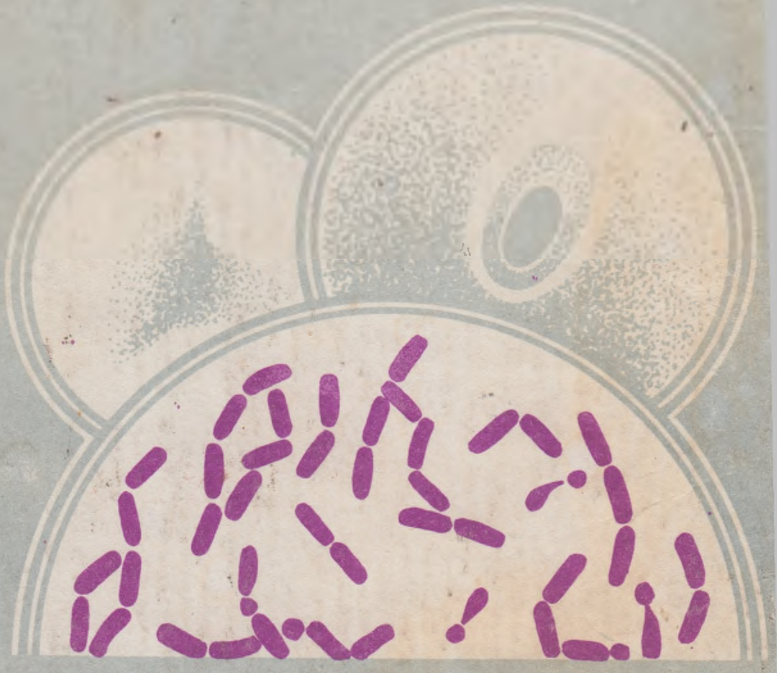
Б.Г. ГАРИЕВ

МИКРО БИОЛОГИЯ



"МЕХНАТ"

Б.Г. ГАРИЕВ

МИКРО-БИОЛОГИЯ

СССР Давлат агросаноат комитетининг ўқув юртлар ва кадрлар бошқармаси қишлоқ хўжалик институтларининг студентлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этган

Б.Г. ГАРИЕВ

МИКРО-БИОЛОГИЯ

СССР Давлат агросаноат комитетининг ўқув юртлар ва кадрлар бошқармаси қишлоқ хўжалик институтларининг студентлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этган

Г 20

ББК 28.4Я 73
Г 20

Тақризчилар: Самарқанд қишлоқ хўжалик институтининг доцентлари Х. К. БУРХОНОВА ва М. М. МУРОДОВ, Фарғона Давлат педагогика институтининг доценти Г. И. ИСМОИЛОВ

Муҳаррир *Зиёда Каримова*

лиотека
мСХИ
ЧБ. №

Г $\frac{1905000000-293}{М 359 (04)-90}$ 71—90

ISBN 5—8244—0376—7

© «Меҳнат» нашриёти, 1990

КИРИШ

МИКРОБИОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ АҲАМИЯТИ

Микробиология жуда майда, оддий кўз билан эмас, фақат махсус асбоблар орқали кўринадиган микроблар ёки микроорганизмларни ўрганадиган фандир. Бу майда организмларни фақат биологик ёки электрон микроскоп ёрдамида кўриш мумкин.

Микробиология сўзи учта грекча сўздан иборат бўлиб, микрос — майда, биос — ҳаёт ва логос — фан маъносини билдиради.

Микробиология фани шу майда организмларни ўсимликларга ва бошқа жонзодларга таъсирини ўрганади.

Микробиология бошқа фанлар сингари умумий фанларнинг ва техниканинг ривожланишига, ишлаб чиқариш талабларига боғлиқдир. Бу фан бактериялар, микроскопик замбуруғлар, риккетсиялар, микоплазма ва вирусларнинг морфологиясини, физиологиясини, генетикасини ва экологиясини, шунингдек, уларнинг инсон, ҳайвон ва ўсимликлар ҳаётидаги аҳамиятини ҳам ўрганади. Бундан ташқари табиатда моддаларнинг алмашиниши, инфекция, иммунитет ва қишлоқ хўжалик ҳайвонларидаги юқумли касалликларнинг қўзғатувчилари ҳақида маълумот беради.

Микроблар олами гоят бой ва турли-туман. Уларни биринчи марта микроскоп ёрдами билан кашф этилганига 250 йилдан ошди, бироқ табиатда микробларнинг аҳамияти XIX асрдагина аниқланди. Микробиология бошқа фанлар (физика, химия)га нисбатан анча ёш фан ҳисобланса-да, аммо у шу қадар тез ўсдики, ҳозир медицина, ветеринария, қишлоқ хўжалиги, саноат, денгиз ва космос микробиологиялари алоҳида ўрганилади.

Ветеринария микробиологияси ҳайвонларнинг юқумли (инфекцион) касалликларига сабаб бўладиган микроорганизмларни, ҳайвонлардан олинган маҳсулотлардаги микроблар иштирокида ўтадиган жараёнларни, ем-хашак тайёрлашда содир буладиган микробиологик жараёнларини ўрганади. Шу билан бирга у биологик хусусиятларни, инсон ҳаёти учун уларнинг фойдасини, микроорганизмларнинг мураккаб организмлар билан бўлган муносабатини ва микробларнинг зарарли таъсирларини йўқотиш усуллари билан ҳам таништиради.

Микроорганизмлар дунёси мураккаб ва турли-туман. Майда жонзорлар табиатда ниҳоятда кенг тарқалган. Академик В. Л. Омелинский микробларни шундай характерлайди: «Улар

(микроблар) ҳамма жойда бор... Кўзга кўринмасдан улар одамнинг ҳаёт йўлида ҳамроҳ бўладилар».

