оксидланади ва ҳужайрадан ташқи муҳитга чиқариб юборилади.

Агар микроорганизм учун бир вақтнинг ўида ҳам углевод, ҳам энергия манбаи бўлиб хизмат қилувчи органик бирикмалар мана шундай ўзгариш юқорида кўрсатилган исқил жараён ўртасидаги миндорий исқилччи микроорганизмнинг хусусиятига ва унинг ривожланиш шароитига боғлиқ ҳолда кўп ўзгариши мумкин. Масалан, *Torula uttilis* культурасида фойдаланилган глюкозанинг 70% га исқилччи ҳужайра моддасининг синтези учун сарфланган, 30% га исқилччи эса карбонат ангидридгача оксидланганини исқилчган.

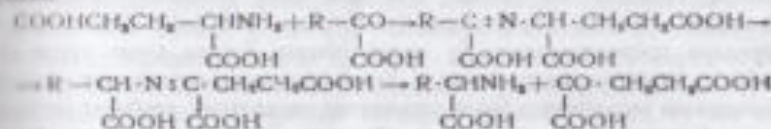
### Аминокислоталар ва оксил моддалар биосинтези

Оксил синтези учун турли хил аминокислоталар талаб қилинади, булар эса ўт навбатида, микроорганизмлар ҳужайрасида амиоик билан тегишли

аминокислоталарнинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Бу ўзаро таъсир амалининг деб аталади ва қуйидаги схемага мувофиқ боради:



Оксиданг-сирка кислота ва  $\alpha$ -кетоглиотар кислота типиданги дикарбон аминокислоталар айниқса осон амилланади, улар кейин қуйидаги умумий схемани мувофиқ амалга ошадиган қайта амилланиш жараёнида шитирок этиши мумкин:



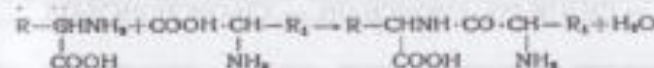
Бу реакциянинг бориши давомида аминогрушанинг кўчиши инқиробчилар ёки трансаминазалар деб аталдиган ферментлар ёрдамида амалга ошади.

Кўп бактерияларда (*Bact. Coli*, *Azotobacter*, *Streptococcus* ва бошқалар) қайта амилланиш қобилияти борлиги исқилчган, лекин бирмунча батафсил исқилччилар мажкур жараёнинг амалини муҳитда паридоксал ва паридоксалнинг мажкурлигига боғлиқ эканлигини кўрсатди. Шунга исқилччиб, мажкур бирикмалар қайта амилланиш жараёнида аминогрушани исқилччи функциясини бижаради, деб тахмин қилинади.

Кейинчалик бактерияларнинг куритилган преварилири ёрдамида турли хил аминокислоталар аминогруша ҳосил қилувчи донатор эканлиги исқилчди. Бу аминокислоталарга аспарагин кислота, валин, лейцин, триптофан, тирозин, фенилаланин, метионин ва бошқаларни куритиши мумкин. Бирок қайта амилланишнинг биосинтетик функцияси ҳужайранинг умумий исқилччилигида хили ҳам етарлича амилчгани ва эсимол, амал тахмин қилинишига исқилчган кам адамийга эа.

Амилланиш ва қайта амилланиш жараёни давомида  $\alpha$ -аминокислоталар исқилччи бўлади. Оксил моддаларда эса ҳамма вақт  $\alpha$ -аминокислоталар билан турли ўт таровида қўшимча азот ёки олтингугурт атомлари тутувчи аминокислоталар ҳам бўлади. Масалан, триптофан, аргинин, лизин, цистин ва бошқалар мана шундай кислоталардир. Бу аминокислоталар анча мураккаб йўл билан синтезланади.

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



Ҳосил бўлган полипептидларнинг ён занжирларида жойлашган турли хил радикаллар ( $R$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  ва бошқалар) уларга тегишли реактивлик хусусият боради.

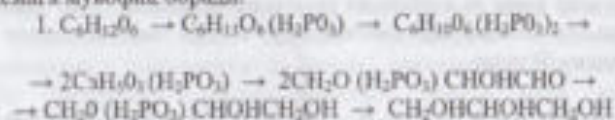
Эн занжирларида қандай гуруҳлар жойлашганлигига қараб, полипептидлар ҳар қил хурусиятга эга бўлади. Агар эн занжирларида моноаминокислоталарнинг диаминокислоталар билан ўзаро таъсири натижасида ажралиб қолган эркин — NH<sub>2</sub> гуруҳлар бўлса, ҳосил бўлган полипептида ишқор хусусиятига, диаминон аминокислоталар синтези жараёнида иштирок этиши ҳисобига эркин карбоксил гуруҳлар қолса, ҳосил бўлган полипептида кислота хусусиятига эга бўлади. Юқорида қайд қилинган барча синтез жараёнларида энергия сарфланади (эндотермик реакция), бунда микроб хужайралари протоплазмаида бу жараён билан боғлиқ ҳолда турли амал оксидланиш жараёнлари амалга ошади. Бунда организмга кирган озиқ моддалар ва протоплазма таркибидagi белки элементлар оксидланиб, карбонат ангидрид ва сувга ўқшиш оддий моддаларга айланади. Шулар организмни синтез жараёни учун ҳамда протоплазмаида актив ҳолатда тутиб туриш учун зарур энергия билан таъминлайди.

Энергиянинг бир жараёндан иккинчи жараёнга узатилишида одатда бу молекуласида макроэргик фосфат боғлари тугувчи органик биринчилар (аденозинтрифосфат кислота) оралик ташувчи сифатида хизмат қилади. Бу боғлар энергияни осон ажралиб чиқади ва синтез жараёнлари учун фойдаланилиши мумкин.

Микроорганизмлар томонидан доним синтезланадиган бошқа азот тугувчи биринчиларга таркибида пурин ва пиримидин турдаги органик асослар, пентоз (D-рибоза) ва фосфат кислота бўлган нуклеин кислотани кўрсатиш керак. Бу биринчилардан нуклеотидлар ҳосил бўлади. Нуклеотидлар фақат нуклеин кислота таркибига эмас, балки бир қанча ферментларнинг иростетик тузула таркибига ҳам киради.

#### Липондлар ва уларга яқин биринчилар биосинтези

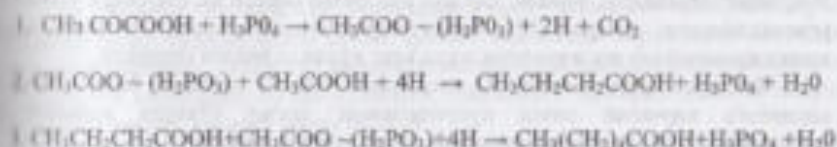
Липондлар синтезланиши учун юқори молекуляр ёғ кислоталари ва спиртлар (глицерин ва бошқалар) зарур. Бу ёки бошқа биринчилар углеводлардан осонгина ҳосил бўлади. Бирок микроорганизм, масалан, бирдан бир углевод манбаи сифатида сирка кислота тузилади ўсса, у келиб чиққин жонлидан углевод билан боғлиқ бўлмаган маҳсулотлардан ҳам бу биринчиларни синтезлаши мумкин. Углеводлардан глицерин ҳосил бўлиш жараёни етарлича тўлиқ аниқланган, деб ҳисоблаш мумкин ва у қуйидаги умумий схемга мувофиқ боради:



Келтирилган реакциялар цикли асосида, углеводлардан глицерин бирмунча осон ва илбидан 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 гидроксида гуруҳларининг кайтарилиши ҳисобига ҳосил бўлади, деб тахмин қилинган эди. Бирок ҳозирги вақтда бундай тахмин нотўғри бўлиб чиқди, чунки у тақрибада аниқланган фактларга мувофиқ келмайди. Бир қанча микроорганизмлар ёғ кислоталарни углеводлар парчаланиши сирка альдегид ёки сирка кислота ваби маҳсулотларидан синтез қилиши углевод протоплазмаида ёрдамида ишотлашган. Уларнинг мана шундай усулда синтезланиши, қуйидаги фактлар кўрсатиб турибди: 1) таркибида шакар бўлмаган оқсилли муҳитга сирка альдегид қўшилса, ёғ ҳосил бўлиши доим телашади; 2) углеводлардан ёғ ҳосил бўлиши, одатда, жуда кўп карбонат ангидрид қаралиб чиқди, бу эса мажкур процессда пироузум кислота иштирок этишига кўрсатади. Пироузум кислотанинг декарбоксилланиши кўп карбонат ангидрид ҳосил бўлиши учун ёки бўлиб хизмат қилади; 3) сирка альдегиднинг сульфатлар билан боғланиши микроорганизм таъсида ёғ микдорининг аббатта камайиб кетишига олиб келади. Буларнинг ҳаммаси сирка альдегид билан сирка кислота ёғлар синтезида бевоқифа иштирок этишини кўрсатади.

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



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

Глицерин ёки бошқа спирт билан юқори молекуляр ёғ кислоталарининг қилини ўзаро таъсири (липаза ферменти иштирокида) натижасида ҳар қил озиқда ёғлар ва уларга яқин бўлган биринчилар ҳосил бўлади:



Микроорганизмларнинг хужайра моддаси таркибига кирувчи органик биринчилар мажкур гуруҳларининг синтези ана шу билан тугалланади.

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

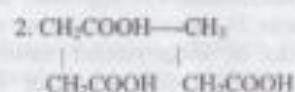
#### Билганин - ачини жараёнлари ва ҳосил бўладиган оралик маҳсулотлар

Микробларнинг ҳаёт фаолияти асосида кечадиган барча биохимиявий жараёнларни, уларнинг мураккаблашиб боришига қараб, тартиб билан ўрганиш

максатда мувофиқдир. Куйидаги анаэроб бижгиш жараёнлари куйинча аэроб оксидланиш жараёнларига нисбатан бирмунча содда тарзда амалга оширилганлигини ана шу жараёнлардан бошлаш маъқул.

Органик кислоталарнинг анаэроб йўл билан парчаланиб, карбонни ангадирд ҳосил қилишнинг бижгишнинг энг оддий тури, деб эътироф этиш керак. Масалан, чумоли кислотанинг *Bact. for tison* шунингдек қахрабо мольма кислоталарнинг *Bact. gracile* таъсирида парчалангани шундай бижгиш турига кирди.

Чумоли кислота билан қахрабо кислота иккороидиги бактериялар таъсирида куйидаги охириги маҳсулотларга парчаланган:



Карбоксил водородининг актив ҳолга келиши ва унинг инос радикалига ўтиши бижгишнинг иккинчи хилига сабаб бўлади. Шунинг учун бижгишнинг худди шу хилини энг оддий бижгишлар жумласига киритиш мумкин, органик моддаларнинг анаэроб йўл билан парчаланганидек бирмунча мураккаб жараёнлар ана шу оддий бижгиш жараёнларидан сезини-аста келиб чиққан. Уларнинг тирақсисети, чамаси, ҳар хил йўл билан борган ва, шировард натижада, углеводларнинг анаэроб йўл билан парчаланганига олиб келганки, ҳозир мавжуд микроблар шу жараённи жуда кенг қўламда амалга оширади.

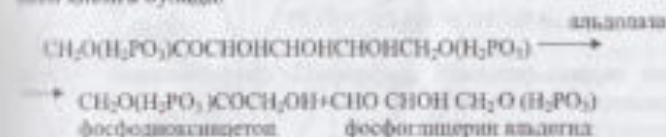
Бактерияларда глицерин кислотани сирка кислота билан чумоли кислотатага парчалай олиши хусусиятининг ҳосил бўлиши жараённинг мураккабланишидаги биринчи босқич ҳисобланиши мумкин.

Жараённинг мураккабланишидаги иккинчи босқич, олти углеводли гексоза занжирини икки молекула тристага парчалай олиши хусусиятининг юзига чиқishi билан боғлиқ бўлса керак. Парчаланганининг бу хили жараённи энди бир қанча ферментлар иштирок этишининг талаб этади. Бу ферментларнинг таъсири натижасида гексоза икки молекула широзум кислотатага ажради. Бундай парчаланганининг кейинги жараёнлари ҳар хил тиндаги бижгиш амали бир хил боради, уларни куйидаги умумий схема билан ифодалаш мумкин. Аввал гексоза молекуласига аденозинтрифосфат кислотанинг фосфат кислот қолдиги берилади, натижада гексозомонофосфат ҳосил бўлади. Гексозомонофосфат кейин аденозинтрифосфат кислотанинг яна битта молекуласи билан ўзаро таъсир қиладди ва куйидаги тенгламага мувофиқ гексозодифосфатга айланади:

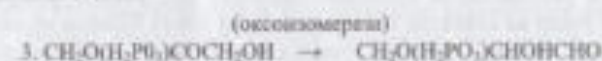


Фосфоферазалар деб аталадиган ферментлар бу реакцияда катализатор сифатида иштирок этади. Олти углеводли гексоза занжирини фосфат кислотанинг

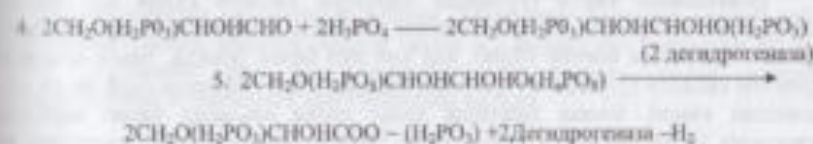
иқкит қолдигини бириктириб олганидан кейин бирмунча бекарор бўлиб қолади ва альдоза ёки элимоксима ферменти уни куйидаги тенгламага мувофиқ икки қисмга бўлади:



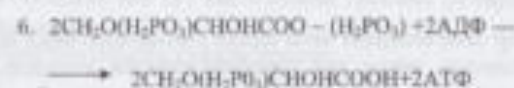
Альдоза таъсирининг моҳияти водородни тўртинчи углевод атомидан ўнгинчи углевод атомига ўтказишдан иборат эканлиги шу тенгламадан кўришиб турибди. Бундай парчаланганда глицерин альдегид билан дивоксикацетоннинг фосфорли эфирлари ҳосил бўлади. Аммо бижгиш яна давом этганда факат фосфоглицерин кислота ҳосил бўлаётганидан (бу кислота факат фосфоглицерин альдегиддан ҳосил бўла олади), тегишли бижгиш жараёнларига олиб бўладиган микроорганизмларда фосфодивоксикацетонни фосфоглицерин альдегидга айлантирадиган фермент борлигини исботлаш мумкин бўлди. Бу фермент оксонизомераза деб аталади. Унинг функциясини куйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



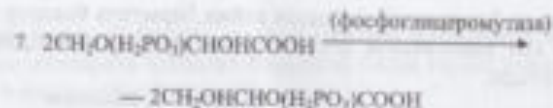
Бу реакция натижасида гексозадан икки молекула фосфоглицерин альдегид ҳосил бўлади, булар кейин, фосфат кислотани бириктириб олганидан сўнг, дегидрогеназа (козимиза) ферменти иштирокда оксидланиш-қайтарилни реакциясига киришади. Бунда куйидаги тенгламага мувофиқ икки молекула ифосфоглицерин кислота ҳосил бўлади:



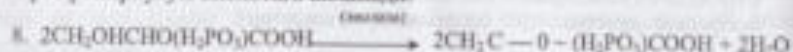
Шу хилда оксидланишида ҳосил бўладиган макроорганик фосфат боғлари кейин аденозиндифосфат кислотатага ўтади:



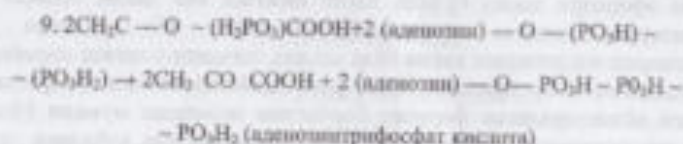
Фосфоглицерин кислота яна кейин фосфоглицеромотаза ферменти таъсирида изомерланади. Бунда учинчи углевод атомидан қолганфосфат кислот қолдиги куйидаги тенгламага мувофиқ, иккинчи углевод атомига ўтади:



Шундан кейин энзима ферменти таъсирида 2- фосфоглицерин кислота микофосфопируват кислотасига айланади:



Бу стадияда яна фосфат кислота қолдани ажратиб чиқиб, аденозиндифосфат кислотасига ўтди ва бунда, куйидаги тенгламага мувофиқ, аденозинтрифосфат кислота ҳосил бўлади:



Кейинги реакцияларда аденозинтрифосфат кислотадан фосфат кислота яна гексозага ўтди ва қайтадан гексозадифосфат ҳосил бўлиши мумкин.

Юқорида тасвир этилган реакциялар шакли натижада гексоза молекуласи парчаланиб, икки молекула пируват кислота ҳосил бўлади, икки жуфт водород атоми эса шундан дегидрогеназа билан бирилади. Бижгиш яна давом этар экан, бу икки атом водород бирор акценторга бирилади ва бијгишда ҳосил бўладиган охириги маҳсулотлар тиркабига қаради ёки муҳлатда стардан Микдорда водород акценторлари бўлмаса, молекулар ҳолда ажратиб чиқади.

Бижгишнинг барча турларида пируват кислота худди шу слагага мувофиқ ҳосил бўлади. Бу кислотанинг кейинги ўзгаришларига қўшимча фермент тўпламига боғлиқ бўлиб, ҳар хил йўл босиб боради. Баъзи ҳолларда пируват кислота тўғридан-тўғри водород акцентори сифатида сарф бўлса (сут кислотани ачиш), бошқа ҳолларда янавал сирқа альдегид билан карбонат ангидридга парчалангандан кейин сарф бўлади (спиртли, мой кислотали ва бошқа бијгишларда).

#### Сут кислотали тирик (гомоферментатив) ачиш

Углеводлар бијгишнинг янча оддий ҳолатидан бири қандайдан маълум бўлган сут кислотали тирик ёки гомоферментатив ачишдир, деб ҳисоблаш керак. Афтидан, одам чорвачилик билан шуғуллана бошлагандан кейин дастлабки вақтлардаёқ сутнинг ачиши ҳолатини билгану, лекин бу жараёнинг сабабларини била олмаган. Фақат ўтган асрнинг 60-йилларида Луи Пастер қилиқдан алоҳида микроб топди, бу микроб спиртли бијгишга сабаб бўладиган микробдан шакли фарқ қилар эди.



16-расм.

Streptococcus lactis  
shakli — streptokokk shakli  
(800 марта),  
shakli — tayxcha shakli  
(1000 марта kattalashtirib  
kўrsatilgan)

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

Ачиш туран соҳаларда кенг қўлланилади, лекин сут хўжалигида простокваша тайёрлаш, қаймоқларни ачитиб, қоғир ва қоғир тайёрлаш (спиртли бијгиш билан биргалекда), сут кислота олиш ва сабиавотларни туҳлаш ҳамда ем-хашакни консервация учун айниқса кўп талбиқ этилади.

Сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар мой ишлаб чиқаришда ҳам катта роль ўйнайди. Ачиган қаймоқдан олинган сариёғ ичги қаймоқдан олинганга қараганда янча узоқ сақланишни ёғ пашпуровлар алмакочонок пайқоған.

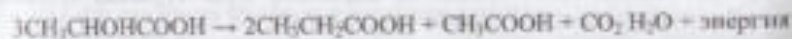
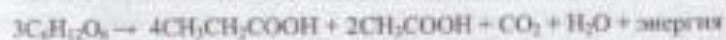
Янши сметана олиш учун қаймоқ «томизмо» ёки табоний туруш билан кнтилмай, сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг соф культураси билан кнтилди. Мой ишлаб чиқариш амалиётида сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг янча сифатли сметанадан ажратиб олинган қурук ва суяк культуралари ишлатилади.

Нон ишлаб чиқаришда ҳам сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар муҳим роль ўйнайди. Нордон қора нон ёпишда ҳамиртуруш (бир бўлак эсан ҳамир) ишлатилади, унда *Thermob. cereale* га яқин турадиган сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар ва турушлар бўлади. Ҳамирнинг ошишига асосий сабаб спиртли бијгишдир, ноннинг нордон тўймои эса асосан, сут кислотали ачишга боғлиқ. Ачишнинг шу хили ҳамирда мой кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг қўлайлигига ҳам тўқнашлик қилади.

#### Пропион кислотали бијгиш

Пропион кислотали бијгиш — пропион кислота ҳосил қилувчи бактериялардан глюкозани ёки сут кислотасини пропион ва сирқа кислоталарни  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  ҳосил қилинади.

Унинг мумкин тенгламаси куйидагичадир:



Пропион кислота ҳосил қилувчи бактериялар бижгиш маҳсулотлари сифатида пропион ва сирка кислотасининг турли хил комбинациялари изомерланган, тумоли, қахрабо ёки сүт кислоталари ва  $\text{CO}_2$  ҳосил қилади.

Глюкозани пропион кислотани бижгиш жараёнида пирозурум кислоти ҳосил бўлгунча гликолитик йўл билан боради. Сўнгги шаронга қарай пирозурум кислотаси сирка кислотасига оксидланиши, сүт кислотасига қайтариллиши,  $\text{CO}_2$  билиштириб карбоксилланиб, шавел сирка кислотаси ҳосил қилиши, у эса олма ва фумер кислоталари орқали қахрабо кислотасига қайтариллиши мумкин. Пропион кислота пирозурум ёки сүт кислоталардан бирини қайтариллиши ёки қахрабо кислотасини декарбоксилланиши, ( $\text{CO}_2$  ажратилиши) орқали ҳосил бўлиши мумкин.

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

Улар энергия манбаи сифатида углеводлар органик кислоталар, спиртлар ва бошқалардан фойдаланишлар. Оксидли, аминокислотани муҳитларни ривожлантишлар. Аммо витаминлар (пантотен, тиамин, биотин) иштирокида аммоний тузлари мавжуд муҳитларда ҳам яшай олади. Ривожланиши учун оптимал ҳарорат  $30-37^\circ\text{C}$ ,  $\text{pH} = 7$  - ни ташкил этади.

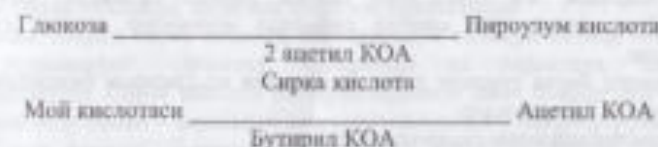
Пропион кислота бактерияларини ёғ кислоталари, асосан пропион ва сирка кислоталари ҳосил қилишда иштарок этади. Бу бактериялар сўтда умуман учрамайди. Табиий сув ва тупроқдан ажратиб олиб бўлмайди. Пропион кислота бактерияларини йиғма культурасини олиш учун энтониллар экстрактлари Шведарияк пиллози билан инокуляция қилиб, уни иштароб ҳавосиз шаронда инкубация қилинади. Пропион кислота бактериялари - Шведарияк пиллози маҳсус миза ва хил беради ва пиллози пилларини муҳим роль ўйнайди. Пиллозда бу бактериялар пиллози пилларини жараёнида сўтани интиши учун қўшилган сўчужан фермент орқали тушади. Сўчужан ферментда буза ошқозонидан тайёрланган сувни экстрактда мавжуд бўлган пропион кислотаси бактериясининг тирик қолган хужайралари бўлади.

Пропион кислота ва унинг тузлари могор ламбуругларини ингибиторлари бўлиб, оғрик-оғрик маҳсулотларини могорлашнинг олдини олади. Айрим турлари сивоятда  $\text{B}_{12}$  витамини олишда кенг қўлланилади.

Углевод манбаи сифатида соносахаридлар айрим полисахаридлардан крахмал, декстрин, сўт ва пирозурум кислотаси, манний, глицерин ва бошқа бирикмалардан фойдаланилади. Мураккаб олекулани муҳитларда мой кислотани бактериялари ёмон ўсади ёки умуман ривожланмайди. Азот манбаи сифатида аминокислоталар, аминокислот бирикмалар ва ҳатто молекулар азотдан ҳам фойдаланилади.

Мой кислотани бижгиш углеводларини пирозурум кислотасига гликолизини йўл билан ўзгаришдан бошланади. Охириги маҳсулотлар пирозурум кислотадан бар неча ферментлар катализаторлиги иштирокидаги қатор реакциялар шаклини натижада ҳосил бўлади. Бу жараёнлар жуда мураккаб бўлганини учун қуйида унинг схематик тавсифи келтирилган.

Пирозурум кислотасини ёғ кислотани бижгишда мой кислотасига айлангани



Шакларини парчалошни кластридийлар сўзда эрийдиган углеводларини, крахмал ва пектинини ёғ кислота ва сирка кислота,  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2$  ҳосил қилиб иштарайди. Айрим турлари қўшимча нейтрал маҳсулотлар - бутил спирти, пантотен, изопропил спирти ва оғ микдорда этил спирти ҳосил қилади. Бу гуруҳда кластридийларини ёғ кислота ва ацетил бутил бижгишани қўзғатувчилар иштарайди.

Оксидларини парчалошни кластридийлар аминокислоталарини парчалайди. Улар протезитик ферментлар синтез қилиб, оксидларини жадал суръатда гидролизлаб, сўнгги аминокислоталарини парчалайди. Уларни оксидли муҳитларда ривожланишини аминокислот,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ , ёғ кислоталари ва жуда кўп микдорда ёмон хилли бошқа учувчан бирикмалар ҳосил бўлади. Улар углеводларини кам бижгишлари мумкин.

Кластридийларини учинчи гуруҳи - таркибда азот тугувчи бирикмаларини парчалаб, аминокислот, сирка кислотани ва  $\text{CO}_2$  га, пурини ва пиримидинларини эса гуанин, гликоксалин, квантини ва бошқаларга парчалайди.

Кластридийларини тўртинчи гуруҳи этил спирти ва сирка кислотаси эришимасини мой ва капрон кислотасига ва бир оғ  $\text{H}_2$  га айлантиради.

### Ёғ кислотани бижгиш

Глюкозани ёғ кислотаси бактериялари томонидан давосиз шаронда  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2$  ҳосил қилиб бижгишлар.

Ёғ кислотани бижгишнинг умумий тенгламаси:



Ёғ кислотани ташқари бутил спирти, ацетон, этил спирти, сирка кислотаси сингари қўшимча моддалар ҳосил бўлади.

Ёғ кислотаси бижгиш 1861 йилда Л.Пастер томонидан очилган оилага қаровчи бактериялар қўзғатади. Бу оиланинг 60 дан орттиқ вақдлари бор. Бу оила бактериялари ҳаракатчан бўлиб, перитрихли хилчилари ёрдамида шаронланади. Спора ҳосил қилади. Споралар овал ёки киварик шаклда бўлиб, тўққирани бўрттиради. Облигат анаэроблар граммусбат бактериялар. Ривожланиши учун оптимал ҳарорат  $30-40^\circ\text{C}$ , муҳит  $\text{pH}$  6, 9 - 7,4 бўлиб, жекин  $\text{pH} = 4,5 - 4,9$  дан кичик бўлганда ривожлана олмайди.

Кластридийлар энергия манбаи сифатида қўллай субстратлардан фойдаланиши мумкин. Улар полисахаридларини, нуклеин кислоталар, оксидлар,

аминокислоталар, пурин ва пиримидин асосларини тарқатади музика. Айрим кластридийлар учун мураккаб олуқа муҳитлари ёки ўстирувчи моддалар зарур бўлса, бошқалари эса бунга ҳеч қандай эҳтиж сезмайди. Баъзи бир кластридийлар ёлғиз азот миниб сифатида молекуляр азотни жуда тез ўзлаштиради.

Уларнинг барча турлари у ёки бу органик моддаларни биёғитишларига қараб 4 гуруҳга бўлинадилар:

1. Кластридийларни сахаролитик турлари.
2. Протеолитик турлари.
3. Азотли шаклик бирикмалар – пурин ва пиримидин асосларини тарқаловчи турлари.

4. Этил спирти ва сирка кислотаси аралашмасини биёғитиб тарқаловчи 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, оқватдан захарланганларни келтириб чиқаради. Мой кислота бактерияларининг донимий яшаш жойлари туپроқ, сув ҳавзаларининг туби, чиритган усимлик қолдиқларидир. Қўничи улар озиқ-овқатларда ҳам учраб туради.

Табиатда мой кислотаси биёғитиш органик моддаларни айлантиришда иккинчи аҳамиятга эгадир. Сановатда мой кислота бактерияларида кен қўлланиладиган мой кислотаси олинди қўлланилади. Мой кислотаси – рангсиз, ёқимсиз ҳиддан суяқлик. Унинг кучсиз эритмалари ўзига хос пишалоқ ҳидини беради. Мой кислотаси эфирлари эса, ўзига хос ҳушбўй ҳидга эга, масалан, мой кислотасининг метил эфери – олма ҳидини, этилли эфери – нок, аминли эфери – анюнас ҳидини беради. Шунинг учун уларни лод берувчи моддалар сифатида қандолат ва парфюмерия сановатда, мевалардан ичкислик тайёрлашда ишлатилади. Озиқ – оватларда тўсатдан бошланган мой кислотали биёғитиш ҳақ хўжалигида катта иқтисодий зарар келтиради. Бу бактериялар картошка, сабзавотларга омоний киргини келтиради, пишалоқларни қўчиртади, консерваларни (биологик бомбаж) бузади, сутни ачитади, намланган унни аччиқ тазмаи қилади. Мой кислота бактериялари тузланган сабзавотлар бузилишини келтириб чиқаради, ҳосил бўлган мой кислотаси ўткир аччиқ тазмаи, ёқимсиз ҳид чиқаришига сабаб бўлади.

#### Этил спиртини сирка кислотасигача оксидлангани (сирка кислотали биёғитиш)

Сирка кислотали биёғитиш – этил спиртини аэроб шароитда сирка кислотали бактериялари иштирокда сирка кислотасигача оксидланганидир. Жарағининг умумий тенгламаси қуйидагичадир:



Сирка кислотали биёғитиш қадим замонлардан бундай маълумдир. Агар вино ёки пивоини очик ҳавода қолдирилса, бир неча кундан сўнг суяқлик юзасини суяқнинг тарда қопайди, вино ёки пиво эса лойқаланаяди.

Этил спирти сирка кислота бактериялари таъсири остида оксидланади. Улар грамманфай, спорасиз, ҳаракатчан ва ҳаракатсиз, таёғичасимон бактериялардир. Сирка кислота бактерияларининг икки оиласи бир – бирдан биёғитишнинг билан – ҳаракатли ва ҳаракатланмаслиги билан фарқланади.

Сирка кислота бактериялари каттайд аэроблар бўлиб, фақат олуқа шартининг юзасида тарда ҳолда ривожланади. Уларнинг айрим вакиллари бир қанат хўжайралардан иборат тарда ҳосил қилса, бошқалари ишломшиқ, келин тарда ҳосил қилади. Сирка кислота бактериялари нордон шароитта омонли бўлиб, рН – 3 бўлганда ҳам бемавоқ ўса олади, оптимал рН эса 5,4 – 6,3 га тенгдир. Бактериялар ривожланиши учун оптимал ҳарорат  $30^\circ C$  дур.

Бу икки оилга кирувчи сирка кислота бактериялари органик субстратни оксидлаш даражаси билан ҳам фарқланади. Ацетобактер оиласи бактериялари 4 – 8% гача сирка кислота ҳосил қила олади ва у органик маҳсулот сифатида  $CO_2$  ва  $H_2O$  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 сорбитгача, маннитни маннитгача, глюкозани глюкоза кислотасигача, ун эса кетоглюкон кислотасигача оксидлай олади. Бу ўзгаришларни бактериялар қайтиради. Сирка кислотали бактериялари томонидан сорбитни – сорбитгача оксидлаш муҳим аҳамиятга эгадир, чунки у С витамини ишлаб чиқариши учун зарурдур.

Сирка кислота бактерияларидан спирт ва винодан озиқ-овқатда қўлланганидан сирка олинди фойдаланилади.

Олуқа сиркаси маҳсул идишларда олинди. Қўниқ ёки пайраха юзаси донимий равишда сирка-спиртли аралашма ёки сирка кислота бактериялари учун зарур тузалар қўшилган эритма ёки вино билан сўғорилади. Спиртни қўриқлаштириш сирка кислота бактерияларини оптимал ривожланиши учун қўниқ шароит яратини учун ҳамда, ташқаридан тушган бегона бактерияларни ёки қўниқни учун зарурдур.

Хўшириги вақтда лимон кислотали чуқурлаштирилган усудда олинди шартини фойдаланилади.

Лимон кислотаси табиётда, қондитер сановатда, алкогольсиз синалиқлар, сироплар ишлаб чиқаришда, пазандачилиқда ва бошқаларда қўриқлаштириш, босмаҳонада) ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

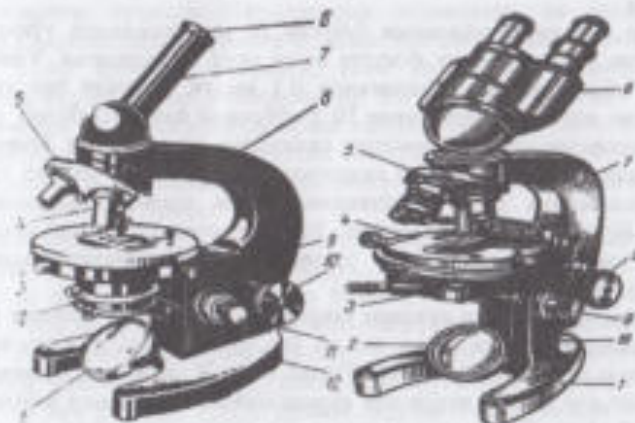
1. Қар бир организмга хос нафас олин турини нималарга боғлиқ?
2. Оқина синтези учун нималар талаб қилинади?
3. Лимонлиқлар синтезланиши учун нималар зарур?

4. Биёғиётнинг энг оддий тури қандай?
5. Углеводлар биёғиётнинг қадимдан маълум бўлган суюқ кислотали ачини?
6. Пропион кислота бактерияларини ёғ кислоталарини, қандай кислоталар ҳосили қилишида ингибитор этади?
7. Сирка кислота бактерияларидан нималар олинсада фойдаланилади?

## II-БОБ ТЕХНИК МИКРОБИОЛОГИЯ

### §1. МИКРОБИОЛОГИЯ ТЕХНИКАСИ Микроскоп ва микроскопларда қўриш

**Микроскопнинг тузилиши.** Биологик микроскоплари шаффоф препаратларни улардан ўтказилган ёруғликда 56 дан 2000 мартагача катталашиб қўриш учун қўлланилади. Микроскоп (юнонича *Micro* - кичик, *scopos* - қўриш) - бу қуролланмиган кўз билан қўриб бўлмайдиган майда организмлар ва организм тузилмалари ҳамда ўсимлик ва ҳайвон туқималари тузилмаларининг табиқини бир неча марта катталаштириш учун мўлжалланган оптик асбоб. Републикада МБИ-1, МБИ-2, МБИ-3, МБИ-6, МБР-1 (17-расм), МБР-2, МБР-3 (18-расм), МБР-4, Биолом - Р-1, Биолом-70 ва бошқа турдаги микроскоплар кенг қўлланилади. Микроскоп механик ва оптик қисмлардан ташкил топилади.



17-расм. Биологик микроскоп

18-расм.

#### МБР-1:

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

#### МБР-3:

1 - микроскопнинг асоси; 2 - ойна; 3 - кронштейн конденсор билан; 4 - предмет столчаси; 5 - револьвер объективлар билан; 6 - биноккуляр тубус; 7 - тубусузлағич; 8 - макрометрик винт дастаси; 9 - микрометрик винт дастаси; 10 - микрометрик қутиси

Микроскопнинг механик қисми шпатель, буғум столчаси, револьвер,

тубус, макро ва микрометрик винтларни ўз ичига олади. Штатив олдига металл ёки пластмассадан ясалган бўлади. Штативнинг пастки қисми микроскопнинг тиргак об'екти вазифини бақаради, юқори қисми эса (ёки шаклида) тубусни ушлаб туриш учун хизмат қилади. Тубус ушлагичининг 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 унчага эга, юқори қисми эса қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган. Ҳар қандай объективни айлантириб тубус остига олиб бориш мумкин. Револьверда ҳиз ва тик тубусни маҳкамлаш учун унча мавжуд. Қиз тубусни тик ўқ атрофида айлантириб хоҳлаган ҳолатга келтириш ва винт билан маҳкамлаш мумкин. Оқуларнинг юқори томонига алмаштирадиган оқуларлар қўйилади.

Тубус ушлагич ва унга ўриштирилган системалар винтлар ёрдамида ҳаракатлантирилади.

Макрометрик винт тубусни микроскопнинг оптик ўқи бўйлаб ҳар иккала томонга тез ҳаракатлантириш ва бошлангич (хомаси) фокуста олиш учун ишлатилади.

Унинг бир марта айланishi тубусни 20 мм сўзатишга тўғри келади. Микрометрик винт эса донак фокуста олиш учун мўъжалланган. Унинг тўлиқ бир марта айланishi тубус ушлагични 0,1 мм га қўтарди ёки туширади. Микрометрик винтнинг баробарида 50 та бўлима қисилган бўлиб, уларнинг ҳар бири системани икки микрометрик силжигишга тўғри келади. Микрометрик фокуста олиш механизми тилиш гондирлар ва ричагдан ташкил топган. У бузилиб қолмаслиги учун эҳтиёткорлик билан ишлатилиши лозим. Уни охирагача буриш тавсия этилмайди. Винтлар соат стрелкаси йўналишида бурилганда микроскопнинг тубус ушлагичи пастга тушади, аксинча эса юқорига қўтарилади.

Препаратни ёритувчи нуруларни ўтказиш учун буюм столчасининг ўртасида туйиқ 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 қосқич мавжуд.

Микроскопнинг оптик қисми ёритиш аппарати, объектин ва оқулардан ташкил топган. Ёритиш аппарати буюм столчасининг остида жойлаштирилган. У кўриш майдонини бир текис ёритиш учун мўъжалланган ва кўзга ҳамма ирис диафрагмага конденсордан ташкил топган. Кўзга ясси ва ботик юзали бўлиб, ёруғлик нуруларини қайтариш учун хизмат қилади. Ясси юзали кўзга табиий ёруғлик яқин бўлганда ва микрофотоъёмкаларда ишлатилади. Ботик юзали кўзгудан эса сунъий ёруғликда ва табиий ёруғлик кучсиз бўлганда фойдаланилади.

Кўзгунинг тепасида конденсор жойлашган. У ёруғлик манбадан тушаётган ва кўзга қайтарилган параллел нуруларни препарат сахнида битта нуқта-фокуста йиғарди. Конденсор ёсси-кабарик (юқори) ва икки томонлама кабарик (пастки) иккита линзадан иборат. Бу линзалар ирис диафрагма билан

биргаликда шиллиндрик гурдишга ўришилган. Ирис диафрагма пастки линза остида жойлашган бўлиб, бир неча ҳаракатланадиган ўроксимон пластинкалардан ташкил топган. Ричаг ёрдамида бу пластинкаларни қисқартириб ёки кенгайтириб препаратни ёритилишини тартибга солиш мумкин. Бўлган препаратлар кўп ҳолларда ёруғликни тўтиб қолади. Шу туфайли улар диафрагмани очиб қўйган ҳолда кўрилади. Бўлмаган препаратлар («осилган томчи» ёки «сунган томчи») ирим очик диафрагмада кучсиз ёруғлик дастасида кўрилади. Бундай кўриш майдонини бўлмаган микроб шакллариининг тифовулчиллиги ортада, «Биолома» сериясидаги микроскопларда қўшимча гурдишли қайтарма линза бўлиб, ундан кўп катталаштирмайдиган объективлар билан ишлаганда фойдаланилади. Конденсор остида ёруғлик филтрити учун қайтарма халқа жойлашган.

Объективлар - микроскопнинг энг муҳим ва қimmatли қисми ҳисобланади. Улар металл гурдишга маҳкамланган линзалар тизимидан ташкил топган. Олдинги (фронтал) линза - энг кичик бўлиб, асосий катталаштириши у орқали амалга оширилади. Қолган линзалар (коррекция) оптик тасвир камчиликларини тузатади. Объективлар ахроматлар ва апохроматларга бўлинади. Ахроматларда олтигача линза бўлади. Бундай объективларнинг нуқсон - бу хроматик абберация, яъни ёруғликнинг спектр таркибий қисмларига ажралиндир. Апохроматлар эса бундай нуқсондан хали. Улар турли қимёвий таркибдаги шишалардан тайёрланган ўнта, баъзи ҳолларда эса ўн иккитгача линзадан ташкил топади. Апохроматлар тасвирнинг бир текисда ички бўлишига ёрдам беради. Бундай объективларнинг гурдишга «АПОХР» деган белги қўйилган бўлади.

Фойдаланиш усулига кўра барча объективлар қуруқ ва иммерсион (мойга ботирилган) турларга бўлинади. Қуруқ объективларда фронтал линза ва кўриладиган препарат ўртасида ҳаво бўлади. Иммерсион объективларда эса фронтал линза ва препарат ўртасида мой (кедр, канакукут, калампир муночок мойлари ва бошқа) тўлдирилган бўлади. Устидан препарат тайёрланган ойна, объективлар ойнаси ва мой (кедр мойи)нинг ёруғликни сиңдириш қўрсаткичи даярон бир хиз (1,52 ва 1,515) бўлади. Нурулар бир муҳитдан иккинчисига ўтаётганда сиңмайди, ёруғлик сочишиб кетмайди, кўриладиган объектлар тасвири ўзгармайди ва яқин кўрилади. Бошқа мойлар ҳам ойнанинг яқин ёруғликни сиңдириш қўрсаткичи эга: канакукут мойи (1,48-1,49), калампирмуночок мойи (1,53) ва канакукут ва калампирмуночок мойларининг омиктаси (1,515) шулар жумласидандир. Ҳаво ва ойнанинг ёруғликни сиңдириш қўрсаткичлари турлича (1,0 ва 1,52), шу туфайли ёруғлик нурулари бир муҳитдан иккинчисига ўтаётганда сиңади, сочишиб кетади, кўриладиган объективларнинг тасвири юзасин бузилади. Қуруқ системалар ( $\times 8$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ,  $\times 60$ )нинг катталаштириш имконияти унча юқори бўлмаганини сабабли кўриладиган объективларнинг тасвири жуда бузилиб кетиши кузатиламан.

Иммерсион объективлар ( $\times 90$ ,  $\times 100$ ) қисқа фокус масофаси ва кўп марта катталаштириш имконияти билан ажралиб туради. Шунинг учун фронтал линза ва кўриладиган объект орасидаги масофа унча катта эмас. Бу эса маълум

системадан фойдаланаётганда линза ва препаратни шикастламаслик учун жуда эҳтиёткорлик билан ишлашни талаб этади.

Окулярлар тубуснинг юқоридаги учидан эркин ўрнатилган. Микроскоп окуларни иккига асосийбарик линзадан ташкил топган бўлиб, уларнинг кабарик томони объективга қаратилган ва металл гурдинга солинган. Линзалар ўртасида доимий металл диафрагма ўрнатилган. Диафрагма ёнидан келадиган нурларни тутиб қолади, оптик ўққа яқин нурларни ўтказлади. Бу эса тасвирнинг тафовутини кучайтиради. Қўз томонга қараган линга қўз линзаси, объектин томонга қараган эса йиғувчи линза деб аталади. Киска окуларлар кучлроқ, узунлари эса кучсиз катталаштириш имкониятига эга. Катталаштириш имкониятига қароб окуларлар  $\times 5$ ,  $\times 7$ ,  $\times 10$ ,  $\times 12,5$ ,  $\times 15$ ,  $\times 20$  каби белгилар билан белгиланади. Объектив ва окуларлардаги сонлар бу системаларнинг катталаштириш имкониятларини билдиради. Махсус компенсаторли окуларлар объектив-апрохроматлар билан ишлаш учун хизмат қилади. Бундай окуларларнинг гурдинига «КОМП» белгиси туширилган бўлади.

Микроскопнинг асосий тавсифларига катталаштириш ва йўз қўйиш имкониятлари кирди. **Микроскопнинг умумий катталаштириш** объектин ва окуларнинг катталаштириш даражалари қўлайтмасига тенг. Масалан, катталаштириш даражаси  $\times 8$  ва окулариники  $\times 7$  бўлганда, микроскопнинг катталаштириш имконияти 56 га тенг, агар объектиннинг катталаштириш даражаси  $\times 90$  ва окулариники  $\times 20$  бўлса, бу кўрсаткич 1800 га тенгдир.

**Биноккуляр микроскоп** иккига окуларга эга ва объектин иккига қўз билан кўриш имконини беради. Биноккуляр микроскопнинг умумий катталаштириш имкониятини аниқлаш учун объектив ва окуларнинг катталаштириш даражалари қўлайтмасини учинчи сонга - биноккуляр насадканинг катталаштириш даражасига қўлайтириш лозим. Биноккуляр насадкада окулар ўртасида унинг катталаштириш даражаси ( $\times 1,5$ ;  $\times 1,6$ ) кўрсатилади.