Микроорганизмлар инсон ҳаётида (озиқ-овқатларда, сувда ва ҳавода) дўст ёки душман сифатида жуда кўп миқдорда учрайди. Организм туғилганидан ўлгунча микроорганизмлар билан чамбарчас боғлиқ бўлади. Ҳайвонларнинг танасида ҳам микроблар кўп бўлади, уларнинг айримлари ҳар хил юқумли касалликларни қўзғатади. Аммо баъзи микроорганизмлар фойдали. Агарда сут кислотали таомлар (простакваша, кефир, ацидофилин ва бошқа) микроскопда кузатилса, уларда микроорганизмлар ниҳоятда кўплигини кўрамиз. Микроорганизмларсиз турли сут кислотали таомлар бўлмайди. Сут кислотали микроорганизмлар силосда ҳам кўп. Шу турдаги микроорганизмлар бўлмаганда, силосни консервация қиладиган сут кислота ҳам бўлмас эди. Сут кислотали микроорганизмлар карам, бодринг тузлашда ҳам иштирок этади.

Ҳайвонларнинг овқат ҳазм қилишида ҳам микроорганизмларнинг аҳамияти катта. Маълумки, 400—500 *кг* вазндаги сигирнинг катта қорнидаги озиқ массасининг таркибида 3 *кг* гача микроблар бор. Катта қорнининг ичида целлюлоза парчалайдиган микроорганизмлар борлигидан ўсимликлар ҳужайралари парчаланиб, озиқлар ўзлаштиришга тайёрланади. Бундан ташқари микробларнинг алмашинув жараёнида ҳосил бўлган моддалар ва ҳалок бўлган микроорганизмлар ҳам озиқ бўлади.

Одамлар ҳаёт фаолиятларида микроорганизмлардан ниҳоятда кўп фойдаланадилар. Масалан, металлургияда микроблар металлни эритма ҳолига келтиришда, рудалар таркибидан металлни ажратиб олишда катта роль ўйнайди. Микроорганизмлар орқали металлни ажратиб олиш усули механик усул билан металлни ажратиб олишга қараганда анча арзон. Микроорганизмлар металларни фақат эритма ҳолига келтирмасдан, балки уларни табиий ҳолда ҳам ҳосил қилади. Олимларнинг фикрича, темир-руда конлари асосан микроблар иштирокида ҳосил бўлган, чунки темир-руда конларида темир бактериялар кўп топилади. Темир бактериялар сингари олтингугурт бактериялар фаолиятида олтингугурт ҳам ҳосил бўлади. Масалан Куйбишев областида «Серное» деган кўл бор. Ҳозирги вақтда олтингугурт бактерияларининг ҳаёт фаолияти натижасида ҳар суткада 120 *кг* олтингугурт ҳосил бўлиб, кўлнинг тубига чўкади.

Чиритувчи микроорганизмлар ўлган ҳайвонлар мурдасини, ўсимликлар қолдиқларини парчалаб, ер юзини тозалайди ва табиатдаги моддаларнинг алмашинишида иштирок этади. Ҳозирги вақтда чучук сув миқдори дунёда ниҳоятда кам ва умумий ер юзидаги сувнинг 0,3% ни ташкил қилади. Шунинг учун саноатда ишлатилган ва ифлосланган чучук сувларни тозалашга алоҳида аҳамият берилади. Бунда ҳам микроблар кенг иштирок этади, яъни биологик усул кенг қўлланади. Масалан, қоғоз фабрикаларидан чиқаётган чучук сувлар ўсимликлар ҳужайралари ва қоғоз парчалари билан ифлосланган бўлади. Шу сувни тоза-

лаш учун целлюлоза парчалайдиган микроорганизмлар билан катта идишларга юборилади. Ифлосланган сув шу идишлардан ўтгунча микроорганизмлар фаолияти орқали целлюлоза парчаланади ва сув тозаланади.

Метан газини парчалайдиган микроорганизмлардан кўмир конларида ҳам фойдаланилади. Маълумки, метан гази шахталарда тўпланганда портлаш ҳодисаси рўй бериши мумкин. Бу ҳодисанинг олдини олиш учун шахталарга юборилган ҳавога метан газини парчалайдиган микроорганизмлар ҳам қўшилади. Микроорганизмлар 60% гача метан газини шахталарда парчалаб, ҳавони тозалайди ва портлашдан сақлайди.

Улар маълум муҳитда биохимиявий энергияни электр энергиясига айлантиради. Биоэлементлар илгари ҳам бор эди. Аммо сўнгги вақтларда баъзи жойларда биоэлемент батареялари, атом батареяларидан ҳам кўп фойдаланилмоқда. Масалан, денгиздаги машъалларда, автоматик гидролокаторларда микроорганизмлар ҳосил қиладиган биоэнергиядан кенг фойдаланилади.

Ҳайвонларнинг озиқ рационида оқсилнинг аҳамияти катта, шунинг учун оқсил манбаларини топиш билан агрономлар, зооинженерлар, химиклар ва микробиологлар муттасил шуғулланиб келмоқдалар. Ҳозирги вақтда оқсилни кўпайтириш манбаларидан бири микроорганизмлардир. Саноатда микроорганизмларнинг ўсиши, ривожланишига йилнинг фасллари ва об-ҳавонинг ўзгариши таъсир этмайди. Уларнинг озиқланиши учун ҳар хил моддаларни ишлатиш мумкин. Масалан, гидролиз саноатида шелуха гидролизланганда, шакарли моддалар ҳосил бўлади. Бу моддаларга ачитқи микроорганизмлар берилганда, улар шакар моддаларни овқат сифатида ишлатиб, ривожланади ва кўпаяди. Микроорганизмлар кўпайиши билан муҳит оқсилга бой бўлади. Шакарли моддалар тугаши билан микроорганизмлар ҳалок бўлади, аммо муҳит микробларга тўлиб оқсил моддаларни 45% гача бойитади. Сув ва қуруқ моддалар ажратилганда оқсил сифатида қуруқ ачитқилар рационларга қўшилади. Сахаромицетлар ачитқилари бошқа тирик жонзотларга нисбатан оқсилни кўпроқ ташкил қилади. Масалан, 500 *кг* вазнли сигир организми бир суткада 0,5 *кг* оқсил ҳосил қилади, 500 *кг* ачитқилар эса бир суткада 50 *т* оқсил синтез қилади.