Олинмадиган тасвирнинг аниқлиги микроскопнинг рухсат этиш имконияти, яъни ушбу асбоб ёрдамида кўриш мумкин бўлган объектлар ёки уларнинг деталарининг энг кичик ўлчамлари билан белгиланади. Бу микроскопларни, шу жумладан электрон микроскопларни ҳам баҳолашда энг муҳим кўрсаткичдир. Энг юқори йўз қўйиладиган имконият, электрон микроскоплариники ҳисобланади. Электрон микроскопларнинг юқори йўз қўйиш имконияти жуда кичик узукликдаги электрон тўқималар ёрдамида эришилади. Нуранини маибаси, таркатаётган тўқималар узуклиги кичиклик юқска бўлса, микроскопнинг йўз қўйиладиган имконияти шунчалик юқори бўлади. Объектин тўқимани узунлиги янада юқскароқ бўлган нуранини ёрдамида, ёритиш ёки муҳитнинг нуранини сиқовиш кўрсаткичини ошириш йўз қўйиладиган имкониятини ошириш мумкин.

Хозирги вақтда яқола (бўртма) тасвирдан микроскоплар ҳам мажбур. Улар ўрғинаётган объектни уч ўлчамда кузатиш имконини беради. Просекцион микроскопларда препаратларнинг ёритилиши катта аҳамиятга эга. У кичиклик юқори бўлса, препаратнинг кўриниши ҳам шунчалик яқин бўлади. Бундай имконият қучли ёруғлик кучайтиригичли лазер микроскопларда мажбур. Шу

сиқари бошқа маибалардан фарқи шундаки, улар биологик объектларни сиқрмайди ва тасвирни яқинга тушириш имконини беради.

**Микроскопда кўриш техникаси.** Микроскоп билан ишлашда тирқоқ қуялган ёруғлик ёки суямай ёруғликдан фойдаланиш мумкин. Замонавий микроскопларда ёруғлик маибаси микроскопнинг асосига ўрнатилган. МБН-1, МБР-1, МБР-3 ва бошқа микроскопларда бундай мосламани йўз. Шу сабабли суямай ёритиш учун махсус ёриткичлар ишлатилади. Масалан, ОН-19 (19-расм).



19-расм

ОН-19 ёриткичи:  
1 - ёриткич корпуси; 2 - юқсик  
мосламаси; 3 - устунча; 4 - патрон  
лампаси билан

Микроскоп билан ишлаш муайян маилкага эга бўлишни талаб этади. Шунинг учун уни ишлатишдан олдин микроскопдан фойдаланиш қондларини ўлаништириш лозим. Микроскопни гилофдан чиқараётганда бир қўз билан тубус уқслагичини, иккинчи қўз билан эса шиттинг объективдан уқслагич керак. Микроскопни қийнайитириш мумкин эмас. Чунки бунда окулар тубусдан тушиб кетиши мумкин.

Иш столида микроскоп, столининг четидан 3-5 см масофада туриши керак. Ишни бошлашдан олдин юмшоқ қуруқ латта билан, бармоқларини линзага юттизмасдан, микроскопнинг механик ва оптик қисмлариданинг чинг тозиланади.

Микроскопнинг кўриш майдонини тўғри ёруғлик ҳосил қилинади. Револьвер ёрдамида катталаштириш даражаси  $\times 8$  бўлган объектив маҳкамланади. Револьвер дужиниси чиққиллаган овоз чиқарса ва енгил юқсика, объектив оптик ўқ бўйлаб ўрнатилган ҳисобланади. Макрометрик винт ёрдамида объектин буюм столдан 0,5-1 см масофага туширилади. Ирис диафрагма тўқлик очилади ва конденсор тақалғуига қадар кўтарилади. Окулярга қаралади ва кўзгунини буриб, ёруғлик маибасидан тушаётган ёруғлик нуранини ирис диафрагманинг туйнукчаси орқали объективга йўналтирилади. Агар тўғри ёритилса микроскопнинг кўриш майдонини яқин ва бир текис ёритилган доира шиклида бўлади. Бўялган препаратларни микроскопда кўришда конденсорнинг юқоридаги линзаси буюм столчаси ситҳида жойланган бўлади. Бўялмаган препаратларни кўраётганда конденсорни тузириш ва ирис диафрагмани ёпиш йўз билан хоҳлаган ёритилиш даражасига мосланади.

Тайёрланган препарат буюм столчаси устинга қўйишдан ва қисқичлар билан маҳкамланади. Катталаштириш даражаси  $\times 8$  бўлган объектин ёрдамида бир нечта кўриш майдонини кузатилади. Буюм столчаси ёни томонда жойланган винтлар билан сурилади. Препаратнинг таққикот учун зарур қисми кўриш майдонининг марказига жойлаштирилади. Тубус кўтарилади ва револьверини

айлантириш йўли билан  $\times 40$  ёки  $\times 60$  лн объектив ўриштилади. Ён томондан кузатган ҳолда тубус объектив билан бирга макрометрик винт ёрдамда препаратга теккунга қадар туширилади. Окулярга қаралади ва тубус тасвир контурлари кўрилушига қадар жуда сезкилик билан кўтарилади. Макрометрик винтни у ёки бу томонга айлаштириш йўли билан, лекин бунда у тўлиқ бир оборотдан ортиқ буралмаслиги лозим, янак фокусировка олинади. Агар микровинтни бураётганда қаршилик сезилса у охиригача етган бўлади. Бундай ҳолларда винт тескари томонга бир-икки марта тўлиқ буралади, макровинт ёрдамда яна тасвир топилади ва микровинт билан ишлашга ўтилади. Микроскопда кўраётганда иккала кўзи ҳам очиб ишлашга ва кўзлар камроқ қарқаш учун улардан ивабати билан алмашиб фойдаланишга ўрганиш лозим.

Иммерсион объективлар билан ишлаганда препаратта унча катти бўлмаган иммерсион ёғ томчиши томишилади. Револьверни буриб марказий оптик ўк бўйлаб  $\times 90$  ёки  $\times 100$  лн иммерсион объектив ўриштилади. Конденсор тақалгунга қадар жикорига кўтарилади. Ирис диафрагма тўлиқ очилади. Ён томондан кузатган ҳолда, макрометрик винт ёрдамда тубус объектив мойга боттузма, янак препаратнинг буюк ойнасига теккунга қадар, туширилади. Бу фронтал линза кўзгалиб кетмаслиги ва шикастланмаслиги учун жуда эҳтиёткорлик билан амалга оширилади лозим. Шундан кейин, окуларга қараган ҳолда, макрометрик винтни ўн томонга жуда сезкилик билан бураш ва тубусни объект контури кўрилушига қадар кўтариш керак. Бунда иммерсион объективдаги бўш янги масофа  $0,1-0,15$  мм га тенг эканлигини унутмаслик лозим. Сўнгра макрометрик винт ёрдамда янак фокусировка олинади. Столчани ён томондаги винтлар ёрдамда суриб препаратда бир нечта кўриш майдонлари кўрилади.

Иммерсион объектив билан ишлаб бўлагандан 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 сиртиси ёғ қолдиқларининг қолиши мумкин эмас. Чунки у чанг ўтиришига имкон беради ва вақт ўтиши билан микроскоп оптикاسининг шикастланшига олиб келиши мумкин. Иш тугагандан сўнг препаратни иш столчасидан олиш, конденсорни тушириш, тубус тагига  $\times 8$  лн объективни кўйиш ва микроскопни гелиофта солиш ёки электрлаб ёки ишчи ёпқич билан ўраб кўйиш лозим.

#### **Кузатиш майдонини қоронги қилиб кўриш, фаза-тафовутли, люминесцент ва электрон микроскопларда кўриш**

**Қуруқ майдонини қоронги қилиб кўриш** объективнинг йўл қўядиган имкониятини деярли 10 баробар ошириш ва ўлчамлари оддий микроскоп джорасидан ташқарида жойлашган объектиларни кўриш имконини беради. Бунга объектни қан нурлар билан ёритиш орқали эришилади. Бу усул сувоқлик ёки ҳавода жойлашган, оддий кўз билан кўришмайланган жуда майда зарраларни ён томондан ёритиш пайтида юз берадиган ёруғлик дифракцияси ҳодисасига (Тиндаль ҳолати) асосланган.

Микроскопнинг оддий конденсори қоронги майдонли конденсор билан алмаштирилади. Қуруқ майдон қоронги қилинган микроскопда кўриш тирик микроорганизмларни ўрганишда қўлланилади. Ачинки хужайраларнинг кузатишда ким ялтираётган цитоплазма фонда қора, оптик бўш вакуолалар, кўтариб турадиган лизосома довалари яхши кўринади. Ҳаётган хужайраларнинг протопласти ок ранг кўришига эга.

**Фаза-тафовутли микроскопда кўриш.** Фаза-тафовутли микроскопда кўриш тирик объектиларни бўлмагани ва физикани қилмасдан ўрганиш имкониятини беради. Бу усул ёрдамда бўлмаган объектилар ранглардаги фарқ (контрастлик) кучайтирилади. Бўлмаган препаратлар ёруғликни ютмайди. Улар инсон кўзи кўрмайдиган ёруғлик тўлқинлари фазасини ўзгартиради. Голланд физиги Ф. Цернике ёруғлик тўлқинлари фазасини ўзгартириш ва фаза-тафовутли объектив линзасига ҳадисасмон куз ранг катлам тушириш йўли билан уларни кўришадиган қилди. Фаза-тафовутли мослама фаза-тафовутан объективлар (ахроматлар), диафрагмалли револьвер конденсори ва ёрдамчи микроскопдан ташқил топган.

Фаза объективларнинг оддийларидан фарқи шундаки, уларда линзанинг икки қосида жойлашган қора халқа кўришидаги фаза пластинкаси мажмууд. Конденсор эса оддий микроскоплардаги сингари бўлиб, лекин револьвер механизм билан бириктирилган. Револьвер пластинкаси айлангандан ҳадисасмон диафрагмалар объективнинг фаза пластинкасига ивабати ўз ўрнини ўзгартиради. Фаза-тафовутли қурилмани ёруғлик микроскопда ҳам ўрнатилиш мумкин. Бунинг учун оддий объективлар фаза-тафовутли объективлар билан, конденсор эса диафрагмалли револьвер конденсор билан алмаштирилади. Фаза-тафовутли қурилмалар хужайра тузилишининг бактерияларнинг хичини ва ивабларини, ачинки ҳамда замбуруғларнинг ядро ва митохондриаларини ўрганиш имкониятини беради.

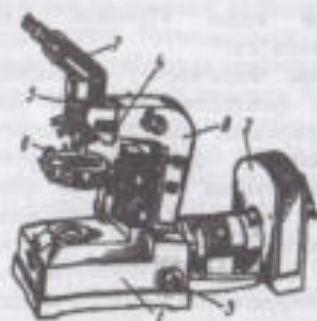
**Люминесцент микроскопда кўриш.** Люминесценция - бу катталантирувчи оптик исоблар ёрдамда кузатиладиган жуда майда объектиларнинг нурланиш ҳодисасидир.

Биринчи люминесцент микроскоп 1908 йида А. Келер ва Г. Зидентрофф томонидан яратилган.

Объектиларнинг нурланиши иккига бўлинади: объективнинг ўз нурланиши (интенция бўлмаган ҳолда) ва ҳосил қилинган нурланиш (намунга бўёқ билан яндин берил натикасида). Объектга тўлиқ узунлиги қисқа бўлган кўзга кўришмас ультрабинафша ёки қўқ-бинафша нурлар билан таъсир қилинганда инсон кўзи кўрадиган узунроқ ёруғлик тўлқинига эга люминесценция кўрилади. Бу ҳодиса люминесцент микроскопда кўриш учун асос қилиб олинган.

Люминесцент микроскопда кўриш учун МЛ турндаги, «Люма» ва бошқа шу каби микроскоплардан фойдаланилади. МЛ-2 люминесцент микроскоп ( $10\times$ мас) кучли ёруғлик манбаси (симоб-кварцли лампа), ёруғлик филтратари ва биологик микроскопдан ташқил топади. Ёруғлик манбаси ва микроскоп кўзуси ўртасига қўқ-бинафша филтър ўриштилади. Қисқа тўлқонли ёруғлик нурлари препаратта тушади ва унинг нур таратилишига туртки бўлади.

Микроскоп окулярига сариқ ёруғлик фильтри ўралади. У кўк-бинафша нурларни (спектрнинг қисқа тўлқинли қисмини) қайтарди ва қўн қўрғинадиган узун тўлқинли нурларни ўтказди.



20-расм.

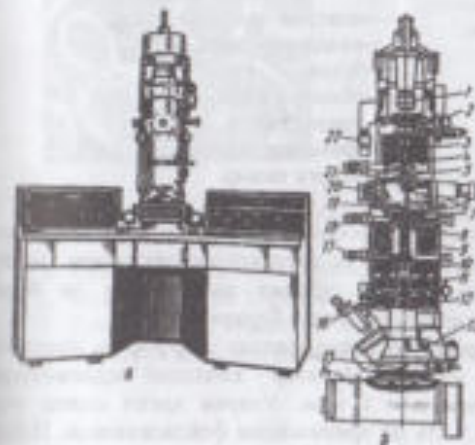
- Люминесцент микроскоп МЛ-2:  
 1 - микроскопнинг асоси;  
 2 - сымоб лампани ёритишчи;  
 3 - устуни ва асос этган ёруғликни ўзгартирадиган даста; 4 - қорамтир майдонни ҳалқасимон диафрагмасини улайдиган даста;  
 5 - револьвер светофильтри билан;  
 6 - предмет столчаси;  
 7 - биноккуляр тубус; 8 - тубус-ушлагич

Люминесцент микроскопда кўришда яқинчи люминесценция катта аҳамиятга эга. У ўрганиладиган объектларга узун тўлқинли ультрабоинафша ва кўска тўлқинли кўк-бинафша нурлар таъсирида нур тарқатиш хусусиятига эга бўлган махсус бўёқлар (флуоро-хромлар) билан яшил берилгандан кейин юзага келади. Флуоро-хромлар табиий ёки синтетик бўлиши мумкин. Улар кўн сувоқтирилиб ( $10^3$  дан  $10^5$  гача) қўлланилади. Тўқ сариқ акрилит, ауралин, корифосфин, риванол, родамин, флюолавин, трифлавин, флуоресцина ва бошқа шу каби флуорохромлардан кенг фойдаланилади. Люминесцент микроскопда шаффоф ва шаффоф бўлмаган тирик объектларни ўрганиш мумкин. Улар рангли, янада йерирок ва тафовутли кўрилади.

**Электрон микроскопда кўриш.** Биринчи электрон микроскоп (1928-1931) йилларда М. Кнолл ва Э. Руска (1986 йилда Нобель мукофотига сазовор бўлган) томонидан яратилган. Электрон микроскопда ёруғлик дастаси электронлар оқими билан алмаштирилган. Электрон нурларнинг узунлиги ёруғлик нурларининг узунлигидан кўн марта қисқа. Бу эса кўн марта катталаштириш ва ёруғлик микроскопи ёрдамида кўриб бўлмайдиган объектларни кузатиш имконини беради. Электрон микроскопларнинг ёритадиган (ПЭМ), растрли (РЭМ), эмиссион, кўзули ва бошқа турлари маъжуд. Кўриш имконияти 0,5 нм дан кичик бўлган ПЭМ ларга Россияда яратилган ЭВМ-100а ни киритиш мумкин. Унинг имконияти - 0,3 нм. Японияда ишлаб чиқарилган JEM-100B ва JEM-1200 EX ("Джюк" фирмаси) ПЭМ ларининг кўриш имконияти 0,2 ва 0,14 нм (21-расм).

Электрон микроскопда линза сифатида электромагнит линзалар қўлланилади. Улар электрон оқимлари ҳаракатини бошқаришда электромагнит майдонини ҳосил қилади. Шинна линзалардан фойдаланиш мумкин эмас. Чунки электронлар шиннадан ўтмайди. Электронларнинг маъна сифатида потенциаллари 30-100 кВ га тенг бўлган 0,1 мм диаметри вольфрам тўти

нимет қилади. Ҳаво электронлар ҳаракатига тўсқинлик қилади. Шунинг учун микроскопнинг ичида вакуум қолатгани сақлаб турилиши керак.

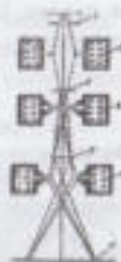


21-расм  
 Электрон микроскоп  
 JEM-100B  
 (рускал этин имконияти  
 0,2 нм):

- а - умумий кўришчи;  
 б - тушунчи схемаси;  
 1 - электрон пушка;  
 2 - нушка шлозиининг вакуум клапани; 3 - биринчи конденсор линзаси;  
 4 - иккинчи конденсор линзаси;  
 5 - иккинчи конденсор линзасини стигматори;  
 6 - электронлар тиромини оқдириш системаси;  
 7 - намунани ушлаб турувчи;

- 8 - объектив линзасининг стигматори; 9 - объектив лозисис; 10 - биринчи оқалди линза; 11 - иккинчи оқалди линза; 12 - проекция клапидан линза; 13 - флюоресценциометр датчиги; 14 - фотокамера; 15 - флюоресцент экран; 16 - биноккуляр; 17 - селектор диафрагма механизми; 18 - апертурани диафрагмининг оқалди; 19 - намунани шлозиининг асрийдиган мослиги; 20 - намуна шлозиининг учун мослиги; 21 - электронлар тиромини жойидан силжигининг имониметри; 22 - кастировка дастаси

Электрон пушкани учин чиқадиган оқори энергияли (60 кВ, тўлқин оқимини 0,05 А га тенг) электронлар оқими конденсор линза билан бир жойга қўйилади ва ўрганиладиган объектига йўнатилилади. Электронлар дастаси объектин ёриб ўтади, сочилиб кетди ва объектин ливазисининг йўналишини ўзгартирадиган майдонда йитилади. Объектининг биринчи катталаштирилган оқимий тасвири юзга келади. Уни махсус кўриш оқимаси оқалди кузатиш имонини. Шундан сўн электронлар оқими проекцион линзанин (окуляр линзасига ўхшаш) электромагнит майдонга тушади. У биринчи тасвири катталаштирилади ва объект тасвирини  $\times 40000-50000$  га катталаштириш имонини беради (22-расм). Яна 5-6 марта катталаштирилган тировард тасвир флюоресцент экранда ёки фотоплёнкада ҳосил қилинади. Буниг учун экран линза фотокамера ўрнатилади. Умумий катталаштириш  $\times 200000-300000$  ва юзга  $\times 1000000-2000000$  ни ташкил этиши мумкин.



22-расм.

Электрон микроскопда нурларнинг ўтиши (схема):

- 1—интерон занбараги,
- 2—конденсор линза,
- 3—бузма,
- 4—объектив линза,
- 5—оралик тасвир,
- 6—проекция линза,
- 7—охирги тасвир.

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

Электрон микроскопда кўриш учун объектлар шифроф ва мустаҳкам бўлиши керак. Улар жуда юпка махсус пайкалар - коллодий подложкаларда тайёрланади. Пайканинг қалинлиги - 1 мкм. Уларни ҳосил қилиш учун коллодийнинг ацетиленгаги 0,5-2% ли эритмасидан фойдаланилади. Пайка эҳтиёткорлик билан жуда майда тешикчалар (1 мм да 4-10 та тешик) тавич металл тўрға ётқизилади. Препарат тайёрланади, у дистилланган сув билан ювилади, кўн ёт аралашмалардан (муҳит қолдиқлари, тузлар) тозаланади, куртиллади, металл (хром) билан чанглантирилади ёки фосфор-вольфрам кислотаси, уранилацетат ва бошқа шу қабилар ёрдамида тафовутланади. Хужайра тузиллишини ўрганиш, махсус ишлов берилгандан кейин вирусларнинг жойлашганини аниқлаш учун ультрамикротомларда жуда юпка қорқимлар тайёрланади. Шундай экан, электрон микроскопларда — микроорганизмлар тарик ҳолатда эмас, балки фиксация қилинган препаратлар кўришида ўрганилади.

Ёруғлик микроскопиди иммерсион система билан ишлаётганда фокус чуқурлиги 0,25 мкм ни ташкил этади. Фокус утувчилигини сканер қилладиган (растр) электрон микроскоп ёрдамида 100 мартадан ортиқ катталантириш мумкин. У ёруғлик ва ёрғтиб кўриладиган электрон микроскоплар ёрдамида ҳосил қилинадиган икки ўлчамли (яеси) тасвир ўрнига уч ўлчамли (бўртма) тасвир олиш имконини беради. Сканерлайдиган микроскопнинг ишлаш ўрганиладиган объект юзаси бўйлаб электронлар дастасиан телевизион усулда ёйиш принциптига асосланган. Бу унинг фазовий рельефини аниқлаш имконини беради. Сканерлайдиган микроскопнинг катталантириш имконияси ЭПМ даражасига нисбатан анча паст бўлсада, тасвир равшанлиги ва бўртмалигини катта чуқурликда бўлиши ҳисобига сифат юкори даражада бўлади (23-расм).

Сканерлайдиган нурлари бўлган биринчи соддашантирилган РЭМ М. Кинга томонидан 1935 йилда яратилган. Янда тақомилантирилган РЭМ 1942 йилда В.К. Зворинки ва бошқалар томонидан (АҚШ) ишлаб чиқилган. Саноатда биринчи РЭМ ҳурнамаси 1965 йилда тайдо бўлган (Англия, Кембридж).



23-расм.

Куртаклашадиган ағшти хужайралари сканерловчи микроскопда

Назорат саволлари:

1. Кузатиш майдонини қоронги қилиб кўриш тартибини тушунириш.
2. Фаза-тафовутли кўриш тартибини тушунириш.
3. Люминесцент кўриш тартибини тушунириш.
4. Электрон микроскопларда кўриш тартибини тушунириш.

## 52. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИДАН УТАДИГАН КАСАЛЛИКЛАР

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

Микроорганизмлар турли йўллار билан - озиқ-овқат маҳсулотлариغا ишлов берганда, уларни тарқатишда қатнашадиган персонал қўли билан, чанг билан ҳаво орқали ва қисман тутироқ орқали, саклиш учун ишлатиладиган инфосланган сув ёки муз билан захарланган якино орқали маҳсулотга ўтиши мумкин. Баъзи маҳсулотлар (масалан гўшт, сўт) агар улар касалланган ёки баччалло ташувчи жониворлардан олинган бўлса, токсиген микроблар билан захарланган бўлиши мумкин. Озиқ – овқат маҳсулотларини тарқатиш ва саклаш билан шуғулланидиган шахслар, озиқ – овқат маҳсулотлари билан захарланиши пайдо бўлиш сабабидан ва тарқалиши мумкинлигининг шарт – шартлари билан ва буни олдини олиш талаблари билан таниш бўлиши лозим. Озиқ – овқат маҳсулотларидан захарланиш уни пайдо бўлиш белгиларига кўра 2 гуруҳга бўлинади:

- 1) Озукавий инфекция;
- 2) Озукадан захарланиш.

**Озукавий инфекцияларга** – юкулин касалликлар киради. Бунда озиқ – овқат маҳсулотлари патоген микробларни касалланган организмдан (ёки баччалло ташувчидан) соғлом организмга ташувчи ҳисобланади ҳолос.

Озикавий инфекциялар фақат озиқ – овқат маҳсулотларидангина эмас, балки бошқа йўллار билан ҳам: сўз, ҳаво, рўзгордаги алоқа йўллари орқали ва х.к. йўллари билан ўтиши мумкин. Одатда озиқ – овқат маҳсулотлариданги озукавий инфекция уйғотувчилари ривожланмайди – кўпаймайди, лекин уларда вирулент ҳолат кўп вақтгача сакланиб қолиши мумкин. Касаллик содир бўлиши учун овқатда оз миқдордаги тирик ҳужайраларнинг мавжудлиги кифоя. Улар ўзининг юкори патогенлиги туфайли унда актив ривожланиши ва патологик жараёнлар чакирishi мумкин.

**Озиқ-овқат маҳсулотларидан захарланиш** – касаллиги содир бўлиши учун озиқ – овқат маҳсулотлари асосий роль ўйнайди. Озукавий захарланишини уйғотувчи микроорганизмлар озиқ – овқат маҳсулотларида токсинлар ҳосил қилиб ривожланади – кўпаяди. Озикавий захарланиш юкулин эмас. Касал билан алоқада бўлган соғлом организмга ўтмайди.

### Озикавий инфекциялар

Озикавий инфекциялар тирик юкулин касалликлар каби давомий инкубацион давр ва ҳар бир касаллик учун характерли ҳисобланган клиник белгилар билан борди.

Кўпчилик озикавий инфекцияларини уйғотувчилари инсон организмга тушиб, асосан ичакда локализацияланади. Бундай касалликлар ички инфекциялари дейилади. Уларга дизентерия, тиф, паратиф киради. Бундай касаллик уйғотувчилари ичак-тифоз гуруҳ бактериялари сафига киради.

**Ичак-тифоз гуруҳ бактериялари.** Инсон учун патоген ҳисобланган ичак инфекцияцион касалликларини уйғотувчиларидан ташқари патоген бўлмаган сапрофит бактерияларини ўз ичига олади. Яъни инсон ва жонивор ичкаларидаги оқлий ишорчи - ичак таёқчаси- Escherichia coli ва унинг турли кўринишларидадир.

Ичак-тифоз гуруҳ бактериялари жуда кўп умумий белгиларга эга, бу эса ониларнинг биологик жахатдан тор доирада жониворнинг кўрсатади. Улар катта таёқчалар кўринишида бўлиб, спора ҳосил қилмайдилар, грамммафий, аэроб ва анаэроб шартларда ривожланишлари мумкин. Бу гуруҳнинг кўп индордаги вакиллари инсон учун патогенлик даражаси ва биокимёвий ичкилиги – масалан: ликтозани бажғитиш ҳусусиятига эгаллиги билан фарқ қилади. Патоген бўлмаган шакллари ликтозани парчалайди, патогенлари эса парчалмайди. Ичак-тифоз гуруҳ бактериялари турли кўринишларда бошқа шаклларга ҳам тегишлядир. Уларнинг баъзилари қандларни кислота ва газ, баъзилари фақат кислота ҳосил қилиб бажғитишлари мумкин ва баъзилари эса умуман бажғитмайди. Бундай белгилар ичак-тифоз гуруҳ бактерияларининг айрим вакиллариини аниқлаш учун ишлатилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларига тушган озукавий инфекция уйғотувчилари шаклини ҳароратига боғлиқ ҳолда сезиларли даражада ўзгариши мумкинлигига эримай, қисқа ёки узок вақт вирулентлигини ва ҳаёт кечариши фаолиятини саклайдилар.

**Паратиф** уйғотувчилари Salmonella оиласига кирувчи А ва Б бактериялари бир бирига ўзаро яқин бу ҳаракатланувчи, спора ҳосил қилмайдиган грамммафий, катта таёқчалар-факультатив анаэроблар. Оптимал ҳарорати 37°C. Улар эсэтоксини ҳосил қилмайдилар, лекин организм ичакда бактериянинг ўзи нобуд бўлганидан сўнг ҳароратга чидамли кучли таъсирга эга эсэтоксини эркинликка чиқали. Инкубацион вақти 10-20 кун. Касаллик вақтида ичакка ичакнинг янгилааниши, ич кетиши, ҳарорат кўтарилиши, холсизлик кўзатилади.

**Дизентерия** – йўгон ичак янгиланади. Касаллик уйғотувчи бошқа ичак гуруҳ бактерияларидан фарқ қилиб, ҳароратсиз ўтади. Инкубацион даври 2 кундан 7 кунгача давом этади. Озиқ – овқат маҳсулотларида 10 – 20 кунгача тирик сакланади.

**Холера (Улат)** уйғотувчилари-вибрион озиқ-овқат маҳсулотларида 10-15 кун, туپроқда 2 ой, сувда бир неча сутка сакланади. Холера вибрионини паст ҳароратларга чидамли. У кучли таъсир этувчи эндотоксин ва эсэтоксини – **интертоксин** (ичак захари). Инкубацион даври бир неча соатдан бир неча кунгача давом этади. Касаллик турли даражадаги оғирликда ўтади. Ичак инфекция касалликлари билан оғиртавлар узок вақтгача инфекция ташувчи бўлиб қоладилар. Ичак инфекциясининг профилактикаси – санитар гигиеник режим ва шахсий гигиена қондаларига риоя қилиш ва ичак инфекция ташувчиларидан ва ошпақлардан озиқ – овқат маҳсулотларини саклашлар.

Ичак инфекцияларидан ташқари озукавий инфекцияларга - бруцеллаёз, энс, ишур ва Сибир итваси киради.

### Озиқ-овқат маҳсулотларидан захарланиш

Озиқ-овқат маҳсулотларининг захарли бўлиши турли сабабларга боғлиқ. Озиқ-овқат маҳсулотлари ўзининг табиатдан захарлилиги туфайли (балик, кўнкорин, резавор ва ҳоказоларининг били турлари) ёки уларга тушиб қолган баъзи захарли моддалар туфайли захарланади. Шунингдек, озиқ – овқат маҳсулотлари микроорганизмнинг алоҳида турлари билан ёки уларнинг токсинлари билан захарланиши натижасида захарланиши мумкин. Озиқ – овқат маҳсулотларидан захарланишнинг статистика кўрсаткичларига кўра асосан микроб туфайли захарланиши чақирар экан. Улар захарланган овқат истеъмоладан кейин одатда бир неча соат ичида шимоли бўлади ва жуда оғир бориши билан характерланади. Микрооблар уйғотган озиқ-овқат маҳсулотлари билан захарланиши 2 хил бўлади. Озиқ-овқат маҳсулотлари интоксикациялари ва токсикоинфекциялари.

**Озиқ-овқат маҳсулотлари интоксикациялари (токсикотлар)**– маҳсулотда фақат микроб токсинлари бўлганда шимоли бўлади. бушда токсин ҳосил қилувчи микроорганизмлар бўлмастлиги ҳам мумкин.

**Озиқ-овқат маҳсулотлари токсикоинфекциялари** – овқатда фақат катта миқдорда ривожланаётган тирик токсиген микроорганизмнинг мажмуиди туфайли шимоли бўлади.

### Озиқ – овқат маҳсулотлари интоксикациялари

Озиқ – овқат маҳсулотлари интоксикациялари бактериял ва замбурутли бўлиши мумкин. Бактериял интоксикацияга ботулизм ва стафилоккокки интоксикация кирди.

**Ботулизм** –бу озиқ-овқат маҳсулотларидаги *Clostridium botulinum* бактериясининг токсини орқали жуда оғир захарланиши (24-расм). Озиқ-овқат маҳсулотларига тушиб қолган ботулизм касаллигини уйғотувчисининг кўпайиши ва токсин ажратиши учун яхши муҳит ҳисобланади. Ботулизм уйғотувчиси спора ҳосил қилувчи табиат.



24-расм.

*Clostridium botulinum*

Спора ҳужайра четда жойлашган бўлиб, теннис ракеткасининг кўринишини эслатади. У катъий анаэроб, совуққа чидамли муҳитнинг мордан реакцияларини сезувчи (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 ҳароратта чидамли 100 °С 5-6 соат ва 120°С да 10-20 мин. иссиқлик ишлови берилганда ҳам сақланиб қолади. Шунинг учун захарланган (қоғаса, банкани консерва ва бошқалар) озиқ – овқат маҳсулотларига старли иссиқлик ишлови берилмаганда спорапар тирик сақланиб қолади. Анаэроб шароитда масалан: бактерия ривожланиши, токсин чиқариши мумкин. Ботулизм экзотоксин тинисли микроб захарларининг энг кучлиси. У жуда чидамли, ошқозон кислотаси таъсирида парчаланмайди. 70-80 °С ҳароратда 1 соат иссиқлик ишлови берилганда ҳам, хаттоки 10-15 зони, қайнатилганда ҳам, музлатилганда ҳам, маринюкка қилинганда ҳам сақланиб қолади. Овқат билан инсон ичагига тушиб токсин қонга сўрилади ва марказий нерв системасини интоксикацияди. Инкубацион даври 6-24 соат ва ундан кўпроқ бўлиши мумкин. Касалликнинг асосий белгилари кўз қираланиши, нутқ ва нафас олиши қийинлашади. Мускул тўқималари параличга учрайди.

### Назорат саволлари:

1. Микрообларнинг 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 бўлиши сабаблари?

### §3. ПРОФИЛАКТИК ТАДБИРЛАР ВА ШАХСИЙ ГИГИЕНА

Қўшимча санитар кондаларни ва технологик режимни (оziк-овқат маҳсулотларини сақлаш, транспортлаш ва сотиш) бузилиши оziк-овқат маҳсулотларидан касалланишга олиб келади. Шунингдек оziк-овқат маҳсулотлари билан музокада бўлган ишчи ва хизматчиларнинг шахсий гигиена кондаларига риоқ қилмасликлари касалланишга сабаб бўлади. Профилактика мақсадида оziк-овқат маҳсулотларидан касалланишга қарши уларнинг микроорганизмлари билан ҳазарланиши олдини олиш, микробларнинг маҳсулотда сакланиб қолиши, ривожланиши токсин ҳосил қилиши учун яқин ҳисобланган шароитларни ва иссиқлик ишлови бериш йўли билан йўқотишга қаратилган комплекс ветеринар ва санитар тадбир ўтказилади.

#### Мухим профилактик тадбирлар

1. Сўйиш учун ажратилган жониворлар устидан, тананинг бирламчи ишлови устидан систематик санитар-ветеринар назорат ўрнатиш.
2. Умумий овқатланиш, оziк-овқат маҳсулотлари билан боғлиқ корхоналарида санитар гигиена режимга белгиланган даражада риоқ қилини. Буида айниқса ўрнатилган гигиеник талаблар-ҳом ашёга ишлов бериш, ишган маҳсулотлар билан ҳом маҳсулотлар (айниқса пишган ва ҳом сўйиш) ёни- ён турмаслигини таъминлаш. Оziк-овқат маҳсулотларининг иссиқлик ишлови бериш технологик режимни саклаш, транспортлаш ва сотиш, маҳсулотдаги микробларнинг ривожланишига ва қийта уруғланишига йўл қўймаслик; маҳсулот сақланганда ва таомлар тайёрланганда паст ҳароратдан қенг фойдаланиш; кепарувиқлар ва пашшалар билан доимий, систематик кураш олиб бориш, улардан оziк-овқат маҳсулотларини ҳимоя қилиш.
3. Умумий овқатланиш ва оziк - овқат маҳсулотлари савдоси билан шуғулланувчи корхоналардаги хоналар, қурилмалар, анжомлар, идеш-товоқларга қўйилган талабларга риоқ қилини; доимий равишда идешларга саклаш учун ажратилган хоналарга, идешларга, стеллажларга ва бошқа предметларга санитар ишлов бериш.
4. Умумий овқатланиш ва оziк - овқат маҳсулотлари савдоси билан шуғулланувчи корхоналардаги персоналлар шахсий гигиена кондаларини қатъий риоқ қилишлари ва маданиятларини, умумий санитар биланларини оширишлари шарт.
5. Оziк - овқат маҳсулотлари билан ишлайдиган одамлар орасидаги доимий медицина назорати орқали башқало-ташувчиқлари, тери-ёпиринг ва сиз касаллиғига учраганларни аниқлаб, уларни ишдан узоқлаштириш йўли билан кураш ўтказиш.
6. Меҳнатни енгиллаштирувчи ва маҳсулот сифатини ошириб, тая нарқини қамайтирувчи, корхонанинг санитар ҳолатини оширувчи-ишлаб чиқариш жараёнларини механизациялаш ва автоматлаштириш.

Тайёр маҳсулотни қадоқлашнинг замонавий усулларига ўтиш, персоналнинг маҳсулотга тегиб, қийта уруғланишини олдини олади.

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

Микробиологик назорат маҳсулотдаги оziк - овқат маҳсулотлари касалланишга уйғотувчиларини санитар муносабатда технологик жараёнларни яқин бўлмаган босқичларини аниқлайди.

Микробиологик назоратнинг асосий вазифаси - ҳалқин сифатли, соғлиқ учун хавфсиз маҳсулот билан таъминлаш.

#### Персонал қийими ва қўллари тозаланишнинг назорати

Шахсий гигиенага риоқ қилинаганда айниқса қўл ишлари вақтида оziк-овқат маҳсулотларига микроорганизмлар, шу жумладан патогенларнинг ҳам тушиши мумкин. Қўл ва қийимнинг бактериал ифоолингивилигони юнида (ёни) микрофлорасини текшириш йўли билан аниқланади. Ишда аввал олинган юнидада олдиде бактерия уруғланишининг умумий миқдори ва ичак таёқчасини маъжудлиги аниқланади. 1 мл юнидадаги микроорганизмлар миқдори бўйича қўлларнинг тозаллиги баҳоланади:

Алло - 1000;

Яқин - 1000-5000;

Қониларди - 5000-10000;

Ёмон - 10000 дан юқори.

Қўл ва қийимдан олинган юнида ичиде ичак таёқчаси гуруҳ бактерияларининг маъжудлиғига йўл қўйилмайди. Шахсий ва ишлаб чиқариш интенсионага риоқ қилини назорати санитар-назоратчи ходимлари томонидан ўтказилади.

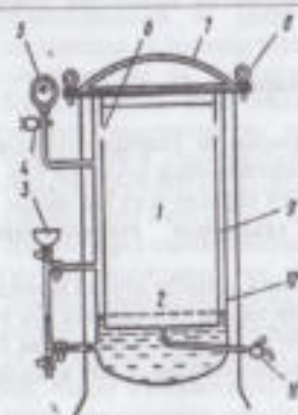
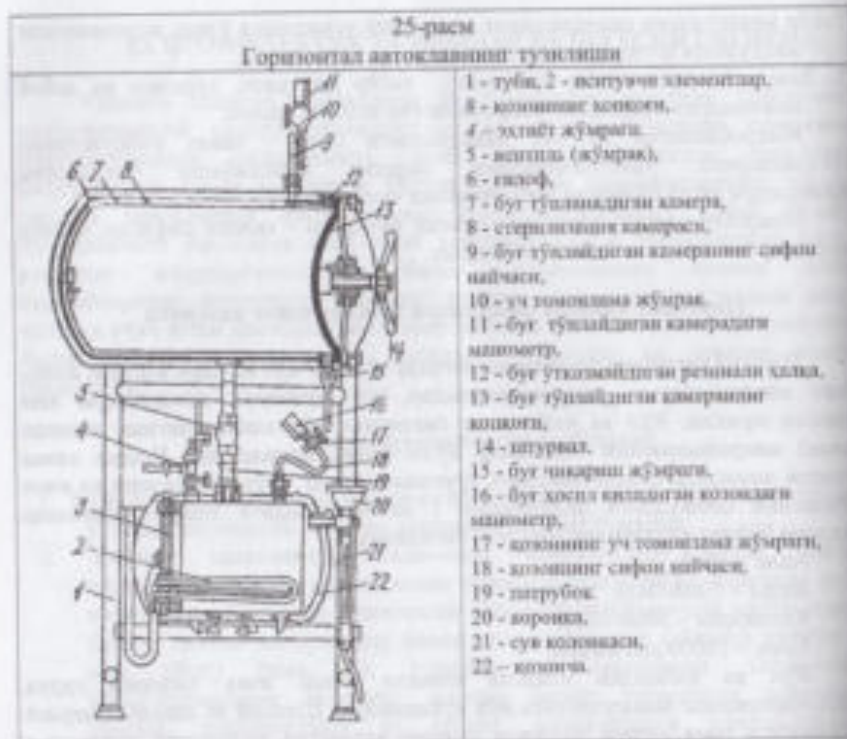
#### Стерилизация. Стерилизация турлари ва қўлланилиши

**Стерилизация** - ҳамма микроорганизмларни ва уларнинг спораларини (оziк йўқотишлар. Sterilis - насласизлик. Стерилизациялаш усуллари беш нечта бўлиб, объектининг хусусиятига қараб ва мақсадга қарақли усул танланади.

Тўйинган бут ёрдамда босим таъсирида стерилизациялаш аниқлақларда олиб берилади (25,26-расмлар).

Автоклав қопқони герметик ёпиладиган яқин деворли металл қозондир.

Унинг сув-буғ камерасига қоронка орқали юқори белгисигача сув қуйиб, ярим ёпилади. Стерилизация қилинадиган озуқ муҳитлари, идешлар ва бошқа интенсионалар автоклав ичига- камерасига маҳсус решеткалар устига қуйилади ва қонини маҳкам ёпилади.



Автоклавида иккита манометр ўрнатилган, бири камерадан босимни кўрсатади, иккинчиси деворлар орасидагисини. Автоклавида газ ёки электр билан қиздирилади. Сув қайнаганда ҳосил бўлган буг ички деворнинг юқори қисмида

қойилган тешикдан қозон ичига қиради ва ҳавони сув туширадиган қизилмадан чиқара бошлайди. Ҳаво тўла сиклоб стерилизациялаш камерасидан чиқиб кетгандан сўнг кучли пар оқими чиқа бошлайди. Шунда сув тушириладиган кран ёпилади, автоклавида секети-аста босим кўтарила бошлайди. Манометрлар 1 атм. босимни кўрсатганда парнинг температураси 120-121°C га кўтарилади. Шу давридан бошлаб стерилизациялаш вақти белгиланади (2-жадвал).

Қўшима стерилизациялаш вақти 20 мин. Агар ошқ муҳитларнинг ҳажми 1 литрдан ортиқ бўлса ёки таркибида туپроқ, қум бўлса стерилизациялаш вақти 60 минутта боради. Манометр стрелкаси керакли босимдан ўтиб кетса, ортиқча қосил бўлган пар, сикловчи 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 сикловчи клапандан буг хуштак билан чиқа бошласа, автоклави янгилаб ўчириш лозим. Стерилизациялаш вақти тугагач, қиздириш тўхтатилади ва манометр стрелкаси нолга тушгандагина сув тушириладиган кран очилади. Агар кран олдирок очиб юборилса, клапанлардаги ошқ муҳитлари қиттиқ қайнаб, кўтарилиб тешикларни ҳўл қилади ёки тешиклар отилиб чиқиб кетиб, клапанлардаги сувоқни тўқилгани мумкин.

Вақтдан олдин қозонни очишга руҳсат эъланмайди, чунки чиқа бошлаган пар оқими терини қуйдириши мумкин.

**Оқувчан буг ёрдамида Кох аппаратида стерилизациялаш.** Кох аппарати металлдан ясалган цилиндрдир. Унинг ташқи тарафи иссиқликни қозонга қондиган материал (асбест, динолеум) билан қопланган (27,28-расмлар).

Цилиндрнинг тагличига (подставкага) сув қуйилади. Стерилизация қилинадиган материалларни ҳамма деворлари тешикчали чезакларга солиб, Кох аппаратининг тагличига устига қўйилади. Цилиндрнинг қопқоғи қопус тешикчида бўлиб, унда пар чиқиб туриши учун тешикчалар қилинган. Энергия манбаи - газ ёки электр бўлиши мумкин. Кох аппаратидаги температура 100 °C дан юқорида.

Оқувчан буг билан 100°C дан ошганда таркиби ўтарадиган ошқ муҳитларини (масалан қиттиқ муҳитлар) стерилизация қилинади. Бу усулда стерилизациялаш 8 кун давомида кетма-кет 30 минутдан 100°C да қиздирилади. Парнинг кун 30 мин қайнатилганда микробларнинг ҳамма вегетатив хужайралари ўлиб, споралари эса сакланиб қолади.



27-рәсм.  
Көх аппараты (окуучан буган)



28-рәсм.  
Газ билән иситилдигән Көх аппараты

Эртасига күнчәлек споралар үсеп вегетатив хужайраларга айланади, яна 30 мин стерилизация кылынганда улар ўлада. Тирек колган споралар яна үсеп вегетатив хужайрага айланади. Учинчи кунни кайнатканда улар хам ўлада. Суыкдик хажмита караб кыздырыш вакытны 45-60 минутгача кунайтырыш мумкин.

Курук исендик билән Пастер печкасында стерилизациялан. Пастер печи икки деворли шаф бўлиб, ташки девори асбест ёки бошка исендик чыдамли, исендикни изоляция кылдыган бошка материал билән қопланган (29-рәсм).

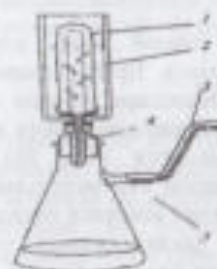


29-рәсм.  
Куритки шафни:  
1 - шкали терморостлагич дастаки;  
2 - асбест учаручи куритма;  
3 - сигнал беручи лампа;  
4 - таглик; 5 - эшикчи; 6 - корпус;  
7 - термометр учун тешик ва вентиляция калпокчаси

Электрэнергия ёрдамда шаф кыздырылади. Стерилизацияланш 140 °C дан юкори температурада олиб бориледи. Бу усулда 160-170 °C да 1,5 - 2 соат давомда шина идиллар, пахта, қоғоз, қум ва бошка материаллар стерилизацияланади. Стерилизация кылнадыган идилларни тозалаб юнөб, куритиб, қоғозга ўралади. Пробирка, колба, шпигкалар пахта тизилар билән берютилади.