Юқорида айтиб ўтилганидек, микроорганизмлар табиатда кенг тарқалган ва уларнинг таъсири турлича. Бу жараёнларни медицина, ветеринария, қишлоқ хўжалик ва саноат микробиологиялари ўрганади.

Ветеринария микробиологияси булардан ташқари ҳайвонлардаги юқумли касалликларни қўзғатувчи, яъни патоген микробларни ҳам ўрганади. Бироқ патоген микроблар табиатда кенг тарқалган нопатоген микробларга умумий морфологик ва биологик хоссалари билан, шунингдек пайдо бўлишининг умумийлиги билан чамбарчас боғлиқдир. Модомики шундай экан, микроорганизмлар морфологияси ва физиологиясининг умумий масалаларини ўрганмасдан туриб, патоген микробларни ўрганиб

бўлмайди. Бу масалалар ҳам, микробиологиядаги текшириш методлари ҳам дарсликнинг «Умумий микробиология» деган қисмида баён этилади.

Дарсликнинг «Хусусий микробиология» деб аталган иккинчи қисмида инфекцион касалликларга сабаб бўладиган айрим патоген микроблар билан танишишга ва уларнинг хоссаларини ўрганишга эътибор берилади.

Бундан ташқари шу қисмда озиқлар микробиологияси, сут ва сут маҳсулотлари микробиологияси, гўшт, тухум, тери-мўйна хом ашё микробиологияси билан ҳам танишилади.

Микробиология фанининг юқумли касалликларнинг олдини олишда ҳам аҳамияти катта. Микроблар фақатгина кўзғатувчи сифатида эмас, балки юқумли касални даволашга ва олдини олишга ҳам ёрдам беради. Ҳамма вакциналар биологик препаратлар ҳисобланиб, асосан микроблардан тайёрланади ва юқумли касалликларнинг олдини олиш учун қўлланади. Микроблар кенг тарқалган. Улар кўп жараёнларда иштирок этади. Микробиология фанининг асосчиси Луи Пастер бу ҳақда шундай деган эди: «Микроблар — жуда майда жониворлар бўлса-да, уларнинг табиатда ўйнайдиган аҳамияти беқиёс катта».

МИКРОБИОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Микроблар кашф этилишидан олдин инсон микробларнинг ҳаёт фаолиятидан ҳосил бўлган жараёнлардан фойдаланган эди. Одамлар узум сувидан вино, сутдан қимиз, қатиқ, пишлоқ ва бошқа маҳсулотларни тайёрлаб, уларда микробларнинг иштирокини билмаган эдилар.

Бундан 2000 йил олдин Ҳиндистонда баъзи юқумли касалликларнинг олдини олишни билишарди. Масалан, чечакка қарши эмлаш ҳозирги вақтдаги эмлашдан кам фарқ қиларди.

Қадимда медицина ривожланиши билан врачлар ва табиатшунослар юқумли касалнинг ҳосил бўлиш сабабларини аниқлашга ҳаракат қилганлар. Гиппократ (б. э. о. 460—377 йиллар), Плиний (23—75 йиллар), Гален (131—211 йиллар) ва бошқалар ўша вақтдаги юқумли касалликларнинг сабабчилари — тирик майда жониворлар тўғрисида фикр юритишган эди. Абу Али-ибн Сино эса (980—1037 й.) юқумли касалликларни майда, кўзга кўринмайдиган жониворлар ҳосил қилади, улар сув ва ҳаво орқали тарқалади, деган фикрни билдирган.

Лекин XVII асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб майда жониворлар дунёсига асос солинди. Шу даврда савдогарчилик ва денгизчилик тез ривожланиши билан дурбинларга эҳтиёж сезилди. Дурбинларни созлаш учун эса икки томондан силлиқланган ойналар (линзалар) керак бўлди. Кўпгина илмий тадқиқотчиларнинг фикрига қараганда биринчи ойналарни силлиқловчи уста XVII асрнинг 40 йилларида яшаган Афанасий Кирхердир. Кирхернинг «микроскопи» қалин қоғоздан қилинган найча бўлган. Унда бургалар, пашшалар ва уларнинг личинка-

ларинигина кўриш мумкин эди. Майда организмлар кўринмас, чунки бу «микроскоп» объектни фақат ўн баравар катталаштирарди.

Дурбин созлаш кейинчалик Голландияда ҳам тез ривожланди. Голландиядаги Дельфте шаҳрида табиатшунос Антоний Ван-Левенгук (1632—1723 й.) ўзи тайёрлаган линзалар орқали кўрган майда, оддий кўз илғамайдиган тирик жониворларга «анималькул» деб ном беради. Кейинчалик 300 марта катталаштириб кўрсатадиган микроскопга ўхшаш асбоб ясайди. У орқали ниҳоятда майда жониворларни ҳам кўриб, улар ҳақда 1674 йилдан бошлаб, Лондондаги Қироллик Бирлашмасига ҳисоботлар ёза бошлайди. Шундай ҳисоботлар ёки хатлардан ҳаммаси бўлиб, 112 тача ёзилган эди. Кейинги ҳисоботлардан бирида у шундай деб ёзган эди: «Текширилган материалда мен ниҳоятда кўп, тез ҳаракатланадиган майда содда жониворларни кўрдим... Мени огиз бўшлиғимда улар Қироллик Бирлашмасидаги одамлардан ҳам кўп».

Антоний Ван-Левенгук ўзининг кузатишларини умумлаштириб, 1695 йилда «Антон Левенгук кашф этган табиёт сирлари» деган китоб ёзади. Ўша замондаги атоқли олимлар Роберт Гук ва Нехеми Грю Антоний Левенгук кашф этган табиат сирларини тасдиқлаб, унга катта иззат ва ҳурмат билан қарашади. Ўша даврда подшо Петр-I Дельфте шаҳридан микроскоп сотиб олиш билан бирга ойналарни (линзаларни) силлиқлайдиган устани ҳам Россияга олиб келди.

Левенгук майда жониворларни ўрганибгина қолмади, балки уларнинг расмини ҳам чизди. Унинг расмларида микроблар учта: юмалоқ, таёқчасимон ва бурама шакллардадир. Левенгук микробларнинг турли шаклларини аниқлаш билан микробиологиядаги морфология даврининг бошланишига асос солди.

Микробиология ривожланишининг биринчи босқичлариданоқ олимлар кашф этилган микроорганизмларни касалликларга қарши курашда қўллай бошлайдилар. Рус врачи Д. Самойлович олимлар ўртасида биринчи бўлиб, Россияда учраб турадиган тоун (чума) эпидемиясининг қўзғатувчиси жуда майда тирик жониворлар тўғрисида фикр айтган ва мурдаларнинг органларидан шу касаллик микробларини микроскоп ёрдами билан топишга уринган. У тоун касаллигини «аллақандай махсус ва бутунлай алоҳида жонивор» вужудга келтиради деб қаттиқ ишонган эди. Ўзининг бой тажрибасига асосланиб, у тоуннинг олдини олиш учун организмга унинг кучсизлантирилган қўзғатувчисини юбориш фикрига келади. Фикрини исботлаш учун Д. Самойлович 1771 йилда согайиб оёққа турган касал одамдан заҳарли материални олиб, ўзининг организмига юборади. Тоун касаллигини чуқур ўргангани ва тажрибалари ижобий натижалар бергани учун Д. Самойлович ўша даврда Ғарбий Европадаги академияларнинг фахрий аъзоси этиб сайланади.

Юқумли касалликларнинг пайдо бўлиши сабаблари тўғрисидаги унинг фикри келажакдаги назарий ва амалий масала-

ларнинг ривожланишида катта аҳамиятга эга. Шунга асосланиб юқумли касалликларга қарши курашда Эдуард Женнер (1749—1823) ҳам катта ишлар қилган. 1796 йили Женнер сигир чечагини (вакцинани) сунъий йўл билан эмлаш устида муваффақиятли тажриба ўтказади. Шундан кейин одамзод бу касалликдан қутилиш имкониятига эга бўлади.

Микроорганизмлар ҳайвонлар ва одамлардаги юқумли касалликларнинг сабабчиси эканлиги XIX асрдагина аниқланди. Шу тариқа микробиология фанига ўтган асрнинг 70-йилларида асос солинди. Бу фаннинг ривожланишида Л. Пастер, Р. Кох, И. И. Мечников ҳамда Ватанимиз ва чет эллардаги бошқа олимларнинг ҳиссаси катта.

I ҚИСМ. УМУМИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ

I боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ ВА КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Микроблар ер юзидаги тирик организмларнинг энг қадимийсидир. Улар ер юзида уч миллиард йил олдин пайдо бўлган. Баъзи олимларнинг фикрига қараганда ер юзидаги ҳаёт микроблардан бошланган, яна бошқа олимларнинг фикрича ер юзида аввал ҳужайрасиз тирик организмлар (архебионтлар, фотобионтлар, протобионтлар ва бошқалар) бўлган. Ҳаётнинг ривожланиши оддий организмлардан мураккаброқ организмларга қараб тараққий этган. Аввало вируслар (таркибида РНК, сўнгра ДНК борлар) пайдо бўлиб, ундан сўнг рикетсиялар, микоплазмалар, бактериялар, кўк-яшил сув ўтлар, замбуруғлар, ўсимликлар ва ниҳоят ҳайвонлар юзага келган.

Дарсликнинг кириш қисмида айтилганидек, табиатига кўра жуда хилма-хил бўлган организмлар микробларга киради. Кўпгина микробларнинг характерли хусусияти уларнинг бир ҳужайралигидир. Бошқа микроорганизмлардан анча каттароқ бўлган замбуруғларгина бундан мустасно. Буларнинг орасида кўп ҳужайрали организмлар учрайди. Микроорганизмларнинг катта-кичиклиги микрометр (10^{-6} м) билан ўлчанади ва СИ бирлиги системасида *мкм* деб белгиланади.

Шарсимон микробларнинг диаметри 0,7 дан 1,2, таёқчасимонларнинг узунлиги 1 дан 10, эни 0,5—1 *мкм* гача бўлади. Вирусларнинг ҳажми жуда майда, шу сабабли улар нанометр (*нм*) билан белгиланади (1 *нм* $=10^{-9}$ м). Ипсимон микроорганизмлар узун бўлиб, бир неча ўн микрометрга етади. Микробларнинг ҳажми майда, бир томчи сувда бир неча миллион микроблар жойлашиши мумкин.

Табиатда учрайдиган микроорганизмлар асосан бешта катта группага бўлинади:

1. Бактериялар.
2. Замбуруғлар.
3. Содда организмлар.
4. Рикетсиялар.
5. Фильтрловчи вируслар.

Микроорганизмларнинг дунёси кенг ва хилма-хил бўлганлиги сабабли уларни текшириш усуллари доимо мукаммал эмас. Уларни классификациялашда анчагина қийинчиликларга дуч келинади. Аммо шунга қарамасдан дунёда микроорганизмлар-

нинг бир-бирига ўхшаш белгилари ҳисобга олиниб, гуруҳларга ажратилиб классификация қилиняпти.