Фильтрлаб стерилизацияланш (суык стерилизацияланш). Озгина кыздырышга хам бардөн бермайдиган суык озук мухитларини махсус майда гомакли (порали) бактериал филтлар ёрдамда стерилизация кылнади (30-

рәсм). Бактериал филтлар юзесиде механик аралашмалар билән бирга микроорганизмлар хам услаениб қолади. Фаикт вируслар ва фаслар унди ўтиб кетеди. Фильтрлаш йўли билән таркибиде оксиллар, антибиотиклар, витаминлар ва учучан моддалари бор озук мухитларини стерилизация кылнади. Бунда мухит таркиби ва хусусиятлари ўзгармай сакланиди.



30-рәсм. Гомак филтлардин Шамберлин, Беркефельд шамлари. Керамика шамлари орқали филтлаш:  
1-шам; 2 - шина идилш;  
3 - кали резинадан келган трубка;  
4 - резина тизилс;  
5 - пахта тизилс

Зейтиник асбест филтларди (31-рәсм) ва нитроцеллюлозадан келган мембрана филтларди кўлланади. Фильтрлаш юкори босымда ёки филтлр тизилди бўшликка вакуум яратиб олиб бориледи.

Филтлар шина тизилди оддий стерилизация кылнаган бўлади. Фильтрлашган суыкдикни стериллик қондаларига рив келиб, оддий стерилизация колбага кўйиб, тизилени берютиб, қоғоз билән ўраб кўйилади.



31-рәсм.  
Зейтн филтларди:  
а - шина тутарчли;  
б - металл тутарчли

Кайнатиб стерилизациякылаш махсус ичига дистилланган сув ва 1% ли натрий гидрокарбонати кўйилган стерилизаторларда олиб бориледи. Дистилланган сув бўлмаса, кайнатылган сув кўйиш мумкин. Стерилизатор тизилге текислаб пахта ёки докани ёйиб, устига шарпич, шина, шпигет, кайчи, скальпель ва бошка ирсалар солнади ва 10 минутдан 40 минутгача кайнатылади (инфлюэнцалик даражесига караб).

Бундай стерилизация турмуш шаронгда санатория, дам олиш уйларнда, асгалхоналарда, турли транспорт воситаларида хам кўлланилади.

### Оловда чўт қилиб қиздириб стерилизациялаш ёки флэмбирлаш

Бу усулни микробиология иши ушловчиси, Пастер пипеткаларини, пинцетларини ва бошқа оловда бутимайдиган предметларини стерилизациялаш учун қўлланади.

### Шини идишларини стерилизациялаш

Идишларини стерилизациялашдан олдин тозалаб юшиб, қуритилади. Пробирка ва қозбалар пахта тикчалар билан ёпилади. Пробиркаларни 10, 20, 30, 40 дондан қогомга ўралади. Қозбаларининг тикчалари устидан ина қогоз билан ўраб, ип билан боғлаб қўйиш керак. Пипеткаларининг оғинга соладанга томонга пахта тикчалар тикилади. Пипеткаларини узун ина 4-5 см кенгликдаги қогозларга ўралади ва қопқоқли қардон ёки металлдан асалган пеналларга солинади. Агар пеналлар бўлмаса, қалин қогоздан пеналлар асаи мумкин. Стерилизация қилинган пипеткаларини фақат таъминли томондан ушлаш мумкин. Петри ланкобчаларини ҳар бирини алоҳида ёки 2-3 донга дин қогомга ўраш керак.

Тайёрланган идишларини қуритиш шкафининг тоқчаларига ёки автоклава солишда жуда эҳтимоли керак, чунки қуруқ ҳаво ва қуруқ тўйиштин пар бир текисда идишларини қиздириши керак. Қуритиш шкафи эҳтимоли, махсус ёпилиши керак. Агар қуритиш шкафиди температуранинг бирдек сақланиши мослашмаси бўлмаса, стерилизация доим ҳароратга қараб туриши керак. Температуранинг 175°C дан оширмамаслиги лозим, чунки қогоз ва тикчалар бузилади. Идишлар ёпилиб кетмаслиги учун стерилизациядан сўнг шкаф 100-70° С ҳароратга совиши керак, шундангина идишларини чиқариб олиши мумкин. Стерил идишларини ўраган қогозларини бевосита ишдан олдиндан оғини керак, аёс ҳолда стерилизация бузилиши мумкин.

### Асбоб ва ускуналарини стерилизациялаш

Майда металл асбобларини (илмоқ, игна, ланцет, пинцет, кайишларини) стерилизациялаш учун ишлатишдан олдин оловда қиздириб олинади. Оловда қисқа муддатда қолди ва пробиркаларининг оғининг ҳамда культуриларини жинда, отука моддали муҳитларини қуйишда пахта тикчалар ҳам қиздирилади.

Микроорганизмлар ўстириладиган ускуналарини, уларнинг қисмларини, резина тикчаларини, улайдиган шлангаларини дастлаб қалин қогомга ўраб, автоклавада стерилизация қилинади.

Иссикка бардошли бўлинган пластмассадан асалган тоза центрифуга пробиркаларини ультрабинафша нурлар ёрдамида стерилизация қилинади.

**Стерилизацияланган сўт.** Босим остида механик ишлов беришиб, 100°C дан ортиқ ҳароратга қиздирилган сўт ина шундай ном билан чинадилади. Стерилизацияланган сўт яхши сақланади. Пакетларга жойланган бўлса, у 37° С ҳароратда 72 соат, 20°C ҳароратда эси 10 кунгача бузилмай туради.

Стерилизация учун биринчи навли сизир сўти, биринчи навли сўтдан олдинги қаймоқ ва ёғи олдинги янги сўт ишлатилади.

Стерилизацияланган сўт фақат тор бўғилли қичқини ишлаш ва қичқис қогоз пакетларда чинадилади. Бундай сўт ишлаш-ишларини 80к, бир жинсли консервацияда, сал сарғиш оқ рангда, махсус беғубор бўлади, янги сўтга аёс бўлмаган, ёт таъми ва ҳиди бўлмайди. Унда қамиди 3,5% ёғ ва қамиди 8,1% ёғ олдинги қуруқ сўт қолдиги бўлиши керак.

Стерилизацияланган сўтдан қислоталар қўни деганди 20°Т, унинг зичлиги 1,27 г/см<sup>3</sup> ва бундан қўра қўни бўлиши керак.

### Пастеризация усуллари

Пастеризациянинг Луи Пастер тақлифи эгитан. Бу усул оғин-оғинт сановатда қисқа қўлланади. Пастеризациялашда асосан касал келтирувчи - патоген микроорганизмлар ва вегетатив ҳужайралар ҳалок бўлиб, соғуқ муҳитларини, оғин-оғинтларини ва бошқа маҳсулотларини сифати сақланиб қолади. Пастеризациялашнинг 2 тури мажбу: узок муддатли ва қисқа муддатли.

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

**Қисқа муддатли ёки дарҳол - бир онда пастеризациялаш** оғин-оғинтлар ишлаб чиқаришда кенг жорий этилган (масалан: сўт, турли шербатлар ишлаб чиқаришда). Маҳсулот 90-100 °С да бир неча секунддан бошлаб 1-3 минутта қиздирилади. Пастеризациялашда иссиқка чидамли микроорганизмларининг вегетатив формалари ва споралар тирик қолади. Шу сабабли пастеризацияланган маҳсулотларини узок вақт сақлаб бўлмайди.

Ультростерилизациялаш сўтин зарарсизлаштириш учун қўлланади. Маҳсулот 150 °С да 1 секунд қиздирилади. Бунда витамин С ни парчалайдиган оғин-оғинт жарайлар тўхтайдн ва сўтининг сифати узок вақт сақланади.

### Назорат савоалари:

1. Қандай профилактик тадбирларини биласиз?
2. Шахсий ва ишлаб чиқариш гигиенасига ривож қилиш нидорати қим қимондан ўтказилади?
3. Стерилизация, ушлов турларини ва қўлланади.
4. Қандай пастеризациялаш турларини мажбу?

### Ишлаб чиқариш санитарияси бўйича тадбирлар

**Дезинфекция (зарарсизлаштириш)** - бу турли касалликларини уйғотувчи микроорганизмлар (вирус, бактерия, могор) ларин йўқотиш учун ўтказиладиган тадбир.

Дезинфекция усуллари ва воситалари. Оғин-оғинт ишлаб чиқариш корхоналарида санитар - гигиеник режимларини тўғри олиб бериш ва бегона микроорганизмларини эриши ёки уларини равоқлаштиришга тўққинлик қилиш учун дезинфекция самарали усул ҳисобланади.

Дезинфекция - танки муҳит объектларидан сапрофит микроорганизм-

ларни ишлаб чиқариш зараркунадларини хом шиб, ярим тайёр маҳсулот ва тайёр маҳсулотнинг бузилишини чекловчи ва шунингдек охидаги инфекцияларни ва захарлангани уйғотадиган патоген микроорганизмларни киритиш-йўқ қилишдир. Озиқ-овқат ишлаб чиқариш корхоналарининг қурилма ва анжомларини, идилларни, ишлаб чиқариш миқший хоналарини дезинфекциялаш- озиқ-овқат маҳсулотларини инфолавицини олдини олиш учун ўтказиладиган профилактик чора ҳисобланади.

У системали равишда ишлаб чиқаришнинг ҳар бир йўналиши учун ўрнатилган санитар талабларга асосан ўтказилади. Бу қундалик ёки профилактика учун ўтказиладиган дезинфекциялар. Бундан ташқари озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи корхоналарда эпидемиология кўрсаткичларга биноан озуканай захарланганга гумон қилинганда, персонал ичида инфекцияни касалланган бўлганда, корхонага инфекция тушган хом шиб, ярим тайёр маҳсулот, идиш ва х.к.лар келиб қолган бўлса *экстрен равишда- тўдлик билан* ўтказилиши зарур бўлган дезинфекциялар ўтказилиши мумкин.

Дезинфекция физикавий ва кимёвий усуллар билан олиб борилади. Дезинфекциянинг физикавий воситаларига – қуриқчи ва ультрафиолет нурлари, ультра товуш, юқори ҳароратнинг таъсири (қуйдириш, юздириш, қайнатиш, ўткир бут билан қурилма, анжом ва идилларга ишлов бериш) қиради.

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

**Дератизация** – эпидемиология муносабатда хавфли (чума, туздремон, қичма ва бошқа) инфекцияни касалликларни ташувчиси ҳисобланган ва иқтисодий шиб етказувчи кемрувчиларни йўқотиш учун ўтказиладиган комплекс тадбир.

Кўпинча кемрувчилар (сочқон, қаламуш) иниг янги жойда қанд бургаларни пайдо бўлиши уларнинг ташувчиси ҳисобланган кемрувчилар туфайли кенг тарқалиб кетишига сабаб бўлади.

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

Кемрувчилар қўшаймаслиги ва ривожланмаслиги учун муҳит яратили. 2-бутикуз йўқ қилувчи ёки қарувчи дератизация. Кемрувчиларни бутунлай йўқ қилишга қаратилган ва у ҳамма ишлаб чиқариш корхоналари учун мажбурийдир.

Бундан ташқари кемрувчиларни йўқ қилиш учун улар кўп тарқатган жойда қолқон қўйилади. Ҳоширга қунда самарали натижа бераётган ультра товуш қўрақувчилари ҳам қўйилилади.

**Дезинсекция** – ҳамма турдаги ҳашоратларни (суварақ, клопа, чумоқ, бит, қўрғиш, бурга ва шунга ўхшашларни) йўқотиш учун ўтказиладиган тадбир.

**Фумигация** – ҳамма турдаги учувчи ҳашоратлар (чиния, пилипа, ари ва бошқалар) йўқотиш учун ўтказиладиган тадбир.

**Дезодорация** – ёқимсиз ҳидларни йўқ қилиш учун ўтказиладиган тадбир.

**Дезгазация** – сувнинг таъминини яқинлашти, қўланса ҳидни йўқотиш

амакдир. Сувни азратиш қилиш, оксидловчи бирикмаларни (озонлиқ, хлор (Cl) - оксид, қатта миқдорлардаги хлор, марганец, калий тузи) қўланиш ҳамда фотоланган қаватли қўнур ва адсорбциялайдиган сувчиқлардан ўтказиш арқали қўланса ҳидни йўқотиш билан бирга таъминини ҳам яқинлашти мумкин. Бундан ташқари сувга қўқадиган даражада майдаланган фотоланган қўнур қўлиш ҳам товлани мумкин.

Келтирилган усулларни қўланиш адсорбентларини туриши, миқдорини, муҳлатини янгилашти сувга таъмин ва ҳид берувчи бирикмаларини тарқатишга боғлиқ.

#### Назорат саволлари:

1. Ишлаб чиқариш санитарияси бўйича қандай тадбирларни билишимиз?
2. Бетона микроорганизмларни киритишниг энг эффектив усули қандай?
3. Дератизация нима ва у қандай амалга оширилади?

### 3-БОБ. МАХСУС МИКРОБИОЛОГИЯ

#### ОҚСИЛ ВА ЁГЛАРНИ ОЛИНИШИ

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

Керакни реактиви ва асбоблар: 1. Ўсимлик тўқимаси; 2. Суяқ азот; 3. Борат буфери (рН-10); 4. 0,2% ли натрий бисульфат эритмаси; 5. Оксил спирти; 6. Ацетат кислотанинг 1% ва 10% ли эритмалари; 7. 0,2 и натрий гидроксид эритмаси; 8. 50% ли уч хлорасетат кислота; 9. Эфир спирти; 10. Ацетон; 11. Дистил эфери; 12. Фолин реактиви.

Ўсимлик органлари таркибидagi оксилларни ажратиб олишда ультраовушдан, совутичда ёки суяқ азот ёрдамида музлатилган ва гомогенизация каби усуллардан кенг фойдаланилади. Оксилларни ажратиб олишда ишқорий эритмалар кўпроқ ишлатилади. Ўсимликнинг вегетатив органларидаги оксилларни тубандаги усул ёрдамида ажратиб олинади.

1. Ўсимликдан янги ушиб олинган барг, янги, янги вегетатив органлардан 50—100 г намуна олиб, совутичда ёки суяқ азотда музлатилади. Музлатилган намуна гомогенизаторда ёки чинни ҳовончада 1:4 нисбатда бир хил масса ҳосил бўлгуча, борат буфери эритмасида (рН-10) янчилади. Оксилларнинг эрувчанлигини ошириш максималда 4—5 томчи 0,2% ли натрий бисульфат эритмасидан томишилади. Кўпик ҳосил бўлмастлиги учун аралашмага 2—3 томчи оксил спирти қўшилади. Гомогенит аввал совутичда музлатилган, сўнгга эритилади ва тебратувчи асбоб ёрдамида 30—40 дақиқа давомида чайқатилади. Кейинчалик аралашма 5—10 дақиқа давомида 3000 *o* тезлигида центрифугаланади. Чўкма устидаги эритма 500 мл ҳажмдаги ўлчов колбага солинади, чўкма эса буфер эритмаси билан гомогенизатор ёки чинни ҳовончада яна эзилди 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 чиқishi туташига қадар давом эттирилади. Оксил ажралиб чиқishiнинг туташини-тутаманлигини Фолин реактиви ёрдамида текшириб борилади. Оксил ажралиб чиқishiнинг тўхтаганилигига ишонч ҳосил қилингич, эритма ҳажми 500 мл га етказилади. Агар оксилни экстракция қилиш охиригича етказилган бўлса, эритмадаги азот миқдори ўсимлик таркибидagi азотнинг 90—95% ни ташкил қилиши керак. Бунинг учун эритмадан маълум миқдорда олиб, кислотада қуйдирилади ва Кьельдаль усули билан азот миқдори аниқланади. Топилган азот миқдори асосида олинган материал таркибидagi умумий азот аниқланади. Топилган соннинг тўғрилигини исботлашда, оксилни ажратиб олиш учун тайёрланган ўсимлик материалидан маълум миқдорда олиб, унинг таркибидagi умумий азот ҳам Кьельдаль усули бўйича аниқланади.

Эритмага ўтган оксилни чўктириш учун экстрактив 700—800 мл ҳажмда идишга (ставага) олиб, эритма рН 4,4—4,5 га келгуча унинг устига 10% ли ацетат кислота қўшилади. Эритмадаги рН ни индикатор қогон ёрдамида

аниқлаш мумкин. Сўнгга эритма сув ҳажмида 70°C да қиздирилади ва чўкмага тушган оксил центрифугалаш билан ажратилади. Чўкмадаги оксилни янги учун 1% ли ацетат кислотадан озроқ миқдорда қўшиб, яхшилаб аралаштирилади ва қайта центрифугаланади. Кейин эса чўкма устидаги эритма илгарики билан бошқа идишга олинади.

Оксилларни янада тозароқ ҳолда ажратиб олиш зарурлиги туғилса, қайта чўктирилади. Бунинг учун центрифуга пробиркасидаги чўкма устига натрий гидроксиднинг 0,2 и ли эритмасидан солиб яхшилаб аралаштирилади ва суюқлик чўкма билан бошқа идишга қўйиб олинади. Центрифуга пробиркаси натрий гидроксиднинг 0,2 и ли эритмаси билан 2—3 марта ювилиб, у ҳам ўша идишга қуйилади. Сўнгга эритмадаги оксиллар тўла эригича сув ҳажмида 90°C да тутиб турилади. Қиздириш давомида эритмани идишга тибки билан аралаштириб турилади. Эритмасдан қолган ҳужайра зарраларни центрифугалаш билан ажратиб олинади.

Эритмадаги оксилларни қайта чўктириш учун идишдаги кислотанинг мағзи концентрацияси 5% бўлгуча учхлорасетат 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 гил ювилганда центрифугалаш йўли билан чўкма устидаги эритма тўқиб ташланади ва олинган оксил ҳолда ҳароратида қуритилиб, вакуум эксикаторида сақланади. Олинган оксил препаратларнинг ранги ўсимлик турига ва унинг органига қараб, оқ ёки кўл ранг қуқун кўриношида бўлиб, унинг таркибиди 14—17% азот бўлади. Оксил препарати таркибидagi умумий азот миқдори Кьельдаль усули бўйича аниқланади.

2. Ўсимликлар уруғи таркибидagi оксилларни ажратиб олишдан олдин тирини утлевод, липид, нуклеин кислоталар каби моддалардан тозалашга тўғри келади. Бунинг учун уруғ мағзи, устки пўст (қобиги) дан ажратилиб, сўнгга у нийҳланиб, ун ҳолига келтирилади.

Уруғларни майдалашда ҳар хил майдалогич асбоблар (гомогенизатор, пестирмон, чинни ҳовонча) ишлатилади. Агар пахта чигити таркибидagi оксилларни ажратилмоқчи бўлса, унга аввало чигити мағзи устки қобикдан ажратилади. Ажратилган мағзи электр тегирмонда, чинни ҳовончада ёки бошқа гомогенизаторларда майдаланади. Майдалаб ун ҳолига келтирилган инернал 0,25 мм тешикли эластан утказилиб, аввало эфирда, кейин ацетонда ювини йўли билан ёвсизлаштириласа, яна яхши натижаларга эришиш мумкин.

Шу усулда тайёрланган уруғ ундан 10—15 г олиб колбага солинади, унинг устига 0,2% ли натрий бисульфат аралаштирилган борат буфоридан (рН-10) 100 мл қуйилади ва 1 соат давомида чайқатилади, сўнгга 15—18 соат совутичда (0°C да) тутилади. Кейин аралашма 3—4 минг марта тезлигида идишдаги центрифугада 10—15 дақиқа давомида центрифугаланади. Чўкма устидаги эритма 250 мл ҳажмда ўлчов колбасига қуйиб олинади. Центрифуга пробиркасидаги чўкмани ўз таркибиди бисульфат тушган буфер эритмаси билан ювиб, 100—200 мл ҳажмда ўлчов колбасига утказилади ва эритма 30—40

дақиқа чайқатилади, сўнгра центрифугаланади. Чўкма устидаги суюқлик аввалги 250 мл лн қолбадаги эритма устига қуйилади. Чўкмани экстракция қилиш ва уни центрифугалаш жараёни 3—4 марта кайтариллади, қыш бу жараён оксид ажралыш тавом бўлгуче давом эттирилади. Буни эса Фоллин реактивни ёрдамда билиш мумкин. Оксид ажралышнинг тугатиллыгыга ишонч ҳосил қилынгыч, эритма ҳажми 250 мл га етказилади. Сўнгра эритмадан маълум миқдорда олиб унинг таркибдаги умумий азот Кьельдаш усулида анықланади.

Уруғлардан ажритиб олынган оксид ок рангли кужун бўлиб, унинг таркибиде 14—18% азот бўлади.

#### Хантал (горчица) уруғидан ёе олиш

Тозиланыб, куритилыб ва магнит ёрдамда темир аралашмаларидан ажратылган хантал уруғлари икки калли тесирмон станоклариде кичиледи. Янчилма одатдаги шамол ишчилалариде кепакдан жуда яншилыб тозаланеди. Хантал уруғидан ёе олишда янчилмани наманыш тавсия қилынмайди. Чўкма хантал уруғидан чокон 1 кужукара таркибдаги эфир ёслари сувнинг тавсириде учиб кетилиш мумкин. Хантал кужукарасидан озиқ-овқат саноатиде ошкоча горчицаси тайёрланади. Хантал уруғидан тайёрланган кичиыма намланмасдан 90—95°C гача киздирилади. Янчилма 20 минут ковурилиб, намлыгы 4—4,5% га етганде ЕП зичлагичига элишга бериледи. Озиқ-овқат учун ишлатышга арамайдыган хантал янчилмаси медицинада ишлатилади.

#### Витаминлар ва уларнинг олынлыш

**Витаминлар** - кичик молекулали органик моддалар гуруҳи, бўлиб жуда даст миқдорда кучли ва хилма-хил биологик тасир кўрсатади. Табиатда витаминлар манбви сифатиде асосан ўсимликлар ва микроорганизмлар хитми қиледи. Менихионлар ва кобаламинлар фақат микроорганизмлар томондан синтезланыди.

Ишлаб чикаришда кўплай витаминларни кимёвий синтезлаш йўли билан олиш оддинги ўринни эгалласа ҳам, микробиологик усул ҳам катта амшлай ахамиятта эга.

Микробиологик йўл билан эростерин, витамин В<sub>12</sub> олинеди. Бундан тишкари микроорганизмлар сорбитни сарбоинга айлантыришда селектив оксидловчи сифатиде фойдаланылган (витамин С олинеди), шунига ўхшаш витамин концентратлари ишлаб чикариш учун (витамин В<sub>2</sub>, каротиноидлар) микроорганизмлардан фойдаланылади.

Товуқлар ва чўчалар озиқасиде фойдаланыш учун биотинни ҳам микробиологик йўл билан олиш истиқболандир. Дунда витамин ишлаб чикарунчи 40 га катта саноат усткурмаси мавжуд. Шунидан 18 таси АҚШ да, 8 таси Японияда, 14 таси Гарбий Европада. Витамин ишлаб чикаришда етакчи ўринни Швейцария контерни Hoffmann La Roche эгалайди, ҳамма витаминларнинг 50-70% ини ишлаб чикаради.

Витаминлар ҳоссаи, уларни олиш ва қўллаш масалаларини. В<sub>12</sub> витамини мисолида кўриб чикариш.

**В<sub>12</sub>- витамини.** Полымер бўлмаган бирикмалар ичиде витамин В<sub>12</sub> энг кўрыклай тупилышга эга. Бу n-(5,6-диметилбензоимидазол) кобаламинданыди.

Табиатда В<sub>12</sub> -витамини ва унга кардош корранонд бирикмаларни микроорганизмлар хужайрасиде хайвон ва айрым ўсимликлар (нўхат, левия бичи ва бошқалар) да топилган. Лекин, витамин В<sub>12</sub>ни юкори ўсимликларда ўрдами охиригыча анықланган эмас.

Ачитки замбуруғи ва миделнал замбуруғлар каби тубан зукариотлар корранондлар ҳосил кылмайди. Хайвон организми мустанак витамин синтез қилиш кобилигытга эга эмас. Прокариотлар ичиде корранондлар биосинтез қилиш кобилигытга эга бўлганлар кенг тарқалган. *Propionibacterium* туркуми бактерияларни табиий штаммлари 1,0-8,5 мг/л корранондлар ҳосил қилыш кобилигытга эга, *P. shermanii* M-82 номли мутант олынган, бу мутантни ўстириш орқали, 58 мг/л гача витамин олинеди.

*Propionibact. faecae* оиласининг бошқа бактелари ҳам борки, улар витамин В<sub>12</sub> ни хужайрада кўп миқдорда тупилыш кобилигытга эга. Бу аввало бир *Eubacterium limosum* дияр (*Butyribacterium rettgeri*). Витамин синтезловчи сифатиде кўп активомишлар бактелари амалий ахамиятта эга. Хакочий витамин В<sub>12</sub> ни бир канча миқдорда *Nocardia rugosa* синтезлайди. Мутация ва танлаш йўли билан *N-rugosa* инги мутант штамми олынган, у 18 мг/л гача витамин В<sub>12</sub> тупилайди.

Фаол витамин ишлаб чикарунчылар *Micromonospora* туркуми бактелари ичиде ҳам кузатылган. Юкори кобаломи синтезловчи фаолыга метаноген бактериялар эгидир, масалан: *Methanococcus barkeri*, *M. vacuolata* ва галофиль турининг айрым штаммлари *Methanococcus halophilus* 16мг/л дан ортык корранондларни 1 грамм биомассиде синтезлайди.

Витамин В<sub>12</sub> ни фаол ишлаб чикарунчылар *Pseudomonas* да ҳам маълум, булар ичиде бошқаларига нисбатан яхши ўрганылган штамм *P. denitrificans* MB-2436-мутант, мўтадилланган мухитда 59 мг/л гча корранонд ҳосил қиледи. Бу штаммдан витамин В<sub>12</sub> ни саноат шароитда олиш АҚШ да йўлга қуйылган. Корранондларни *Rhodospirillum rubrum*, *Rhodospirillum rubrum*, *Chromatium vibrioforme* ва бир канча бошқа турлар ҳам синтезлайди.

Бир канча миқдорда витамин В<sub>12</sub> цианобактерия *Anabaena cylindrica*, бир хужайрали сув ўти *Chlorella pyrenoidosa* ва кизил сув ўти *Rhodospirillum rubrum* ҳосил қиледи. Витамин В<sub>12</sub> синтезловчи микроорганизмларни озиқ-овқат хом-ашёлари асосиде тайёрланган мухитларда ўстирилади: соя уни, балық уни, гўшт ва майкақхори экстрактивдан кенг фойдаланылади. Кейинги йилларда озиқ-овқатда ишлатылмайдыган хом-ашёлар юкори сифатли корранондлар ҳосил қилыдыган микроорганизмлар ҳам топилган. *Achromobacter* эр. *isopropanol* сифатиде углевод ва энергия манбви сифатиде фойдаланыб 1,1 мг/л гача провитамин тупилайди. *Pseudomonas* эр. метаноали мухитда ёки пропандиол билан (160 мг/л гача) витамин В<sub>12</sub> синтезлайди ва шунига ўхшаш бошқа бир канча микроорганизмлар ҳам метаноали мухитда витаминни ҳосил қилиш кобилигытга эгидир.

***V<sub>12</sub> витаминини олиш ва уни қўланиш.*** V<sub>12</sub> витамини дунё бўйича бир йилда ишлаб чиқарилиши 9-12 минг килограммининг таъсир килади. Ундан 6500 кг тиббиёт мақсадлари учун фойдаланилади, қолган қисми эса чорвачиликда қўланилади. Витамин V<sub>12</sub> ишлаб чиқариш асосан пропион кислотани бактерияларни ўстиришга асосланган (Россияда, Буюк Британияда, Венгрияда). Россия ва Венгрияда мезофил ва термофил метаноген бактериялардан хан фойдаланилади. Италияда актиношетлардан ва шунига яқин бактериялардан олинади. Витамин V<sub>12</sub> ни олиш учун бактерия анаэроб муҳитда, мажмуҳури экстракти солинган глюкоза, кобальт тузи, аммоний сульфатни аралашмада ўстирилади. Бизнинг жараҳида ҳосил бўлган кислотани ишқор эритмаси билан нейтраллаштирилади, 72 соатдан кейин муҳитга витамини таркибига кирувчи оралик модда -5,6-ДМБ (5,6-диметилбензимидазол) солинади.

Ферментация 72 соатдан кейин تامомланади. Витамин V<sub>12</sub> бактерия хужайрасида тўланади. Шунинг учун бизнинг тамом бўлгандан кейин сепарация қилинади, ундан витамин сув билан pH 4,5-5,0 гача кислоталанган 85-90°C да 60 мин. стабиллизатор сифатида 0,25% ли NaNO<sub>2</sub> солинган эритма билан экстракцияланади.

Витамин V<sub>12</sub> ни сувдаги эритмаси соғутилади, pH ни 5,0% ли NaOH эритмаси билан 6,8-7,0 гача олиб борилади. Эритмага оксидни қонулани қилиш учун Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> · 18H<sub>2</sub>O ва сувсиз FeCl<sub>3</sub> қўшилган ва филтёр-пресс орқали филтёрланади. Эритмани тозалашни нон эламушувчи смоласи СГ-1 да олиб борилади, ундан кобаламинини аммиак эритмаси билан эвоция қилинади. Кейинги витаминни сувдаги эритмасини органик эритмалар билан қўшимча тозалаш олиб борилади, парлантирилади ва колонкада Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> билан тозалинади. Аммоний оксиддан кобаламинини сувли ацетон билан эвоция қилинади. Витаминни сув-ацетон эритмасига ацетон қўшилади ва 3-4°C, 24-48 соат ушлаб турилади. Чўкмага тушган витамин кристали филтёрланади, куруқ ацетон ва остишгугуртли эфир билан қонлади ва вакуум-жискалаторда P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> устида курилади. Co-V<sub>12</sub> ни парчаланиб кетмаслиги учун ҳамма жараҳлар кучин қоронгу қилинган хоналарда ёки қизил нурли ёруғликда олиб борилади. Шундай қилиб факатгина CN-кобаламин оксиди аралашмасини олиш мумкинлигига бўлиб қолмасдан, юқори терапевтик самарага эга бўлган витаминнинг кофермент қўрилишини олиш мумкин.

Россия синооти кобаламинларни турли хил қўрилишдаги даволаш препаратларини ишлаб чиқаради: ампулада (CN-V<sub>12</sub> стерилизация қилинган эритмаси билан, 0,9% ли NaCl эритмаси аралашмаси), таблеткада (CM-V<sub>12</sub> фолевкой кислота билан аралашмаси), таблеткада (муковит), таркибиде CN-V<sub>12</sub> мукопротеид бўлади.

Ампулада даволаш препаратлари: комплекс, интиванемин ва гепонит - таркибига қатта шохли моллар жонгарини сувдаги экстракти қўшилади. Витамин V<sub>12</sub> Россияда пропион кислотани бактериялар ёрдамида синоотда олиш, тиббиёт талабини тўлиқча қондиради. Сут ачигувчи маҳсулотларни витамин- V<sub>12</sub> билан бойитиш учун пропион кислотани бактерияларни тоза ҳолда ҳам сут зардобиде тайёрланган концентрат қўрилишда ҳам фойдаланилади.

Витамин V<sub>12</sub> чорвачилик мақсади учун термофил метан ҳосил қилувчи бактерия билан аралашган культурадан фойдаланиб олинади. Корривондларни ҳосил бўлишини факат аралашган культурадан эмас, балки метан ҳосил қилувчи бактерияларни тоза культурасида ҳам аниқланган. Метан ҳосил қилувчи бактерияларда корривондларнинг микдори 1,0-6,5 мг/л куруқ биомассада тўланади.

Метан ҳосил қилувчи бактерияларни аралаш культураси ёрдамида озука препаратни витамин V<sub>12</sub> -КМБ<sub>12</sub> олиш усули ишлаб чиқолган. Метанли бизнинг учун субстрат сифатида ацетон бутали ва спиртли барда хизмат қилади. Куруқ концентрат КМБ-12 витамин V<sub>12</sub> (100 мг/кг препаратда) таркибиде бошқа бир қанча ўсишни тезлаштирувчи моддалар бор. Айниқса витамин V<sub>12</sub> антибиотикнинг кичик микдори билан биргаликда айни биомассани билан қўшиб ишлатилса чорвачиликда яхши натижалар олинади. Америкада чўчка ва қушлар учун ҳамма ишлаб чиқарилган омухта ошқалар витамин V<sub>12</sub> билан бойитилади.

Витаминлар гуруҳига макроорганизмлар орқали синоотда олинган рибофлавинини (витамин B<sub>2</sub>) эргостеринни (ёда эрийдиган витамин D<sub>2</sub> олиш учун асосий маҳсулот ҳисобланади) коротинондларни ва бошқаларни қиритиш мумкин.

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

Витамин қўшимчалари таркибиде аскорбин кислота — С витамини (медиянида 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<sub>2</sub> витаминининг мойдаги (0,5% ли эритмаси ишлатилади). Тайёр маҳсулотнинг ҳар бир литрида 4300 ХБ А витамини, 1000 ХБ витамини ва 100 мг С витамини бўлиши керак.

Витаминлаштирилган сутда бегона тўйм ва ҳил бўлмаслиги, консервацияси бир жинсли ва чўкмасиз, ранги ок-сарини тусли бўлиши керак.

### Антибиотикларнинг олиниши

Антибиотикларни (антибиотик моддалар) турли хил гуруҳ организмлар (бактериялар, замбуруғлар, юқори ўсимликлар, ҳайвонлар) ишлаб чиқарадилар. Илқинчи антибиотикнинг очилиш тарихи Шотландия микробиолог А. Флемингга (1881-1955) номи билан боғлиқ. Илқий адабиётларга антибиотик атамаси 1942 йил Васман томонидан қиритилган. Бу атама маълум бир муқомалликка эга (сўзми-сўз таржумаси - "ҳайтга қарши" дегани) бўлмас ҳам факат илқий лексиконигагина мустаҳкам кириб олмасдан, қундалик муомладда ёни ишлатилиб кетмоқда.

***Антибиотиклар*** - организмлар ҳаёт фаолиятининг маҳсус маҳсулоти ёки уларнинг модификацияси, айрим микроорганизмларга (бактериялар, замбуруғлар, сув ўтларига, сода ҳайвонларга) вирусларга ва бошқаларга инсбатан юқори фитиологик фаолиқка эга бўлган, уларни ўсишини сўхтатадиган ёки тарқиқитиш бутунлиги йўқотадиган моддалардир.

Организмлар модда алмашилувида ҳосил бўладиган бу маҳсулотнинг спецификлиги шундан иборатки, биринчидан, антибиотиклар бошқа моддалардан масалан, спиртлардан, органик кислоталардан ва айрим бошқа микроорганизмларнинг ўзинини тўхтата оладиган моддалардан фарқли ўларга юқори биологик фаолликка эга бўлган моддалардир. Масалан, граммуқуб бактериялар (микрোকклар, стрептококклар, диплококклар ва бошқалар) ўзинини тўхтатиш учун эритромицин антибиотиксинин минимал концентратсияси 0,01-0,25 мкг/мл миқдорда талаб қилинади. Албатта, бунақай ўта паст концентратсиядан спирт ёки органик кислоталар бактерияларга ҳақондай зарар келтирувчи таъсир кўрсатадими. Иккинчидан, антибиотик моддалар танланган биологик таъсирга эга. Бу дегани антибиотик билан алоқада бўлган организмларни ҳаммаси ҳам унинг таъсирига сезиб бўлавермайди. Шу сабабдан микроорганизмлар икки гуруҳга бўлинади: маълум антибиотикларга сезgir ва унга резистент (чидамли).

Айрим антибиотиклар учра кўп бўлмаган миқдордаги турларни ўзинини тўхтатади, бошқалари эса кўп тур микроорганизмларнинг тарқоқиб-тараққотига йўқотади. Антибиотикларни шу моҳиятидан келиб чиққан ҳолда улар икки гуруҳга бўлинади: тор спектр таъсирга эга бўлган антибиотиклар ва кен спектрли биологик таъсирга эга бўлган антибиотиклар. Биринчи гуруҳга бензилпенициллин (пенициллин У), новобиоцини, гризеофулван ва бошқа антибиотиклар мансуб бўлса, иккинчи гуруҳ антибиотикларга, таъсир спектри кен бўлган тетрациклинлар, хлорамфеникол, трихотецин ва бошқалар кирди. Ҳозирги вақтда 6000 га яқин антибиотиклар мавжудлиги ёзилган. Энг кўп миқдордаги антибиотикларни (3000 дан ортми) актиномицетлар ҳосил қилади. Актиномицетлар синтез қиладиган янги антибиотикларни рўйхати аниқ эътиборда. **Антибиотиклар** - турли хил синфларга мансуб қимёвий бирикмаларнинг вакиллари, яъни оддий ациклик бирикмалардан биринчи мураккаб таркибли полипептидлар ва актиномицетлар тинчлиги моддаларидир.

Антибиотик моддалар қимёвий тузиллигининг хилма-хиллиги туфви биологик таъсирини турли хил механизмга эга, шунга асосан уларни қуйидаги гуруҳларга бўлиши мумкин:

1. Модда алмашишни жараёнда рақобатли таъсирга эга бўлган антибиотиклар (пуромеоцини, D-циклосерин, актиногеновая кислота).
2. Хужайра қобиғи синтезини тўхтатувчи антибиотиклар (пенициллин, ванкомицини, цефалоспориинлар).
3. Мембраналар функциясини бузувчи антибиотиклар (валиномицин, гризидинлар, трихомцини ва бошқалар).
4. Нуклеин кислоталар синтезини (алмашилувини) тўхтатувчи антибиотиклар.
  - РНК синтезини тўхтатувчилар (актомициинлар, гризофуван, канамицин, неомицин, новобиоцини, оливомицини ва бошқалар);
  - ДНК синтезини тўхтатувчилар (актиномицини Д, актиномицини С, брувомицини, митоминлар, новобиоцини, саркомицини ва бошқалар).
5. Азот асослари пуриинлар ва пиримидинларни синтезини тўхтатувчилар (азосерин, деконин, саркомицини ва бошқалар).

6. Оксидли синтезини тўхтатувчи антибиотиклар (бацироцини, полигликозидлар, метицилин, гетероциклинлар, хлорамфеникол, макролидлар ва бошқалар).

7. Нафас олишни тўхтатувчи антибиотиклар (олигомициинлар, лотулин, полимицини ва бошқалар).

8. Фосфорланганини тўхтатувчи антибиотиклар (валиномицин, гризидинлар, колицинлар, олигомициинлар ва бошқалар).

9. Актиномицетлар ҳосилга эга бўлган антибиотиклар (актиномицетлар ва мифоуруларнинг айрим турлари ишлаб чиқарилган антибиотик моддалар).

Бу бирикмалар аминокислоталар, витаминлар ва нуклеин ки-слоталарни биосинтезлари сифатида таъсир кўрсатади.

**Саноат асосида антибиотиклар ишлаб чиқариши.** Антибиотик моддаларни саноат шароитида ишлаб чиқариш асосан биологик синтез асосида қилини ишларилади ёки биосинтез жараёнида олинган физиологик фаол бирикма молекуласини қимёвий модификация қилиш йўли билан олинади. Фақат анжун антибиотикларгина қимёвий синтез йўли билан олинади (масалан: тетрациклин).

Саноатда ишлаб чиқариладиган антибиотик манбалари бактериялар, актиномицетлар ва мизелли мифоурулардир.

**Бактериялар синтез қиладиган антибиотиклар.** Бактериялар ишлаб чиқарилган антибиотиклар 600 га яқин ном билан айтилади. Лекин, ишбатан кўп кўп бўлмаган миқдордаги антибиотиклар саноат асосида чиқарилади. Булар орасида *Bacillus brevis* var. *U.V.* ҳосил қиладиган гаммацилин С ни *Bac. subtilis* ва *Bac. cereus* лар ишлаб чиқарилган полимиксинлар, *Bacillus licheniformis* синтезлайдиган бацироциинлар, *Streptococcus lactis* культуриси билан қиладиган пенициллинларни айташ мумкин. Бактериялар синтез қиладиган антибиотикларнинг унга ҳосил томони улар ўзини қимёвий тузиллиги шундан полипептидларга (утунчоқ ёки халқасимон) ва кичик молекулали бирикмага кирди. Битта продуцент тарқоқиб-тараққоти жараёнида бир қанча қимёвий бирикмани жислатидан бир бирига яқин антибиотиклар синтез қилади. Масалан: **пенициллинларни** беш шакли маълум (A, B, C<sub>2</sub>, C<sub>12</sub>, D), булар аминокислоталар таркиби билан фарқланади; **полимиксинларни** (22 шакли бор, булар каторида A, A<sub>2</sub>, B, B<sub>2</sub>, C, D, D<sub>2</sub>, E, F (қолистин A), E<sub>2</sub> (қолистин B, M, P, P<sub>2</sub>)).

**Полимиксинлар** таркибига аминокислоталар билан бир қаторда пенициллинларга ва метилотан кислоталар (метилгептин) кирди. Бацироциинлар унга алоҳида антибиотикларни бириктиради (A, A<sub>2</sub>, B, C, D, E, F, F<sub>2</sub>, G, ва Y). Сут айтилган стрептококк ҳосил қиладиган низин еттига асосий бирикмага кирди. Лекин фақат низин биологик фаолликка эга. Низин стрептококклар синтез қиладиган ҳамма оксиднинг 20% га яқинини ташкил қилади.

**Актиномицетлар ҳосил қиладиган антибиотиклар.** Амалдаги қон қимёвий қилинган энг кўп сонли антибиотиклар, демак саноатда янгиби чиқарилган, актиномицетлар ҳосил қиладиган биологик фаол моддаларга кирди. Бу антибиотик моддалар турли хил қимёвий тузиллига ва кен спектрли биологик таъсирга эга бўлган бир қанча гуруҳ бирикмалардан иборат:

1. **Аминоглюкозидлар** - бу гуруҳ активомистлар антибиотиклари молекуласида гликозид боки бор моддалардир: стрептомицин, Streptomycin griseus ҳосил қилади. Streptomycetes; fradiae, Str.allagrisiolus лар ишлаб чиқарадиган неомистлар, Str.allagrisiobis синтезлайдиган каламицидлар; Micromonospora purpurea ишлаб чиқарадиган геотомоцидлар; Micromonospora livacterospora синтезлайдиган фортимицин; ва бошқа бир қанча моддалар.

2. **Тетрациклинлар** - ушбу антибиотикларига: хлортетрацилин Streptomycetes aureofaciens ҳосил қилади; Streptomyces култураси синтез қиладиган окситетрацилин; Streptomycesнинг маълум штаммлари ишлаб чиқарадиган тетрациклин ва бошқа кимёвий йўл билан модификация қилинган янги антибиотиклар: метицилин (рандомизин) ва доксициклин миноциклинлардир. Биологик ва кимёвий синтез бириктирилган шартларда олинган бу янги антибиотиклар одатдаги тетрациклинга қиёмсан бир қанча микроорганизмларни ўсишини тўхтатиш қобилиятига эга.

3. **Актиномицидлар** - антибиотик актиномицидлар катта (юздан ортиқ препаратлар) гуруҳ кимёвий тузилиши жаҳатидан бир бирга яқин 20 дан ортиқ тур активомистлар ҳосил қиладиган моддалар, шулар қаторида Streptomycin antibioticus, Str.chrysomallus, Str.flavus лардир. Актиномицидлар кимёвий тузилиши бўйича хромоцидларга киради, бу антибиотиклар учун умумий бўлган фенолини хромофор гуруҳли ва яқинга полипептиддан иборат. Улар битта полипептид таркибига лактон цикли киради, бунинг тузилиши препаратни биологик фаоллигини йўқотишга олиб келади. Актиномицидларнинг хлороциклин полипептидлар молекуласи таркибига кирадиган аминокислоталарни хлороциклинга боғлиқ. Бу гуруҳга кирадиган антибиотикларнинг муҳим хусусияти айрим актиномицидлар рақ ҳосил қилувчи ҳужайралар ривожини тўхтатиш қобилиятига эгадир.

4. **Макролидлар** - бир қанча сонли бирикмаларни бириктиради, шулар ичида энг муҳимлари эритромицин, макролидин, плеаноминин ва бошқалар. Биологик таъсири бўйича макролидларни икки гуруҳга бўлиш мумкин: грамусбат бактерияларнинг тараксидини тўхтатувчи антибиотиклар ва замбурутларга қарши фаоллиққа эга, бактерияларга қам таъсир қиладиган антибиотиклар. Биринчи гуруҳга Streptomyces ҳосил қиладиган эритромицин, олеандомицин (Streptomyces синтезлайдиган), Str.halstedii културасидан ажратилган макролидин ва бошқалар;

Иккинчи гуруҳга: Str.filipensis синтезлайдиган филитин, Str.potalinica дег олинган пмоцидин ва бошқалар. Антибиотиклар макролидлар пеницилин, тетрациклинга, стрептомицинга қиёмсан бактерияларнинг ўсишини тўхтатади.