Аввало, микроорганизмлар классификациясида уларнинг морфологик белгиларига асосланилларди. Чунки одамларга бундан ташқари ҳеч нарса маълум эмас эди. XIX асрнинг охирида микроорганизмларнинг кўп турлари аниқлангач, олимлар, асосан ботаниклар ўсимликлар классификациясида қўлланилган усуллар ёрдамида микроорганизмларни группаларга бўлганлар. 1896 йилда Қ. Леман ва Р. Нейман биринчи бўлиб, ҳамма микроорганизмларни учта: 1) шарсимон, 2) таёқчасимон, 3) спиралсимон группаларга бўлган эдилар. Бу группаларга бўлинида асосан уларнинг ташқи кўриниши ҳисобга олинганди. Бир йилдан сўнг микробларни системага солишда уларнинг морфологик белгилари билан бирга физиологик белгилари ҳам ҳисобга олинадиган бўлди. Хозирги шароитда микроорганизмларни классификациялашда белгиларнинг йиғиндиси ҳисобга олинади. Буларга фенотипик (морфологик, культурали, физиологик ҳамда бошқа хоссалар) ва генотипик (ДНКнинг физикавий ва химиявий хоссалари) белгилари киради.

1924 йилда Д. Берги деган олимнинг редакциясида Америка микробиология ассоциацияси «Бактерияларнинг аниқлагичи»ни нашр этган эди. 1974 йилда унинг 8-чи нашри босилди. Бу аниқлагичга асосланиб ҳамма микроблар прокариот оламига бирлаштирилди. Прокариот олами иккита бўлимга бўлинган:

1. Панобактериялар ёки кўк-яшил сув ўтлар.
2. Бактериялар.

Бактериялар ўз навбатида ўн тўққиз гуруҳга бўлинади:

1. Фототрофли бактериялар.
2. Тойгоклланадиган бактериялар.
3. Гилофли бактериялар.
4. Куртакланадиган ва бутоқли бактериялар.
5. Спирахеталар.
6. Спиралсимон ва букилган.
7. Грамманфий аэроб таёқча ва кокклар.
8. Грамманфий факультатив анаэроб таёқчалар.
9. Грамманфий анаэроб бактериялар.
10. Грамманфий кокклар ва коккобациллалар (аэроблар).
11. Грамманфий кокклар (анаэроблар).
12. Грамманфий хемолитотроф бактериялар.
13. Метан ҳосил қиладиган бактериялар.
14. Граммусбат кокклар.
15. Эндоспораларини ҳосил қиладиган таёқчалар ва кокклар.
16. Граммусбат аспороген (спора ҳосил қилмайдиган) таёқчасимон бактериялар.
17. Актиномицетлар ва буларга яқин турадиган микроорганизмлар.
18. Риккетсиялар.
19. Микоплазмалар.

М. А. Красильников эса ўзининг «Бактерия ва актиномицетларнинг аниқлагичи»да (1949 йил) 6000 дан зиёд микроорганизмларни номлаб чиқиб, уларни иккита группага бўлган:

1. Хлорофилл ҳосил қиладиганлар.
2. Хлорофилсиз микроорганизмлар.

Иккинчи группа тўртта синфдан иборат:

1. Актиномицетлар.
2. Бактериялар.
3. Миксобактериялар.
4. Спирахеталар.

Ҳар бир синф эса ўз навбатида майда систематик группаларга бўлинади.

Ҳозир ҳамма ҳужайрали жониворлар ҳужайрасининг тузилишига, ўзак ва органеллаларнинг цитоплазма билан муносабатига, қобиғнинг таркибига ва бошқа белгиларига қараб иккита группага бўлинади:

1. Прокариотлар.
2. Эукариотлар.

Прокариотлардаги микроорганизмларда ўзак модда ва органеллалар цитоплазмалардан махсус парда билан ажратилмаган.

Эукариотлар группасидаги микроорганизмларда эса ўзак ва органеллалар махсус пардалар билан ўралган ва шу парда уларни цитоплазмадан ажратади.

Микроорганизмларнинг талай қисми (бактериялар, актиномицетлар, спирохеталар, рикетсиялар ва кўк-яшил сув ўтлар) прокариот гуруҳига киради, қолганлари (ачитқи, моғор замбуруғлар, микроскопик сув ўтлар ва содда организмларнинг баъзилари) эукариот ғуруҳига киради.

Микроорганизмларни белгилашда бинор (қўшалоқ) номенклатура қўлланади ва ўзига насл (авлод) ҳамда турни олади. Масалан, куйдирги касаллигини қўзғатувчи микроорганизмнинг номи Бациллис антрацис, ичак таёқчасининг номи эса Эшерихия ва ҳоказо.

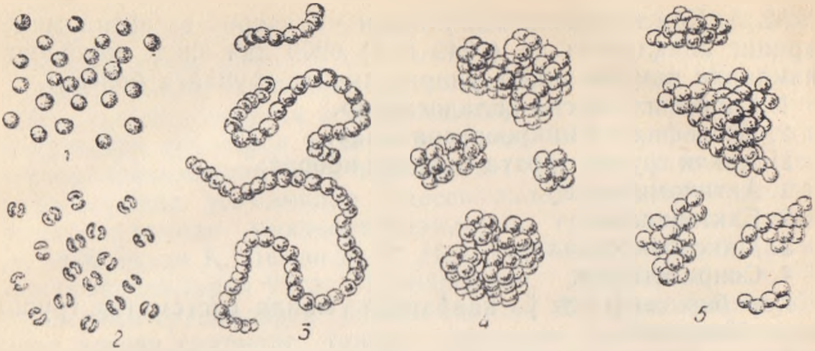
Энг оддий токсиномик бирлиги бу тур, турлар бирлашиб наслни, насллар эса бирлашиб оилани ҳосил қиладилар. Оилалар қаторларга бирлашади ва қаторлар синфларни ташкил қиладилар.