5. **Антиамицидлар** - бунга қарувчи антибиотикларни актиномицидлар, новардинлар, айрим тур юксак ўсимликлар синтезлайди. Бу гуруҳ антибиотиклар ўзининг номини молекуласининг характерли тузилишидан олган. Гуруҳдаги бирикмалар ароматик ядрого у билан боеланган макроциклин алифатик боғга эга, у анза-боғ дейилади (анда - лотинчада қалам дегани). Шунинг айтаётган кераки, антиамицидларнинг макролид антибиотиклардан фарқи уларни лактон боғига эга эмаслигидир. Актиномицидлар, бактерияларга шибетан

айрим вирусларга ва бир қанча зукариотларга биологик таъсир қўрилади. Маълум табиий акиномицидлар ичида қуйидагиларни айташ мумкин: стрептомицидлар (Streptomyces култураси ҳосил қиладиган), рафамицидлар (Nocardia mediterranea, Micromonosporaнинг айрим турлари ҳосил қиладиган), галамицидлар, Micromonospora halarphytica да кузатилади, нитромицидлар Nocardia ва айрим ўсимликлар чиқаради; нафтомицин Mycollinus синтезлайди; гелиданомини Str.hydroscopicus ҳаёт фаолиятидаги махсулот ва бошқалар.

Энг катта амалий қўриқнишга эга рафамицидлардир, булар жуда катта гуруҳли ташқил қиладиган (минга яқин), табиий ва ярим синтетик препаратлардир. Рафамицидин клиникада туберкулезга қарши қиёмсан препарат сифатида қўлланилади. Бу антибиотик бактерия ДНК сига боғлиқ бўлган РНК-полимеразани синтезлаш тўхтатади.

Актиномицидлар синтез қиладиган антибиотикларга муҳим амалий қиёмсанга эга бўлган *новобиоцидини* эдабга айтаётган эҳтимол бўлади. Бу антибиотикни Streptomyces културасидан олинган. У грамусбат ва айрим грамусбат бактерияларни ўсишини тўхтатади. Антибиотикни муҳим қиёмсанга пеницилинга, стрептомицинга, эритромицинга, тетрациклинга, миноциклинга қиёмсанга бактерияларни ўлдирди. Новобиоцидин пеницилиннинг турли хил шаклларида диволашди, эритрококкларга, антиналарга ва бошқа қиёмсанга касалликларга қарши ишлатилади.

**Замбурутлар ҳосил қиладиган антибиотиклар.** Мицелиал замбурутлар шибетан кўп миқдорда антибиотик модда ҳосил қиладиган. Энг катта қиёмсанга пенициллинлар, цефалоспориинлар, гризеофульвин, триметилин, фузилгинин ва айрим бошқа замбурутларни ҳаёт фаолиятидаги махсулотлар, тиббиётшуносликда ва қишлоқ ҳўжалигида кенг қўлланилади.

Антибиотиклар синтез қилувчи замбурутлардан энг кўп ишлатиладигани Penicillium chrysogenum дир. Бу замбурут ўзининг ҳаёт фаолиятида пенициллинни турли хил шаклларида ҳосил қиладиган. Замонавий микробиология фанининг ривожланиб бориши, юкори фаоллиққа эга бўлган замбурутларнинг янги турларини топишга имкон яратди.

**Саноат асосида антибиотиклар олиш техникаси.** Антибиотикларни тиббиётда, қишлоқ ҳўжалигида ва халқ ҳўжалигининг бошқа соҳаларида кенг қўлланилиши, бу биологик фаол моддаларни катта қиёмсанга ишлаб чиқариш вазирасини қўйдиган. Бу улкан мазофи катта қиёмсанга эга бўлган антибиотик саноатини яратиш орқали ечилди. Антибиотикани саноат асосида ишлаб чиқаришда бир қанча кетма-кет босқичлар эдали: юкори махсулот штамми-продуцент яратиш, антибиотик ҳосил қилувчи штаммин энг кўп миқдорда махсулот чиқариши учун мўтадил шароит яратиш, антибиотикни ажратиш ва тозалашни мувофиқлаштирилган усулнинг тақлиди ва амалиётда қўлланиш, тайёр препаратни яратиш ва униинг сифатини назорат қилиш. Улар битта босқич махсулот мутилланиши билан таъминланиши керак (генетик, микробиолог, технолог ва бошқалар).

Антибиотик саноати ҳозирги вақтда катта қиёмсанга эга бўлган яқин тармоқий қилган соҳа, фармацевтика саноати Давлат акционерлик концернига

карайди. Айниқса у АКШ да, Англияда, Японияда, Францияда, Италияда кен таралган эган. Масалан АКШ да ҳар йили 100 миллионлаб долларга сотиладиган миқдорда антибиотиклар ишлаб чиқарилди. Антибиотикларни саноат усулида тайёрлаш мурраккоб, кўп босқичли бўлиб, бир қанча технология кетми-кетликни ўз ичига олади.

1. Антибиотикни синтезлайдиган культура-штаммин ўстириш учун муҳит тайёрлаш ва экин учун етарли маҳсулот тайёрлаш;
2. Антибиотикни биосинтезга мўтадил шартини яратиш;
3. Культурал сувоқликга бирлашми ишлов бериш;
4. Антибиотик моддани ажратиш ва уни тозалаш;
5. Тайёр маҳсулотни ажратиш, тозалаш ва дори шаклида сотишга тайёрлаш.

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

**Тиббиётшуносликда** антибиотиклар қўлаб юқумли касалликларни даволашда кенг қўлланилиб келмоқда, бу касалликларнинг айримларини илгари даволаб бўлмайдн деб ҳисобланар ёки ўлим билан тамом бўлар эди. Ў касалликлар қаторига сил касаллигининг (туберкулез) айрим шакллари, айниқса менингит сили антибиотик қўлланилмасдан олдин 100% ўлимга олиб келарди. Вабо касаллиги (чума), Осай халерасы, корин тифи, бурселлез, 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** - маҳсулотларни бузадиган микроорганизмларга қарши курашми 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 субтили, нисин ва бошқаларни келтириш мумкин. Субтилинни *Bacillus subtilis* культураси ҳосил қилади, кимёвий таркиби полипептиддир. Граммусбат ва граммофил микроорганизмларга нисбатан, шулар қаторида кислотача чидамли бичиқлар ҳам фаол таъсир кўрсатади.

Сабзавотларни консервацияда **субтилинни** қўлаб, термик ишлов беришдан бирмунча сакланади, бу консервада витаминлар сакланиши ва мизасини йўқотмаслигида катта аҳамиятга эга.

**Низин** - юқори молекулали пептид, *Str.lactis* синтезлайди. Низин тиббиёт амалиётида фойдаланилмайди, уни томаты, кўк нўхатни, гул қарамни ва бошқа маҳсулотларни консервацияда қўлланилади. Пишлоқ саклида ҳам самарали

витами беради. Антибиотик бир қанча термофил спорга ҳосил қилувчи бактериялар таралганлигини 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 тадқиқотларида оксин биосинтезини механизмни, мембранани функциялаштириш, энергетик жараёнларни ва моддалар алмашинувиининг бошқа томонларини ўрганишда кенг қўлланилади. Айрим антибиотиклар (хлоромфеникол, тетрациклин, нуроминин) оксин синтези маълум босқичини специфик тўхтатади, бошқалари эса нуклеин кислоталар синтезини турли хил босқичда (эосерин ва азотоминин нуклеин кислотани синтезида иштирок этадиган оратик моддалар ҳосил бўлишини тўхтатади, саркоминици полимериза фаоллигини йўқотди, нитроминаци, блеоминин, рубоминаци, кардиоминаци ва бошқалар ДНК функциясини бузди); ушунини гуруҳ эса (пенициллинлар, цефалоспориинлар, ванкомици - ҳужайра қобиқи ҳосил бўлишини; тўртинчиси (антимипинлар, ванкомицилар ва бошқалар) - нафас олиш жараёнини бузди; ванкомицини, франиклинлар, колицинларга ўхшаш антибиотиклар ва айрим бошқалари энциданиш йўли билан фосфорланишини тўхтатади.

Назорат саволлари:

1. Уруғлардан ажратиб олинган оксиннинг ранги ва кўриниши қандай бўлиб, унинг таркибидagi алотининг миқдори қандай бўлади?
2. Нима учун ханга уруғидан эг олинди илчилмни намлаш тавсми келинмайди?
3. Табиатда витаминлар манбаи номулар ва қандай микроорганизмлар унинг килади?
4. В<sub>12</sub> витаминини олиш ва уни қўлаш.
5. Антибиотиклар ва уларни саноатда ишлаб чиқарилшин.

#### IV-БОБ. ОЗИҚ-ОВҚАТ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

##### §1. МЕВА ВА САБЗАВОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ

###### Мева ва резанор мевалар микробиологияси

Мевалар – истеъмолга яроқли, серусун, ширин ароматли мевалар ёки кўп йиллик дарахсимон ўсимликларнинг уруғланшидир. Тузилишига қараб динакли мевалар (олма, олхўри, ўрик ва бошқа мевалар), уруғли мевалар (олма, пок, беҳи ва бошқа мевалар), ермевалар (қудушмай, қизилча, смородина ва б.) га бўлинади.

Мева ва сабзавотлар еблансировкали шифо-профилактик рационларнинг 1/3 қисмини ташкил этади. Меваларнинг фитонцик отуқа қиймати таркибда витаминлар (айниқса, С витамини), мевалар қисқотлари ва минерал моддалар бирлиги билан баҳоланади. Аммо меваларнинг айримларининг янгилиги сақлаш имконияти маъжуддир, чунончи олма, банан, пок, лимон, апельсин ва бошқалар. Кўлчлик мевалар тез буғисидилар, шунинг учун уларни консервланган ҳолда узок сақлаш мумкин.

Сўнгги йилларгача мевалар микробиологияси ҳақдаги маълумотлар улам кўп эмас. Бунинг сабаби шундаки, патоген микроорганизмлар меваларда нисбатан кам учрайдилар, шунинг учун санитария гигиеник ҳаётматлар, озик-овқат маҳсулотлари микробиологияси билан айниқса чорва ҳайвонларидан олинандиган маҳсулотларига катта эътибор қаратилган. Бироқ, отуқа маҳсулотлари микробиологияси фақат уларнинг тивнеқси нуқтан назардан бўлиб қолмай, балки узок сақлашнинг янги усуллари (совутиш ва музлатиш) хиллаб чиқилиши тақало этадилар, балки мевалар ва сабзавотлар истеъмолчиларга узок масофалардан ташиб келинади. Шунинг учун микробиологияда янгилашнинг муаммолар пайдо бўлаверади.

**Янги утилган мевалар микробиологияси.** Ўсимликлар юзасидан ҳамма вақт микроорганизмлар маъжуддир. Улар шамол, сув, қушлар, ҳайвонлар ёрдамида келтирилади. Соғлом ўсимликларнинг мевалари ичиндаги ҳужайраси стерилдир. Мевалар юзасидан фитопатоген бактериялар ва замбуруғларни, вируслар соғлом тўқималарни зарарлаб парчалайди ва унинг ичига кириб олади.

Мевалар юзасининг табиий микрофлораси энфит микрофлора деб аталади ва ўсимлик тури, об-ҳаво ва ўсимликларни жойлашган ўрик (очик грунт ёки иссиқхона), унинг ривожланиш босқичи, меваларнинг пинини даражасига боғлиқдир. Ермевалар – қудушмай ер юзасига яқин жойлашганини учун асосан тулрок микроорганизмлари билан зарарланади. Бактериялардан ташқари мевалар сиртида замбуруғлар спорлари ва аччиқларни учрайди. Бактериялардан энг кўп учрайдишларни сўт кислотаси ва сарка кислотаси бактерияларидир.

Энфит микрофлора меваларни сақлаш ва қайта шиллашда катта роль ўйнайди. Уларнинг кўпчилиги меваларни буғиллашда широк этади. Фақат аччиқлар бундан маутисно бўлиб, улар мева ва улам сиртида учраб, ширин гулдастаси тайёрлашда аҳамияти каттадир.

Ўсимликлар ширинлиги каби микроорганизмларга қарши ҳамма системасига эга бўлиб, ҳамма вақт мевалар юзасидан бўлади ва унинг ичига юқилиши билан қира олади. Мевалар буғиллаш ҳолида ўларнинг маъсус ҳамма тўқималари системаси ёрдамида сақлайдилар. Улар меваларни механик шириндан ва қуриб қолишдан сақлайди. Бозом ва ёнгоқ каттик пўст билан ширинлашган, пок, илча ва бошқа. Терисимон мембрана структурага эгаю, бундан ташқари меваларда ҳамма моддалари ширинли мева кислоталари, лимон. Олма, беғилмай бўлиб уларнинг микдори хом меваларда кўп, ширин меваларда кўнрок учрайди.

Юқори ўсимликлар шиллаб чиқарадиган ва микроорганизмларга ҳалокатли таъсир қиладиган моддаларни фитонцидлар деб аталади. Фитонцидлар турли энг моддалар аралашмасидан иборат бўган улам моддалардир. Хаттоки, спорифид микроорганизмларга бактериялар сифатида таъсир қилади. Соғлом меваларнинг 1 см<sup>2</sup> юзасидан минглаб бактериялар, аччиқ турушлар, замбуруғлар спорлари учраса, зарарланган мева юзасидан эса миллионлаб қукайралар учрайди.

Мевалар ширин юзасини тарарлашнинг энфит микрофлора микдори кўнрайдилар, улар эса мевалар буғиллашнинг келтириб чиқарили, ҳамма ширинлиги, ич терлаши бактериялар ва бошқа касалликлар ҳужайрачиларини юнги жалб этади. Бу бактерияларнинг ширинлигини сақлаш даври жулда катта бўлиб, 1 дан 12 кунгача сақланади. Янги меваларни соғутига чиқарганда санитария талабларига риоя қилиши керок.

Меваларни узок сақлашда микроорганизмлар билан зарарланиши катта аччиқлиги зарар келтиради. Маҳсулотларни сақлашга нотўғри тайёрлаш, шиллаш ва сақлашда кўп йўқотишлар кузатилади. Бунинг сабаби сақлаш амборларини маъсусга сифатсиз тайёрлаш, сақлашга яқин қуришмагани маҳсулотларни қўйиши, уни музлаб қолиши амбордаги юқори ширин ва ҳарорат ва бошқалардир.

**Меваларни микробли буғиллаш.** Меваларни табиий ҳамма системасини буғиллашга қарамай уларнинг сақлашнинг муддатлари чегаралангандир. Ер меваларининг айрим шаклари (қудушмай, малина) юқори ҳаво ширинлиги ва юқори ширинлиги ҳароратда бир неча соат давомида буғилладилар. Сақлашга ширинлиги бўлган мева эа бир неча ойлаб селларни йўқотишларсиз сақлашнинг мумкин (уруғли мевалар, ёнгоқ). Меваларнинг буғиллаш сабаблари турли-тумандир. Ферментатив жараянлардаги парчаланишдан ташқари уларни ширинлиги қўнрайдиган микроорганизмлар катта роль ўйнайди. Меваларни ширинлиги – торин даврида хатто, ширинлиги олунишда бўлган даврида, ширинлиги, сақлаш ва ширинлиги қилишда нотўғри муносабатда бўлиш уларни буғиллашнинг ширинлиги, сақлаш муддатини қўнрайдилар.

Хом ширинлиги табиий ҳамма системасининг зарарланишига, мевалар, кўнрайдилар, микроорганизмлар меваларни ичига ҳайвонлар орқали совуқ, қуриш ва бошқалар билан қирани мумкин. Ҳосилини ширинлиги олинди, ширинлиги, сақлашда ва ширинлиги қилишда, табиий мева ва сабзавотлар улам асосида ширинлиги қилинади. Бу кўнрок меваларга тўғри келди ва баъзида қўнрайдилар.

Меваларни ва сабзавотларни сақлашда уларнинг зарарланишининг хил

қолади, уларни бузилишида таркибидagi ферментни жуда катта роль ўйнайди. Етилган мевалар ва сабзавотлар шakar, мева кислоталари хушбўй моддаларга бойдир. Унинг таркибидagi пектин шаклланиши билан асл ҳолатини йўқотиб қаттиқ бўлиб қолади. Етилган мева ва сабзавотлар юмшоқ консистенцияга эга бўлиб, улар тўх рангда бўлади ва микроорганизмлар билан зарарланган мева ва сабзавотлардан фарқи бўлмайди. Мева ва сабзавотлар яхши пishмаган ҳолатда саклаш, ферментатив жараҳида етishтирилган хом шайни етилишини олдини олади.

**Ҳўл чирши.** Ҳўл чирши кўзгатувчиси ферментатив йўл билан қўндалми тўқималардан тузилган тўқималар парчаланadi. Мева ва сабзавот хом шайни ўзининг таъмиқ функциясини йўқотadi ва хужайра шираси оқиб кетadi. Хом шайни парчаланishi микроорганизмлар бузилиши билан боради ва нимона шаклий хилга айланади ва касаллик зарарланган мевалар орқали соғлом мева ва сабзавотга ўтади. Ҳўл чирши касаллик кўзгатувчиси могор замбуруғи ҳисобланади.

**Қуруқ чирши.** Қуруқ чиритан мева ва сабзавотлар намсиз, қуруқ, юкори қисми бурмалли бўлади. Уни ичи етикл ва бўш, мумсимондир. Қуруқ чирши кўзгатувчилари замбуруғлари овласи ҳисобланади.

**Узакли чирши.** Ҳосилни йиғиб олиш олдидаги олма ва нокда бу касалликни учратишимиз мумкин. Мева ва сабзавотлар ташқи кўриниши нормал бўлсада, уни кесилганда шунинг кўрсаткичи, юмшоқ мева ва сабзавотлар ўзгичининг атрофини бузилиши касачадан бошланиб кўп ёки от микдори жигарнинг бўлиши мумкин. Ичиди оқ ёки оч-кисил момик шаклда чирши жойлашган. Бу мицелий кўзгатувчилар.

**Нордон чирши.** Бу кўриниш, мева ва сабзавот аччиқ таъминин бузувчи деган номга эга бўлади. Ҳосил йиғиб олинамасдан олдин унга касаллик кўзгатувчиси тушади ва уни саклаш давомида номоён бўлади. Мева ва сабзавот юмшоқ сариқ-жигарнинг доғ пайдо бўлади, баъзида эса шакли инфлоаслиниқ. Касаллик аввал мева ва сабзавотларнинг юкори қисмидан бошланади ва кейин хом шайнинг таркибига ўтади. Бу спора кўзгатувчилар. Аччиқ чирши олчани сифатини йўқолишига олиб кетadi. Чунки олча кўрийдик ва мумлашиб қолди. Мева ва сабзавотлар юзасида касаллик кўзгатувчилари ўсалди ва юзаси пушиқ валиқ кўринишидаги пушти гулдар.

**Сақланувчи парена.** Сақланувчи пшера хом шайда тўх жигарнинг кўринишидаги жуда кичик қобиклар. Кесроқ қобик участкадан дегни билан бутунлай йўқолиб кетсади, касаллик кўзгатувчилари замбуруғлари соғлом ҳисобланади. Касаллик кўзгатувчилари барг ва ёғочнинг ўсимига таъмиқ қилади. Зарарланиш қора доғ кўринишида бўлади. Касаллик қобикда ва аскоспора орқали тарқатилadi. Буни катта ролини шамол ва ёмғирчи етди ўйнайди. Жуда кам ва узумдан олгинда мева ва сабзавот зарари учиб биланмасдан саклашни бутунлай бўшатий жараҳида боради.

Касалликни ривожланишини паст ҳароратда чеқлаш мумкин.

**Жигарнинг чирши.** Жигарнинг чирши биринчи набатда уруғли ва ливаклиларни зарарлайди. Мева ва сабзавотлар чирши сариқ ва сариқ жигарнинг валиқли бўлиб, шакли халқа кўринишида, уларни юкори қисмидан

зарарланишини бошлайди. Касалланган хом шайлар юмшоқ, бошида оч рангда, юкори эса тўх жигарнинг рангда бўлади. Мева ва сабзавотлар қобиги қаттиқ ва шунинг рангли тўх жигарнингдан тўх қорағача бўлади. Шунинг учун касалликни юкори чирши ҳам дейиш мумкин. У мевани катта қисмини зарарлайди. Ёнглиларни қуритади ва мумлашиб қолади. Мумлашган меваларда склерозни ривожланади, бунинг учун узок вақт керак бўлади. Касаллик кўзгатувчилар мева дарахларини қуритади. Дарахларда баъзида зарарланиш қуйдагича юкори бўлади.

Споралар, шамол, хашорат ва ёмғирлар билан тарқалади. Жигарнинг чирши юкори ҳароратда саклашни давомида тез тарқайди ва бевосита бир-бирига ўтади.

**Зангори чирши.** Зангори чирши уруғли мевани баъзида учраб туради. Уларнинг олмадаги қобик оч жигарнингга ўзгичинини, кейин меваларни эти қисмида оқ қузралиқ валиқли могор пайдо бўлади ва улар зангори рангли қобикдаги спораларни ташийди. Кўзгатувчи хилла меваларни зарарлайди, чирши саклаш муддатидан ўтиб қолганда тушади, зангори чирши қобикда орқали юқади, у доғлар орқали мева этига ўтади ва бошқа механик шароитлар орқали ҳам ўтади.

Айниқса, могор хиди ёқимсиз бўлиб, зангори чирши билан боғлиқдир. Пеницилли турли хил субтракторларда ривожланади. Омборлар деворларида ва хом шай қадоғида ҳам улар ривожланиши мумкин.

Асосан зангори чирши цитрусларни зарарлайди, анюрак қилиб айтганда, анюкори чирши кўзгатувчилар ҳамма замбуруғлар ҳисобланади, шидлий ва шидлар зангори рангда бўлади. Улар сабзавотларни ҳам зарарлайди.

**Қузралиқ чирши.** Қузралиқ чирши ўсимликларни турли хил қисмини зарарлайди ва кўпчилик маданий қисмларни ҳосилни пасайтиради. Кўзгатувчи юкори қисмида тарқалган бўлиб, у қузралиқ ўсимга узунлиги 1-2 мм, ёғочнинг тароқларида спора ташувчилар ҳам қар хил қиёфада бўлади. Зарааланган мевалар жигарнинг кўринишида кўрийдик, мумлашадди.

Табнатда замбуруғлар тезда тарқалиди ва юкори намликда, юкори ҳароратда тезда ривожланиб кетadi. Қузралиқ чирши қурутмай билан узумга катта зарарлайди. Лекин замбуруғ фойдали ролини ҳам ўйнайди, шобий (хематин) жисми кўзгатувчи узумда белгиланган климатик шароитда содир бўлади. У олмаларда, бутоқларда учраб, олчини тезда қуритади ва узумлар нимоника кўринишида бўлади. Таркибиди юкори шakar микдори борлиги билан ажралиб туради. Олмадан шобий (хематин) чиршидан климатли чиршиёки янги тайёрланади.

**Олмали чирши** - фитоптора (32-расм). Фитоптора сурункали шобийларни ташувчилари бўлиб, у уруғли меваларни зарарлайди.

Зарарланган жойи тенг тақсимланади, соғлом хом шайдан ажралиб туради, мева ва сабзавотлар қобигида шоқолад жигарнинг-юғил доғлар кўринишида бўлади. Доғлар суғил консистенцияга эга. Намлик юкори ҳавода зарарланган қисмида оқ ясси ўсим мицелияси ҳосил бўлади. Мева ва сабзавотлар ичи жигарнинг, қобиги томилар ва ўзаси ўта тўх рангда бўлади. Касаллик тезда тарқайди. Зарааланган хом шайлар қатталашadi, бутунлай эса

кесилган даракларда ҳам мевалар маълум вақт ўзини шаклини сақлайди. Чирши кўзгатувчиен мевали даракларини ҳам зарарлайди, ёксимон чиршиини ҳосил қилади. Кулуннайда замбуруғлар нўстак чиршиини ҳосил қилади. Решина ёки терисимон кўрнинидаги зангори олмаларини зарарловчилари деген номини олган. Агар мевалар етинини олдиан касалланса, улар томлаб қолади ва нордон тивмга эга бўлади. Бошқа кўрнинидаги фитофтора овлалари кўп уруғли меваларини зарарлайди, айниқса картошка.



32-рasm.  
Мевали чирши  
(*Monilia fructigena*)  
а- замбуруғ билан  
зарарланган олма;  
б- олма хужайра-  
ларидаги замбуруғ  
конидилари ва  
мицелилари.

Чирши асосий кўзгатувчилар билан янги жуда катта зарар кўрсатади. Микроорганизмлар мева даракларига таъсир кўрсатади ва уларни бузилади. Етинган меваларини танишини ва сақлашини ехшилаб ўрганиб олинган. Ажратилган меваларда баъзи пайтда жини кўзгатувчилари алоҳида тўпланиши юз беради, асосан ҳимоя системаси кўсиз бўлади ва сақлаш давомида иччи микроорганизмлар тушади.

Уруғли мевалар кўп мамлакатларда мўтадил иқлимли зоналарда асосан мевали даракт ҳисобланади ва жаҳон бозори товарида узумдан кейинги ўринда туради, улар чиршини кўзгатувчилари билан зарарланади. Фақат замбуруғлар орасида уш 42 тури кўрсатилган ва тури кўндир. Уруғли мевалар совуққа сақланади ва психрофил кўрнинида учрайди. Хар эли вақли меваларга касаллик хар хил таъсир ўтказиши. Нокин зарарловчилар ўша кўзгатувчилар ҳисобланиб олмадагидек, лекин тарзибиде шакар миқдорини кўнлиги учун у касалликка таъсирчандир (нидамлисир). 7 олманинг мустахамлаши қобилияти оз бўлганини ва ситил яралинишида асосан замбуруғ касалликларини таъсир кўрсатади, у маълум бир вақт сақланади, кулуннай мевасида кулранг мотар ва кўп чирши ривожланади. Мевалар ифлос кулранг жифалар билан ўраниб қолади. Улар кулранг ва қора рангда бўлади, кулуннай фитофтора замбуруғ билан зарарланади ва у терисимон чирши ҳосил қилади.

Малиндаги замбуруғлар тўк ливнаво зангори ва мешинини ҳосил қилади, замбуруғ узумга ҳам зарар келтириши мумкин. Узум мевасида баъзи ачирчилар учраб туради. Бир тоннадан узум ва мевалардан вино тайёрлаши мумкин, бошқа томондан эса у қонкарсиз ролни ўйнайди. Узум бошлари ўзундан бежтайди. Мевалар чиконидилардан спиртини ҳосил қилади.

Янги меваларини бузувчи микробларга қарши чоралар.

Кўнчилик кўзгатувчилар меваларини таркибини бузиши учун даракда мевалар етинини даврида тушади.

Усимликларини ҳимоя қилишида касаллик кўзгатувчилар ва бузувчиларга қарши ҳимоя воситаларини ёрдамида куркаш ва чаглаши орқали кураш ўқилади.

Кимёвий усини билан зараркунандиларга қарши кураш фақат касалдоранкин ошириб қолмай, балки уларини сифатини яхшилади, мустахамлаштини оширади. Меваларини йнгиб-териб олишида уларини табиий ҳимоя системасини зарарловчинига йўл қўймаслик керак. Кулуннай ва гилосини билан билан узиб олиши керак. Меванинг қобик қисминини бузилишини микроорганизмларини қаршига йўл очиб беради. Бу эса олма ва нокка биландир. Хўрақи узумини йнгиштириб олинганда бонди билан узилади. Бу уш ҳимоя воситасини сақлашини таъминлайди.

Меваларини яхши қадокламлик ва танишинидаги йўл қўйилган ҳатолар нотиқасида ушга микроорганизмлар тушади. Меванинг кўрнинини қадокланган тини шайга мос бўлиши керак. Мустахам олмаларини танишида ва нокин танишида бир неча қатламларда қадокланади.

Асосан битта қоғошда қилинган маълум. Пластмасса ва картошпи тара қарини пайтда кулуннай учун қамдан-қам фойдаланишмоқда. Ушаквақли хом шайлар иложи борича бир марта қабул қилинади. Қайтарилган ушаквақлар микроорганизмлар билан қаттиқ зарарланган бўлиб, у албатта дезинфицирланади. Меваларини таниши масофаси имкони борича қисқа бўлиши керак. Асосий имкониет сақлашдаги йўқотишини қамайтириши ва совутиб сақлашда намоён бўлади. Паст ҳароратда кўзгатувчи чирши ривожланишини инквалитиради. Меваларини тақсимлишида истеъмолга яроқсиз қисми олиб қилинади, касалланганлари ва зарарланганлари ташлаб юборилади. Ўртача қатламлардаги микробларга мевалар чидамсидир. Меваларини саралишига назорат бериши керак. Тет ва секин етилувчи меваларини бирга сақлашга йўл қўйилмайди.

Салтанини жойиет мевалини жойлаштиришидан олдин яхшилаб толанади ва чирши қолдиқларини йўқотилади. Саноат ишхоналарида сақлашда қимёвий воситалар ишлатилинади, яъни дезинфекцияланади. Меваларини сақлашда ҳарорат муҳим роль ўйнайди. У пастайини билан чиршини кўзгатувчиларини ривожланиши мумкин. Шунинг учун меваларини паст нокки – беш ҳароратда сақлаши керак. Ҳаво ҳарорати ва ушнинг нивлиги катта аҳамиятга эга. Ҳаводаги нокки 85% бўлганда микроорганизмлар ўсмайди. Меванинг мустахамлаштинини сақлаши жойидаги атмосфера, қимёвий таркибин катта аҳамиятга эга. Сақланадиган жойда  $O_2$  бўлиши ва  $CO_2$  ушлаб туриши микроорганизмларининг йонини ва спораларини кўнлайиб кетишига йўл қўймайди.

Сақлаштини доимий назорат қилиб туриши ва мевалардан чирши топилса, мевасини билан олиб ташлаши, бошқадини жойлаштириши ёки меваларга бошидан нивоя бериши керак. Бу эса кўп йўқотишини олдин олади.

1. Меваларни микроблар билан бахолошни тушуништириш.
2. Мевалардаги ҳўл чирини жараёнини тушуништириш.
3. Меваларнинг жигарранг чирини жараёнини тушуништириш.
4. Мевалардаги қуруқ чирини жараёнини тушуништириш.

#### Сабзавотлар микробиологияси

Мева ва сабзавотларнинг озуқавий қиймати таркибда витамин ва минерал модда тутиши билан баҳоланади. Мева ва сабзавотлар кам калорияли бўлиб, у кам миқдорда углеводлар, ёғ ва оқсиллар ушлайдн. Мева ва сабзавот таркибда целлюлоза миқдорини жуда муҳим бўлиб, у инсон организмда ички фаолиятини яхшилайди. Мева ва сабзавотлар истеъмол қилиш аҳоли яши бошига 100 кг, 80 кг ан янги кўринишда бўлади. Мева ва сабзавотларнинг ҳолати қуйидагича: мева ва сабзавотлар ички қаватлари микроорганизмлар билан ҳоли бўлиб, юкори қатламда кўп микроорганизмлар учрайди, улар сабзавотларга тупроқ орқали ўтади. Уларни оғир, сув ва ҳашоратлар ташийди. Тасодифан учрайдиган микроорганизмлардан ташқари баъзи бир сабзавотларда микроорганизмлар бўлади ва улар баъзи бир ўсимликларда ҳам учриб туради.

Масалан, сўт кислота бактериялари қарамнинг биргада бўлиб ва шу ерда кўпайди; бодрингда ва бошқа сабзавотларда ҳам учрайди. Бактериялар мевалардагига нисбатан кам, кўпроқ сабзавотларда ривожланади, сабзавотларни рН нейтрал марказда бактерияларнинг яшилари.

Мева ва сабзавотлардаги микроорганизмлар жойлашиши, уларнинг қисмати, босқич ўсимликларда ўсишига ёрдам беради. 1 см<sup>2</sup> етлада 100 дан ортиқча микроорганизмлар ҳужайралари учрайди. Ҳужайрали микроорганизмлар сови баъзида ортқича тоза сув қуйилганда ортиб кетади. Бу эса ички таёқмаси ва бошқа касаллик ҳужайраларини мева ва сабзавотларга пайдо бўлишига олиб келади. Мева ва сабзавот уларнинг уруғлари тутиши мумкин, бу эса оғир экиленишга олиб келади. Асосий муаммо мева ва сабзавотларда паразит ташувчилар бўлиб, баъзиларни қайитиб бўлмаслигидир.

Сабзавотларда мевалар каби табиий ҳимоя системаси бўлади.

#### Сабзавотларнинг микроблар бузилиши.

Саклаш давомида сабзавотлар органик мустаҳкам бўлади. Пилиб етиши махсулот кўзгитувчи жил бўлиши мумкин. Мева ва сабзавот саклашда баъзилар уларни бузилишида ферментатив жараён ва микроблар таъсири натижасида параллел боради.

**Бактериал чирини.** Махсулотлар бузилишида биринчи бўлиб, бактериялар роль ўйнайди. Кўзгитувчилар кенг тарқалган бўлиб, бактериялар кўп чириндан кўрқинчиларок.

Бу бактерияларнинг ферментлари ҳам янғ ўсадиган пластинкасини тирқатиб юборади, улар пектидан тузилган мева ва сабзавотлар асли кифасини йўқотади. Озуқавий конститенциядан ажралади, шарбон касаллигини мева ва сабзавотларнинг соғломлигича ўтади. Сопрофан

микроорганизмлар мева ва сабзавот шарбатини ачитиб олиб келади ва ингибиторлар ҳосил қилади. Мевалар саклашни замбуруғлар бўлади.

Склерованиа кўнчилик сабзавот ва меваларни бузади. Сабзи, шолғом, гевари ва бошқаларини ва жигар ранг ва оқ чирини деб аталади. Ўсимликларнинг зарарланган қисми юмшаб қолади. Оқ доғлар билан кўпайиши, мадими замбуруғини намоён қилади ва у кичик янгилик томчали суяли томчи кўринишида бўлади.

Сўнгги миқими юзасида склероцидлар ҳосил бўлади ва улар каттик қора ранга минорли танаси турли катталиқ ва тузилишга эгадир. Склеротиния – турушқали касаллик кўзгитувчиси бўлиб, миқими ёрдамда тарқалади. У оқсилнинг жойини деворларда ҳам қўлайиши мумкин.

Замбуруғлар–ҳом ашё тубида (ичида) бўлиб, зарарланган сабзавотларни ўтк бинарша рангли миқимий янгириб туради. Меваларни пўстида замбуруғлар бўлмайди, у тоза гўёга кўринишида ўсади.

**Альтернариа замбуруғи.** Бу замбуруғ махсулотларни бузилишига олиб келади. Зарарланган қисми ифлосланган қуларанг миқимий Балан янгириб кетади. Замбуруғ кўп ҳужайрали конидияларни ҳосил қилади, у аввал жигарранг кўринишида бўлди, кечроқ қора бўлиб қолади. Шунинг учун унинг номи қора чиринлар.

**Картошканинги ҳўл бактериал чирини.** Ҳўл бактериал чирини қора оёқчалари билан боғланган картошканинги повси қорайган. Қора оёқчада юзасида ўсимликлар қисми ёки ҳаммаси бирданга нобуд бўлади. Агар касалланган ўсимлик картошка тугунига ўтиб кетса, у саклашни учун қўйилади.

Кўнгири чирини касаллиги ва нопаразитлар тупроқ бактериялари билан зарарланган картошка тугуначалари бир неча кун давомида қўлланиш ҳид чикардиган юмшоқ массага айланади. Ҳўл чирини иссиқ ва нам ҳавода, ёмон ёки алмашинувчи шароитда кенг тарқалганлар.

**Сўли тираматик чирини ёки фузариоз.** Чирининг бу турини кўзгитувчилари картошка тугмаси ичига жамланган териси орқали киради ва картошка намсаниб, қора ранга киради. Энгилганда улардан сувли шара ажратиш чикади. Туганак аста-секин тўлиқ юмшади. Уни кесилганда зарарланган ва соғлом қисмлари ўртасидаги алик чегарани кўриш мумкин.

Картошка повси ва туганакларининг чирини. Ҳар икки касаллик жуда таъфил бўлиб, улар 15-20% гича ҳосилни йўқолишига сабаб бўлади. Касалликнинг дастлабки белгилари ҳосилни йиғиштириладиганда кўрина бошлайди. Туганак юзасида бир неча ботик қуларанг кўрғошни тусли доғлар повси бўлади. Доғлар остидаги тўқималар жигарранг ранга ранга киради. Агар касалланган картошка 18 °С дан юкори намликда 8 соат сакланса, картошканинги чиринга жойлари бошқа микробларни кирини учун дароога бўлиб қолибланади. Картошка повси ва туганакларини чиринини *Phytophthora infestans* замбуруғи кўзгитади. Замбуруғ гифалари туганак тўқималарига кириб боради ва уларни кўнгири ранга киритиб ҳалок қилади. Касал туганакларининг ички қисми қорайиб қолади. Маълум вақт ўтгач улар бошқа микроблар билан зарарланиб ҳўл чиринга айлашиб кетади. Агар сакланаётган картошканинги 25% зарарланган бўлса, сакланаётган ҳосилнинг ҳаммаси йўқотилиши мумкин.

Замбурут ертўда уюмлардаги туپроқда қолган тутанакларда кичик-кичиқ Касалликнинг ривожланиши ва тарқалиши ҳарорат ва нamlиcка боғлиқ. Азоти ўзгаришини ортқича миқдори туғунақларни касалликка чидамликнинг тўқимаслиғиди.

**Оқ чирини.** Бу касаллик картошкани сақлаш жараёнида 2-3 ойдан сўнг пайдо бўлади. Маълумки, тинч даврининг тутани билан бу касаллик ривожланиб боради. Касаллик қўзғатувчи оқ жил билан тўқималардаги модда ўрнинидаги боғлиқлик бор. Омборхоналарда оқ чирини донмай шамоллатиш натижасида келиб чиқади. Оқ чирини картошкани зарарланган жигардан чирини Ёйлан зарарлайди. Оқ чирини дастлаб иширини тарзда ривожланади. Буни дастлаб зарарланган жойда иччалар пайдо бўлади ва у ерда булмаётгани ҳосил бўлади. Мева сиртида бўғиқ оқ, сариқ-оқ баъзан қизил-оқ мицелия вақилари туғунақлари ҳосил бўлади. Тутанак ичида мицелия таъсир натижасида бўшлиқ ва ёриқлар ҳосил бўлади. Зарарланган тутанаклар қаттиқлашади ва уларни майдалаб қуқун қилиш мумкин. Оқ жил қўзғатувчиси *Sclerotinia sclerotiorum* замбуруғи ҳисобланади.

Уларнинг алоқиди турлари мицелиянинг рангига қараб ажратилган. Мицелия гифлари тутанаклар сиртида ката миқдорда ўроқсимон септирланган споралар ҳосил қилади. Бу споралар уларни ривожланишининг асосий воситеси ҳисобланади. Чирини қўзғатувчиси бир неча йиллар давомида яшовчанлиги қобилиятини сақлаб қолади.

#### **Картошкани туғунақларини чирини — алтернания.**

Картошка йиғиштириб олингандан кейин уларнинг сиртида қора доғлар ҳосил бўлади ва қатталанади. Касалланган қисми қуриydi ва соғ қисмида ижралди. Зарарланган жой оdatда қаттиқ бўлади.

#### **Картошкани парашаси.**

Картошка парашаси бир неча шаклларда мавжуд. Қонда бўйича уларнинг актиномицеллар чакради. Терисида жигарранг ёки бошқа рангли унча қатта бўлмаган қавариклар ҳосил бўлади.

Туғанақ ёқимсиз ер қисми беради. Зарарланиш туپроқда бўлади.

#### **Сабзини оқ чирини (33-расм).**

Сабзи оқ жилли *Sclerotinia* замбуруғи томонидан чакрилади. Замбуруғи гифлари сабзи ичига кириб боради. Илди мева сиртида тез пахламоқ пўшанақ ҳосил қилади.

Бир мунча вақтдан сўнг мицелия сиртида тўқ пич жилваки- склероций ҳосил бўлади. Илди мева юмшаб бўтқасимон қўнғир бўлиб қолади. Хаводани нamlлиқнинг юқори бўлса, ҳатто паст ҳароратларда ҳам касаллик жуда тез гм илди меваларга ўтади ва қисқа вақт мобайнида бутун партияни зарарлайди.

**Қуруқ қора чирини.** Сабзининг қуруқ қора чиринини алтернания замбуруғи томонидан чакрилади. Қора қуруқ доғлар ҳосил бўлади ва булар қора қуруқ ерларга айланади.

**Сабзининг ҳўл ранг чирини.** Бу касаллик сақлаш жараёнида содир бўлади. Илди мева юмшаб нamlланувчи қўнғир ранга кирди. Илди мева сиртида мицелиялардан тузилган қудрани пўшанақ ҳосил бўлади.



33-расм. Сабзининг оқ чирини:

а — *Sclerotinia* замбуруғи билан шикастланиши;

б, в — / склероцийларини (тички қўрнини ва қирқими)

Илди мева сиртида қудрани, қуруқ эзилган доғ ҳосил бўлади. Махсулот қуруқ жигаррангга бўлади. Махсулотда бўшлиқ пайдо бўлади. Бу замбуруғ мицелияси таъсирда содир бўлади. Зарарланган махсулот сиртида замбуруғнинг спора ташувчи органи пикнидийлар майда қора нуқталар шикастда ҳосил бўлади. Замбуруғ сабзини даладаги шикаст зарарлайди. Сақлашда ҳам касаллик ривожланади.

#### **Сабзининг ҳўл бактериял чирини.**

Кенг тарқалган касаллик *Sclerotinia sclerotiorum* бактериялари чакради. Бактерияни чирини оdatда илди меваларнинг бошидан зарарлайди ва ички қисмларини бутунлай парчалаб, шилемини ёқимсиз қадди масса ҳосил қилади.

#### **Давлагининг марказий чирини.**

Бу касалликни *Phoma betae* замбуруғи чакради. Бу давлагини бутқасимон энг кенг тарқалган турдир. Зарарланиш дастлаб бош қисмдан, сўнгги бутун илди мевани эгаллаб олади. Зарарланган жойларда эзилган қора юмшар ҳосил бўлади. Сақлашда бу касаллик соғ илди меваларга тез ўтади.

#### **Давлагининг чирини.**

Бу касаллик ҳўраки давлагини касаллигининг энг кўп тарқалган тури бўлиб, ҳосилни йиғиштиришда пайдо бўлади. Касалликка музлаган, эзилган бирор механик зарарланган илди мевалар тез чакрилади. Зарарланиш натижасида махсулот сиртида қўнғир пахламоқ могорлар ҳосил бўлади. Махсулот ҳам қўнғир ранга қиради.

#### **Сақлаш режисмларининг бутқасимон.**

Оқ жилли қўзғатувчиси Сабзининг оқ жилли қўзғатувчиси замбуруғи ҳисобланади. Зарарланган махсулот юмшоқ ва ҳўл бўлиб қолади. Илди мева сирти оқ могоқсимон пўшанақ билан қопланади. Замбуруғи омборхоналарда туپроқ кесаклари орқали ўтади. Сақлаш жараёнида замбуруғлар қўнғир ва бошқа илди меваларни зарарлайди. Қоғатли. Бу касаллик сақлаш жараёнида қонғича илди мевалардан содир бўлади. Турли микроорганизмлар комплекси ёрдамида чакрилади. Бу микроорганизмлар замфлашган ёки ўлик махсулотларда ривожланади. Касаллик қўзғатувчининг турига қараб илди мева сиртида турли оқ ранг пушти рангдаги могор пўшанақлар ҳам оқ қўнғирок қора рингача, қуруқдан ҳўл консистенциягача ўзгаради. Қоғатли чирини нотўғри ёнатириш, шшаов бериш, транспортровка қилиш ва сақлаш натижасида

содир бўлади. Омборлар ҳарорати режимининг бузилиши ва намлик касаллиги ривожланишига асосий сабаб бўлади.

**Лавлагини думчали чирини.** Касаллик далада илдиэмеанинг қориниқа ва чирини патовасида ҳосил бўлади. Дум қисмига қараб кенгайиб боради.

Захарланган юсми юмшоқ қолади, кестанда жуда кўп бактериялар сақловчи томчилар чиқади. Саклашда григ ривожланади ва катта йўқотишларни чақиради.

**Помидорлар фитопфторизи.** Фитопфторизи замбурут ёрдами чақирилади. Помидорни устки қисмида бўртган жигарранг доғлар пайдо бўлади. Касалланган тўқима оқ жигарранг бўлади. Айниқса, пишиб етилмаган меваларни касалланади. Касалланган катта йўқотишларга олиб келади.

**Помидорларни қора бактериалли доғланни.** Касалланган мевалар қора доғлар билан қопланади. Касалланган ривожланган юкори намликка асосланган.

**Помидорларни сукли чирини.** Меваларни устки қатлимида суян консистенцияданган шаффоф доғлар пайдо бўлади. Эг йўқолади ва суян рангсиз, ёқимсиз ҳидли массага айланади. Мева пўсти бурншади. Кўнмчи пишиб етилмаган мевалар касалланади.

Помидорларда қора доғланниши замбурутлар чақиради. Касалланган меваларда аниқ қорайган тўқ юмалоқ эзилган доғлар ҳосил бўлади, қора мишлалар ва алтернациялар билан қопланади. Помидорларда қора доғланниши бошқа кўнкорилар ҳам чирини мумкин. Улар асосан помидорга меваларнинг банди, ўзати орқали киради. Ичида замбурутлар мицелияси ёки қора доғлар концентран шакл ёки қора ядро ҳосил бўлади.

**Помидорларнинг жигарранг чирини.** Замбурут томонидан чақирилади. Буқиниши бу кўрнини асосан зингор меваларда пайдо бўлади ва юн қисмида жигарранг доғ ҳосил бўлишига олиб келади. Замбурутларнинг зарарланмаган эпидемияси преодолит қололмайди, ичига фақат зарарланган орқали киради.

**Помидорларни кўл чирини.** Турли замбурутлар билан чақиради. қайсики, улар кўнмчи ёриқлар орқали ёки бошқа зарарланншларда ичига кириб боради. Нам чиринида ҳосил бўлишида дрожалар ҳам қатнашиши мумкин.

**Помидорларни фитоптози.** Бу замбурут билан чақирилувчи барт ва меваларида кенг тарқалган касаллик.

Юза қисмида жигарранг доғлар ҳосил бўлади. Кўнмчи пишиб етилмаган мевалар касалланади. Касалланган меванинг тўқимаси шаффоф жигарранг бўлади. Касалланган катта йўқотишга олиб келади.

**Карам касалликлари.** Карамни қудранг чириниши замбурут билан чақирилади. Қайсики, бошқа мева ва сабзавотларни ҳам зарарлантаради. Саклаш вақтида ним чиринида кўрнинида ҳосил бўлади. Кўнмчи тўқималарни шилликлантиради. Юза қисмида карамни қудранг пўнаник билан қолайди. Мицелия ва конидия замбурутлари чақиради. Қудранг чириниши ривожланиши одатда механик зарарланган жойларда ёки барглари оғир ургинида бошланади, шунингдек замбурут бошда жонсиз ёки жуда кучли физиологик қарам пўстларини зарарланга ҳолир. Кейинчалик кўнкорни

тешироқ пўстини тоқинлар билан ўлдиреди ва унда ривожланади. Саклаш вақтида қудранг чиринида бошқа карамларга ҳам осон ўтади, шунингдек зарарланган карамларни бир-бирига алоқасиданига келиб чиқмай, споралар билан ҳано орқали тарқалади.

**Оқ чирини.** Карамни оқ чириниши кўнкорни билан чақиради. Зарарланган одатда ташқари қатламдаги барглардан бошланади, қайсики, чирини ва шилликмоққа айланган, барглар орасида эса патасимон оқ замбурут ҳосил бўлади. Ривожланиши давомида замбурутда кўп соғли ҳар хил шакл ва шаклидаги склероцилар ҳосил бўлади (1 мм дан 3 см гача). Спора ташини ёрқ. Карамни зарарланган даладаёқ келиб чиқади. Айниқса ёмғирли об-ҳавода. Омборда чирини тез ривожланади. Зарарланган карамлар оз фурсатда чирини кетини мумкин, кўнмчи карамлар учун инфекция манбаи бўлиб, саклаш режимининг бузилиши оқ чиринини ривожланишини кучайтиради.

Карам ривоктошниси замбурут билан чақирилади. Касалланган одатда карамни кетчи мавларда ҳосил бўлади, айниқса, кучли ёмғирли йилларда. Касалликни характерли белгиси баргларидаги бўғиздан чиринидир.

Баргларида марказий томар атрофида майда, ясси, қорамтир склероцилар ҳосил бўлади. Зарарланган жойини ҳам сезиларли шаффоф мицелия пўнаниги билан қоплайди. Вақт ўтиши билан карамнинг ташқаридаги чирини барглари кўриб, саргайиб қолади. Касалланган даладан бошланади. Асосан ёш карамлар чирини. Инфекция манбаи бўлиб далада қолган ва склероцилар билан зарарланган ўсимликлар бўлиши мумкин. Саклаш давомида омборқона 1 °С га қанча юкори бўса, чирини шунча тез ривожланади.

**Шиллик бактериоз.** Карамнинг шиллик бактериозни бактериялар чақиради. Касалланган далада бошланиши мумкин. Сетр барглари ёки карамнинг ҳамма қисмини чирини ва шилликланниши кўрнинида учрайди. Касалганда ўзати юмшоқ ва ёқимсиз ҳидли бўлади. Юмшоқ, кўл чирини (мишлаларда) тўқималарда шиллик ёки ёқимсиз ҳид ҳосил бўлиши шиллик бактериозларни шилликларни ҳисобланади. Чирини биринчи навбатда, йетиб келишида ёки транспортларда шилликланган, муҳлаган ёки зарарланганлар билан зарарланганлари юз тутайди. Касаллик сабабини аниқ пишиб ўтиб кетган карамлар сабаб бўлиши мумкин.

Томарлардаги бактериоз карамда бактерияларда чақирилади. Бактериялар томар систематга вегетация даврида сув орқали киради, барт пластинкасининг мембрасида жойлашган ёки илдиэ орқали. Барглар четки қисмига томарлардан тарқалиб, бактериялар яхши сезиларли қора сеткалар ҳосил қилади. Бу касаллик Украина, Молдания, Краснодар ўлкасида ва бошқа жаҳубий вилоятларда кенг тарқалган. Томарлардаги бактериозлардан зарарланган нафаят сифатини пасийишига, ҳосилни камайишига ҳам олиб келади.

**Қора доғланни (альтернариоз).** Карамда замбурут билан чақирилади. Зарарланган баргларида катта ёки кичик аниқ сезиларли қора доғлар ҳосил бўлади. Қам зарарланган жойларда барглар тўқолади ва тешикчалар ҳосил бўлади.

**Пиди ва сарикийи касаллиги.** Пидини қудранг бўйида (шейқован) чириниши замбурут билан чақиради.

Чиринчи биринчи белгилари тўқималарини қоплаши, пилез бўйича атрофини буришиши. Кесилганда зарарланган тўқима хира сарик ва сўлганча ўхшаш бўлади. Вақт ўтиши билан зарарланиш ичкарига кириб боради. Пилез буқда бутунлигица зарарланиши мумкин. Пилезни юза қатлами қуаран могорсимон конидекли спора, кейинчалин пўпанак ўртасида майда 1,5 ми диаметригача қора склероцини билан қопланади. Билан улар шунча кўп бўладики, текис қора қобитқа айланади. Спора ташувчи пўпанак пилез қобитқари орасида ҳам пайдо бўлади. Пилезни зарарланиши йилгитариини даврида, далада пайдо бўлади. Замбурут аввал пастки нобуд бўлаётган баргларда жойлашади ва ундан секин пилез бўйинчасига ўтади. Ҳосил йилгитариини сўнг тиғлик даврида касаллик тез ажа ола бошлайдн, бир ярим икки ойда пилезни бутунлигича эгаллаши мумкин. Чиринчи янада тез ривожланиши омборда юкори намлик хароратда амалга олади. Конидекли замбурути қўшни пилезларни ҳам зарарлаши мумкин. Пилез эрта тиғ ҳолатдан чиқса, у шунча осон зарарланади, қўзғатилган нўстлоқлар инфекция умум «дирвоҳазарти» олади. Иккиламчи инфекциялар сезиларли ўрин клиейлаш ўйнайди.

Чиринга чидаманиликини сақлашга жўнатишдан аввал ўз вақтида пилезни қуритишда ҳосил бўлади. Пилезни сақлаш учун оптимал харорат 0 °C дан 3 °C гача ва ҳавони намлиги 75% атрофида бўлади.

**Пилезни чирини.** Далада қандай учраса, сақлашда ҳам шундай.

Қўзғатувчилардан ажратилади – оқ склероциал чирини қўзғатувчиини *Botrytis allii* ва фузариилар қўзғатувчиини *Fusarium cereae* замбурутларидир.

Склероциали чиринида илдизда қўзғатувчиининг оқ тўла замбурути топиллади, вақт ўтиши билан жуда аниқ қора склероциаллар ҳам, замбурути споралари ҳосил бўлмайди. Пилез боши юмшоқ, сувли бўлиб боради ва бутунлигича чириб кетади.

Фузариили чиринида пилезини бутунда оқ ёки оч пушти замбурут ва конидекли спора ташувчиини семиз пушти ёстиқчалар ривожланади. Фузариили чирини қўшнча пилезни етилши юкори хароратда кетган йилларда бўлади. Омборларда харорат қанча юкори бўлса, шунча зарарланган ҳолатда чирин зарарланган пилезда шунча тез ривожланади.

Саримсоқ пилезда зангори могорли чирини сақлашда энг кўп тарқалган саримсоқ пилез касалликларидан бири. Пилезда ҳам ривожланади. Қўзғатувчиини нематодаларга мансуб замбурут. Касаллик бошланшида алоҳида ҳисон тиғчалари энгиз сўлини ҳолига келади, соқан тўқимада майда эшитган сарини доғлар эса аввал шаффоф, оқни, кейин зангор могорсимон пўпанак замбурути ва спораларини қўзғатувчиини ике эттиради. Касаллик ички тиғчаларга тарқалади ва буришади, қоронгиланиб ва сўлашиб бошлайди.

Зарарланган маҳсулот юмшоқ массага айланиб қоплади. Ташқаридан пучи ўхшайди. Сақлаш учун келтирилган саримсоқ пилез 2-3 ойдан сўнг ётмасица зарарланади. Касаллик асосан сунгил созутилмайдиини омборларда, намлик юкори бўлган ерларда, механик зарарланиш олган саримсоқ пилезларини музлатилганда тез ривожланади. Зангори могор касаллигини олдини олиш учун

саримсоқ пилез режим бўйича яхшиланиб қуритилади, керакли харорат ва намлик билан тийинилаши керак.

Пилез ва саримсоқ пилезини қора могорсимон чирини асперигез нобурути ёрдамида чиқарилади. Асосан пилезни юкори хароратли ва ёмон нимолатилмаган омборларда сақлашда ривожланади. Касалланган пилезлар икки ойда, шарсимон спора ҳосил қилувчи замбурутлар нўстларини орасида қора илгичаниқ масса ҳосил қилади. Қора могор билан қўшни қуритилмаган, яхши илгичаниқ пилезлар касалланади. Пилезни сақлашда қуруқ шафротларда ва паст шафротларда касаллик секин ривожланади. Қўшнча пилезларга касаллик тўғридан – тўғри ёки ҳаво орқали споралар орқали ўтади. Шунга ўхшаш касалликларини бошқа замбурути ҳам қўзғатади.

**Саримсоқ пилез бактериозини** – бир неча бактерия турларини ёрдамида чиқарилади. Саримсоқ тиғчаларини сақлаш даврида чуқур жигарини аралар ёки йўллар пайдо бўлади. Зарарланган маҳсулот тиғчаларини сарик шаффоф ринга қиради, музлатилганда ўхшаш қоплади. Саримсоқдан чирини ҳосил қилади. Яхши илгичаниқ, яхши қуритилмаган, сақлаш режимини бузилган саримсоқ пилезлар касалланади.

#### Назорат саводаларини:

1. Сабзавотларини микробли чирини жараёнини тушунигириги.
2. Сабзавотларини бактериали чирини жараёнини тушунигириги.
3. Картошқани қўла бактериали чирини жараёнини тушунигириги.
4. Сабзини оқ чирини жараёнини тушунигириги.
5. Давлақининг чирини жараёнини тушунигириги.
6. Шиллик бактериозини қарама қарама чиқарилади?

## §2. МЕВАЛАРДАН ИШЛАБ ЧИҚАРИЛГАН МАҲСУЛОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ

### Қуритилган мевалар микрофлораси

Қуритилган меваларнинг микрофлораси ҳам ашё сифати, пайи, қайиш ишлаш усулига туғридан туғри боғлиқдир. Ювиш ва бут билан ишлаш бериш жараёнида микроблар уруғланиш қамайд. Юкори ҳароратда қуритиш жараёнида эса уларнинг сонин эг кам миқдорда бўлади. Қуёш нурида қуритишда ҳам микроуруғланиш қамайд. Қуритилган мевалар 1 кг маҳсулотда  $10^3$  миқдорда микроб ҳужайралари ювириш мумкин. Қоникороти технологияда ишлаш бералганда қуритилган мевалар микрофлораси жуда юкори бўлиши кузатилади.

Қуритилган меваларин таркибидини шакларини юкори концентратини бўлиши ва намликнинг кам бўлиши сабабли микроблар таъсирда бўлиши жуда кам учрайди.

Улар айрива ҳолларда ачиткилар ва могор замбуруғларни таъсирда бўлиши мумкин. Бўлишининг олдини олиш мақсадида олтингурут билан дудлаш, пастеризациялаш, вакуумда қуритишдан фойдаланиш мумкин.

### Музлатилган мевалар микробиологияси

Музлатилган меваларни тайёрлаш учун фақат соғлом, пилиб этилган юкори сифатли, янгилитига истеъмолат қилинган ярокли мевалардан фойдаланилади.

Мевалар ювиб қадоклинган, дарҳол музталади. Тет музлатини  $-30^{\circ}\text{C}$  да олиб борилади. Маҳсулот марказидаги ҳарорат 3-4 соат давомда  $-18^{\circ}\text{C}$  да юкори бўлиши керак, сақлаш ҳам худди шу ҳароратда амалга оширилади.

Музлатишнинг консервация хусусияти  $-10^{\circ}\text{C}$  ҳароратдан юкори микроорганизмларнинг қўлаймаслигига асосланган. Бундай шароитда сақлашда маҳсулот микроб бўлишига учрамайди (юкори ҳароратда стерилизация юкори йўли билан олинидиган мewa консервалари).

Консерваларни тайёрлаш учун ҳам ашё юкори сифатли турви босқичларида (ювиш, тозалаш, майдалаш) микроб миқдори қўлайини ёки қамалини мумкин. Турли хил қўшимчалар (шакар) қўшимча уруғланиши сабаб бўлиши мумкин.

**Стерилизация режими.** Микробларнинг дастлабки таркибига боғлиқ. Консервалар тайёрлашда ҳам ашё таркибидини микроорганизмлар турлари мақтлувачи роль ўйнайди.

Консерваларда микроорганизмларнинг чидамлилиги мухит рН таъсир кўрсатади. Шунингдек, рН 4,6 дан пастда ботулин таёвчасини токсин ажратмайди. рН қанча кичик бўлса, шунини микроорганизмлар улуши қўяди. 4 % концентратини ва ош тузи микробларнинг стерилизация давомини чидамлилигини оширади. Яна несисликка чидамлилиги ва углеводлар

миқдорини қўлайини олиб келади. Турли консервалар учун уларга таъсир ювидаги барча омилларини ҳисобга олиб, уларга мос келадиган стерилизация турларини фойдаланиш керак. Стерилизацияланган консерваларга қўйилдиган микробиология талабларини зўретадики, улардаги қолдиқ микрофлора эг кам бўлиши таъминлайди.

Консерваларда бактерия споралари ва баъзи термофил бактериялар қилини мумкин.

Маъжуд қолдиқ микрофлора ва сақлаш шароитларининг бўлишини ётилик ҳолларда уларнинг бўлишини олиб келади.

**Мewa ва резавор мевали ярим тайёр маҳсулотлар** – мевалар ва резаворлардан тайёрланган юкори, повидло, мураббостардир. Одатда уларнинг ичинда эг миқдордаги турли микроорганизмлар (мицелийли қўйкоринлар, ачиткилар, ширтуғичи, ёг кислотали, уксус кислотали, сут кислотали ва шунингдек ачак турух бактериялари) тулланади.

Шикастланган мewa ва резавор меваларда микроорганизмлар миқдори 100 ва 1000 марта ошад. Ишлаб чиқарилган мewa ва резавор мевали ярим тайёр маҳсулот сақланганда уларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун консервант қўйилди. Эки несислик ишлови берилди. Бунга қарамай микроорганизмлар қилин сақлаш қолди ва уларни ривожланиши маҳсулотнинг бўлишини олиб келади. Айниқса юкори тайёрлаш учун мевалар ювидагидан ва несислик сўйга бўхтариб олинидиган сўйга қарғичдан ўтказилди (01-02%) сульфид кислотаси ёки (0,07%) сорбин кислотасининг натрийли тузи консервант шифатида қўйилди ва бочкаларга солинади.

Амал шорда сахаромонет ачиткиларининг таъсирда спиртли биёғини ювири бўлади. Сўйга ҳосил бўлган спирт сирка кислотали бактериялар таъсирда сирка кислотасига оксидланади. Сут кислотаси бактериялари кислота ҳосил қилиб шордаги қандларини бижитида. Пюренинг кислоталилиги ошад ва ювири, унинг устиде этилманган ачиткилар ва мицелийли қўйкоринли ривожланади. Натияжада уларнинг илаш туфайли маҳсулотнинг қамалини таркиби ўзгаради. Маъси ва хиди ёмонлашади.

Повидло шорда шикатан яхшироқ сақланади, чунки унга несислик ишлови берилди. Повидло қайитилганда қатта миқдордаги микроорганизмлар ювири бўлади, сўйга унга шакар қўйиб қуқотирилади. Шакар сақлаш қолган бактериялар ривожланишига тўхтовлик қилади. Дехин повидло ювири сақланганда унда микробиология (биёғини ва могор босиш) жараёнлар кетини мумкин. Бижитиш жараёни шакардан, идишлардан ва ҳаводан тушадиган юкори сақлаш сахаромонет таъсир остида кетади. Унинг юзисини ривожланаётган мицелийли қўйкоринлар могор босишини қайиради. Натияжада повидло таркибиде қанд моддаси қамалиб, бегона хид ва таъм ҳосил бўлади.

### Мевали шарбатлар, морслар, эгли мевали шарбатлар микробиологияси

Мевали шарбатлар синини йўли билан олинади. Улар микроорганизмлар ачиткилар могор замбуруғлари учун жуда қўлай мухит ҳисобланади.

Мевали шербатларнинг бактериялари ичда шунингдек, ёғ кислотаси таъкидлари, ичак таъкидлари ва бошқалар учрайди. Шербат олинмиши биринчи босқичда микроорганизмларнинг айниқса, ачиткиларнинг интенсив кўпайиши кузатилади. Тиндирилгандан сўнг микроблар миқдори камакди. Шунга қарамай шербатда ҳар 1см<sup>3</sup> га миллионлаб микроблар тўғри келади. Шунинг учун шербатнинг спиртли могорлар, сут кислота билан тўйинтириш, пастеризациялаш, стерилизациялаш, музлатиш, фальтравиш, SO<sub>2</sub> билан ивиши бериш ва бошқалар тавсия этилади.

#### Шербатларнинг микробли бузилиши

Бактериал бузилиши сут, сирка, ёғ кислота бактериялари таъсирида вужудга келади. Уларнинг кўпайиши натижасида шербатлар лойқаланган таркибда кўп миқдорда сут, сирка кислоталари мавжуд бўлади.

Сирка кислота бактериялари пленка шаклида ривожланади.

Ачиткилар шербатнинг лойқаланшига, қуюқ, чуқма тушинишига ва могор пленка ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Сақлаш жаарётида шербатларнинг бизиғишини кўзгатадиган энг хавфли ачиткилар ҳисобланади. Бузилишини олдини олиш учун пастеризация қилинади.

Мевали сироплар қайнатиш ёки соғуш усулда шербат ва шаклар тайёрланади. Мевали сиропни турғунлиги уларнинг сувсизлаштирувчи хусусиятига боғлиқ. Бузилишни чакорувчи бирдан-бир кўзгатувчиси осмофи ачиткилар ҳисобланади. Улар сиропга шербат ёки шакар билан тушади. Улар сиропнинг бизиғишига сабаб бўлиши мумкин. Ачиткиларни ўлдиритиш учун сорбент кислотаси қўлланилади, шунингдек, соғуш хонада сақлаш ҳам тавсия этилади.

#### Мармеладлар, конфитюрлар, желелар микробиологияси

Майдаланган меваларни шакар билан (50%) қайнатиш йўли билан олинади. Қўшимча сифатида мева шербатларига лимон ёки сут кислотаси қўшиш мумкин. Қўрсатилган маҳсулотлар таркибида шакар қўшилиши учун ивиш турғун, ҳам шиб микроорганизмлари мармелад, желе конфитюрларни қайнатишда нобуд бўлади.

Мармелад ва желенинг бузилишини кўзгатувчилар замбурутлар ҳисобланади. Бу замбурутларни кўпайишига маҳсулот сифатидаги сув конденсати ва ногўғри беркитиш сабаб бўлади.

Ачиткилар ва сут кислота бактериялари старича стерилизация қилинганда кўпаяди.

Маҳсулот сиртвиши могорланишини олдини олиш учун унинг сиртви беккой, сорбит ёки чуқма кислотаси билан 1г-1 дм га ҳисобида ишлов берилади.

#### Назорат саволлари:

1. Қўрсатилган мевалар микрофлораси ҳақида ивиш биласиз?
2. Музлатилган мевалар микробиологияси ҳақида ивиш биласиз?
3. Шербатларнинг микробли бузилишини тушунишинг.
4. Мева ва релвор мевали қрим тайёр маҳсулотлардаги микробли бузилишини тушунишинг.

### §3. САБЗАВОТЛАРДАН ТАЙЁРЛАНАДИГАН МАХСУЛОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Куритиш учун яхши етилган, соғлом, касалланмаган сабзавотлар ишлатилади. Куритилган сабзавотлар микроорганизмлар учун зарур бўлган сувни йўқоттирилганлиги учун бир неча йиллаб сақланиши мумкин. Уларнинг микрофлораси хон ашё микрофлораси билан бир хилдир. Сабзавотларни куритишга тайёрлашда саралаш, ювиш, пўстини ажратиш, бланширлаш ва куритиш жараёनларида уларнинг микдори кескин камаяди. Сабзавотларни бланширлаш натижасида ферментлар фаоллигини камайтириш ва микроорганизмнинг 99 % ы ҳалок бўлиши катта аҳамиятга эгадир. Микрообларни камайтиришни яна бир омилни иссиқ ҳаво ёрдамида ёки сувли мацацияли куритиш усуллари билан.

Шунга қарамай куритилган сабзавотларда ҳам тирiek микроорганизмлар учрайди. Споралар, стрептококклар энтеробактериялар, кореибактериялар, ичак таёқчалари, псевдомонас оиласига кирувчи бактериялар ва бошқалар, шу жумладан могор замбурутлари кирди. Қолдиқ микроорганизм сони сабзавотлар турли ва уларни тайёрлашга боғлиқ. Куритилган сабзавотларнинг паст ҳароратда, ҳавонинг nisбий намлиги 70 % юқори бўлишига шароитларда сақлаш керак.

#### Сабзавотларни музлатиш

Микробиология жихатдан меваларни ва сабзавотларни музлатишга консерваларни орасида деярли фарқ йўқ. Тайёр махсулотдаги микрофлора хон ашё микрофлораси билан деярли бир хилдир. Тайёрлаш жараёнида микрофлора санитария шароитига қараб ўзгаради. Ювиш ва бланширлашда микроорганизмлар сони кескин камаяди. Тайёр махсулотдаги микроорганизмлар сабзавот турига қараб кескин ўзгариши мумкин.

Тахминан чуқур музлатилган сабзавотлардаги микроорганизмлар сонининг четараси 1 гр махсулотда  $10^7$  дан  $5 \times 10^7$  га ташкил қилади.

Музлатилган сабзавотларда меваларга nisбатан кўпроқ микроорганизмлар учрайди. Сабзавотлар микрофлораси турли хил бўлиб, унинг таркибиде кореибактериялар, артробактериялар, энтеробактериялар, фавобактериялар, псевдомонас, бациллар ва бошқалар кирди. Музлатилган пўхтада сут кислота бактериялари бошқаларга nisбатан кўп учрайди, шу билан биргаликда ичакчилар, могор замбурутлари ҳам учраши мумкин.

Муздан туширилган сабзавотларда қолдиқ микрофлоранинг тез қўлайиши уларни сифатини бузилади. Психрофил микроорганизмлар сабзавотларни музлаш нуктасида ҳам ривожлана олганиги учун махсулот сифатига ёмон таъсир қилади. Шунинг учун сабзавотларни муздан тушириш тез бажарилиши ва дарҳол ишлатилиши мақсадга мувофиқ.

#### Тузланган қарам

Тузланган қарам майдаланган қарамга туз қўшиб, сут кислотаси биёғини натижасида олинмаган махсулотдир. Тузлаш учун қарамнинг кечки

нақларидан фойдаланилади. Майдаланган қарам идишларга соғиниб туз, тирасорлар қўшиб эгиланади ва оғир юк билан бостириб қўйилади. Қарамдан ажралган шира тузин эритади. Эритмага қарамдан углеводлар, минерал ва бошқа моддалар ажратиб чиқади. Бир неча соатдан сўнг бир неча босқичда ўтдирилган биёғини жараёни бошланади. Биринчи босқичда эритмага қарамдаги бактериялар ачиқадилар, ёк кислота бактериялари, ичак таёқчалари ривожланади. Шу вақтнинг ўзиде сут кислотаси бактерияларининг тузланган кузатилади. Кўп сонли микрофлоранинг биринчи босқичдаги биёғиндаги иштироки натижасида кўп микдорда моддалар алмашинувишининг махсулотлари ҳосил бўлади ва улар тузланган қарамга ўзини хос таъм ва ҳид беради. Иккинчи босқичда сут кислотаси бактерияларининг фаоллиги кучаяди. Даставвал гетероферментатив сут кислотаси бактериялари жадал ривожланади ва сут кислотаси микдори 1% га етади.

Сут кислотасидан ташқари сирка кислотаси, этил спирт, гўмюр кислотаси, эфирлар ҳосил бўлади ва тузланган қарамга ўзини хос ҳид ва мата беради. Сунгра гомоферментатив сут кислотаси бактерияларининг ривожланишидан сут кислотасининг ҳосил бўлиши кучаяди. Бу бактериялар тузлаш жараёнининг асосий иштирокчиларидир. Улар фикат сут кислотаси ҳосил қиладилар. 1см<sup>3</sup> сувликдаги сут кислотаси бактерияларининг сони миллиондан ортиқ бўлади.

Бу босқичда биёғини учун энг қулай ҳарорат 18-20 °C ни танкил этади. Бундай ҳароратда бошқа турдаги биёғини кетмайди. Сут кислотасининг микдори 1,5-2 % га етади. Бу босқичнинг охирида бактериялар фаоллигини сут кислотаси сўндиреди ва у ёки ўзини гетероферментатив сут кислотаси бактерияларига бўшатиб беради. Бузда қолган углеводлардан сут кислотаси, этил спирт, маннит, СО<sub>2</sub> ҳосил бўлади. Тузланганининг охири босқичда бактериялар фаолашади, бошқа гетероферментатив сут кислотаси бактериялари арбиноши ва кислотани биёғитиб, ароматик моддалар ҳосил қилади. Кислота микдори 2 % дан ортиқ кетиши мумкин, қарам эса ўткир таъмин ва нордон бўлиб қолади. Биёғини тутатич, қарам 0-3 °C ҳароратда ҳаво қирмайдиган ҳолда сақланади. Бу ачиқадилар ва могор замбурутларни ривожланишига тўсқинлик қилади.

Тузлаш жараёнининг амалга оширишига ҳарорат, туз консентрацияси ҳавонинг этицимаслиги ва бошқа омиллар каттик таъсир қилади. Амалдаги қарамни тузлашда соф культуриларида фойдаланиш яхши натижа беради. Қарамни тузлашда унинг микрофлорасини қўлаш яхши натижалар беради.

Юқори сифатли махсулот олиш учун тузлаш жараёнига яхши таъсир қиладиган амаллардан (ҳарорат, тузининг консентрацияси, ҳавонинг қиринишига йул қўймаслик) фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

#### Тузланган қарамнинг бузилиш турлари

Юқори ҳароратда биёғинининг ўтиши натижасида қарам юрри бошлайди. Бундай бузилишни бегова микрофлора ва тузининг бир текис микдорда тарқалмаслигини келтириб чиқаради.

Карамнинг шиднокланиши аччиқлар ва айрим сўт кислотаси бактериялари томонидан чакрилади. Муҳитнинг кучсиз нордон шароитида ёғ кислотаси ҳосил қилувчи бактериялар ривожланади ҳамда маҳсулотта аччиқ таъм ва ёқимсиз хид берувчи ёғ кислоталарини ҳосил қилади. Карамнинг юмшаб қоллигини пичан таёқчалари гуруҳига кирувчи бактериялар қўзғатади.

#### Сабзавот консерваларини иссиқлик таъсирида стерилизация қилиш

Иссиқлик ёрдамида стерилизация қилиш ва сабзавот консервалари микробиологияси муҳаббатланган мевалар микробиологиясига ўхшайди. Бу бўлимда тушлик тўмлар ва болалар учун ишлаб чиқарилган поресимон консервалар микробиологиясини қисқача кўриб чиқамиз.

#### Сабзавотдан тайёрланган газак консервалари микробиологияси

Банкаларга тузилган микрофлоранинг асосий қисми ҳам шиблар, кўкатлар, томат пастаси, туз, шакар ва зирворлар орқали тушади.

Ишлаб чиқариш жараёнларининг механизациялаштириши унинг санитария ҳолатини яхшилайди. Ҳам шибларга дастлабки иссиқлик шидноклини берил, уларни бактериялар уруғланганини кескин камайтиради.

Қовурилган ҳам шиб соғутилганда унинг микрофлораси ўсади. Оқинга септилган оқ илдизли кўкатлар билан сезиларли миқдорда микроорганизмлар тушади (1гр да  $10^5-10^7$  гача).

Бундай кўкатларнинг микроблар билан зарарланиш мезъри 1 гр да  $2 \times 10^6$  хужайралардан ортиқ бўлмаслиги керак, томат соусига микроблар шакар, туз, зирворлар орқали тушади. Шунинг учун қайлаш куйиш даврида ҳарорати  $70^\circ\text{C}$  дан кам бўлмаслиги керак.

Сабзавот ширасининг қуёқ қонсистенцияси, банкага иссиқлик ўттиши қийинлаштиради, шунинг учун уни стерилизациялаш жараёни узокроқ давом эттири керак. Иккидан споралар юкори ҳароратта чиқамлилар. Сабзавот консерваларига қўшилган гуруҳининг 1 гр да 10 гача турли хил микроблар учрайди. Уларнинг орасида бактериялар кўп учрайди. Стерилизация жараёнида фақат бактерияларнинг спораи шакллари учрайди. Одатда улар нордон шароитда ривожлана олмайдилар. Қиймаланган сабзавотлардан тайёрланган консервалар РН 4,5-4,6 бўлишлиги учун бактерияларнинг споралари ривожлана олмайдилар, РН 4,9-5,2 етганда эса улар токсини ҳосил қилиб қўлакдилар. Айрим пайтларда термофил бактериялар сабзавот консерваларининг асоси нордон бузилишини келтириб чиқаради.

#### Тушлик тўмлар микрофлораси

Биринчи оқатлар сифатида консерва заводларида қарам шўра, рассоланик, далаги шўра тайёрлаш учун картошка, далаги, сабли, оқ илдизлар, шпинат, шавел, гўнг ва банкалар иплатилади. Бундай оқатларни  $120^\circ\text{C}$  да стерилизация қилинади. Бундай консерваларнинг қолли микрофлорасини термофил бактериялар ташкил қилади. Уларнинг споралари  $120^\circ\text{C}$  да иссиқликка бемалол чидаши мумкин ва айрим вақтларда уларнинг

бузилишини келтириб чиқаради. Бизни қолли микрофлора сифатида пичан ва картошка таёқчаларининг споралари учрайди.

#### Болалар учун ишлаб чиқарилган поресимон консервалар микрофлораси

Бундай консервалар тайёрлаш учун мева ва сабзавотларнинг фақат олий вақаридаги фойдаланилади, чуқки уларнинг компонентлари (шакар, сўт, туз) микробларнинг ривожланиши учун энг қулай шароитлар.

Ҳам шибни қайта ишлаш жараёнида (ийдалаш, гомогенизация қилиш) унинг микрофлораси ўтаради, уларни қолоқдан пайтидаги ҳарорат  $80^\circ\text{C}$  дан кам бўлмаслиги керак, чуқки поре сезил қилинади. Шунинг учун поре солинган банкаларни  $70^\circ\text{C}$  да термостатта жойлашади. Стерилизация режимининг қорратини маҳсулот тури, муҳит рН ни ва бошқа хусусиятларига қараб танланади. Болалар учун ишлаб чиқарилган консервалар стерилизация қилинганда сўнг, дарҳол банка ичидаги ҳарорат термофил бактериялар ривожлана олмайдилан ҳароратта, яъни  $40^\circ\text{C}$  га тушгунгача соғутилган керак.

Бундай банкаларни тўлдириниш ва уларга қолқоқ ёпиш асептик шароитда қолли хоналарда  $140-150^\circ\text{C}$  да амалга оширилади.

#### Поресимон консерваларининг қоллиқ микрофлораси

Яшил нўхот, сабзавотларни гўнгли шореларининг бомбақини чакрувчи пичан ва картошка таёқчалари кўп учрайди. Айрим бактерияларда иссиқлик чидамли (термотелерант) бактериялар яшил нўхот, шпинатни сўгли поресимон бомбақини чакриши мумкин. Термофил бактериялар консерваларда қабачки, шпинат, томат-пореса, шўраси кўп учрайдиган асоси нордон бузилишини чиқарадилар.

#### Тузилган бодринг

Тузиш учун янги узилган соғлом, бутун бодринглар танланади. Бодрингларни табиий ферментацияси (бижнши идишлари тўлдирилгач) сўт кислотаси бактериялари томонидан амалга оширилади ва қарамон тузилиши ичидаги бижншидан сира ҳам фарқ қилмайди. Даставвал тузроқдан қўшилган турли хил бактериялар ривожланади, сўнгга эса уларни турини сўт кислотаси бактериялари эглайди.

Бундан ташқари бодрингни тузиш жараёнида гетероферментатини сўт кислотаси бактериялари иштирок этади.

Қўшнча бижншини ва бегона микрофлорани ривожланишини олдини олиш бегона микрофлорани ривожланишини олдини олиш мақсадида пиникобез сирқа ёки сўт кислотаси, шакар қўшилди. Айрим ривожланган оқатлар (АҚШ)да бодрингни тузиш учун сўт кислотаси бактерияларининг оқ культурасидан фойдаланилади.

#### Тузилган бодрингни бузилиши

Бодринг юмшаб лиққоқ бўлиб қолганига могор замбуруғлари сабаб бўлади. Аччиқлар ва бактериялар нормал бижнши шароитларда деврил

ривожланимайдилар. Банкаларни шивиб қолганини кучли газ ҳосил қилиш қобилиятига эга бўлган ички таққалари гуруҳига кирувчи бактериялар, эчтиқилар келтириб чиқаради.

Бодрингларни шивиланишларини оқибатда юзага келадиган бузилни асосан соғутилмасдан ферментация қилинишидир.

#### Сабзавот шарбатлари, уларнинг этли шарбатлари ва концентратлари микрофлораси

Тураи хил усуллар билан шилаб чиқариладиган сабзавотлар шарбатлари микрофлораси этли ва этсиз мева шарбатлари микрофлорасига ўхшашдир. Амма сабзавотлар шарбатлари нисбатан камвордонликка эга бўлганлиги учун узи сақлабмайди ва тез бузилади. Уларни узоқ сақлашнинг тизамлаш учун иссиқлик шилони бериш, мева шарбатлари кўшиб нордонлаштириш, лимон ёки аскарбин кислоталарини тайёрлашга корхоналарни санитария шароитларига каттик эътибор бериш зарур. Уларнинг бузилиши натижасида шарбатларини микробиологик бузилиши кузатилади.

#### Назорат саволлари:

1. Тузилган қарамнинг бузилиш турларини айтми.
2. Сабзавотдан тайёрланган газик консерваларининг микробиологикни давда нимани биласиз?
3. Тушлик твомлар микрофлораси тушутиринг.
4. Болалар учун шилаб чиқариладиган шоресимон консервалар микрофлорасини тушутиринг.
5. Шоресимон консерваларининг қолдик микрофлораси тушутиринг.

## 54. КОНСЕРВАЛАНГАН ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ МИКРОБИОЛОГИК НАЗОРАТ

### Консерва саноатида микробиологик назорат ва санитар гигиеник режим

Микробиологик назорат асосий хом ашёдаги, ярим тайёр маҳсулотдаги, ёрдамчи материаллардаги ўзгаришларини замонавий ва объектин баҳолайди, оменанинг ёки цехнинг ишига ўзгаришлар киритиши ва маҳсулот сифатини сақлаб қолиш учун имкон беради.

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

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

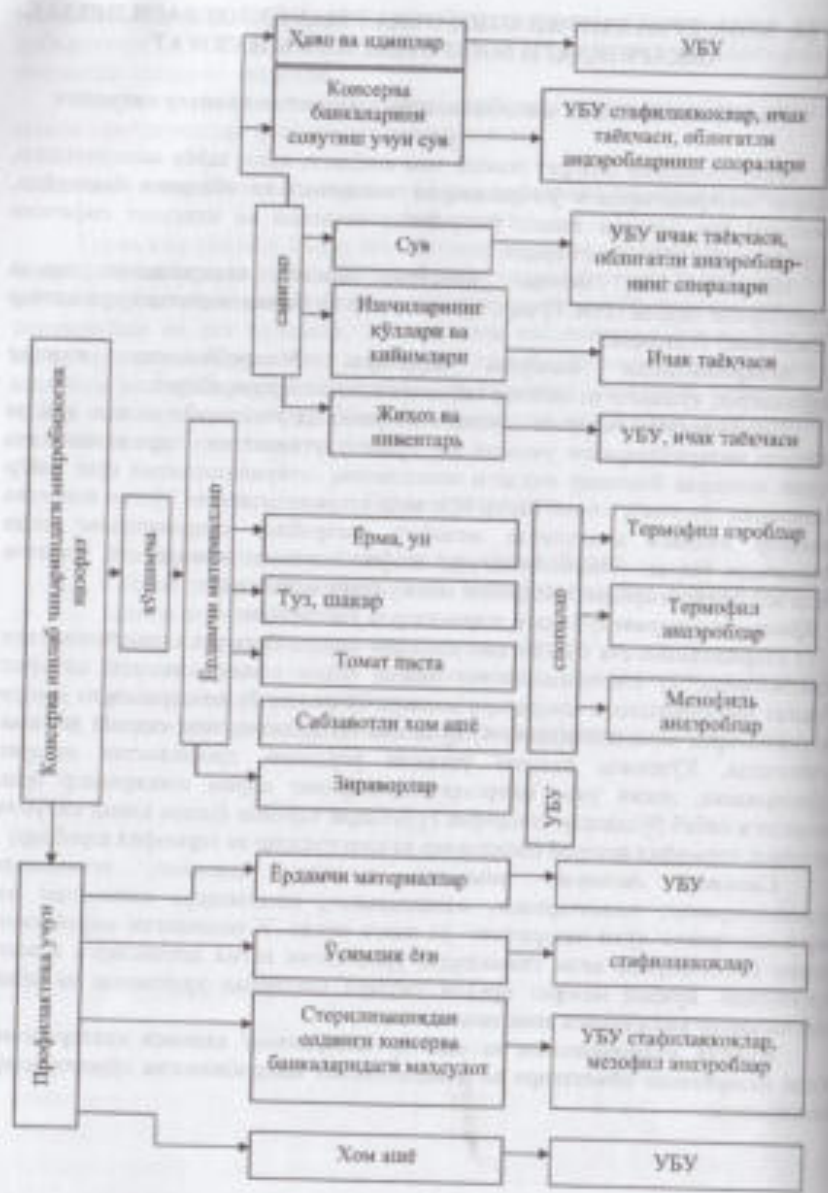
**Профилактик назорат** - систематик равишда ўтказиладиган ва хом ашё ва қўшимча материалларнинг умумий бактериял уруғланганини: стерилизациягача бўлган консерва банкалар ичидаги маҳсулотни; стерилизациядан сўнг тайёр банкаларни ўз ичига олади. Зарур бўлганда стерилизациягача бўлган консерва банкалар ичидаги маҳсулотда мезофил анаэроблар спораларининг сонини аниқланади, балли - изобий-когулак стафилококкнинг мажмуудлиги, ўсимлик ётида эса фақат стафилококкларнинг мажмуудлиги аниқланади.

**Қўшимча назорат** қуйидаги шароитларда ўтказилади:

1) стерилизациягача бўлган хом ашёнинг юқори бактериял уруғланганлиги аниқланганда; 2) стерилизациягача бўлган 0,5г консервалардаги мезофил облигат анаэробларнинг споралари мажмууд бўлганда; 3) консерваларда юқори биологик брак аниқланганда ва 4) қўшимча материалларнинг соқлаш режими бузилганда. Қўшимча назорат ўтказиш усуллари, профилактик назорат усулларидаки, лекин унда микроорганизмларнинг айрим консервалар брак шаклига сабаб бўладиган специфик гуруҳлари тарқиб (спора ҳосил қилувчи мезофил, термофил анаэроб башиллар ва кластридлар ва термофил аэроблар).

**Санитар гигиеник назорат** - сунинг, давонинг, технологик қурilmаларнинг, инвентарининг, идишларининг, спец-маҳсул кийимининг ва персоналларнинг қўли назоратини ўз ичига олади. У технологик жародининг ҳамма босқичларида аниқ схемаларга, ўрнатилган кетма кетликларга асосан ўтказилади. Бундай назорат орқали умумий бактериял уруғланши ва тежак тибачасининг мажмуудлиги аниқланади.

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



### Ердэмчи материалларнинг нazorати

Консерваларни стерилизация қилмасдан олдин - томат махсулотлари, сабзавот хом ашёси, эриворлар, ун, ёрма махсулотлари, шакар, туз ва ўсимлик ёғларининг умумий бактериал уруғланшини ааж олдиқлиги аниқланганда, ердэмчи материалларнинг микробиология текшируви ўтказилади.

Умумий бактериал уруғланшининг ааж олдини ва спорали микроорганизмларнинг миқдори аниқланади.

Ердэмчи материалларнинг сифати заводда қабул қилинаётган вақтда нazorат қилинади. Заводда сикланаётган қуритилган сабзавотлар, хом ашё ва ўсимлик ёғи кўшимча равишда ойига 1-2 марта нazorат қилинади.

**Томат паста, туз ва шакар** одатда сифатли бўлади ва уларнинг таркибиде сақланганда консерваларни бузилишига олиб келадиган микроорганизмлар бўлмайди. Шунинг учун улар кўнимча кўнимча нazorат вақтида текширилади.

**Ўсимлик ёғи** қоғуллазо-мусбат стафилококларнинг бор-йўқлиги текширилади. 5 г ўсимлик ёғида уларнинг мажсуд бўлишига йўл қўйилмайди. Аниқлаш учун ўртча намуна олинади ва махсулотнинг умумий уруғланшини ҳисобга олинган ҳолда, аралашма тайёрланади. Ердэмчи материал бактерияларнинг руҳсат этилган уруғланши кўрсаткичлари 3-жадвалда берилган.

3-жадвал

Консерва ишлаб чиқаришда ишлаштиладиган кўнимча материалларнинг руҳсат этилган уруғланганлиги

Махсулот	1г махсулотдаги умумий бактериал уруғланши	Термофил анэроб бактерияларнинг	Термофил аэроб бактерияларнинг	Мезофил анэроб бактерияларнинг
		Споралари		
Томат паста	$10^7$	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
шакар	$10^7$	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
туз	$10^7$	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
Сабзавот хом ашёси	$10^7$	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

Зиғорлар (қора мури ва бошқа- лар)	$2 \cdot 10^5$	0,5 г ичида йўқ	0,1 г ичида йўқ	0,5 г ичида йўқ
---	----------------	--------------------	--------------------	--------------------

### Консерваларнинг стерилизациядан олдинги назорати

Консерва банкларидagi махсулотнинг стерилизациягача бўлган уруқланганлиги тайёр консерва махсулотининг сифатиди ва сақланувчанлигида асос этади.

Стерилизациягача бўлган консерва банкларидagi махсулотнинг бактериологик уруқланганлик аниқ олиниши текшириш иккита аниқлангани 99 ичига олади: умумий бактериал уруқланганлик ва бомбажни уйғотувчи мезофил анаэробларнинг спораларини.

Умумий бактериал уруқланганлик ҳар сменада, ҳар бир литрда ва ишлаб чиқарилган ҳар бир махсулот учун ҳар куни бир марта ўтказилади.