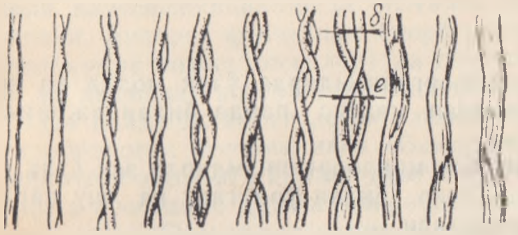
Микроорганизмларнинг баъзилари ўсимликлар, баъзилари ҳайвонот, яна бир бошқалари эса ўсимликлар дунёси билан ҳайвонот дунёсининг (оламининг) орасида туради.

Микроорганизмлар орасидаги бактерияларнинг тузилиши ва буларнинг физиологик хусусиятлари бошқа микроорганизмларга нисбатан яхшироқ текширилиб аниқланган.

БАКТЕРИЯЛАР

Бактерия — лотинча сўз бўлиб, таёқча маъносини билдиради. Бактериялар одам ва ҳайвонларнинг касалланишларига сабабчилар орасида катта ўрин тутади. Улар





1-расм. Шарсимон бактериялар:

1) микрококк; 2) диплококк; 3) стрептококк; 4) сарцина; 5) стафилакокк.

ган, шунинг учун бактерияларни тасвирлашга кўпроқ эътибор берилади.

Бактериялар бир ҳужайрали, хлорофилсиз, прокариот турли организмлардир. Ташқи кўриниши жиҳатидан тўртта асосий:

1. Кокклар — шарсимон.

2. Бактериялар ва бациллалар — таёқчасимон.

3. Вибрион ва спириллалар — букилган ва спиралсимон.

4. Хломидобактериялар — ипсимон гуруҳларга бўлинади.

Юқорида кўрсатилган группалардан учтаси одам ва ҳайвонларда касал қўзғатади, тўртинчиси эса касал қўзғатмайди. Буларга олтингугурт ва темир бактериялар киради.

1. Кокклар (лотинча коккус — дон) — шарсимон бактериялардир. Ўзаро жойлашишига қараб монококк, диплококк, тетрококк, стрептококк ва сарциналарга бўлинади. Улар кўпайганда бир, ўзаро перпендикуляр, икки ёки уч текисликка бўлинади. Бундай бўлинишдан кейин улар бир-бирига бўш боғланиб қолади, натижада ўзаро жойлашуви жиҳатдан фарқ қиладиган кокклар вужудга келади (1- расм).

Монококклар (моно — грекча сўз бўлиб, бир, якка маъносини билдиради) бўлингандан кейин ҳар қайсиси алоҳида жойлашади.

Диплококклар (ди — грекча икки, жуфт) бир текисликда бўлинади ва жуфт-жуфт бўлиб жойлашади.

Тетрококклар — (тетра — грекча тўртта) ўзаро перпендикуляр икки текисликка бўлинади ва тўрттадан жойлашади.

2-расм. Таёқчасимон бактерияларнинг хиллари.

Стрептококклар (стрептус — грекча сўз бўлиб, занжир маъносини билдиради) занжирсимон жойлашган кокклардир.

Сарциналар — (сарцио — лотинча сўз бўлиб, боғлайман маъносини билдиради) ўзаро перпендикуляр, уч текисликка бўлинган кокклар, улар 8—16 дан туп-туп бўлиб жойлашади.

Стафилококклар — (стафилококкус — лотинча сўз бўлиб, шингил маъносини билдиради) тартибсиз бўлиниб, узум шингили шаклида жойлашади.

2. Таёқчасимон — ўз навбатида учтага бўлинади: бактериялар, бациллалар ва клостридиялар (2- расм).

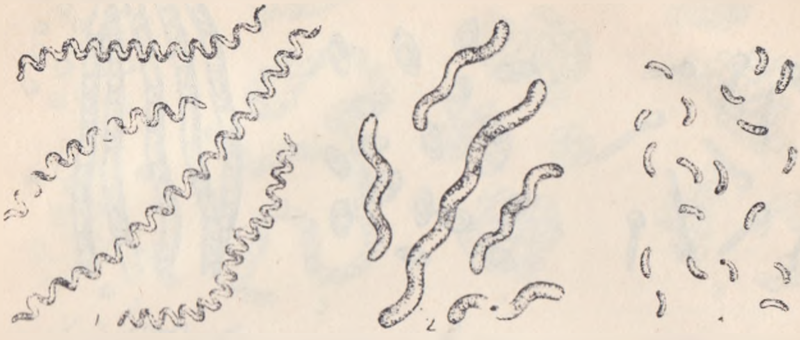
Бактерияларга спора ҳосил қилмайдиган, бациллаларга спора ҳосил қиладиган таёқчасимон микроблар, клостридияларга ҳам спора ҳосил қиладиган йиғсимон таёқчалар киради.

Таёқчасимон бактерия ва бациллалар кокклар сингари узунасига жуфт-жуфт бўлиб жойлашганда, диплобактерия ёки диплобациллалар дейилади, занжир бўлиб жойлашса, стрептобактериялар ёки стрептобациллалар деб аталади.

Таёқчасимон бактерияларнинг айримлари ташқи кўриниши билан бир-биридан анча фарқ қилади. Қатъиян цилиндр шаклидаги бочкасимон, учлари тўмтоқ ва шунга ўхшаш таёқчалар маълум.

Клостридиялар (клостер — грекча сўз бўлиб, йиғ маъносини билдиради). Бу группага спора ҳосил қиладиган ва спора ҳосил бўлишда уларнинг ўртаси кенгайиб йиғ шаклини оладиган микроорганизмлар киради.

3. Спиралсимон бактериялар — буларга (3- расм):



3-расм. Бурама шаклдаги бактериялар:
1) спирохетталар; 2) спираллар; 3) вибрионлар

вибрионлар (вибрио — лотинча сўз бўлиб, эгиламан маъносини билдиради) вергул шаклли, бир бурамали бўлади.