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

Стерилизациягача бўлган консерва махсулотининг уруқланганлик куйида келтирилган миқдордан кўп бўлмалиги керак.

Консервалар тури	1 г махсулот учун рухсат этилган бактериялар сони
Бола ва парҳез овқатланиш учун тайёрланган шоресмон махсулотли консервалар	200
Гўшт ва гўштсиз биринчи суяк таомлар	$10^4$
Биринчи суяк таомлар ва от порционлиқдаги соуслар учун тўйинтирувчилар	$10^4$
Дудланган махсулотлар билан ва ударсиз тайёрланган сабзавотли соянкалар	$10^4$
Гўштлик иккинчи таомлар	$10^5$
Сабзавотли консервалар:	
Томат соусида кўйма билан пилирилган сабзавотлар	$5 \cdot 10^4$
Сабзавотли икра, шингетлар	$10^4$
Пийёз солинган давлагили (салат) тизак	$4 \cdot 10^3$
Сабзавотли натурал консервалар	$10^4$
Сабзавот ва кўнжоринли консервалар	$10^4$
Сабзавотли ширбитлар консервалари	$5 \cdot 10^3$
Димланган гўшт консервалари	$10^5$

Гўшт ёки кўйма билан олдидан иссиқлик ишлови бериб тайёрланган гўшт ва ўсимлик махсулотлари, дуққалиқлар ва чўчка ёғи солинган консервалар	$2 \cdot 10^4$
Хом гўшт ва кўйма солиб тайёрланган ўсимлик махсулотлари солинган консервалар	$5 \cdot 10^4$
Гўштли ва жигарли консервалар	$10^4$
Балиқли консервалар (балиқ ва сабзавотларга олдидан иссиқлик ишлови берилган)	$10^4$
Донгли махсулотлардан тайёрланган консервалар (краблар, криветкалар, кальмарлар)	$10^5$

Консерва банкларининг бомбажни уйғотувчи мезофил анаэробларнинг облигатан спораларини стерилизациядан олдин аниқлаш, куйидаги шарт-шароитларда ўтказилади:

-стерилизациягача консерваланидиган махсулотларда юқори бактериал уруқланганлик аниқлангани ўрнатилиши лозим бўлса;

-тайёр махсулотнинг брах экинлигини (бомбажлигини, пақиланишини, индишмиқлигини, моғор босилишини, ачиғанилигини) текшириш лозим бўлса;

-профилактика учун ўтказиладиган микробиологик назорат ўтказилганда, лекин ҳар бир линиядаги ҳар қайси ишлаб чиқариладиган махсулот учун ҳафтада 1-2 мартадан кам бўлмаган ҳолда ўтказилади.

Консерва банкларидagi махсулотнинг стерилизациядан олдинги бактериал уруқланганлигининг аниқ олиниши аниқланганда ёки 0,5г махсулотдаги анаэроб мезофил облигатан спораларининг мавжудлиги аниқланганда, микроблар билан ифоаланган муҳитни йўқотиш зарур. Бунинг учун ишлаб чиқаришнинг бутун технологиюсида анализлар тайёр махсулотнинг юқори даражада исstelleмолга кроекчилиги (0,2 % дан юқори) ёки консерваларнинг нордонлик даражасини бузилганлиги ўрнатилганда ўтказилади. к тизимда (хом ашё, ёрдамчи материаллар, суви ва аниқлар) кетма-кет микробиологик текширишлар ўтказилади, шунингдек цехнинг умумий санитар ҳолати текширилади. Бундан ташқари шу шартга тайёр махсулотнинг микробиологик тахлили ўтказилиши шарт.

Баъзида консерваларни стерилизация қилмасдан олдин фақатгина мезофил анаэробларнинг споралари эмас, балки термофил анаэробларнинг споралари ҳам аниқланади. Агар консерва банкасидаги махсулотнинг стерилизация қилмасдан олдин 1 мл и ичида термофил анаэробларнинг 5 спораси аниқланса технологик тизимнинг ҳолати кинкоран ҳисобланади.

### Тайёр консерваларнинг стерилизациядан кейинги назорати

Тайёр консервалар ишлаб чиқарувчи завод оմборхоналарида, 20°C ҳароратда, 15 сутка сақлангандан сўнг тўлиқ, турон визуал танланган микробиологик назоратлар ўтказилади.

Омборхоналардаги консерваларнинг бутун партиясини ушлаб туриш (сақлаш) ва уларнинг тўлиқ, турон 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 бактериял уруғланган (уруғланганнинг авж олганлиги) топилганда ёки -0,5 г маҳсулотда мезофил облыгат анаэробларнинг споралари топилганда;

-стерилизация режимида ва консерваларнинг бактериологик кўрсаткичларига таъсир этадиган технологик жарайдан чекланган бўлганда;

-консерваларнинг янги турлари чиқарилаётганда, янги консерваларнинг стерилизацияга ҳақсиз этиланган умумий уруғланганлик кўрсаткичлари бўлмаганда;

- автоклавлардаги ҳароратни тўғридаб турадиган ўлчовчи асбоблар бўлмаганда;

-узок вақт сақланадиган консервалар масалани билан тўлдирилаётганда;

-консервалар экспорт учун ишлаб чиқарилаётганда.

Бундай ҳолларда ҳар қайси қайнатувчи автоклавдан анализ учун биттадан банка таялаб олинади. Консерваларни сировга тайёрлаш 3 босқични ўз ичига олади:

- банкларни герметиклигини текшириш;

- банкларни термостатлаш;

- банклардан намуна танилаш ёки микробиологик таҳлил (анализ) учун ўртача намуна таниш.

Экиталақларни термостатлаш 37°C ҳароратда 5 сутка давомида стерилизация туфайли заифлашган споралар вегетатив хужайраларга айланиш, кўпайиши учун ўтказилади. Бу консерваларнинг кўринишдан бузулиш сабабларини ўрнатилга 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, оқилдан эҳтироҳинини келтириб чиқарувчиларни аниқлаш ва босқалар.

Кўпинча тайёр консервалар стерил ҳолатда бўлади, лекин, баъзида таркибиди стерилизациядан сўнг сақланиб қолган микрофлора ёки маҳкамланган жойларининг герметиклиги бузилганлиги натижасида ситиб ўтган микрофлора бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда консерва партиясининг реализацияси тўхтатилади, чунки термофилларни, мусбат коагулянт стафилококкларни, В хужайраларни *serens*, *S. Perfringens*, *S. Botulinum* ва ботулин токсинларини аниқлаш учун қўшимча микробиологик тадқиқотлар.

изланишлар ўтказилиши керак бўлиб қолади. Бунда микробиологик анализлар тегишли Давлат асбобларига риоя қилинган ҳолда ўтказилади. Патоген бўлмаган ва токсиген бўлмаган културалар аниқланганда, маҳсулотнинг нормал организалетик хусусиятлари сақланиб қолса, консервалар саноат ишловни берилиб тайёрланадиган таомлар учун ишлатилади.

Таркибиди газ ҳосил қилмайдиган, *B. Subtilis* турдаги бактерия хужайраларини тўтган консервалар сақланганда чидамли ва улар ишлаб чиқаришда стерил ҳисобланади. Агар тайёр консерваларда термофиллар сақланиб қолган бўлса, бундай консервалар табиатан яссиқ ерларда бутулаиб қонади. Уларни 15 °C 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 гигиеник суви андозасига мос келиши шарт. Буидан ташқари 100 мл сувда анаэробларнинг споралари бўлмалиги керак.

Ҳар сменада технологик жихоз ва ускуналарнинг санитар ҳолатини визуал назорати ўтказилади. Сув, технологик жихоз ва ускуналар, инвентарь ва идишларни ювиш, дезинфекциясида сўнг санитар ишловнинг сифати оёнга қамиди икки марта назорат қилинади.

Ювиш ва дезинфекцияни учун одатда ўювчи хлорнинг 1 % ли эритмаси ёки 0,5 % ли каустик соданинг эритмаси, сўнг 1 л ичида 1000 мг актив хлор тўтган 0,16 % ли дихлордиметилгидантоин эритмаси ишлатилади. Спороцидловчи восита сифатида охираги препарат эффектив ҳисобланади, айниқса ботулинг уйғотувчи спораларга қарши. Дезинфекциядан сўнг яссиқ ва соқуқ сув билан чайилади ва буғлантирилади. Металл, шинча, резина, пластмасса ёки тахтадан ясалган 1 см<sup>2</sup> жихоз ва ускуна юзасидаги умумий бактериял уруғланганлик 300 хужайрадан ошмаслиги керак.

Консервалар учун идишларни тайёрлаш сифатининг санитар назорати лаборатория шароитида суткасида бир марта ўтказилади. Тўғри ювиш ва 0,2 % ли каустик сода эритмаси билан ишлов берилган идишлар бутун экимининг ички юзасиди олинган ювишда умумий бактериял уруғланганлик 500 микроорганизмлардан ошмаслиги керак.

### Консерва тайёрлашда ишти усулларнинг микробиологик асослари

Консервалар оддий усул билан стерилизация қилинганда микроорганизмларни йўқотиш учун анчагина кўп вақт исиклик иштини беришга тўғри келади, бу эса маҳсулот ташиқ кўринишини, консервациясини, мазасини ва ҳоказо ўзгаришларга ва сифатининг искайишига олиб келади. Узок вақт исиклик ишловининг берилиши бир катор қимматли компонентларни сақланишига, баъзи аминокислоталарни ва витаминларни сақланишига таъсир қилади.

Асептик консервация тўғрисидаги таълимот тухминан 40 йил олдин пайдо бўлган, яъни микроорганизмлар тушмадиган ёки унинг тушганини олдини оладиган шаронда консервация. Лекин, бу фикр 15 йил аввал маҳсулотни қаймоқ ҳолда қуйиб, тақсимлаш қўлланганидагидек амалиётда кенг тарқалди. Бундай ҳолда стерилизацияланган алоҳида иссиқ маҳсулот идишга жойлаштирилади-қалдоқланади, герметик равишда маҳкамланади, идишнинг ички юзаси стерилизацияланган учун зарур бўлган вақт ўтганидан сўнг совитилади.

Қайноқ ҳолда қуйиб, тақсимлаш консервациянинг классик усули камчиликларини тўлиқ йўқотинга имкон бермайди. Бу эса интенсив таъсир этувчи иссиқлик алмаштиригичларидаги маҳсулотни стерилизациялаш жараёнининг ўзи тез боради, лекин, иситилган маҳсулот иссиқлик ҳисобидан банка-идишларининг ички юзасидаги микрофлораларни йўқотинга қўн вақт талаб қилинишига боғлиқ, чунки идиш деворларида яқин жойлашган маҳсулотнинг ҳарорати амалда 98°C дан юқори бўлмайди. Бундан ташқари катта ўлчамдаги идишларининг сояши жуذا секун боради, бу эса банка-идишларининг марказларидаги маҳсулот сифатига салбий таъсир этади. Ҳозирги кунда қайноқ ҳолда қуйиш, тақсимлаш усули баъзи кислотали 3-5 л сизимдаги консерваларни (масалан, мевали шербатларин, томат пасталарини) ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Асептик консервация усули турли ҳажмдаги идишлардаги маҳсулот сифатига иссиқликнинг салбий таъсирини камайтиришга имкон берди. Унинг моҳияти маҳсулот ва идишлар (банка ва қопқоқлар) алоҳида стерилизацияланади, сўнг асептик шаронларда олдиндан совитилган маҳсулот банкчаларга жойлаштирилади, герметик равишда қопқоқлар билан берқотилади. Иссиқ ҳолда қуйиб тақсимлаш билан фарқланиб, маҳсулот бирданига, зудлик билан иситилибгина қолмай, балки шундай тезлик билан совитилади.

Консерва ишлаб чиқаришдаги асептик усул шарбатларин ва шоресимов консистенцияли маҳсулотни консервация учун қўлланади. У 20-400 м<sup>3</sup> ҳажмдаги стационар ёки транспортбель (масалан темир йўл цистерналари, автоцистерналар), бочкаларда, билдонларда ва бошқа ўртача 5-200 л ҳажмдаги идишларда тайёрланади. Бундай усул сақлаш учун тайёрланган: тиниклаштирилган ва тиниклаштирилган шарбатлар, ён болаларни оқлаткичларини учун мўлжалланган мева ва сабзавот консервалари, джем ва повидло, томат томат соуслари, пасталарни ва кукувлари ва доказлар.

Асептик усул билан ярим тайёр маҳсулот тайёрлашда консервалар ишлатилмайди, бу эса яқини соғлиғини сақлаш нуқтани назардан жуذا муҳимдир. Жараён узлуқсиз бўлгани учун уни тўлиқ меланизациялаш, автоматлаштириш, яъни борича ишлатилмаётган иссиқлик энергиясини тежаш ва бошқа жараёнларни қўлаш мумкинлигини учун бу усул яқинроқ ҳисобланади.

## Тузлаш ва бижитиш йўли билан сабзавотларни консервация

Сабзавотларни (карам, бодрийг, томатлар, бахчида-биклозон, тарвуз, қовун ва бошқалар) тузлаш ва бижитиш асосида сўт кислотали ва чиритувчи бактериялар орасида антагонизм қўриқилари етади. Сўт кислотали бактериялар ўзининг янаш фаолияти жараёнида, чиритувчи бактериялар, шўт кислотали ва бошқа ёқимсиз микроорганизмлар ривожланиши учун тўқималик қиладиган сўт кислотасини ҳосил қилади. Бир вақтининг ўзида маҳсулот янги мазали ва озуқавий фойдали қийматга эга бўлади.

Туз таъсирини остида қанд моддаларга ва бошқа озуқавий қийматга эга бўлган моддаларга бой бўлган сабзавотларининг хужайра шарбати тез ажралади. Бундай озуқа муҳитида микроорганизмлар сабзавотлар устидаги бактериялар (сўт кислотали, чиритувчи, аччиқалар, қўнқорилар) ривожланади.

Карам тузлашда тўғралган карам хом шўт оғиринига нисбатан 2-3 % миқдордаги туз билан араштирилади. Босиб эриштирилади ва устини оғирроқ туз ва сув билан реакцияга киринмайдиган нарсалар билан бостириб қўйилади.

Бодрийг қуйидагидек тузланади. Бир қилда катталикдаги, қасалга учрамаган, хомроқ, пишиб қолмаган бодрийглар ювилди ва орасига турли ароматик ўтлар қават-қават солинди, идишларга жойлаштирилади. Сўнг устидаги 4 дан 10 %гача бўлган тузлаш эритма қуйилади, бахчида 0,5-1% шakar ҳам қўйилади.

Томатлар ва бошқа сабзавотларни тузлаш одатда бодрийг тузлашдан фарқ қилмайди, лекин устидаги қуйиш учун тайёрланган эритма тарқибдаги туз ва шakarнинг миқдори турлича бўлиши мумкин. Карамни аччиқиб тузлаш ва сабзавотларни тузлаш натижасида тайёр маҳсулотнинг мазали ва ҳидини яқинлайдиган катта миқдорда алмашнинг маҳсулотларни тўқималикдан, қўн шорсали микроорганизмлар жараён ҳисобланади.

Бижитиб тузлаш ва тузлашнинг биринчи босқичида аэроб микрофлора ривожланади, шунинг учун кислород миқдори бирданга камайиб кетади ва тузга чидамли, нисбатан паст (10 дан 20° С гача) ҳароратларда ривожланиб қўлақдиган сўт кислотаси бактериялари ривожланиши учун яқин ҳисобланган анаэроб шаронт ҳосил бўлади. Қолган, шу жумладан чиритувчи микроорганизмлар фаолияти аста секин тўхтайд.

## Бижитиб тузлашнинг жараёнида қатнашадиган микроорганизмлар

Бижитиб тузлашнинг жараёнида асосий роль томо ва гетероферментатив сўт кислотали бактерияларга тушади. Жараён бошида ацидофилосток (*Leuconostoc mesenteroides*) гетероферментатив бактерияларни фаолияти туфайли кислотали муҳит ўсиб боради.

Бундай бактериялар маҳсулотнинг таъминини ва ҳидини бойлатади, чунки сўт кислотасидан ташқари углевод юқини оксидини, этил спиртини, эфирларни ҳосил қилади. Сўнг, устун бўлган *Lactobacillus plantarum* иштирокидаги сўт

кислотасини ҳосил қилувчи гомоферментатив бактериялар уларни саноат чикарада. 18-20 °С оптимал ҳароратдаги уларнинг яшаш фаолияти натриясидда бижиб тузилган маҳсулотлардаги сүт кислотасининг кислоталигини 1,5-2,2 % гача ортади (рН 3,4-3,8 дан камга түгги келади) ва кейинчалик түгги сакланганда, ҳавосиз шароитда, минус 1-2 °С ҳароратда кислоталигини ўзгармайди. Кислоталигини 1-5 % дан кам бўлган бижиб тузилган маҳсулот узоқ вақт сакланмайди.

Бижиштириш жараёни нотүгги олиб борилганда бегона микроорганизмлар чикараданги турли камчосликлар пайдо бўлиши мумкин.

**Бижиб тузилган қарам** қуйидаги айни бузулишларга учраши мумкин: кислоталикнинг пасайиши, бегона, нохуш хиднинг пайдо бўлиши, шилсимчанлик пайдо бўлиши, рангининг ўзгариши (қорамтир, пунги рағ тус олиши), газнинг ҳосил бўлиши, таъмининг тахирлашиши.

Бижиб тузилган қарамни саклаш жараёнида, бегона микроорганизмлар яшаш фаолиятининг таъсири натриясидда айни, бузулиши мумкин. Биринчи бўлиб *Candida* оиласига кирувчи етизмезан (ачитки) ачиткилар ривожланади. Улар сүт кислотасини парчалайди, шунга боғлиқ ҳолда рН ошади ва чиритувчи бактериялар ривожланиши учун шароит яратилади. Уларни баъзилари қансуза пайдо бўлиши натриясидда қарамнинг индимпанктини чикаради. Бошқалари оқсилни парчалайди натижада нохуш хидга эга бўлган алмашнинг маҳсулотлари йиғилади. Етизмезан *Toxoplasma* оиласига кирувчи (ачитки) ачиткилар қарам рангининг ўзгаришини чикаради.

Ачиткилар қўлайиши учун яхши муҳит қуйидагилар ҳисобланади: юкори ҳароратда саклаш, яхши ячланмаганини, шарбатнинг етарли ажралмаганини (азроби шароит). Ачиткилар ҳам ашё ҳавосидан ва аппаратурасидан тушади.

Мой ачиткич бактериялар туфайли мой кислотасида газ, тахир таъм, ёмон хид пайдо бўлади. Улар кислотали муҳитнинг етарли даражада олини билан қўлайди, масалан, паст ҳароратдаги бижиб тузилган вақтида. Мой кислотали бактериялар қўп туриб қолган (сакланган), бузулган ҳам ашё орқали ўтади.

Ачинши, бузулиши уйғотувчи микроорганизмлар ривожланишининг олдини олиш учун бижиб тузилган маҳсулот ёниқ идишларда, акароб шароитда тузли сув остида ва паст ҳароратда (минус 1-2°С) саклаш керак.

**Тузилган бодринлар** ҳам бузилиши мумкин. Бу маҳсулотнинг ичюда бўшлиқ ҳосил бўлиши, юмшани билан пайдо бўлади. Бодринлар ичюда бўшлиқнинг ҳосил бўлишига сабаб одатда ичюк таъкича бактерия гуруҳининг тузга чидамэн кўренишларидир. Улар ривожланиб қўлайганда жуза қўп газлар ҳосил қилинади, айниқса юкори ҳароратда бижиб тузилганда. Уйғотувчилар ҳам ашё, сув ва аппаратурадан тушади.

Бодринларни юмшати қилишига сабаб қўпчислине кўнкорин ва бактериялар таркибига кирувчи тегишли ферментлар таъсири остида пектин моддалари ва беллолотларнинг парчаланшидир.

Тузилган бодринларни минус 1 дан 1°С ҳароратда саклашди.

### Ишлаб чикариши назорати

У ҳам ашёнинг уруланганлик, унинг яхши ёки ёмонлиги ажратили (шалли) сифатини, юмши ва тозалаш даражасини аниқлаши, шунингдек олиши ва ускуналар ювилганидан сўнгги назоратини ўз ичюга олади.

Бижиштириш вақтида кислоталигини ва бегона микроорганизмларнинг мажудлиги доимо текшириб турилади. Паст кислоталигини мой кислотали ва чиритувчи бактериялар ривожланиши қўлайиши учун яхши муҳит ҳисобланади.

Бегона микроорганизмларнинг мажудлиги микроскоп остида кўриб, аниқланади. Бодрин тузилган сувда ёки қарам шарбатда ҳаракатланаётган таъкичалар мажудлигини аниқлаш, улар сакланганда сүт кислотали бижиштириш жараёнини нотүгги олиб борилган ва таёир маҳсулот бузулишининг кўрсаткичи ҳисобланади.

### Маринадлаш ёли билан сабзавот ва меваларни консервация.

#### Антисептикларнинг қўлланиши

**Маринадлаш.** Маринадланган сабзавот ва мевалар ҳам ашёга уксус, ширкорлар, туз, шакар қўшилган маҳсулотни таъкил этиди. Уксус кислотаси чиритувчи бактерияларнинг ривожланишига түсқонлик қилади. Маринадланган маҳсулот кислоталигини 2,5 % дан қўп бўлмайди ва бижиб тузилган маҳсулот каби узоқ вақт сакланади. Лекин, уксус кислотаси сүт кислотаси сингари *Candida* оиласига кирувчи етизмезан (ачитки) ачиткилар билан, шунингдек замбурутлар ва сирка кислотали бактериялар билан оксиланиши мумкин.

Шунинг учун қўшиёча ранинида пастеризацияланмаган ва бөккелари неч беркизилмаган, нордонанги кам маринадлар узоқ вақт сакланмайди. Айниқ, бузулиши уйғотувчилари ҳисобланган микроорганизмлар ривожланишининг олдини олиш учун маринадланган маҳсулотни паст ҳароратда саклаш зарур.

**Антисептиклар ёрдамида консервация.** Консервациянинг бу усули маҳсулотта камиёни моддалар-антисептиклар қўшишига асосланган. Бирок, у чегараланган миқдорда шалитилади, чунки кўпчислик антисептик инсон ҳаёти учун захарандир. Нисбатан саклаш давомийлигини узайтириш учун шалитиладиган қўшимчалар-антисептиклар унчалик қўп даражада мажуд эмас.

Антисептиклар учун қўйиладиган талаб жуза юкори. Улар микроорганизмларга йўқ қилиш, ўлдариш даражасида таъкир этиши, лекин, инсон учун ёмон-салбий таъкир этмаслиги ва маҳсулотта бегона хид ва таъм бермаслиги керак. Кам миқдорда қўлаш учун руҳсат этилган антисептиклар маҳсулотнинг түлик стериллигини таъминламайди ва доим ҳам саклаш мудатини узайтирмайди.

Охириги йилларда сербин кислотаси кенг қўлланилмоқда. У етизмезан саноатида шалитиладиган консервантлардан талаб қилинадиган қўсусиқларга, сифатларга эга. Лекин, бу консервант замбурут ва ачиткиларнинг ва кам миқдорда бактериялар ривожланишининг олдини

нада. Сорбин кислотасининг жокори концентрацияси уксус кислотали ва сира кислотали бактериялар, псевдомонад ва лизобий коагуляни стафилококлар учун хавфли эмасдир.

Консерва саноатида ишлаб берилган меваларни сақлаш муддатини ошириш учун сорбин кислотаси қуйидаги концентрацияларда қўшилади (%да):

Тузланган бодринг	0,05
Олма пореси	0,01
Томат пастеси	0,05
Уzum шарбати	0,06

Ишлаб чиқаришда ниҳатиланган концентрациядан сорбин кислотаси маҳсулотнинг ҳади ва таъминини ўзгартирмайди, лекин, азаллари кенг тарқалган консервант ҳисобланган бензой кислотаси ҳақида бундай дей бўлмайди.

Консерва саноатида турли шарбатларни сульфит кислотаси  $H_2S$  билан ишлаб бериш (сульфитлиш) усули кенг қўлланилади.

#### Назорат саволлари:

1. Тайёр маҳсулотларнинг стерилизациядан кейинги назорати.
2. Консерва тайёрлашда янги усулларнинг микробиологик асослари ҳақида нимани биласиз?
3. Тайёр маҳсулотларнинг стерилизациядан олдинги назорати.
4. Ердагичи материаллар назорати қандай амалга оширилади?
5. Микробиологик назоратнинг қандай турларини биласиз?
6. Профилактик назорат қандай амалга оширилади?
7. Қўшимча назорат қандай амалга оширилади?

## V-БОБ. АМАЛИЙ МАШГУЛОТЛАР

### §1. МИКРООРГАНИЗМЛАР МОРФОЛОГИЯСИ Препаратларни тайёрлаш техникаси

Мукор, аспергиллус ва пенциллалум замбуруғларини текширишда 7мм-томчи усули билан препарат тайёрланади.

Бир суткалик мукор икки суткалик аспергиллус ва пенциллалум замбуруғ культурасини бактериологик иғна билан олиб буюм ойна сиртига бир томчи физиологик эритма ёки дистилланган суви қуйиб шу захоти кўшагич ойна билан қопланади.

Мукор замбуруғини 8× объектда, аспергиллус ва пенциллалум замбуруғларини эса 40× объектда кўрилади ва текширилади.

Могор замбуруғларининг споралар билан кўнайишини ҳеч қачон эсдаб чиқариш керак эмас. Шунинг учун препарат тайёрлаётганда спораларнинг тарқалиб кетишини олдини олиш учун буюм ойнасини спирт лампа алағасига тутиб олиш керак. Препарат тайёр бўлиши билан бактериологик иғнани илбатта, алағида 45° ҳолига келтириб, стерилизация қилиш лозим.

Активомонет замбуруғлардан препарат тайёрлашда бактериологик иғна билан янги олик муҳитда ўстирилган культурани олиб, буюм ойнанинг сиртига қўйилади. Сўнгра иккинчи буюм ойнани культурани биринчи ойнани устига ёниб, иккала ойнани бир-бирига босиб туриб суртлади. Иккала буюм ойнада суртма ҳосил бўлади. Агар активомонет замбуруғлар суяк олик муҳитда ўстирилган бўлса, унда бактериологик халқа билан бир томчи олиниб, суртма тайёрланади. Тайёр суртмани куриштиб ҳавода фиксация (ҳомоя) қилишда ва Пфейффер фуксин билан бўжлади.

Микроскопдан кўрилганда илгичка микланган иллар (тифлар) тутанг бўлган бўлиб кўринади.

Ачиткилар, ҳужайралари юмалоқ шакли бўлиб, диаметри қарийб 10 микрон. Уларнинг ҳужайралари кубик, протоплазма ва ўзакдан иборат. Ачитки ҳужайралари кўпинча қуртаклиши, оддий бўлиши, баъзи спора ҳосил қилиш ҳамда жинсий йўл билан кўнади.

Ачиткиларнинг қуртаклишини ўзинга хос хусусиятта эга бўлиб, бу микроорганизмларни аниқлашнинг муҳим белгиларидан бири ҳисобланади.

Қуртаклиганда ҳужайра юзаси буртади, аста-секи катталанади ва она ҳужайрадан юмалоқ шаклда мустақил бўлиб ажралади.

Споралар билан кўнайганда эса ачитки ҳужайраларида тўрттадан то ўн иккитагача эндоспоралар ҳосил бўлади. Бундан ташқари, артроспоралар ҳам бўлиши мумкин. Бу ачитки ҳужайраларининг тиним давридир. Уларнинг вегетатив ҳужайралардан фарқи шундаки, кубик икки қаватли, протоплазмада гликоген, ёғ ва бошқа олик моддалар кўпи бўлиди бу ҳолида вакуолалар йўқолади. Ачитки культурасидан бактериологик халқа ёки пастер тинсетки орқали буюм ойнага бир томчи тоғитилиб устидан қоплагич ойна ёпилади ва микроскопнинг иммерсион системасида қаралади.

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

Аччиққошларни бўйб текшириш мумкин. Бунинг учун суртма тайёрлашиб куриштилади, фиксация қилинади ва оддий усулда метилен қўни билан бўйлади. Микроскопдаги расми: аччиққошлар кўк рангда, споралар ва 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 силанокланган юзга ойна пластинкаларидир (76×26 мм). Қалтироқ ойналар тасвир аниқлигига салбий таъсир кўрсатади. Бу эса нумерсион объектив билан ишлатилиб қийинлаштиради. Қоплагич ойналарнинг ўлчамлари: узарининг 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 тозаланиши текшириш учун унинг сиртига сув томирлади. Агар ойнанинг сирти ёғсиз бўлса, сув томичлари секин қурийдиган қалтироқ пуфакчалар ҳосил қилган ҳолда бир жойга тўпланимасдан бир телик ёйилиб кетади. Ишлатилган ойналар 1-2 соат мобайнида хроман аралашимига (1 литр сув + 50 гр калий дихромат + 100 гр техник оловингугурт кислотаси) солиб қўйилади. Шундан кейин улар илқ сув ва спирт билан чайилади. Қундалик ишларга буюм ойнаси сиртидаги ёғларни кетказиш учун у абад совун бўлаги билан ишқалади ва шундан кейин тоза пахта илқи савфетка билан артилади.

Тоза буюм ойналарни қуруқ ҳолатда ёки 96% ли спирт тўлдирилган зет тикнели банкаларда сақланади. Ойналарни пинцет билан олиш лозим. Чунки бармоқлар узарининг сиртида ёган доғлар қолдиради. Ойналарни ишлатилган олдин ҳавода куриштиш ёки фильтр қоғоз, тоза мато билан артиш керак. Қоплагич ойналар ҳам яхши ювишган, куриштилан бўлиши ҳамда махсус қутилар ва Петри ливобчаларда сақлангани лозим.

**Тадқиқот учун культураларни ажратиб олиш.** Лаборатория шароитида микроорганизмлар каттик ва суяк озуқ муҳитларда пробиркалар, қолбалар, Петри ливобчаларда ўстирилади. Суяк муҳитдан хужайраларни ажратиб олиш учун стерилланган бастеривологик илмоқ ёки пипеткалардан фойдаланилади. Каттик муҳитда ўсган микроорганизмлар илмоқ ёки препаратал иналар ёрдамида олинади. Культураларни олишда узарининг ёки микроорганизмлар билан инфлоксанишнинг олдини олиш учун қуйилган қондаларга ривож қилиниши лозим:

1. Спиртовка ёки газ горелкаси ёқилади.

2. Суяк муҳитда ўстирилган культуралар мажуд пробирка қафтлар орасида секин айлантирилади, кейин чап қўлга, бош ва кўрсаткич бармоқлар орасида қия ҳолатда ушлаяди. Агар тўқлам каттик муҳитда ўсган бўлса, микроорганизмлар культурасининг юзаси юқорида қаратилган бўлиши ва яхши кўришиб туриши керак.

3. Илмоқ вертикал ҳолда горелка алағисига тутиб турилади ва сими қизаргунча қиздирилади, шундан кейин тутқоғининг унга туташ қисми ҳам қуйдирилади.

4. Ўнг қўлниинг жимжалоғи ва номсиз бармоғи билан пахтали тикнанини ташқи қисми қафтга босилади, пробиркадан суғуриб олинади ва бошқа нарсаларга тегдармасдан тутиб турилади.

5. Очилган пробирканиинг четлари горелка алағисига қуйдирилади.

6. Стерилланган илмоқ эҳтиёткорлик билан культура бор пробиркага қаритилади. Каттик муҳитдаги хужайраларни шактланмаслиги учун илмоқ пробирканиинг ички сиртига ёки микроорганизмлар бўлмаган озуқ муҳитига тегиб совутилади. Ёнгил силанқ ҳаракат билан олгини микроб массаси ёки хужайрали суяклик томчиаси олинади. Илмоқни пробиркадан чиқариётганда олтинган материал пробирканиинг деворлари ёки четларига тегиб кетмаслигига эътибор қилиш керак.

7. Яна пробирканиинг четлари, кейин пахтали тикнанини ички учи, горелка алағисига қуйдирилади ва пробирка ёқилади. Агар пахтали тикни ёна бошласа, уни пуфлаб ўчиришга ҳаракат қилиш ёки тиллаб юбориш керак эмас. Балки уни зудлик билан пробиркага тикниш ва қўзланган жойини бармоқ билан босиб ўчириш лозим.

8. Культура мажуд пробирка шатнага қуйилади, олтинган материал эки препарат тайёрлаш учун ишлатилади.

9. Илмоқда қолган микроорганизм хужайралари горелка алағисига қуйдириб тилланади.

Петри ливобчасида каттик муҳитда ўсган микроорганизм культураларни ҳам худди шу кетим-кетликда ажратиб олинади; горелка ёқилади, илмоқ (иғна) стерилланади, шундан кейин чап қўлниинг бош ва кўрсаткич бармоқлари ёрдамида Петри ливобчасининг қопқоғи қия очилади. Стерилланган илмоқ ливобча қопқоғи остига қаритилади ва микроорганизм тўқламларидан холи муҳитга тегизилади. Қилинган илмоқ муҳитининг «эриб» кетишига олиб келади. Юздан унча кўп бўлмаган микроблар микроб хужайралари олинади ҳамда шундан кейин ливобчаниинг қопқоғи зудлик билан беркителиди. Илмоқ ёрдамида олтинган материал препарат тайёрлаш ёки экин учун ишлатилади. Илмоқ (иғна) ни қиздириш орқали унда қолган хужайралар йўқ қилинади. Хўл илмоқни қиздириш вақтида майда суяклик томичлари ва улар билан берга микроб хужайралари ҳам аэрозоль ҳосил қилган ҳолда аетрофга сачраши мумкин. Шунинг учун илмоқ симиинг халқоғи тутанган жойидан бошлаб қиздирилади. Илмоқда қолган хужайралар қурийди, шундан кейин иғна тутқоғ тик ҳолатда келтириб, илмоқ қиздирилади.

Суяк муҳитдан микроорганизмларни градусларга бўлинган ёки Пастер пипеткаси билан ажратиб олиш мумкин. Қоғозга ўралган стерилланган пипеткалар пахтали тикнион билан беркителиган юқори учидан тутган ҳолда суғуриб олинади. Суяк культура мажуд қолба (пробирка) чап қўлда ушлаяди. Пипетканинг юқоридаги тешигини (тампонни) кўрсаткич бармоқ билан бекитган ҳолда ўнг қўлниинг бош ва ўрта бармоқлари билан ушлаяди.

Агар шкеткадаги сувоқлик етарли бўдмаса, унинг пахтали тампон тикилган учидан оғзи

билан сўрилади. Сувоқ культуранинг резина нок ёрдамида сўриш ҳам мумкин. Ажратиб олишга номуна препаратлар тайёрлаш ёки янги отуқ муҳитга янги учун шалтилади. Ифлос шкеткани шатинга ўратини ёки бошқа нарсаларга тегириш мумкин эмас. У дарҳол дезинфекцияловчи сувоқликка (хлораминнинг 0,5-3% ли сувдаги аралашмаси ёки фенолнинг 3-5% ли сувдаги аралашмасига) солиб қўйилиши керак.

**Тирик ҳужайралар препаратини тайёрлаш.** Тирик ҳолатдаги микроорганизмлар «этилган томчи», «осилган томчи» ва «тамчи» кўринишидаги препаратлар ёрдамида кузатилади.

**«Этилган томчи» препарати.** Бу юм ойнасининг ўртасига сув, бу юм ёки физиологик аралашма (CaCl<sub>2</sub> ининг 0,5% ли аралашмаси) ининг кичик бир томчиси томизилади. Унга илмок ёки игна ёрдамида каттик отуқ муҳитдан олишган культура ёки ўрганилаётган бошқа материал (хамир, ачитки, шәрби ва ҳокзо) қўшилади. Шундан кейин сит лойқаланган суспензия ҳосил бўлгунга қадар қилилаб аралаштирилади. Сувоқ муҳитларда ўсган микроорганизмларни кузатаётганда бу юм ойнасига сув томчисини томичиш шарт эмас. Қоп-лагич ойнанинг чети микроорганизмлар томчиси чеккасини қўйилади ва ойналар орасида микроскопда кўриш учун ҳалқик берувчи ҳаво пуффачлари ҳосил бўлмастлигига ҳаракат қилиб, секин-аста туширилади. Илмокнинг шана уч билан қоплагич ойна бу юм ойнасига қисилади. Қоплагич ойна четидан чиқиб қолган органик сувоқлик филтрат қогоз парчаси билан артиб олинади. Тайёрланган препарат тудлик билан ўрганилаш дозим. Чунки сувоқлик қуриб қолиши ва микроскопда кўриш қийинлашиши мумкин.

«Этилган томчи» препарати ёрдамида ёрут ва қори майдонларда ҳужайраларнинг шакли ва ўлчамлари, физиологик ҳолатлари, кўпайиш турлари, спораларнинг жойлашиши, захари отуқ моддаларнинг мажудлиги, ҳаракатчанлиги аниқлашиши мумкин. Ҳужайраларнинг ҳаракатчанлигини аниқлашда уларнинг ҳақиқий ҳаракатини Браун ҳаракатидан фарқлаш лозим. Браун ҳаракатида ҳужайралар битта жойда қолган ҳолда тебронма ҳаракатини амалга оши-ради ёки сувоқлик оқини бўйича кўчади.

«Осилган томчи» препарати. Бу препаратни тайёрлаш учун думалок шаклда шаланган чуқурчали бу юм ойнасидан фойдаланилади. Чуқурча четларига вазелин суртилади. Ёсинлангирилган қоплагич ойна ўртасига микроорганизмлар суспензиясининг кичик бир томчиси томизилади. Томчининг пастка қаратиб ойна тушқарилади ва эҳтиёткорлик билан вазелинли ҳалқига босилади. Томчи чуқурчанинг ўртасига жойлашгани, унинг четлари ва тубига тегмаслиги лозим (34-расм). Бундай препаратда томчи қоплагич ойнанинг ички сиртига осилган ҳолда бўлиб, терметик берк камера ичида қолади. Бу эса уни бир неча кун мобайнида ўрганишга, микроорганизмларнинг ўсishi ва кўпайиши, спораларнинг ҳосил бўлиши ва ўсishiни ҳамда ҳужайраларнинг ҳаракатчанлигини кузатишга имкон беради.

**«Тамчи» препарати** активомичетлар ва мицетал замбуруғларнинг ҳужайраларини тўғиласдаги табиий жойлашганини ўрганиш учун тайёрланади. Микроорганизмлар колонияси ўсган каттик муҳитдан скальпель ёрдамида унча катта бўлмаган кубик ёки алоҳида тўғилма кесиб олинади ва бу юм ойнаси устига қўйилади. Микроорганизмлар жойлаштирилган ойна юзаси тегиз қаратилган бўлиши керак. Сўнгра унинг устига тоза қоплагич ойна қўйилади, илмок ёки игна билан у сал босилади ва четга суриб ибормасликка ҳаракат қилган ҳолда тезлик билан кўтариб олинади. Ҳосил бўлган тамгани пастка қаратган ҳолда препарат бу юм ойнасига томизилган сув ёки кўк метилан (1:40) томчиси устига жойлаштирилади ва микроскопда қаралади.



34-расм

Препарат - «осилган томчи»

**Тирик ҳужайраларни бўйи.** Ҳужайраларнинг биологик хусусиятларини ва улардаги қўшмаларни аниқлаш учун микроорганизмларни тирик ҳолда бўйи усулидан фойдаланилади. Бўёқ моддаларнинг захарилигини ҳисобга олган ҳолда, тирик ҳужайралар нейтрал қизил, нейтрал бинафша, кўк метилан, фуксин, эозин ва эритрозиинларнинг жуда кам миқдордаги (0,001 - 0,0001%) концентрациялари билан бўёлади. Ўрганилаётган микроорганизмлар томчиси бу юм ойнасига бўёқ аралашмаси томчиси билан аралаштирилади, қоплагич ойна билан ёпилади ва 2-3 минутдан сўнг микроскопда қаралади. Микроорганизмларнинг табиий шакли, катталиги ва тузилиши, уларнинг айрим тузишлари (ҳужайрадан ташқардаги шилимшиқлик) тўғрисидаги тушуинчаларни негатиив препаратлар беради. Негатиив бўйи учун сувоқ туша, қизил қонгонинг 3% ли сувли эритмаси, нитрозииннинг 10% ли эритмаси ва микроб ҳужайраларига сингмайдаган бошқа бўёқлар ишлатилади. Тушь ёки бошқа бўёқ эритмасини томчиси ўрганилаётган культура томчиси билан аралаштирилади, устида қоплагич ойна билан ёпилади. Бўёқлар ҳужайрани ўраб турган бўйиниқон тўқидиради. Наттижада бўёлмаган микроорганизмлар препаратнинг тўқ фонда яхши еритилган рангсиз капсулалар кўринишида аниқ ажралаб туради.

Негатиив бўйи бошқача тарзда амалга оширилиши ҳам мумкин.

Бу юм ойнасига қизил қонгонинг 3% ли сувдаги эритмасининг томчиси томизилади. Бу томчига ўрганилаётган материал қўшилади ва салгина аралаштирилади. Шундан кейин ҳосил бўлган аралашма илмок ёрдамида спирал кўришишга ёпилади. Бунда илмок ҳар гал янги жойдан олиб ўтилади. Материал қон суртмаси тайёрлаш жараёнидаги снгарин қоплагич ойна билан ҳам ёпилиши мумкин. Суртма ҳавода қурилади, фиксирланмайди ва имерсон объектин билан микроскопда кўрилади.

Қўни-антар ранг фонда микроорганизмларнинг бўлмаган шакллари кўли кўрилади.

#### **Фиксация қилинган микроорганизмлар препаратларини тайёрлаш**

Янши жароғини тўхтатиб, лекция нозик тузилмалари тўлиқ сақланган микроорганизм ҳужайралари фиксация қилинган ҳисобланади. Фиксация қилинган бўлган ҳужайралар ва уларнинг тузиллиш деталлари препаратда ёқоқ ажратиб туради. Бу ҳужайраларнинг шакли ва ички элементларини ўрганишни енгиллаштиради. Фиксация қилинган препаратлар оқим юмерсия орқали кўрилади. Фиксация қилинган бўлган препаратларни тайёрлаш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: суртмани тайёрлаш, қуритиш, фиксация юсини ва уни бўйиш.

#### **Микробиологик пазорат ва лаборатория жихозлари**

Лаборатория хонаси ёруғ ва ойналар ёруғ томонга қараган бўлиши керак. Қуёшли кунларда ойналарни пардалар билан ёпиш керак. Қуйи нурлари микроскопга тушганда кўриладиган объектниги тасвирини ўзгартиради. Лабораторияда водопровод, канализация ва табиий газ бўлгани маълум. Деворлар силлик, от мой бўёқ билан бўлган бўлиши керак. Лабораториядан чиқинда шик ёнида водопровод жуьрағи ва раковина, дезинфекцияловчи эритма билан идиш, совуви ва сочик бўлади. Полга линолеум қопланади, акс холда тахталарнинг ораларига ифлос тўпланиб микроорганизмлар яшашига қулай шароит туғилади.

Лабораториядаги столлар пластик, плексиглас каби материаллар билан қопланади. Столлар лаборатория хонасининг узунлиги бўйлаб кетма-кет туриши ва ойнага перпендикуляр қойлаштирилиши шарт. Ҳар бир столда юкитадан талаба ўтиради.

Стол устида: ўнг томонда микроскоп, пастер шпигеткалари, газ горелкалари ёки спирт лампа, электр плитка, ишлатилган қоплагич ва буюм ойналари ва шпигеткалар солинадиган дезинфекцияловчи эритма билан идиш, чап томонда эса суяғий ошқ муҳитлар, физиологик эритмалар, штатив, том буюм ойналар, тайёр препаратлар учун махсус штатив, қоплагич ойналар ва фильтр қоғоқ; столнинг ўртасида эса ифлос суяқлар ва бошқа нарсаларни тўқниш учун қовет ёки идиш; унинг тепасида шикка найчалардан қилинган махсус қўприқча; қўприқчанинг устига микробларни бўйиш учун буюм ойналари, штатив, унинг устида эса дистилланган суя солинган идиш. Штативнинг ўнг ва чап томонда ишқор, кислота, эритмалар учун ёореткалар бўлади. Штативнинг тагида, махсус штативчада Ҳар хил бўёқлар, 70° ва 96° ли спирт, спирт-эфир, никефоров арадашмаси, юмерсион ёк билан махсус идиш ва стаканчаларда генцианвиолет эритмасига шиклирилган фильтр қоғоқ парчалари, бўёқ солинган томизгичли флакон, шпигеткалар бўлади. Столнинг устида бўлган препаратларнинг атрофидаги орғичча бўёқни шиклириши, қуритиш учун уч-тўрт қаватта бўлган фильтр қоғоқ, микроскопни тизалаш учун доқа-сафетка ва объектининг артадиган юмшак пахта сафетка.

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

Булардан ташқари, Ҳар бир стол ёнида биттадан шкаф туради. Бу шкафларда қуйи ишлатилмайдиган асбоб ва реактивлар, идишлар, бўёқ ва суяғий ошқ муҳити сақланади.

Столда дарс ўтказиш учун керакли асбоб ва жихозлар, тайёр ёки тайёрланмайдиган препаратлар бўлади. Уқитувчининг столи устига алоҳида микроскоп қўйилиб,

ташқарига ўрганиладиган микроорганизмларни кўрсатади. Уқдан кейин ташқарига шу микроорганизмларни ўзлари тайёрлаган препаратларда ахтириб олади.

Дарсини тўла ва тушунарли ўтказиш учун лабораторияда Ҳар хил қажумли касалликлар қўзғатмайдиган микробларнинг культуралари, (ном ва шикка ачигкилари, суя ачигадиган микроорганизмлар ва бошқалар) айрим реактивлар ҳолодифрижерда сақланади.

Шунигиндек, керакли аппаратлар, асбоблар учун қўшимча ёрдамчи қоналар бўлади. Қир идишлар юмш хонаси, автоклав турадиган жой, суяғий ошқ муҳитларини тайёрлаш хонаси, доим стерил қолатдиган қона (бокс), препаратларини тайёрлаш хонаси. Термостат ва усқуна сақлайдиган қона. Тақриба ҳайвонларини сақлайдиган қона (иварий) бўлади.

1. Қир идишларини юмш хонасида: столлар, водопровод ва раковина, электр ёки газ плиткалар, қуритиш шкафи, вентилятор ва бошқа шкафлар бўлади. Ҳаво тортадиган вентилятор шикокта зарур, чунки вентиллиги суядан чикокка буғ ва Ҳар хил қажумий молдалар қўшилганда ишлаб турган препаратта ёмон таъсир этади.

Пол ва деворлар сопол плиткалар билан силликланган бўлиши керак.

2. Автоклав хонаси, янши стерилизация қилиш хонасида: автоклавлар, столлар туради, идиш ва асбобларни стерилизация қилинади. Автоклавлар турадиган қонада вентилиция ишлаб туриши керак.

3. Ошқ муҳитларини тайёрлаш хонасидаги деворлар силлик сопол плиткалар билан қопланган ва мой бўёқ билан бўлган. Пол силлик плиткалар билан ёки линолеум билан қопланган. Бу қонада табиий газ ёки электр плитка, ошқ муҳитларини сақлиш ва уларни тайёрлашда ишлатилмайдиган керакли қажументлар учун шкафлар бўлиши керак. Бу шкафларда тайёр ошқ муҳитлар, тўшган суя, махсус ошқ муҳитлар қуруқ холда сақланади.

4. Термостат хонасида Ҳар хил ҳароратта мослаштирилган термостатлар, чунки Ҳар хил микроорганизмларини ўстириш учун ҳарорат туралча бўлиши шарт.

5. Препараторлар ва лаборантлар хонасида: хизмат қилувчи қажумининг иш жойи, амалий машғулотларини ўтказиш учун асбоб, реактивлар ва жихозлар.

6. Бокс, яъни стерил ҳолатдаги хонада: микроорганизмлар ўстирилмадан кейин уларни бошқа ошқ муҳитларга қайта экилади. Бундан ташқари илмий-тадқиқот ишлари олиб борилади. Бокс хонасидаги ойна ва эшикларда тирювчилар бўлмаслиги керак. Бокс хонасига ташқаридаги ҳаво билан бирга микроорганизмлар бевосита ўтмаслиги керак. Бокс хонасида, асосан, бактерияли лампа (кварц нуруларни ҳосил қиладиган лампа) бўлиши керак. Унинг ёрдамида хона стерилланади.

Виварий хонаси. Тажриба ҳайвонларини (оқ сиёқон, оқ қаламуш, денгиз чўчқалари ва қўзилар) 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 қуруқ, температура юқори бўлмаслиги, йил бўйича кескин ўзгармайдиган бўлиши шарт.

Микробиология лабораториясида ишларида хавфсизлик техникаси қоидалари.

1. Лабораторияга кириш ва ишлашда оқ халат кийиши керак.
2. Керамиз нарсаларни микробиология лабораториясига олиб кирмаслик керак.
3. Дастлаб беркитилган жойда ишлаш, фақат шу столдаги асбоб ва реактивлардан ишда фойдаланиши лозим.
4. Тозаликка ва тартиблиликка риоя қилини шарт.
5. Заҳарлилик учун таърифус вақтида лабораторияда ошқ ейиши ва чекиши мана этилади.
6. Стол устида фақат ишга керакли нарсалар бўлиши керак.
7. Дарс тутагандан сўнг иш жойини тартибга солини шарт.
8. Спирт лампаларни бир-биридан ёндирмасдан, фақат тугурт орқали ёндирини керак.
9. Розеткаларга металл ёки бошқа буюмлар билан тегиш тақиқланади.
10. Ҳаётини ёки лаборатория руҳсатсиз электр асбоблари, ускуналар ва бошқа жисмларни ишга туширмаслик керак.
11. Қимбвий ва бошқа реактивлар билан ишлашда эҳтиёт чораларни кўриши керак.
12. Микробиология лабораториясидан чиқиб кетишдан олдин қўлларни ювиши керак.

## §2. МИКРООРГАНИЗМЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ

### Биринчи машғулот

#### МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ УГЛЕВОДНИ БИЖИТИШИ ВА ОҚСИЛЛАРНИ ПАРЧАЛАШИ

##### Микробларнинг турларини аниқлаш

Ишдан мавқад. Микроблар культурасининг аммонификация ва ёғ кислотали бижигиши жараёнида интирок этиланиши ўрганиш, ҳазилган ва узиб чиққан микроблар культурасини, тозаланиши аниқлаб, Грам усулида бўяш, узиб чиққан тузилмалардан уларнинг ҳаракатини ўрганиши. Микробларнинг турини аниқлаш. Анаэроб микроорганизмларни уларнинг усуллари билан танишиб чиқиш.

**Асбоб ва материаллар:** гўшт-пептон бульон (ГПБ) ва гўшт-пептон агар (ГПА) билан тўрттадан пробирка. Бактериологик халқа, шпигет, буюм ва қошғич ойналар, физиологик эритма, гециан виолет билан шовдирилган ва хуритилган филтёр қогоз парчалари, Люголь эритмаси, спирт, Пфейффер фуксин бўёқ эритмаси, қум соя, спирт лампа ва тугурт.

Микроблар культурасини аммонификация реакциясига киритиш учун икки талабага қонқонг икки беркитилган. Эргенмебер қолбалар (ҳажми 150 мл) берилди. Ҳар бир қолбага 50 мл 3% ди пептон билан гўшт-пептон бульон қуйилади. Пушти лакмус қогози, қўрғоқини ацетат эритмаси, пергамент қогози, пергамент қогозларни ушлаб туриши учун ҳалқачалар.

Ёғ кислотали бижигиши реакциясига микроблар культураларини қуйиши учун ҳар иккига талаба талаба учун биттадан, олғи икки беркитилган қолбага 100 мл бўлган қолба ёки қатта пробирка берилди. Пушти арқимилган қон картошка, скальпель, бактериологик қосиқа қонқонг билан, бўр, гилзи ёки электр плитка, сув ҳаммоми, 100°C гача ўлчайдиган термометр.

##### Мой кислотали бижигиши. Микробларнинг ундирилиши.

###### Мой кислотали бижигиши қўзғатувчилари

Мой кислотали бижигишга олиб борадиган микроорганизмлар: *с1. butylicum*, *с1. pasteurianum*, *с1. pasteurianum* ва бошқалар.

Булар йарик, ҳаракатчан тақчалар, спора ҳосил қилиши хусусиятига эга бўлиб, спораларни 1—2 соат қайнатилганда ҳам ўз ҳаёт фаолиятини сақлаб қолади. Споралар бациллаларнинг марказида, баъзи вақтларда учига икки жойлашади. Споралар учига яқин жойлашганда бациллалар дук шакли олади. Мой кислотали бижигишга олиб борадиган бациллаларнинг ҳарактерли белгиларидан бири шуки, уларнинг ҳужайраси таркибида крахмалсимон моддалар бўлади. Булар гранулалар дейилади (шакли донга ўхшаган).

Крахмалсимон моддалар йод билан реакцияга киришиб хангори рангга бўқлади.

Бациллалар қатъий анаэроблар ва кислородли муҳитда яшай олмайд. Булар оптимал ҳарорат (30—40°C) да яшашга мослашган, иссиқлик, кислотали ошқ муҳитига нисбатан сезгир бўлиб, pH—6,9—7,3 да яқин ривожланади, pH—4,9 дан паст бўлиши билан улар ривожланмайди.

Мой кислотали бациллавар clostridium (кlostридиум) авлодига мансуб. Унинг кўп учрайдиган вақли *cl. butylicum* (кlostридиум бутирikum)дир (35-расм).



35-расм.  
кlostридиум бутирikum.

Булар туپрок, гўнг ва бошқа жойларда учрайди. Табиий шароитда мой кислота ҳосил бўлишини 1814 йида немис олими Шверель аниқлаган. 1861 йида Луи Пастер биринчи бўлиб, мой кислота ҳосил қилувчи микроорганизмларни текширди. Турли мой кислота микроорганизмлари таъсирида шаклар парчаланиб мой кислота ва газ ҳосил бўлади. Бу жараён қуйилган реакция асосида боради:



Мой кислотали бижгишни кўзгатувчи микроорганизмлар учун кўп сузғай озиқ муҳити таъсия этилган, ammo энг оддий ва тайёрланганга осон бўлган муҳит бу картошкали муҳитдир.

Кагга микробиологик пробирканинг тахминан 1/4 қисмигача ҳам, тохланмаган картошканинг майда бўлаклари солинади ва 1/3 қисмигача кичкина қоникча билан бўр қўйилади. Бундан сўнг 2/3 қисмини оддий артеван суви билан тўлдирилади. Бу аралашма 80°C да сув ҳамомида 10 минутча қўйилади. Пастеризация тугаши билан пробирка термостатда 35°C да 2—3 суткага қолдирилади. Бу вақт ичида бизкири жараёни бошланади, чунки мой кислотали бижгишга олиб борадиган бациллавар ривожланади.

Бижгиш жараёни вақтида CO<sub>2</sub> ва H<sub>2</sub> газлар ҳосил бўлиб пробиркани юқори қисмига ҳаракат қилади ва картошка парчаларини ҳам пробиркани юқори қисмига кўтаради.

Мой кислотали бижгишни кўзгатувчи микроорганизмнинг кўччиллиги ташқи муҳитга кучли ферментлар ишлаб чиқаради. Бу ферментлар таъсирида клетчатка гидролизланади (парчаланаяди).

Клетчатка ва крахмал парчаланиши натижасида ҳосил бўлган оддий шакларини, юқоридаги формула асосида, мой кислотали бижгишни кўзгатувчи бактериялар бижгатади.

Мой кислотали бижгиш жараёни бир томондан фойдали бўлса, шкинчи томондан зарар келтиради. Фойдали томони шуки, бу жараён ёрдамида мой кислоталар, бутил ва этил спиртлар, ацетон ва бошқа маҳсулотлар олинади. Бактерияларнинг баъзи бир турлари молекуляр азотни

ўзлаштиради. Бу жараён экинлар учун зарур бўлган азот биримчаларининг қўлланишида жуда катта аҳамиятга эга.

Зарар эса шуандаки, агар сариёғ, шиллоқ, суг, силос ва бошқа маҳсулотларга мой кислотали бижгиш кўзгатувчи бактериялар тушиб қолса, уларда ҳосил бўлган мой кислота ва бошқа биримчалар таъсирида маҳсулотларнинг сифати пасаяди ва бузилиши ҳам мумкин. Мой кислотали бижгиш жараёнининг бу тури халқ хўжалиги учун жуда зарарлидир.

#### Микроорганизмлар таъсирида азотли биримчаларининг ўзгариши

Чиритувчи микроорганизмлар таъсирида чирин жараёни ҳосил бўлади. Бу ҳолда гўшт-пентон бульйонига олгина пайдаланган товуқ туҳумининг оксидини қўйилганда яқин кўринади.

Микроорганизмнинг протеолитик ферментлари таъсирида товуқ туҳумининг оксиди парчаланаяди ва у ўзлаштирилади. Лаборатория шароитида бактериялар культуранинг энчи учун 3% пентон қўйилган гўшт-пентон бульйонидан фойдаланилади. Бундан тайёрланган сузғай озиқ муҳитини 100—160 мл сизимли Эрленмейер қолбаларга 30—50 мл дан қуйиб олгина туپрок қўйилади.

Аммиак газини ва водород сульфит газини ҳосил бўлишини аниқлаш учун кўрғошнинг ацетат эритмаси билан намланган бир шарча филтёр коғозини қолбанинг оғзи бўшанига пробка билан қастририлиб ёпилади. Қолбанинг пробкаси устидан пергамент коғоз билан ўраб ил ёки резина халқича орқали маҳкамлашиб, термостатга қўйилади 2—3 кун ўтиши билан бактериялар ривожланади.

Агар аммиак газини ҳосил бўлган бўлса, нушти рангли лакмус коғоз шигори рангин олади, агарда водород сульфит газини ҳосил бўлган бўлса, кўрғошнинг ацетат эритмаси билан қўйилган филтёр коғозининг парчаси қорайиб кетади. Униб чиққан микроорганизмнинг культурасини микроскоп орқали текширилади. Буниинг учун текшириладиган микроорганизмнинг культурасини суртма тайёрлашиб, Пфейффер фуксин бўёқ эритмаси билан 1—2 минут бўйлади.

Микроскопда иммерсион система орқали препарат кузатиладиганда турли шакли ва ҳажми иммонификация жараёнида яшроқ этидиган микроорганизмлар кўринади.

#### Ундирилган микроорганизмлар турини аниқлаш

Ундирилган микроорганизмларининг тури гўшт-пентон бульён ва гўшт-пентон агар сузғай озиқ муҳитидан аниқланади.

Буниинг учун суртма тайёрлашиб Грам усулида бўйлади, хўжайрларининг шакли, спора ва гилоф борлиги аниқланади. Агарда шакли таъққосимон бўлса, ёш микроорганизмлар культурасининг ҳаракатчанлиги ҳам ўрганилади.

Булардан ташқари, колонияларининг шакли, биокимёвий хусусиятлари (шаклар ва оксид парчаланиши) текширилганда сўнг, Н. А. Красильников, Р. А. Ципон ёки Д.Берджелиларининг аниқлагичлари орқали шу микроорганизмлар тури

**Мой кислотали биқитишнинг амалий аҳамияти**

Табиғатда бу биқитишнинг аҳамияти катта. Чунки бу биқитиш орқали турли органик бирикмалар ўзгариб янги бирикмалар ва моддалар ҳосил бўлади. Шундай қилиб, табиғатда угаерод ва бошқа моддаларнинг алмашинуви ўтади. Аммо мой кислотали биқитишда олиб борадиган микроорганизмлар иштирокида картошканинг ва сабзавотларнинг черқин, пиллоқанинг бузилиши, консерваларнинг шилпики, сутнинг ичishi содир бўлиб, бу эса катта иқтисодий зарар кўрсатади.

Мой кислотали бактериялар кислотали муҳитга сезгир бўлади ва сут кислота бор жойда каяроқ ривожланади. Пастеризация қилинган ёки кун вақт соғуқда сақланган сутда, сабзавотларни тузлаганда, сут кислота сезкин ҳосил бўлганда, мой кислотали бактерияларга қулай шароит туғилади ва шу шароитда улар янги ривожланиб сут ва тузланган сабзавотларни бузади. Сут ва тузланган сабзавотлар бузилганда турли газлар ҳосил бўлиши, мой кислота, ўтқар бадбўй ҳам бериши билан уларнинг мазаси ўзгаради, ёмон ҳадди бўлади.

Мой кислотали биқитиш орқали саноатда мой кислота ҳам ишлаб чиқарилади. Бунинг учун таркибиди шakar ёки крахмал бўлган картошка, паст сифатли ун, крахмал ва шakar ишлаб чиқарадиган заводларнинг чиқиндилари ва бошиқалар ишлатилади. Мой кислотали биқитишнинг боришида бу муҳитни нейтраллаш учун бўр қўйилади ва 40°C да олиб борилади.

**Сут кислотали биқитиш жараёни**

Инсоният, таркибиди сут кислотали биқитиш жараёни аввалдан қўланиб келган бўлсада, аммо унинг биологик жараёنлигини ва микроорганизмлар иштироки эгалигини фақат 1860 йилда Луи Пастер ишботлаб берди. Бунда шakar моддалар, асосан, моносахаридлар парчаланиб сут кислотали ҳосил қилади.

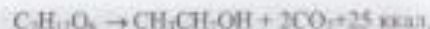
Реакция қуйидагича боради:



Бу реакцияда ҳосил бўлган энергия бу жараёни кўзгатувчи бактериялар томонидан сарфланади. Биқитиш жараёнида вужудга келган сут кислота кун бактериялар учун захарли модда бўлиб, уларнинг фаолиятини сусайтиради ва нобуд қилади. Шунга кўра, қатик, кефир ва бошқа маҳсулотлар тайёрлашда сут кислотали биқитиш жараёнидан фойдаланилади.

**Спиртли биқитиш жараёни**

Вино тайёрлаш усуллари қадимдан маълум бўлишига қарамай, шakarнинг парчаланishi натижасида этил спирт ҳосил бўлиши XVII аср охиридагича аниқланган. Лавуазье маълумотида кўра, шakarнинг парчаланishi натижасида этил спирт ва карбонат гидрогидрид ажралиб чиқади. Бу реакция қуйидагича боради:



Спиртли биқитиш жараёни тирик организмлар иштирокида боришини, яъни биологик жараёни эгалигини Луи Пастер 1859 йилда кўрсатиб ўтди. Бу давргача спиртли биқитиш жараёни қимёвий реакциялардан иборат ҳолига деб, қаралган ҳолис. Спиртли биқитиш жараёни Saccharomyces (сахаромиясес) оидлигига мансуб аниқки замбуруғларнинг иштироки билан боришини ҳам Луи Пастер аниқлаган.

**Микрообларнинг нафас олиши**

Микрооблар ўзининг ҳаёт фаолиятида бошқа организмлар сингари доимо энергияни сарфлаб туради. Бу энергия микрооблар ҳужайрасида борадиган қимёвий реакциялар орқали юзга келади ва оқибатда восиллик ҳосил бўлади. Энергиянинг бир қисми тирик ҳужайраларнинг энергиясига айланади.

Микроорганизмлар нафас олишига қараб икки гуруҳга бўлиниди:

1. Аэроблар.
2. Анаэроблар.

Аэроблар—энергияни оксидланиш реакцияси натижасида ҳосил қилиб, кислородни ҳаводан олади.

Нафас олиш жараёнида ҳосил бўлган моддалар CO<sub>2</sub> ва H<sub>2</sub>O гача парчланади. Анаэроблар — бу турда нафас олганда энергияни оксидланиш реакцияси орқали эмас, балки кислородсиз муҳитда органик моддаларнинг парчаланishiдан ҳосил бўлган энергиядан олади.

Анаэроб микроорганизмлар икки гуруҳга бўлиниди:

1. Қатъий анаэроблар.
2. Факультатив анаэроблар.

Қатъий анаэроблар кислородсиз шароитда яшайди ва кислородни муҳитда улар нобуд бўлади. Факультатив анаэроблар эса ҳам кислородни, ҳам кислородсиз муҳитда яшай олади.

Нафас олиш турига қараб гуруҳларнинг орасига кескин чегара қўйиш мумкин эмас.

Аэроблар—кислородни ҳаводан, анаэроблар эса озик муҳитдаги мураккаб органик бирикмаларни парчалаш ҳисобига олади. Аэроб микроорганизмлар махсус шароит талаб қилмасдан оддий шароитда озик муҳитларда ўсиб ривожланади. Анаэроблар эса озик, муҳитда ривожланиш учун махсус ўинга ҳос, яъни кислородсиз шароитни талаб қилади. Агарда анаэроб микрообларни кислородли шароитда ўстирсак, бунда водород пероксид ҳосил бўлиб, микроб ҳужайраси цитоплазмасини оксидлаб, уни нобуд қилади. Анаэроблар каталеза ферментини ҳосил қилмайди, шунинг учун водород пероксидни парчаланмайди. Аэроблар эса каталеза ферменти орқали водород пероксидини парчалаб ўинга қулай шароит туғдиради ва водород пероксиднинг захарли таъсирини йўқотади.

Кислородсиз шароитни бир неча усул билан яратиш мумкин.

1. *Физиквий* усул — ҳавони тортиб олиш йўли билан, яъни вакуум шароит ҳосил қилинади. Бунда Камовский насосидан фойдаланилади.

Эксикаторга ошқ муҳитга эришган микроорганизмлар билан қосачи қўйилади. Унинг махсус жўмракдан найчаси орқали ҳаво насос билан чиқарилади ва жўмрак беркигилади, насоснинг резинали найчаси эксикатордан ажратилиб, эксикатор термостатга қўйилади ва микроблар ўстирилади.

2. **Камбий усул** — камбий моддаларнинг ҳаводан кислородни тортиб олишига асосланган. Экилган микроблар билан бактериологик қосачага, ёнда парафиндан ва 10% ли натрий шихори эритмаси солиниб, герметик ҳолатда ёйилади.

3. **Биологик усул** — аэроб ва анаэроб микроорганизмлар битта бактериологик қосачага янч ошқ муҳитга экиб ўстирилади. Бунинг учун бактериологик қоса қадаги гўшт-пептон агар янч қисмга бўлинади. Ошқ муҳитнинг ўртасидан тасмача шаклида олинади. Ошқ муҳитнинг яримга аэроб микроорганизмлар, янч қисмга эса анаэроб микроорганизмлар экилади. Микроорганизмлар экилгандан сўнг қосачанинг дошқоғи парафин билан ёйиштирилади (қосачанинг дошқоғи ва қойачанинг чеккаларига эритилган ҳолда парафин қўйилади). Бундай тайёрланган бактериологик қосача термостатга қўйилади. Термостатда аввало аэроблар ўзиб чиқиб ҳаводаги кислородни сарфлайди ва анаэроб микробларга қулай шароит яратди.

Суяқ ошқ муҳитларида анаэроб микроблар ўстириш учун муҳитнинг сиртига янчелин мой қўйилиб мойдан қатлам ҳосил қилинади ва кислородсиз шароит яратилади. Бундай тайёрланган суяқли ошқ муҳити (Китт-Тароца) ишлатишдан олдин қайнатилади. Суяқли ошқ муҳит қайнатилганда унинг таркибидан газлар, шу жумладан, кислород ҳам бутлашиб, муҳитда кислород қолмасдан анаэроб микроорганизмларга кислородсиз шароит яратилади.

### Иккинчи мангулот. СУВ, ҲАВО ВА ТУПРОҚ МИКРОБИОЛОГИЯСИ ВА УЛАРИ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ

#### СУВНИНГ КОЛИ-ТИТРИ ВА КОЛИ-ИНДЕКСИ

**Индия мақсад.** Лабораторияда суви ва тупроқни текшириш учун ўртача намуналарнинг олиш, уларни лабораторияга жўнатиш қондалари билан танишиб чиқил. Сувоштириш усулидан фойдаланиб, гўшт-пептон агарга (ГПА) текширилатган суви экиш. Шу 1 мл сувадаги : микроблар сонини аниқлаш 1 мл сувоштирилмаган ҳамда 1:10 ва 1:100 нисбатда сувоштирилган сувларни олиб суяқли ошқ муҳитли бактериологик қосачаларга экиш, ўзиб чиққан гўнлашлар орқали шу 1 мл сувадаги микроблар сонини аниқлаш. Коли-титр ва коли-индекс микробларнинг сонини аниқлади. Коли-титр ва коли-индекс нимадани билан танишиб чиқил. Сувнинг санитария ҳолатини баҳолашни ўрганиш.

Турли, қондалардаги микроорганизмлар сонини Кох усули билан ва Кротов аппарати ёрдамида аниқлаш.

**Асбоб ва реактивлар:** ҳар икки талаби учун, қонқоғи маҳкам беркилиладиган қилба, стерил суви билан 9 мл ли иккита пробирка, қонқоғи ўралган тўрттадан бактериологик қосачалар, 2 миллилитр ҳаммадаги учта шпелетка, гўшт-пептон агар билан 10—12 мл ҳаммадан тўрттадан пробирка. Бактериологик ҳалқа, буям ва қонқоғи ойналар, 10 ва 0,1 мл ли стерил шпелеткалар. Люголь эритмаси. Нилмерсон мой, спирт лампа, гугурт, Кротов аппарати. Гўшт-пептон агарли учта бактериологик қосачалар. Сув, тупроқ, ўртача намуналар. Микроскоп, қарбол қислотали эритмаси бўёқ эритмаси, окулар микрометр.

**Жадваллар:** Кротов аппаратининг схемаси. Тош ва ифлос сувини кўрсатиш учун Эйман ошқ муҳитида ўстирилган ичак таёқчаси.

**Суви микробиологик текшириш.** Сувада ичак таёқчаси борлиги, юқумли касалликларни кўнатиш учун микроорганизмларини ва умумий сувини микроблар билан ифлосланганини аниқлаш учун сув текширилади. Текшириш учун сув водопровод, артезиан қудуқлардан ва очик сув манбалардан олинади.



36-расм.

Батометр

Текшириш учун водопроводдан сув олиш осон, аммо сув омборларининг чуқур қатламларидан сувини олиш янч қийин. Бунинг учун махсус асбоб-батометр ишлатилади. Батометр керакли чуқурликка темир тростди қўқтарилиб шу қатламлардан сув олинади (36-расм).

#### Очик сув омборларидаги сувини текшириш

Сувини текширишда бир неча қондаларга риш қилиш. керак:

1. Сув манбага ифлос сув тушса, текшириш учун сувини учта жойдан олиш керак. Ифлосланган манбанинг юқорисидан, қарама-қаршисидан ва ифлос сув тушган жойнинг пастидан.
2. Қудуқларни текширишда сув икки марта олинади. эрталаб — қудуқдан сув олинмасдан олдин ва кечқурун — қудуқдан сув олиниши тўхтатишдан сўнг.

3. Дарё, кўл ва сув омборларидан сув текширишга 0,5—1 метр чуқурликдан ва сув омборининг қирғоқларидан 1—2 метр чуқурликдан олинлади.

Текшириш учун сув тоза, оғзи яхши ёпиладиган пробиркаларга солинлади. Анализ-тахлил учун сувнинг ўртача намунаси икки литрдан кам бўлмаслиги керак. Ҳар бир намуна учун кузатиш журнали тутилади.

Бу кузатиш журналида қуйидаги кўрсаткичлар ёзилади:

1. Сув манбаининг жойи ва номи.
2. Олинган вақти (кун, ой ва йил).
3. Сув олинган жой қирғоқдан узоклиги, чуқурлиги, ҳаво ҳарорати.
4. Олинган кун ва ундан ўн кун илгари бўлган ёнгириқлик.
5. Олинган сувнинг ҳарорати.
6. Олинган сув манбаининг ташқи кўрinishи.
7. Сув текширишга қандай жўнатилди.
8. Сувни текширишга олган ходимнинг исми ва вазифаси.
9. Сувни текширишга олган ҳодимнинг имзаси. Текширишга олинган сув қанда муҳланди, ёзда эса ишондан сақланиб тегилик билан лабораторияга олиб борилади.

#### Водопровод суви текшириш

Авал водопровод жўрагини очиб, 10—15 минут сув шарилатиб оқинилади, сўнгра сув беркитилади. Сўнг сув тушадиган қисмини, яъни жўрагининг учини, спирт лампаси ёки симага ўралган ва спиртта ботирилган пахта аэнигасида қуйдирилади. Жўрак буғдай тайёрланганидан сўнг сув стерил қолага олинади.

Текшириш ўқилишдан олдин стерил сув билан иккита пробирка, учта стерил шпетка ва учта бактериологик косача тайёрланади.

Текшириш учун сувдан 2 мл олиниб, 1 мл ни биринчи, бактериологик косачага, иккинчи 1 мл ни 9 мл стерил -дистилланган сув билан биринчи пробиркага қўшиб аралаштирилади. Сувоштириш 1:10 нисбатда бўлади. Иккинчи шпетка билан биринчи пробиркадан сувдан 2 мл олиниб, 1 мл ни иккинчи стерил бактериологик косачага ва 1 мл ни эса стерил дистилланган сув билан иккинчи пробиркадан 9 мл сувга қўшилади. Сувоштириш 1:100 нисбатда бўлади. Сўнгра учинчи шпетка билан иккинчи пробиркадан 1:100 нисбатда сувоштирилган сувдан 2 мл олиниб, 1 мл ни учинчи бактериологик косачага қуйилади.

Учта бактериологик косачаларга бир миллилитрдан, биринчи сувоштирилмаган, иккинчига 1:10 нисбатда сувоштирилган ва учинчига 1:100 нисбатда сувоштирилган сув солиниб, ҳар бирига сувоқ ҳолда 25° да совутилган 10—12 мл гўшт-пептон агар қуйилади. Косача тегилик билан беркитилади ва дўра шаклда айлаштириб, гўшт-пептон агар 1 мл косачадан сув билан ҳар бир косачада аралаштирилади. Гўшт-пептон агар қотқандан сўнг бактериологик косачаларнинг қапоқигада махсус сик ёки рангли мум қалам билан текширилган кун, сувоштирилган миқдори, талабининг фамилияси ва ярим группанинг номери ёзилиб, бактериологик

косачалар қапоқини пахта қартиб ядарилаган ҳолда 35—37°С иссиқликдаги термостатда қолдирилади. Бактериологик косачалардаги гўшт-пептон агар озиқ муҳитидан униб гўшлamlарин ҳосил бўлишига қараб ҳар бир косачадан 1 мл сувдаги микроблар сонини аниқланади.

#### Сувнинг коли-титри ва коли-индексини аниқлаш

Колититр — сувнинг ичак таёқчаси учрайдиган энг кичик ҳажми.

Ичак таёқчаси дономо одам ва ҳайвонлар ичакда яшайди. Бу микробларни ёш болалар ва ҳайвонларнинг ичакда ҳаётининг биринчи йиллидаёқ қўшлаб топиш мумкин, бу таёқча организмга оқит билан юради. Ичак таёқчаси одам ва ҳайвонлар организмда тутилганидан торттиб то ҳаётининг охиригача яшайди, деб айтсак, муболага қолмаган бўлади. Ичак таёқчалари нажас билан бирга ташқи муҳитга жуда кўп чиқиб туради. Шунга кўра, туяроқ ва сув ҳаммша ичак таёқчаси билан ифлосланган бўлади. Ичак таёқчаси ифлос (юнонда) сувларда айниқса кўп. Зарур санитария қондаларига риоя қилинмаса, ичак таёқчаси сув ва озиқ-овқатларга тушиши мумкин. Сув ва озиқ-овқатдаги ичак таёқчаси миқдори шу объектларнинг санитария ҳолатини билдирувчи муҳим кўрсаткич бўлиб хитомат қилади. Унга гўрни баҳо берниш учун коли-титр ва коли-индекс (бир литр сувдаги ичак таёқчаларни миқдори) аниқланади. Бошқа микроорганизмларга кўра ичак таёқчаси 43—46°С иссиқликда ҳам ривожланиб униб чиқади. Углеводларни парчалаб газ ва кислота ҳосил қилади. Шу хоссалар ичак таёқчасини аниқлашда ҳисобга олинади.

Колититр аниқлаш учун бир неча усуллар бор.

**Колититрнинг Эйкман усулида аниқлаш.** Бунинг учун Эйкманнинг махсус муҳити (пептон—1 г, оп тузи — 0,5 г, глюкоза — 0,5, водопровод суви 100 мл ва рН — 7,4—7,6) дан фойдаланилади. Глюкозани лактоза ёки маннит шакллари билан алмаштирса ҳам бўлади. 1,4 мл дан муҳит солиниган 10 та пробиркага 10 мл дан текшириладиган сув—қуйилади ва 14 мл дан озиқ муҳит солиниган флаконга 100-мл-дан сув қуйилади. Текшириладиган сув билан озиқ муҳит 42—43°С да термостатга қуйилади. Бир сутка ўтгач, қимми пробиркалар ва флаконлардан бактериологик ҳалқа билан сувоқни олилади ва махсус озиқ муҳитга экилади. Сўнг муҳит билан бактериологик косача 12,секторга бўлинади. Шу тариқа сувнинг ҳар бир намунаси учун биттадан косачалар ишлатилиди. Косачалар термостатга қуйилади ва 24 соатдан кейин ўсиб чиққан колониялар қизил рангли бўлиб, металл қаби товланиб туради. Пробирка ва флаконда ичак таёқчаси ўсиб чиққан ҳисобланади ва коли-титр аниқланади. Мисол: ичак таёқчаси оғитта пробиркада ва бир флаконда ўсиб чиққанда коли-титри 28 га тенг.

Ичак таёқчаси икки пробиркада ўсиб чиққанда коли-титри 143 га тенг.

Водопровод суви шакларнинг аҳоли сонига қараб қуйидагича олинади:

- а) аҳоли бир миллионга етган шакларда 300 мл; 100 мл дан иккитадан намуна ва 10 мл дан ўнга пробирка.
- б) аҳоли 1 млн дан кўп бўлса, 500 мл; 100 мл дан 4 та ва 10 мл дан 10 та пробирка.

Сунин санитария төмөндөн бахалаш. Тарихимиздагы 2874—7) андогага асосан, 1 мл суольтирмаган ичкелдиган сув жиб 24 соат 37° да исекилик термостатта саклангандан сунг униб чиккан умумий микроблар сонн 100 дан опмаслиги керак. Буздай сунин ичса булди. Коли-индекс — 3 (1 литр сувда ичак табчасынын сонн 3) ва коли титри 300 (300 мл сунин микдорда 1 ичак табчасы булшин мумкин).

Ахалси 1 ман дан ортик шахарлардагы водопровод сунига талаб юкорирок. Буларда коли-титр — 500 ва коли-индекс эса 2 булшин шар. Очак сув омборлардагы яхши сувларнинг коли-титри 100 ва коли-индекси 10 хисобланади. Коли-титри 1 дан паст булса, бу сув ичшига ярамайди. Шундай иилиб, коли-титри юкори булса, сув тоза ва ахшича, паст булса (сифати ёмон) ифлос сув хисобланади.

Водопровод суви текширилганда бактериологияк хосилдагы тунт-петтон агарда униб чиккан тунпаларин хосил булшинга караб хар бир косачада 1 мл сувдаги микроблар соннин аникланимиздан сунг сунга бам берилди.

1. Тога сув — 1 мл текширилаётган сувда униб чиккан микроблар сонн 100 гача булди.

2. Шубхали сув — 1 мл текширилаётган сувда униб чикаётган микроблар сонн 100 дан то 500 гача.

3. Ифлос сув — 1 мл текширилаётган сувда униб чиккан микроблар сонн 500 дан ортик.

**Хавони текшириш.** Хавони текширишининг бир ича микробиологияк усуллари бор. Энг оддийси микробларни чуствирин ёки Кох усуллар.

**Кох усули** (седиментацион усул). Бунинг учун тунт-петтон ичкел куйилган бактериологияк косача 5—10—15—20 минут очиб куйилди. Бунак кейин косачалар беркитилиб, ёзиб белгиланади ва 30—35° хароратте термостатта 2—3 суткага куйилди. Косачадагы очик мухитининг сатхнда хар бир микробнинг хужайрасидан биттадан тунпал хосил булди. Тяхминан косачанын сатхнда 5-минутда 10 литрдагы хаво микроблари, 10 минутда 20 литрдагы ва докзо микроблар чукиб, очик мухитининг сиртида юлди. 1 м<sup>3</sup> хавода эса 5 минутда тушган микроблар 10 литрдагы косачаларга тушган микробларга караганда 100 баробар кун. Бактериологияк косачадагы очик мухитининг хар бирдан биттадан тунпал хосил булди ва шу тунпаларин хисобта олиб, 10 л хавода барча микроблар соннин 100 га кунпайтирсак, 1 м<sup>3</sup> хаводагы микроблар сонн келиб чикади. Бу усул хавонинг микроблар биле ифлосланганлик даражасы хавода тахминий маълумот берди.

Хаводагы микробларининг аник микдори махус белгилер ёрданси аникланади. Бунинг учун Кротов аппарати кудланилади (37-расм). Амон микел найчаси оркали аниклан бирмунча кулай. Микел найча оркали хаводагы микроблар соннин ва сифатинин аникланш учун махус пакета 20 литрин ишша ва Микел ишша найча керак (38-расм).

Биринчи 20 литрдагы ишшага сув куйилиб, Микел найчаси ишшанын очки булшинга пробка оркали жоулашди. Микел найчанын бир учига юкю торайтирилган жоудан найчанын ичига стерилланган натрий сульфат бам

шакар кукуни куйилди. Шакар кукуни катта ишшанын ичига утиб кетмаслиги учун найчанын торайган жоуни пакта тикки тикилди. Шундай килиб, шакар ёки натрий сульфат кукуни торайган жоудан утмасдан найчада сакланиб туралди.

Микел найчасидан утган хавонинг хавонин аникланш учун юкорудагы 20 литрдагы ишшанын жуьрага очилиб, иккинчи 20 литрин ишшага найча оркали утканилади. Биринчи 20 литрдагы ишшадан иккинчи ишшага сув утинин биле биринчи ишшада булшин, яъни сифраклаштирилган мухит хосил булди ва бу булшинга хаво Микел найчадан утди. Хаводагы микроблар шакарда ёки натрий сульфатда килиб, хаво фальтриланади.



37-расм. Кротов аппаратынын тузланиш.  
1—ротометрнинг жуьраги,  
2—ротометр, 3—илмекчи кулф, 4—айлангандан  
диск, 5—колчок, 6—диск, 7—пона, 8—корпус,  
9—остя.



38-расм. Микел найча.

Сунга, Микел найчадагы шакар ёки натрий сульфат 10 мл стерилланган водопровод сувда суольтирилиб, суоку тунт-петтон агарга аралаштирилиб, бактериологияк косачаларга куйилди, термостатта 22°С хароратдагы исекиликка куйилиб 5 сутка сакланади. Сунг бактериологияк косачадагы агардан униб чиккан тунпалар соннин хисоблаб, 20 литр хаводагы микроблар аникланади, чуки хар бир микроб хужайрасидан битта хужайра хосил булди.

#### Тупроқдагы микроблар соннин аникланш

Тупроқдагы микробларни аникланшининг бир ича усуллари бор. **Г-усул.** Тупроқда микроорганизмлар баробар таркатылганлиги учун тупроқдан намуна олиниб, аралаштирилади. Бунинг учун олнган намуна стерилланган банкага солиниб, аралаштирилади. Сунга аралаштирилган намунадан 1 г олнуб, 99 мл стерилланган сув биле аралаштирилиб, 1:100 исебатта суольтирилган аралашма тайёрланади. Бу аралашмадан 1 мл олнуб, 99 мл стерилланган водопровод сунига куйилди. Агарда керак

бўлса, текшириладиган материалга кўра суюлтириш давом эттирилади яъни 1:10000 ва бундан катта нисбатда суюлтириш муноси.

#### Тупроқни суюлтириш схемаси

1. 1 г тупроқ 99 мл стериллашган сув— 1:100.
2. 1 мл 1:100 нисбатда суюлтирилган аралашма 9 мл стериль сув—1:1000.
3. 1 мл 1:1000 нисбатда суюлтирилган аралашма + 9мл сув 1:10000.
4. 1 мл 1:10000 нисбатда суюлтирилган аралашма + 9мл сув 1:100000

Охири суюлтирилган аралашмадан 1 мл олиб, стериль бактериология кочкага қуйилади. Сўнгра 45° иссиқликда 10—12 мл гушт-пептон агар қуйилиб, аввал қуйилган 1 мл суюлтирилган аралашма билан текширилдирилади. Гушт-пептон агар қотиши билан кочка ағдарилди ва термостатга қўйилади. 3-4 кун ўтгандан сўнг ППА да униб чиққан қўллаларни ҳисоблаб ва суюлтириб, 1 г тупроқдан микроорганизмларнинг сони аниқланади.

2-усул (Шудьгина томонидан ўзгартирилган С. Н. Виноградский усули). Яхши майдаланган 5 г тупроқ олиниб, 250 мл ҳажмли қолбига солинади, 450 мл стериллашган сув қўшилиб, 5 минут чайқатилади ва 1-2 минут тиңдирилади. Тиңдирилган аралашманинг сувдан 0,01 мл олиб, махсус 4 см ли буюм ойнага тоңиқлади ва суртма тайёрланади. Суртма хавода қуритилади ва гөрелка алаңасида ёки кимёвий фиксаторлар билан фиксация қилинади. Суртма карбонга эритрозин бўёк эритмаси билан 30 минут бўялади, ювилиб, препарат қуритилади ва 1 томчи нумерсион майи томонлиқиб, объектив орқали микроскопда текширилади. Шундай қилиб, 1 г тупроқдан микроорганизмларнинг сони аниқланади. Буниг учун қуйилган шилар бажорилди:

1. Микроскоп орқали кўрилган доиранинг сатҳи аниқланади. Буниг окулар микрометр ёрдамида доира радиуси аниқлиниб, қуйида кўрсатилган формула асосида доираниг умумий сатҳи топилади.

$$S = \pi r^2$$

Бунда: S — иситилган доира кочка,  $\pi$  — 3,14 иррационал сон — доира айланасининг доира диаметрига бўлган нисбатини ва  $r^2$  — доира радиусин квадратини ёқолади.

Масалан: доира радиусини 0,75 ёки 0,88 мм га тенг деб олиб, юқоридиги формула асосида доираниг умумий сатҳи топилади.

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot (0,08)^2 = 3,14 \cdot 0,0064 = 0,020094$$

Демак, микроскопда тоңилган доираниг умумий сатҳи 0,020094 ёки 0,02 мм<sup>2</sup> га тенг.

2. Микроскоп доирасида кўрилган микроорганизмлар, сони саналанишиг учун микроскопда доира ичидиги микроблар сони аниқлиниб, сўнгра чини ҳаракатлантириладиган шиллар ёрдамида препаратни силжэтув, т бошқа жойда кўрилган доира ичидиги микроорганизмлар сони хан

аниқлаб ёқилади. Шу тарзда препаратни ҳаракатлантириб, 50—100 та доирадаги микроорганизмларнинг сони аниқланади, уларнинг ўртача сони топилади. Мисол: кузатишган 50 доира ичиде 1500 дона микроорганизм бўлса, битта доира ичиде микробларнинг ўртача сони  $1500 \div 50 = 30$  дона бўлади.

3. Юқоридиги сонларни асослиниб, тажриба ўтказиладиган буюм ойнасининг 4 см<sup>2</sup> юзасига келтирилган ёки 0,01 мл аралашма ичидиги микроорганизмларнинг умумий сонини аниқлаш учун қуйидаги тенгламадан фойдаланамиз:

$$\begin{aligned} 0,02 \text{ мм}^2 &= 30 \text{ дона бактерия} \\ 4 \text{ см}^2 \text{ ёки } 400 \text{ мм}^2 &= x \text{ дона бактерия} \end{aligned}$$

$$x = \frac{400 \cdot 30}{0,02} = \frac{1 \cdot 20}{0,02} = 600000 \text{ дона}$$

1 г тупроқ таронбидиги микроорганизмлар сонини аниқлаш учун қуйилган тенгламадан фойдаланамиз. Буниг учун 0,01 мл аралашмадаги тупроқнинг оғирлиги 0,001 г га тенг деб оламиз, чунки суюлтириш 1:10 нисбатда бўлган.

$$\begin{aligned} 0,001 \text{ г} &= 600000 \\ 1 \text{ г} &= X \\ X &= \frac{1 \cdot 600000}{0,001} = 600 \ 000 \ 000 \text{ дона.} \end{aligned}$$

Демак, текширилган тупроқнинг бир граммида 600 000 000 микроорганизмлар борлиги аниқланди.

#### Учинчи машғулот. ИНФЕКЦИЯ

Нобуд бўлган ҳайвонлар орган ва тўқималаридан намуна олиш ва лабораторияга текшириш учун жўнатил тартиблари. Тажриба ҳайвонлари. Уларни захарлантириши, текшириши.

**Ниндан мақсад.** Нобуд бўлган ҳайвоннинг ўзгарган органи ва тўқималарини микробиологияк текшириш учун лабораторияга жўнатили. Тажриба ҳайвонларини захарлантириши қондалари билан тиңиши. Ўзгарган муқкул тўқималаридан тайёрланган эмульсия (аралашма) билан денгиз чўчасини захарлантириши.

**Материаллар ва тажриба ҳайвонлари:** денгиз чўчалари, оқ сичқон ва бошқа тажриба ҳайвонлари. Ўзгарган гушт тўқимасининг парчалари. Физиологияк эритма, чини ховонча, спирт, йод эритмаси.