Спириллаларга (спира — лотинча сўз бўлиб, бураламан маъносини билдиради) икки-уч ва ҳатто бештагача бурамали микроблар киради. Спирахеталарга жуда кўп майда, узун ва ингичка бурмали бактериялар киради.

4. Хломидобактерияларда одам ва ҳайвонларда касаллик қўзғатадиган микроблар бўлмайди. Уларга тиниқ сув омборларида яшайдиган олтингугурт ва темир бактериялар киради.

Бактерия ҳужайрасининг тузилиши. Электрон микроскоп ва ультрамикротом кашф қилингунча, микробларнинг тузилишини ўрганиш қийин бўлди.

Бактерия ҳужайраси қобиқ, протоплазма ва ўзакли моддалардан иборат. Булардан ташқари, айрим бактерияларда доимий бўлмаган ҳаракатланиш органлари — хивчинлар, ноқулай шароитда муайян турининг сақлаб қолиш вазифасини бажарадиган гилоф ҳам бўлади.

Бактерия ҳужайрасининг қобиғи учта ёки бешта қаватдан иборат бўлиб, зич ва эластикдир. Бактериялар одатдаги шаклини сақлаб туриши билан доимо шаклини ўзгартирувчи амебалардан фарқ қилади, беш қаватли қобиқнинг таркибида асосан ароматик, олтингугуртли ва бошқа моддали аминокислоталар, оддийроқ тузилган уч қаватли граммусбат микроблар ҳужайрасининг қобиқ таркибида, қуруқ модда, 80% гача гликопептид мурин бўлади. Гликопептид муриннинг майда тешикчалари этил спиртнинг таъсирида тораяди. Натижада асосли бўёқлар (генцианвиолет, метилвиолет) ва ҳужайрадаги моддалар билан йод иштирокида ҳосил бўлган комплекснинг ташқарига чиқишига тўсқинлик қилади ҳамда йўл бермайди. Мурин қобиқнинг микрофибриль устунчалар (каркас) таркибига кириб, ҳужайра қобиғининг зичлиги ва мустаҳкамлигига сабаб бўлади. Умумий микроб ҳужайрасининг таркибидаги қуруқ моддаларнинг бешдан бири микроб ҳужайрасининг қобиғида жойлашади. Граммусбат

микроблар қобиғининг қалинлиги 50 *нм*, грамманфий микроблар қобиғининг қалинлиги эса 15 *нм*.

Бактериал қобиғи электрон микроскопда равшан кўринади. Уч қаватли қобиқ: цитоплазмага бевосита туташган цитоплазматик мембрана, ҳужайра девори ва ташқи шилимшиқ қаватдан иборат. Баъзи бактерияларнинг шилимшиқ қавати жуда ҳам ривожланган бўлиб, бактерияларнинг ғилофини ташкил қилади.

Бактериялар цитоплазмаси — яримсуюқ ва тиниқ рангсиз модда. Ҳужайрасининг асосий қисми цитоплазматик мембрана билан ўралган. Цитоплазма каллоидларнинг дисперс аралашмасидир. Унинг таркибида сув, оқсил, углеводлар, липидлар, минерал ва бошқа моддалар бор. Бактериал ҳужайраси қариши билан цитоплазманинг дисперс ҳолати ўзгариб, унинг уячалари майда, ҳужайралари шира билан тўлган вакуолаларни ташкил қилади.

Цитоплазманинг зичлиги юқори бўлиб, таркибида 10—20 *нм* ҳажмли майда заррачалар мавжуд. Заррачалар 60% РНҚ ва 40% протеиндан иборат рибонуклеопроитеидлар ва рибосома номини олган.

Цитоплазмада моддалар алмашинуви юз бериб туради, натижада унинг ички тузилиши тўхтовсиз янгиланади. Унда тўхтовсиз химиявий реакциялар ёрдамида оқсил, шакар, мой ва бошқалар каби мураккаб моддалар ҳосил бўлади. Моддалар баъзи вақтларда оддий бирикмаларга парчаланади. Турли бактериялар цитоплазмасининг химиявий таркиби ҳар хил. Бу эса бактерияларнинг бўёқларга мойиллиги турличалигини кўрсатади.

Бактерияларнинг ўзаги (нуклеид нуклеоплазма) — зичлашмаган ва унинг моддаси ғуж бўлмайди. Прокариотларнинг ўзаги ДНК нинг икки қаватли ипларидан иборат дум-думалоқ бўлади. У цитоплазмада ҳеч қандай парда билан ажралмайди. Бактериал ҳужайрасининг эса асосий протеин билан алоқаси йўқ.

Содда организмлар, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг ўзагидан бактериал ҳужайрасининг ўзак тузилиши ва функцияси билан фарқ қилади. Шунинг учун бактериал ҳужайрасининг ўзагига «генафор» деб ном берилган. Бактерия ва кўк-яшил сув ўтларининг ўзаги диффуз ҳолатда ва 3 *нм* —5 *нм* йўғонликдаги ДНҚ фибриллалар билан тўлган. Фибриллалар ҳалқа шаклида бўлиб, ҳужайра цитоплазмаси марказида жойлашади. У цитоплазматик мембрана мезосомалар ва полисомалар билан муносабатда бўлади. Ўзакнинг ривожланиши турли босқичларда ДНК ип, тугунчали ёки ингичка турга ўхшаган шаклини олади. Ўзак моддаси цитоплазмага 1 : 2—1 : 10 нисбатгача.

Ғилоф (капсула). Юқорида айтиб ўтилганидек, қобиқнинг шилимшиқ қавати жуда ҳам ривожланган бўлиб, бактерияларнинг ғилоф ёки капсуласини ҳосил қилади. Ғилоф шилимшиқ моддалардан иборат бўлиб

Ўсиш даврига ўтишда споранинг бир қутбидан ёки марказидан ҳужайра ўса бошлайди. Ҳужайра споранинг бир қутбидан чиқса қ у т б л и, ўрта қисмидан чиқса э к в а т о р и а л ўсиш деб аталади.