Пахта ўралган чўчалар, купер қайчиши ва анатомик шилсет. Денгиз чўчасини захарлантириш учун стерил қоватдаги 1—2 мл ан , шприцлар, игналар, шилсетлар, оддий қайчи. Нобуд бўлган ҳайвонлардан олинган ўзгарган органлар: буйрак, талок, жотар, улка ва бошқалар. Шилла банкчалар, консервация учун суюқлик. Ўзгарган орган ва тўқималарини лабораторияга

ўраб жўятиши учун пергамент қоғоз, идриш ва бошқалар. Мум билан тўлдирилган кювета.

### Инфекция

Инфекция—infecio (захарлайман) латинча сўздан олинган бўлиб, касаллик чакрувчиларининг одам ёки ҳайвон организмларига ташқаридан ўтиб таналарида яшاش, ривожланиши патикасида ҳосил бўладиган мураккаб биологик жараёнлар.

Инфекциянинг специфик сабабчиси патоген микроблар.

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

Ташқи муҳитга ажратиб чиқарилган патоген микроорганизмлар ханга, ерга, сувга ва турли предметларга, озиқ-овқат маҳсулотларига тушиб, бир кимча вақт яшаш қобилиятини сақлаб қолишлари мумкин. Бу ўчоқлардан ташқари инсонни патоген микроблар билан инфицирланиши тўғрисида-тўғри контакт (касал одамнинг соғ одамга тегиши)орқали ўтиши ҳам мумкин. Инфекцион касалликларнинг тарқалишида инфекция ташувчи турли мажбудолар, 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, жоби («инфекция кирувчи эшик») катта аҳамиятга эга. Масалан қондан таёқчаси ярага, дотентерия эса омак ҳам қилиш органларига тушишда хавфлилар (инфицирланишнинг алиментар йўли).

Инфекцион касалликнинг уйғонишида, ривожланишида захарланган одамнинг бошланғич ҳолати (ёши, физиологик активлиги), ташқи муҳит шароитлари ва социал шароитлар (ичи тури, ишлаш шароити, тўғри ва тўғри тўқис омакларини ва ҳоказо) катта аҳамиятга эга.

Мустақил Ўзбекистонимизда инфекцияларга қарши кураш муваффақият қозонибди. Раҳбариятнинг доимий меҳнатқилларининг яшаш шароитини яхшилаш, уларнинг яшаш тарзини ва соғлигини кўтарини учун қилинган гамхўрлиги туфайли инфекция касалликлар миқдори нисбатан кичиртилмоқда.

Инфекцион касаллик белгилари захарланиш билан дарров сезилмайди, балки бир кимча вақтдан сўнг кўринади. Бундай вақт касалликнинг инкубацион даври дейилади. Бу давр ичиде микроблар кўпайди уларнинг яшаш тарзи туфайли касал организмда салбий таъсир этувчи моддалар йиғилади. Турли касалликларда инкубацион даврининг бореши турлича, бир неча кундан бир неча haftaгача бўлиши мумкин. Инкубацион давр ўтгани билан ҳар бир касаллик учун характерли ҳисобланган клиник белгилар (симптомлар) кўринади. Ҳар қандай инфекция касаллик микробларининг

локализацияланган жойдан катъий назар, организмнинг тўлиқ касалланишини кўрсатади.

Микробни инфекция бўлмайди. Инфекция билан инфекция касаллик икки хил тушунчқлар. Муайян ташқи муҳит шароитида патоген микроблар билан касалликка мойил микроорганизмларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келадиган патологик жараённи инфекция (юқумли) касаллик деб тушунилади. Инфекцион касаллик билан касалланган ҳайвонларда бу инфекция процессининг клиник белгилари ҳам намоён бўлади. Аммо айрим юқумли касалликлар ташқи клиник белгиларсиз кечади. Инфекцион жараённинг содир бўлиши бар неча омалларга боғлиқлар.

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

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

Инфекцион жараённинг ҳосил бўлишига, асосан, микроорганизмлар сабабчи бўлади, аммо баъзи вақтларда организмнинг патоген микроорганизмларга қаршилик кўрсатиш қобилиятини ташқи муҳит ўзгартириши ҳам мумкин. Масалан, товуклар қуйларни касаллиги билан касалланмайди. Товукларни таби температураси 42°C. Бу эса қуйларни касаллиги кўзгатувчисининг ривожланиши учун ноқудайлар. Аммо қуйларни касаллигининг кўзгатувчиси билан товукларни захарлантерини учун совуқ сувда сақлаб турилса, қуйларни касаллигининг белгилари кўзга ташланади ва товук қуйларни касаллиги билан касалланади. Юқумли касалликлар кўпинча ўнча хош клиник белгилар ва орган, тўқималарининг ўзгариши билан ўтади. Юқумли касалликлар берилганин аниқлаш учун шу юқумли касаллик кўзгатувчисини организмдан олиб текшириб, унинг турини билиш керак. Юқумли касаллик кўзгатувчи микроблар организмга турли йўллр билан ўтади.

1. Контакт - касалликнинг касалданган ҳайвонлардан бевосита ўтиши.
2. Ҳаво - ақс уртиқла, йўталғида, нафас чиқарғида жуда майда томчиқлар орқали соғ ҳайвонларга ўтиши.

Баъзи инфекция чанг-ҳаво орқали юқади. Масалан: туберкулез, йирингли инфекциялар ва бошқалар. Улар қуруқ ҳавога чидамли бўлиб, биро чангиде 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 касаллик кўзгатувчи микроблар билан инфосланган омак-овқатлар истеъмол қилинганда ўтиши мумкин.

5. Инфекциянинг консерватор бўғиноқлар (хашаротлар) орқали ўтиши - инфекция микроби қондан ўтади. Инфекция ўтишонинг бундай усули *трансмиссива усул* - деб аталади.

6. Инфекцияның туяроқ орқали ұтыш - масала, қоқнол (столбняк) шу усул билан жоқалды.

Билан микроорганизмлер кон орқали орган ва тұқымаларға ұтып, ринокланиб хайвоонни нобуд қылады, бөлшеклері эса организмге ұтыш жойыла тұхтып, ринокланиб захаран моддалар (токсинлар) ишлаб чикады. Токсинлар эса орган тұқымаларға тысыр этиб хайвоонни халокатта олиб бориши мүмкин. Масала, куйдирги, чўчкалар сарамеси, бруцеллез касалликлары кўзгатувачисини ички орган ва тұқымалардан чикариш мүмкин, коқнол кўзгатувачисини эса фақат биринчи киргин жойыла тонывоонга мүмкин. Нери системасига тысыр эладиган захар (токсин) ишлаб чикарады. Токсин нери тұқымаларига снштыб нери йўллари орқали марказий нери системасига ұтып, мушакларни узоқ вақт кескеришге олиб келеди. Шунинг учун касаллик кўзгатувачисига, инфекция процесс кечинишге, касалликтан хайвоонлардагы клиник белгилар билан бирга юкумли касалликлардан нобуд бўлган хайвоонларини ички орган ва тұқымаларини ұзгаргалигига хам эътибар бериш лозим.

**Нобуд бўлган хайвоонларини ұзгарган орган ва тұқымаларини текшириш, лабораторияга жўнатиш тартиби.** Хайвоонларини нобуд бўлиш себобларини аниқлаш, касалликка диагноз кўйиш ва мурдан (жасадни) ёриб кўриб, ұзгарган орган хамда тұқымаларини текшириш учун лабораторияга жўнатилади.

Шуни эсептеб ўтып кераски, микробиология текшириш учун лабораторияга жўнатишда микробларни нобуд қыладиган химийвий моддалар билан консервалаш мүмкин эмес. Агарда орган ва тұқымаларни лабораторияга тезлик билан юборишга имкон бўлмаса, уни 30—40% ли глицеринини сувли эритмеси билан консервляб, лабораторияга жўнатилади.

Касаллик кўзгатувачисини, хайвоон мурдасиниң қайси орган ва тұқымаларидан олнганини чорва мутахассислари, шу жумладан, зооинженерлар азбатта билиши керек.

1. Нобуд бўлган хайвоондан олнган йарингли, турли шилимни суюқлик ёки ұзгарган орган ва тұқымалардан тайёрланган суртмалар жўнатилади. Суртма тайёрланиб хавода куритилади ва бир-бирини ёпшамаслиги учун бузом ойваларини оралнх ичига гугурт ёки бошка майла чўплар кўйилиб, устида коғоз билан ўраб жўнатилади (39-расм).

2. Микробиология текшириш учун:

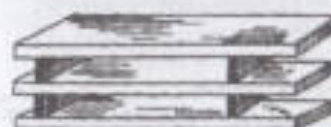
а) йаринг ёки бошка турли суюқ материал ихкала томондан шайвоо қилинган пробиркаларда ёки Пастер, пинеткаларда жўнатилади.

б) нобуд бўлган хайвоонлариниң кичик органлари бутуқлигича, катта органлариниң эса бир қисмини олиниди;

катта органлардан бир бўлагини олаётганда микроблар ва турли суюқликлар ички тұқымаларга ұтмаслиги учун усти пардасини бузмасдан олннх харақат қилиш керек;

в) найсмон суяқлар, асосан, хайвоонниң чўчкалар сарамеси ёки паратиф касаллигидан ұзгалигига шубха туғилганда жўнатилади. Суяқлар - сўнг, пай ва бошка тұқымалардан яхини тозаланган ва үч

бутун, бузиммаган халда жўнатилади. Тозаланган суяк сиртдагы гўшт дезинфекцияловчи эритме билан ювилиб, тоза пергамент қағазга ўраб жўнатилади.



39-расм

Суртмаларни лабораторияга жўнатиш учун тахлаш

г) ички оргнн қўн ұзгарган қисмлари олиниди; Ичкидагы моддаларидан тозалаб, яхшилаб ювиб, 40% ли глицерин эритмесига ёки тўйинган ош тузи эритмесига солиб жўнатилади;

д) мускуллариниң ұзгарган қисминин қорвсон (эмфизематоз карбункул) касаллигига шубха туғилганда жўнатилади;

е) нобуд бўлган хайвоонниң қулоғи куйдирги касаллигини текшириш учун жўнатилади. Маълумки, куйдирги касаллигидан нобуд бўлган хайвоонни ериш мүмкин эмес, текшириш учун фақат битта қулоғи олиниди. Нобуд бўлган хайвоонниң қулоғини кеснишдан олдин қулоқ асосини ички марта бөлгеп, бөлгем оралнидан кесилиди. Қулоқниң кесилган жойи ва юборилгидан бўлагича қиянган темир билан куйдирилиди, чўчки куйдиритмай қолдирилган хайвоонниң мурдасида кон юкмайди ва оқиб захарлангирини мүмкин. Туяроққа тушган куйдирги касаллигиниң кўзгатувачиси спора халда қилиб бир неча ўн йил сақлашши мүмкин;

ж) некробактериоз касаллигиниң кўзгатувачисини аниқлаш учун некроза учраб ұзгарган, тұқымалари фақат соғлом атрофдагы тұқымалар билан бирга қўшиб олиниб, 30% ли глицерин эритмесига солиб жўнатилади;

з) қутирнин касаллигидан нобуд бўлган хайвоон қалласини дезинфекцияловчи эритмега шымдирилган газмолга ўраб, суюқлик ұтмайдыган ичкига солиб лабораторияга жўнатилади;

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

3. Серология текшириш учун:

а) бруцеллез ёки биқлариниң паратиф касаллигини текшириш учун лабораторияга 3-4 мл кон ёки кон зардобни жўнатилади. Куйдирги касаллигини аниқлаш учун лабораторияга серология текширишга преципитация реакцияси учун (10X10 см) тери парвалари жўнатилади.

4. Гистология текшириш учун касал хайвоонниң ұзгарган орган ва тұқымаларни 10% ли формалин эритмесига ёки 96° ли спиртта консервляб жўнатилади.

Лабораторияда текшириш учун жўнатиладиган материални жўнатишга тайёрлаш ва жўнатиш тартиби.

Юбориладиган материални лабораторияга махсус шахс олиб боради. Бутун органлар ёки унинг бўлақчалари шунга идонга солиниб, оғзи маҳкам беркиляйиб, печатлаб қўйиладди. Улган ҳайвоннинг тавасини бутунлигича тахтадан қилинган яшикка солинади. Ундан турли суюқликлар оқмаслиги учун яшикнинг ичига ёғоч қипик солинади ва қузатиш хати берилади.

Ветеринар - бактериологик лабораторияга.

Лабораториянинг адреси.

Лабораторияга юбориладиган патологик материал.

Лабораторияга юборилган материал Кох триадаси орқали текширилади:

1. Микроскопик текшириш.

2. Микробиология текшириш.

3. Тажриба ҳайвонларини захарлантириб (биопроба) текширилади.

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

2. Микробиология текширишда материалдан суюқлик ёки тўқималар олиниб, сувий оқик муҳитига экиб, термостатда ўстирилади. Улиб чиққан тўпламлардан суртма тайёрлаб, бўяб микроскопда текширилади. Тўпламларнинг шакли, сирти, чеккалари ўрганилади. Бунда тўпламлар сиртининг шаклига, тўпламларнинг хиралашишига, рангига ва ҳоказоларга эътибор берилади. Чунки турли микроорганизмлар ушиб чиққанда тўпламларнинг тури аниқланади.

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

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

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

#### КУЗАТИШ ХАТИ

1. Патология материални юборган шахснинг ёки ветеринария ташхилотининг адреси \_\_\_\_\_

2. Патоматериал олинган ҳўжаликнинг ёки шахснинг адреси \_\_\_\_\_

3. Текширишга нима жўзатилади? (мурда бутунлигича, касалган органлар, суюқлик ёки суртма ва ҳоказо) \_\_\_\_\_

4. Мурдани ёшида асосий ўзгаришлар \_\_\_\_\_

5. Улган ҳайвоннинг касаллиниш вақти ва касаллигининг кечими (температура, хати-ҳаракати, ичи ўтиши ёки ўтмаслиги, йўталishi ва ҳоказо) \_\_\_\_\_

6. Даволаш ва унинг натижаси \_\_\_\_\_
7. Ўтказилган профилактик чоралар (эмаин) тури ва муддати \_\_\_\_\_
8. Ҳўжаликдаги илгариси ва ҳозирги эпизоотик аҳвол. Ҳайвонларнинг шу касаллик билан касалланishi \_\_\_\_\_
9. Ҳўжаликда ҳайвонларнинг асраш ва боқиш \_\_\_\_\_
10. Нобуд, бўлиш сабаби \_\_\_\_\_
11. Қайси касалликларни текшириш керак \_\_\_\_\_
12. Ўраб қўйиш ва консервланиш усули \_\_\_\_\_
- 200 йил.
- Ветеринария ҳодимининг имзаси \_\_\_\_\_

Тажриба ҳайвонларига: оқ сичқон, оқ қаламуш, денгиз чўчаси, қуби, каштар ва асосан товуқлар қиради. Лабораторияда ит, мушук ва бошқа ҳайвонлар тажриба учун камроқ ишлатилади.

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

Тажриба ҳайвонларини захарлантиришдан олдин яхши фиксациялаш керак (40, 41-расмлар).



40 - расм

Оқ сичқонни фиксациялаш.



41 - расм.

Денгиз чўчасини фиксациялаш ва захарлантириш.

#### Тўртинчи машғулот. ИММУНИТЕТ

##### СЕРОЛОГИК РЕАКЦИЯЛАР

**Ишдан мақсад.** Агглютинация реакция (АР), комплемент боғловчи реакция (КБР) ва преципитация реакция (ПР) лари, шу реакцияларни қўйиш техникаси билан танишиш, реакция натижаларини аниқлаш уларни баҳолаш.

Вакцина, гипериммун зардоб тайёрлаш билан танишиш.

**Асбоб ва реактивлар:** пробиркали усул билан ишлиш учун штаеткада текшириладиган зардобнинг 1:50, 1:100, 1:200 ва 1:400 нисбатда суюқтирилган аралашмаси, аниқ мусбат буюцлобди кон зардобни.

Агглютинация реакциясини төмени усул билан ўтказиш учун: буён ойналар, текшириладиган (1:10 га суюлтирилган) мусбат кон зардоб, бруцелла антигени, физиологик эритма, шпигеткалар, суюқликларни араштириш учун шиша пайчалар ёки устунчалар. Пресипитация реакцияси учун куйларги антигени, филтратланган, пресипитацияландириган куйларги зардоб, терининг сувли сўрими. Асбест пахта воронка. Терн парчалари, штатив, Уленгут пробиркалари, Флоринский пробиркалари ва Пастер шпигеткалари. Вакцина ва гипериммун зардоб солинган флаконлар.

Организмда бирор инфекцияи касаллик ривожланишига йўл қўймайдиган шартларни вужудга келиши, яъни организмнинг патоген микробга ёки унинг захарли моддасига нисбатан чидамчилигининг ортинги ва организмнинг патоген микроб таъсирида касалланмаслигига *иммунитет* дейилади.

Иммунитет пайдо бўлиши жуда мураккаб ҳодиса ва уни вужудга келишида бутун организм иштирок этади. Нерв системасининг таъсирида ретикуло-эндотелиал системанинг фагоцитар функцияси кучайди, микробларни йўқ қилиш ва уларнинг захарини зарарсизлаштириш учун *антитело-иммун* модда пайдо бўлади.

**Антитело** — организмда бирорта антигенга (микроб, унинг токсинларига ёки бирор оксалга) қарши бўлган ва шу антигенини специфик равишда нейтралловчи, модда. Антителолар, ўз антигенига қандай таъсир этишига кўра уч гуруппага бўлинади:

1. Нейтралловчи.
2. Коагулловчи.
3. Эритроцити иммун моддалар.

Антителолар билан антигенлар орасида вужудга келадиган иммун реакциялар ўз спецификлигига кўра ветеринария практикасида кенг қўлланилади.

Қўлгагина инфекцияи касалликларда касал ҳайвоннинг кон зардобиди специфик антителолар вужудга келганини учун муайян антигендан фойдаланиб, малхур антителоларни аниқлаш ва шу асосда касаллик диагностикаи ҳақида ҳулоса чиқариш мумкин. Бундай диагностика *серодиагностика*, яъни *иммунодиагностика* деб аталади.

Ажратиб олиниши номьялум микробнинг турини ва тилини ҳам специфик иммун зардоб ёрдамида аниқлаш мумкин. Ниҳоят, муайян организмнинг бирор инфекцияга мойил эканлигини ёки аксинча, шу инфекцияга қарши иммунитет борлигини иммун реакциялар ёрдами билан аниқлаш мумкин.

Иммун реакциялардан қуйидагиларни кўпроқ қўлланилади.

Агглютинация, комплимент боғловчи ва пресипитация реакциялари.

**Агглютинация реакцияси.** Бир катор юқумли касалликларда организмда касалликни қўзғатувчи микробга таъсир қиладиган ва уларни бир-бирига ёпиштириб ипир-ипир ёки донга-донга қилиб тўпалаб қўядиган иммун модда ҳам ҳосил бўлади. Бу моддалар *агглютинин* дейилади.

Агглютининлар таъсирида микробларнинг бир-бирига ёпишиб тўланиши ҳодисаси *агглютинация реакцияси* дейилади.

Агглютинация реакцияси учун, зардобдаги иммун модда агглютинини — касаллик қўзғатувчи ўлдирилган ёки тирик ҳолатдаги микроб ёки унинг захар оксиди — агглютиноген, шу билан бирга — 0,85% ли ош тузи эритмаси бўлиши керак. Реакция механизми шундан иборатки, антителолар микроблар билан биригиб (микроблар , сиртида адсорбцияланиб); уларни суспензияга чидамасроқ қилиб қўяди, натижада микроблар оsonлик билан бир-бирига ёпишиб, муҳитда туз бўлса, кини тубига чўқади. Шу сабабли, агглютинация реакциясида синаб кўриш учун туз эритмасидан фойдаланиши шарт.

Бу реакцияни булом ойнасида (микроскопик агглютинация, яъни микроагглютинация) ёки пробиркада (макроагглютинация) ўтказиш мумкин.

Тирик ва ўлик микроблар ҳам бир-бирига ёпишиб тўпланади. Агглютинация реакцияси ёрдамида қуйидаги икки қазифани ҳал қилиш мумкин:

- 1) диагноз қўйиш — бемор ҳайвоннинг кон зардобидан агглютининлар аниқланади;
- 2) микробнинг тури ва тури — специфик иммун зардоб ёрдамида аниқланади.

#### **Реакция қўйиш асослари.**

Агглютинация реакциясини қўйиш учун учта компонент: 1) бемор ҳайвоннинг ёки иммунланган иммун зардоб; Қон ҳайвоннинг вена томисидан, турли ҳайвонларнинг ҳар хил веналаридан олинади. Асосан ҳайвонларнинг уйқу венасидан, амамо денгиз чўчкаларининг бевосита юракдан олинади. Лабораторияда текшириш учун 2—3 мл микдорда кон олинади.

Лабораторияда кон солинган пробирка уй ҳароратида қолдирилади. Бунда кон ивнидан ва зардоб ажралади.

2) бактериал суспензия (антиген) — биофабрикада микросуе тайёрлаб жўнатилади. Бактериялар сунъий озиқ муҳитда ўстириб ўндирилади ва 1 мл суюқликда 10 мл микроб ташаси бўлади. Микроблар суспензияси (антиген) бир текис лойка, ипир-ипир ёки донга-донга бўлмаслиги керак;

3) физиологик эритма — диютидланган сувда 0,85-0,9 г қандийи тоза ош тузи араштириб тайёрланади. Физиологик эритма тамоман тиник бўлиши лозим.

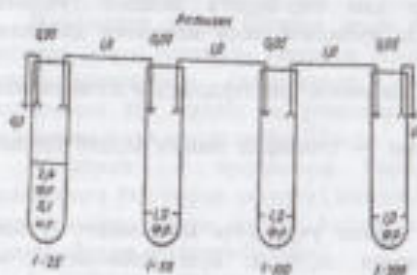
Агглютинация реакцияси бруцелла касаллигини аниқлаш учун қўлланилади. Бунда қўй, эчки, чўчка ва ит кон зардобини 1:50, 1:100, 1:200 нисбатда суюлтирилади, қорамол зардобини эса 1:50, 1:100, 1:200 ва 1:400 нисбатда суюлтирилади. Шундай қилиб, физиологик эритма билан суюлтирилган кон зардобининг ҳар биридан 1 мл олинади.

#### **Реакция қўйиш техникаси.**

Ҳар бир текшириладиган кон зардобига агглютинация реакцияси учун бешта пробирка қўйилади, шу жумладан, биринчи тўрттаси таҳриба учун, бешинчиси назорат учун ишлатилади.

Биринчи пробиркага 2,4 мл, колганларига 1 мл дан физиологик эритма куйилади (42-расм). Биринчи пробиркадаги физиологик эритмага 0,1 мл текширилетган кон зардобидан кўшиб яхшилаб аралаштирилади. Бу асосий 1:25 нисбатда сувоқтирилган аралашмадан 1 мл олиниб, иккинчи пробиркага куйилиб яхшилаб аралаштирилади. 1:50 ли эритмадан 1 мл олиниб, сувоқтирилади, учинчи пробиркага кўшилиб, яхшилаб аралаштирилади. Бунда 1:100 нисбатда сувоқлади. Учинчи пробиркадан 1 мл олиниб, тўртинчи пробиркага куйилади. Эритма 1:200 нисбатда сувоқтирилади.

Сўнгра биринчи пробиркадан 0,5 мл ва тўртинчи пробиркадан 1 мл олиб тишланади. Тўртала пробиркаларда 1 мл дан аралашма, яъни реакцияга керакли ҳажм қолади. Сўнгра ҳар бир пробиркадаги аралашмага 0,05 мл антиген кўшиб аралаштирилади.



42-расм.

Агглютинация реакцияси учун сувоқтириш схемаси.

Бундан ташқари, бошқа усул билан текширилетган кон зардоб сувоқтирилса ҳам бўлади. Бунинг учун кон зардобини 0,04, 0,02, 0,01 ва 0,005 мл дан олиб пробиркадаги 1 мл физиологик эритмага куйилса, 1:25, 1:50, 1:100, 1:200 нисбатларда эритма сувоқлан бўлади.

Биофабрикада тайёрланган антиген, ҳар бир пробиркага 0,05 мл дан куйилганда, антиген 1:20 нисбатда сувоқтирилади, чунки ҳар пробиркада 1 мл сувоқлик ва 500 млн. микроб таналари бўлади (биофабрикадан келган сувоқтирилмаган 1 мл антигенда 10 млрд. микроблар - бор).

Ҳар бир текширилетган кон зардобини учун алоҳида шпетка шилатади, битта шпетка билан ишлаганда ҳар бир зардобини олгандан сўнг, у шпеткани 2—3 та идишда яхши чайқатилади. Бунинг учун шпеткага сувни тортиб тўлатиб тишланади. Сўнгги даврда агглютинация реакциясини пробиркали усул билан қўйини учун Флоринский аппарати кенг қўлланилади. Бу аппарат пробиркаларга текширилетган 10 та зардобини бирданга қўйишга имкон беради.

Пробиркаларга 0,05 мл дан антиген қўйилганидан сўнг аралаштирилади ва 4 соатга термостатда, сўнгра 18 соат уй температурасида қолдирилади. 4 соат ўтгандан сўнг, реакциянинг тахминий натижаси, 18 соатдан сўнг эса реакциянинг қатъий натижаси ҳисобга олинади.

Пробиркалардаги реакция мусбат бўлса, сувоқлик тиник, микроблар бир-бирига ёпишган ва пробирканинг тубига соябон шаклида чўккан бўлади.

Реакциянинг натижаси 4 плюс (++++) билан баҳоланади:

4 плюс + + + + - пробиркадаги сувоқлик тўла, тиник ва яна чўкма ҳосил бўлган.

3 плюс + + + - пробиркадаги сувоқлик етарли тиникгина, лекин яна чўкма ҳосил бўлиб пробирканинг тубига чўккан.

2 плюс + + - сувоқлик ярим тиник, чўкма бор.

1 плюс + - сувоқлик лойка бир оз чўкма ҳосил бўлганини кўрсатади, Манфий (минус) белгиси сувоқликнинг лойка чўкмага тушганилигини, мусбат белгиси уларни солиштириб пробиркада микроблар дон-дона ёки ипир-ипир бўлиб юқорига кўтарилиб ва яна пробирка тагига чўкканлигини белгилайди. Назорат пробиркасида сувоқлик бир текис лойка қолгани керак, назорат пробиркада ҳам агглютинация содир бўлса, реакция нотўғри қўйилган деб ҳисобланади.

**Текширилетган кон зардобининг натижалари.**

1. Икки плюс (++) ва 1:50 нисбатда сувоқтирилган бўлса, қўй, чўкча, эчки ва итлар учун мусбат.

2. Икки плюс (++) ва 1:100 нисбатда сувоқтирилган бўлса, қорамол, от ва туялар учун мусбат.

**Агглютинация реакциясининг тамчи усули.** Тоza ойишни устига шпетка орқали 0,04, 0,02 ва 0,01 мл текширилетган кон зардобини томиштириб, ҳар бирига бир томчида антиген томиштирилади. Сўнгра 0,01 мл ҳажмдан бошлаб, тоza шпета тэдкча билан яхши аралаштирилади. Биринчи аралашма 1:50 га, иккинчи 1:100 га ва учинчи 1:200 га тенг.

Агарда текширилетган кон зардобиди махсус агглютинациялар бўлса, аралаштирилгандан кейин бир минут ўтгач, томчида дон-дона ёки ипир-ипирлар ҳосил бўлади, текширилетган кон зардобиди махсус агглютинациялар бўлмаса, томчидаги сувоқлик бир текис лойкалигича қолади.

**Агглютинация реакциясининг тезлаштирилган усули.** Тоza буюм ойишининг бир учига бир томчи текширилетган кон зардобини, иккинчи учига эса бир томчи физиологик эритма (контрол учун) томиштирилади. Сўнгра иккала томчида ҳам шпетка орқали бир томчида антиген томиштириб, бир хил лойка ҳосил бўлгича аралаштирилади.

Агар текширилетган кон зардобиди махсус агглютинациялар бўлса, микроблар бир-бирига ёпишиб дон-дона ёки ипир-ипир бўлиб қолади, сувоқлик эса тиниклигича қолади, назорат томчида сувоқлик бир текис лойкалигини бўлади.

**Комплекмент беловчи реакция (РСК).** Бу реакция бошқалирига қўра мураккаброк бўлсада, лекин шохетда сезгир ва специфик бўлгани учун лабораторияда бруцеллез, манка, менингит иситмаси ва бошқа касалликларни аниқлаш учун қўлланилади. Бу реакциянинг 1901 йида И. И. Мечниковнинг шогирди Борде ва олим Жангу тавсия этган.

Реакция шунга асосланганики, бруцеллез, манка, менингит иситмаси ва бошқа касалликлар билан касалланган ёки эмбюлиланган хайвонларнинг қониди махсус антигелюлар ҳосил бўлади (амбоненторлар). Бу модда анча чидаман бўлиб, спецификлиги билан ажралиб туради, яъни у фақат тегишли

антиген билан ўзаро таъсир этади. Амбоцеллларни зардобни пробиркада антигенга араштириб комплимент қўшилса узи (комплиментни) амбоцеллор — антиген комплекси боғлаб олади. Амбоцеллор ва антиген бир-бирига мос келмаса, комплимент боғланмай, эркин ҳолда қолаверади. Бундай ҳодиса **комплиментни боғлаб олиш ёки комплимент боғловчи реакция** деб аталади. Лекин бу комплиментнинг бириктириб кетганидан билиш қийин, чунки бу реакция содир бўлаётган пробиркада кўзга кўринарли ҳеч қандай натижа топилмайди. Комплимент боғлашга шайлигини ёки у эркин ҳолда қолганини аниқлаш учун индикатор сифатида гемолитик системани фойдаланилади.

Бу система қўйнинг эритроцитлари билан гипериммунлиги тайёрланган ва 56°C да қыздириб инактивацияланган, гемолитик зардобдан ва қўйнинг қонидан ювчилик олинган эритроцитлардан иборат.

Гемолитик система қўшганимизда реакция натижаси тез орада маълум бўлади, чунки комплимент биринчи (бактериологик) системада боғланган бўлса, пемозил содир бўлмайди, аксинча биринчи системада комплимент эркин ҳолда юзган бўлса, гемолитик системаларга тез боғланади ва гемолиз содир бўлади. Шу тариқа гемолитик система комплимент боғловчи реакциянинг индикатори (реакцияни ўтган ёки ўтмаганини кўрсатувчи) бўлиб хизмат қилади. Гемолиз рўй бермаса, реакция мусбат деб ҳисобланади, гемолиз рўй берса, реакция манфий, чунки антиген зардобга ёки зардоб антигенга мос келмайди.

**Реакция қўйни учун:** беморнинг қон зардоб, антиген, комплимент, ювчилик қўй эритроцитлари, гемолитик зардоб керак. Реакция қўйнидан олдин, беморнинг қон зардобни комплиментни ешириш максалда 56°C да 30 минут қыздирилиб, инактивациядан ва 1:5 нисбатда сузатирилади. Антигеннинг олдиқдан белгиланиши ишчи дозасини (эритмасини) тайёрлаш учун уни физиологик эритма билан сузатирилади.

Одатда реакция ҳар қил серияли уч антиген билан қўйилади. Денгиз чўчкасининг янги олинган зардобини комплимент сифатида ишлатилади. Шу комплиментни 1:10 нисбатда сузатириш керак (аниқ дозасини олдиқдан титрлаб белгиланади). Қўй эритроцитларини плазмадан ажратиш ва 1:30—1:40 нисбатда сузатириб ишлатилади. Гемолитик зардобни титрига нисбатан уч хисса ортук дозада олиш керак.

**Реакция қўйни схемаси.** Реакция учун 2,5 мл ҳажмдаги илани ишлатилади. Пробиркаларга 0,5 мл дин зардоб, 0,5 мл комплимент, 0,5 мл антиген қўйилади. Назорат пробиркасига антиген қўйилмайди. Пробиркалар 37°C ҳароратдаги термостатта 1 соат қўйилгандан сўнг ҳар бирига эритроцитлар билан гемолитик (комплимент амбоцеллор) арашиқидан 1 мл дин қўйилади ва яна термостатта қўйилади. Айни вақтда зардоб ва антигенлар назорат қилинади: гемолитик антиген (қўшлов дозаси) ҳам, зардоб ҳам тўлтамаслиги зарур.

Назорат пробиркасида гемолиз рўй бериши билан реакция натижаси қайта қилинади.

**Реакция натижаси.**

1. Комплимент боғловчи реакция — мусбат;

а) ++++ — пробиркаларда эритроцитлар бутунлай эримаганда;

б) +++ — пробиркаларда эритроцитлар ниҳонда кам миқдорда эриганда;

2. Комплимент боғловчи реакция бир оз мусбат;

а) ++ — эритроцитларнинг тахминан ярми эриганда;

б) + — эритроцитларнинг ярмидан қўйи эриди ва озгинаси эримади.

3. Комплимент боғловчи реакция — манфий:

а) — — пробиркаларда тўлиқ гемолиз рўй берди.

**Преципитация реакцияси.** Преципитация реакцияси шундан иборатки, агар бизни бактериялардан олинган филтратни пробиркага солиб, сўнгга махсус тайёрланган иммун моддали зардобни шу филтратнинг устига эхтиётлик билан (арашиқиб кетмаслиги шарт) қўшилса, иккала суюқлик чегарасида, қуйиқа ҳосил бўлиб, ҳалқа шаклида кўринади.

Преципитация реакциясини ажуудга келтирувчи иммун модда (антигено) — **преципитини** ва преципитация натижасида қуйиқа ҳосил қилувчи антиген — **преципитиноген** дейилади. Преципитация қилувчи зардоблар специфик хусусиятта эга бўлиб, асосан ўзининг антигенига таъсир этади. Преципитация реакцияси гоятда сезгир. Агар зардобга унинг антигенини 10 000 марта сузатириб қўшилса ҳам преципитация реакцияси аниқ кўринасади.

Реакцияни иккинчи усул билан ҳам қўйиш мумкин. Бунда преципитиноген преципитини устига эмас, преципитиноген остидан преципитини қўйиш ҳам мумкин.

Иккала усулда ҳам реакция қўйишда иккала суюқликни эхтиётлик билан қўйиш зарур ва бир неча минут ўтгач, реакция натижасини аниқлаш мумкин.

Бу реакциядан ветеринария диагностика практикасида айрим касалликларни, масалан, қуйдирги касаллигини аниқлашда фойдаланилади. Реакциянинг ижобий томони шундаки, бунда чириб кетган, парчаланган материални ҳам текширса бўлади, чунки реакция микроблар (антиген) билан эмас, балки уларнинг оқсиллари орасида боради. Бунинг учун ветеринария практикасида номўлжум жойлардан тўпаланган териларнинг ҳаммаси преципитация реакцияси орқали қуйдирги касаллиги учун текширилади.

Эхтиёт шартин учун:

реакция қўйни олдиқдан текшириладиган тери парчалари автоклавда 120°C да 30 минут қыздирилади.

Антиген қуйидагича тайёрланади: майдаланган 1—2г тери бўлақлари олинб, 10 мл физиологик эритмага солиниб, 30—40 мин қайвотилади (иссиқ усули) ёки уй ҳароратида 16—18 соат сақланади (соғуқ усули). Сўнгга суюқлик воронка орқали асбест пахтада филтраванади. Преципитация қилдиган зардоб эса биофабрикаларда тайёрланади. Бунинг учун қуйдирги касаллигининг қўзғатувчи микроб фаолияти сусайтирилганини ёки ўлдирилганини отларга эмлаб гипериммунланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М., 1986.
2. Стайнгер Р., Э.Эдельберг, Инграм Дж. Мир микробов. в 3 т. Шер. с англ/ Под ред. Е.Н.Кондратьевой и др. М., 1979.
3. Маслин Д.М. Амицилин (обзор) /Антибиотики. М., 1979. Т24. №7. С. 535-557.
4. Хакимова Ш.И. «Шаробчилик микробиологияси». Тошкент: ТКТИ. 2001.
5. Абдуллаев Р., Сафаров К., Ахмедов П., Асомов Д. Устимликлар биохимиясида амалий машғулотлар. Тошкент «Ўқитувчи» 1994.
6. Гариев Б.Г. Микробиологиядан амалий машғулотлар. Тошкент «Ўқитувчи» 1985.
7. Давронов Қ.Д., Хужамшукуров Н.А. Техник микробиология – маъруза матнари. Тошкент-2003 ТошДАУ.
8. К.А. Мудренова-Висс. Микробиология. М.: «Экономика», 1978.
9. Вербина Н.М., Каттерева Ю.В. Микробиология пищевых производств. М, ВО «Агропромиздат». 1988.
10. Асонов Н.Р. Микробиология. Москва, ВО «Агропромиздат» 1989.
11. С.В.Нечепляев, А.Я Памкратов. «Лабораторный практикум по микробиологии пищевых продуктов животного происхождения» М., Агропромиздат. 1990.
12. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию. Книжный дом Университет, 2001. -С.256.
13. Федосова Н.Х. Микробиология. Урожай, 2001. -С.197.
14. Прозоркина Н.В. и другие. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Феникс, 2002. -С.416.
15. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Учебное пособие, 2000. -С.136.
16. Ж. Кутлик. Окопа сувларини тозалашда биология ҳовузлирининг хизмати. -Т.:“Фан” нашриёти. 1989 й. -38 б.
17. Вакил М.М. Пищевая и биологическая ценность вигна. Монография. – Ташкент. –Фан, 1992.-7,5 п.д.
18. Вакил М.М., Литвинова А.В. Способ производства заквасочных консервов. Положительное решение по ф.1/9 от 28.11.91 г. на патент по заявке Класс А 231 1/232 №4870533/13/099632/ - 0,3 п.д.
19. Вакил М.М., Литвинова А.В. Способ производства консервов из бобовых. Положительное решение по ф.1/9 от 21.05.92 г. на патент по заявке Класс А 232 1/212 №5025680/13/005846/ - 0,3 п.д.
20. Вакил М.М. Бобовая культура вигна и её использование в производстве традиционных продуктов питания. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук – Санкт-Петербург-1992. -37 с.

МУНДARIЖКА

КИРИШ	3
I-БОВ. УМУМИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ	
§1. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ	6
Ҳаво, ер ҳаттидаги ва сув микрофлораси	6
Ҳаво микрофлораси	6
Сув микрофлораси	7
Тулроқ микрофлораси	9
Одам ҳаётида ва тиббатда микроорганизмларнинг аҳамияти	10
Микроорганизмларнинг ҳақ ҳужайрасизлиги аҳамияти	11
БАКТЕРИЯЛАР	
Бактерияларга таъқиқ қилиниши	12
Бактерия ҳужайрасининг тузилиши	14
Бактерияларнинг ҳаракатлилиги	15
Бактерияларнинг қўшниси	16
Бактерияларнинг спораси ҳосил қилиниши	17
Бактерияларнинг тасбиқлиниши	17
МОГОР ЗАМБУРУГЛАРИ, АЧЧЕККИ ВА ВИРУСЛАР	18
Могор замбуруғларининг систематикаси	18
Аччеккилар	26
Филтратланувчи вируслар	27
МИКРООРГАНИЗМЛАРДАГИ МОДДА АЛМАШУВИ	28
Микроорганизмларнинг ривожланиши	29
Микроорганизмларга таъқиқ муҳитининг таъсири	32
Микроорганизмларнинг физикавий омилларининг таъсири	32
Микроорганизмларга нурақ энергиянинг таъсири	36
Микроорганизмлар ривожланишига қимдлий омилларининг таъсири	39
Микроорганизмларга биология омилларининг таъсири	41
Антибиотиклар ва уларнинг хусусиятлари	43
§2. МИКРООРГАНИЗМЛАР ИШТИРОКИДА БОРАДИغان БИОКИМЕВИЙ ЖАРАЁНЛАР	45
Микроорганизмларнинг нафас олиши	45
Микроблар ҳужайраси протоплазмасидати муҳим органик бирикмалар биосинтези	46
Аминокислоталар ва оксид моддалар биосинтези	46
Липидлар ва углевод кислот бирикмалар биосинтези	48
Бижатиш – аччиқ жаробилари ва ҳосил бўладиган органик моддалар	49
Сут кислотали тирик (гомоферментатив) аччиқ	51
Пронон кислотали бижатиш	51
Ег кислотали бижатиш	53
Этил спиртининг спирт кислотасидати оксидлангани (спирт аччиқлиги)	56
ИШТИРОКИДА БОРАДИغان БИОКИМЕВИЙ ЖАРАЁНЛАР	
II-БОВ. ТЕХНИК МИКРОБИОЛОГИЯ	

<b>§1. МИКРОБИОЛОГИЯ ТЕХНИКАСИ</b>	-59
Микроскоп ва микрокопчиларда кўриш	-59
Кўзга яна майдаланиш қоринга қилиб кўриш, филм-фотофиял,	-64
лампа-лампа ва электрон микрокопчиларда кўриш	
<b>§2. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИДАН ЎТАДИГАН КАСАЛ- ЛИКЛАР</b>	-70
Ошқовқат инфекциялар	-70
Озиқ-овқат махсулотларидан заҳарланиш	-72
Очиқ - озиқ-овқат махсулотлари инфекциялари	-72
<b>§3. ПРОФИЛАКТИК ТАДБИРЛАР ВА ШАХСИЙ ГИГИЕНА</b>	-74
Мухом профалактик тадбирлар	-74
Пирсонал кийими ва қўлларини тозаланиши	-75
Стерилизация. Стерилизация турлари ва қўланилиши	-75
Шанча адилларни стерилизациялаш	-80
Асбоб ва ускуналарни стерилизациялаш	-80
Пастеризация усуллари	-81
Ишлаб чиқариш шикетидаги бўйичи тадбирлар	-81
<b>III-БОБ. МАХСУС МИКРОБИОЛОГИЯ</b>	
ОҚСД ВА ЁГЛАРНИ ОЛТИНИШИ. Ўсимликлардан оқсилларни	-84
ажратиб олиш ва уларнинг ҳосилларини бундан	
Хангал (горчица) уруғидан ёғ олиш	-86
Витаминлар ва уларнинг олиниши	-86
Антибиотикларни олиниши	-89
<b>IV-БОБ. ОЗИҚ-ОВҚАТ МИКРОБИОЛОГИЯСИ</b>	
<b>§1. МЕВА ВА САБЗАВОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ</b>	-96
Мева ва резакер мевалар микробиологияси	-96
Сабзавотлар микробиологияси	-102
<b>§2. МЕВАЛАРДАН ИШЛАБ ЧИҚАРИЛГАН МАХСУЛОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ</b>	-110
Қуртилган мевалар микрофлораси	-110
Муҳаллаган мевалар микробиологияси	-110
Мевадан шербатлар, жорелар, элим мевадан шербатлар микробиологияси	-111
Шербатларнинг микрофлора бўлиши	-112
Маринадлар, конфитюрлар, желлар микробиологияси	-112
<b>§3. САБЗАВОТЛАРДАН ТАЙЁРЛАНДЫГАН МАХСУЛОТЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ</b>	-114
Сабзавотдан тайёрланган гўлак консервлари микробиологияси	-116
Тушлик таомлар микрофлораси	-116
Бошқар ушун ишлаб чиқарилган таомларнинг консервлар микро- флораси	-117
Пирсонал консервларини қолдиқ микрофлораси	-117
Сабзавот шербатлари, уларнинг элим шербатлари ва концентратлари	

микрофлораси	-118
<b>§4. КОНСЕРВЛАНИГАН ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ МИКРОБИОЛОГИК НАЗОРАТ</b>	-119
Консерва саноатида микробиология нazorati ва санитар гигиеник режими	-119
Ёрдамчи материалларнинг нazorati	-121
Тайёр консервларнинг стерилизациядан олдинги нazorati	-122
Тайёр консервларнинг стерилизациядан кейинги нazorati	-124
Консерва тайёрлашда анги усуллари нazorati микробиология асослари	-125
<b>V-БОБ. АМАЛИЙ МАШГУЛОТЛАР</b>	
<b>§1. МИКРООРГАНИЗМЛАР МОРФОЛОГИЯСИ</b>	-131
Препаратларни тайёрлаш техникаси	-131
Микробиология нazorati ва лаборатория жажалари	-136
<b>§2. МИКРООРГАНИЗМЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ</b>	-139
Барқарор машгулот. Микроорганизмларнинг углеводни биологиясини ва оқсилларини парчилаши	-139
Нисбатли машгулот. Суя, даво ва тушроқ микробиологияси ва уларни текшириш усуллари	-144
Ушун машгулот. Инфекция	-151
Туртинчи машгулот. Имунитет	-157
<b>ФОВДАЛАНДИЛГАН АЛАБИЕТЛАР</b>	-164

Ушун машгулотлар  
АЛТИН О. А. ТАЙЁРЛАШ

14.1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

14.1.1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

14.1.2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

14.1.3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

14.1.4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

14.1.5. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

14.1.6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

ЎЗБЕКИСТОН НМИУ  
ЗАК. № С-6082. АДАДИ: 50 НУСХА  
2009 ЙИЛ.