Спорадан ўсиб чиққан бактериал ҳужайра унинг ички (интина) қаватига ўралган бўлади.

Спора ҳосил қилиш жараёни турғун ҳодисадир. Бироқ бациллалар заҳарли моддалар таъсирига учраса, ноқулай шароитга тушиб қолса, юқори температурада ўстирилса ёки сунъий озиқ муҳитларига кўп марта такрорлаб экилса, споралар ҳосил қилиш хусусиятларини йўқотади. Бундай организмлар а с п о р о г е н л и и р қ деб аталади. Споралар бациллаларда кўпайиш учун хизмат қилмайди, балки муайян турнинг сақланиб қолишига имкон беради ва кўпинча бациллаларда фақат биттадан ҳосил бўлади.

Хивчинлар. Ҳаракатланадиган бактериялар икки группага бўлинади:

1. Эмаклайдиганлар (сирғаладиган, ползушие).
2. Сузадиганлар.

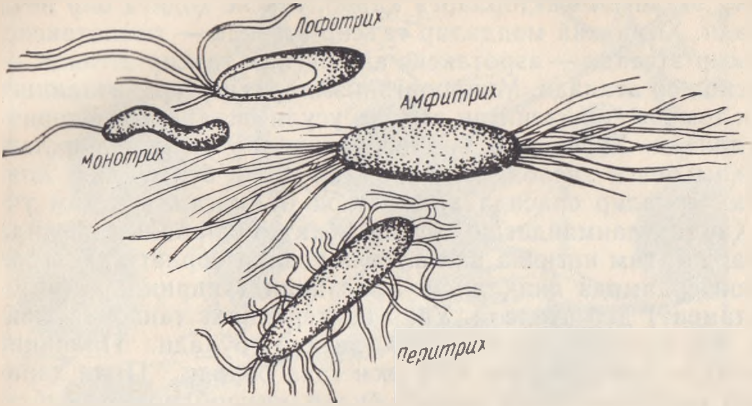
Эмаклайдиганларнинг танаси сатҳда тўлқинли ҳаракатланади. Буларда ҳаракатланиш органлари (хивчинлар) бўлмаганлиги сабабли, бир ердан иккинчи ерга илонга ўхшаб сирғалади.

Сузадиганлар эса суюқликларда махсус бактерия ҳужайрасидан, ингичка, узун протоплазматик тузилмалар шаклида чиқиб, қобиқдаги махсус тешиклардан ўтадиган ҳаракатланиш органлар орқали ҳаракатланади. Бу ҳаракатланиш органларига хивчинлар деб айтилади.

Хивчинларнинг ҳажми: йўғонлиги 0,02—0,06 *мкм* ва узунлиги 6—9 *мкм,* баъзиларининг (спиралларда) узунлиги эса 80—90 мкм гача бўлади. Хивчинларнинг узун ёки қисқа бўлиши бактерия турига боғлиқ. Одатда бактерия танаси ҳивчин узунлигидан 20 марта қисқа бўлади. Баъзиларда эса хивчинининг узунлиги танасининг узунлигидан бир неча ўн марта узундир. Масалан, нитрозомонос яванензис бактериялар хивчини танасига нисбатан 50 марта узундир.

Флагеллин туридаги хивчинлар оқсил моддалардан иборат бўлиб, бактерияни оқсил моддалардан фарқ қилади. Хивчинларни ҳосил қилган моддаларнинг таркибига лизин, аспарагин ва глутамин кислоталар, аналин ва бошқа аминокислоталар киради.

Хивчинлар бактерия ҳужайраси билан иккита дискалар орқали алоқа қилади. Ташқаридаги диск ҳужайранинг қобиғида, ичкиси эса цитоплазматик мембранада жойлашган бўлади. Микроблар хивчинларининг жойлашиши ва микробларнинг ҳаракатланиши микробиологик диагноз қўйишда муҳим аҳамиятга эга. Чунки баъзи текширилаётган микроблар морфологик ва культурали хусусиятларга кўра бир-бирига ўхшаса, уларнинг ҳаракатини ёки хивчинларининг жойланишини текшириб, микробларнинг турини аниқлаш мумкин.



6-расм. Микроблар хивчинларининг жойлашиши.

Хивчинларни микроскопда кўриш учун препаратлар махсус мураккаб усуллар билан тайёрланади ва бўялади.

Хивчинларнинг сонига ва жойлашишига кўра бактериялар тўртта группага бўлинади (6- расм).

1. Монотрих бактериялар танасининг бир учида фақат биттагина хивчин бўлади.

2. Лофотрих бактериялар танасининг бир учида бир тутам хивчинлар бўлади.

Бу иккита группага мансуб бактериялар хивчинлар йўқ томонга қараб, тўғри чизиқ шаклида ҳаракатланади.

3. Амфотрих бактерияларда хивчинлар икки учида бир тутамдан бўлади.

4. Перетрих бактерияларда хивчинлар танасининг ҳамма томонидан чиққан бўлади.

Бу иккита группага мансуб бактериялар эса тартибсиз ҳаракатланиб, ҳар томонга қараб думалайди.

Бактерияларнинг ҳаракатланиш тезлиги ҳам турига қараб ҳар хил бўлади. Уларнинг кўпчилиги бир секундда ўз танасининг узунлигига тенг келган масофани, бошқалари эса ўз танаси узунлигига нисбатан 10—15 марта кўп бўлган масофани бир секундда босиб ўтади. Масалан 2 *мкм* узунликдаги вабо вибриони бир секундда 20—30 *мкм* масофани босиб ўтади.

Бактерияларнинг ҳаракатланиш характери хивчинларининг сони, культуранинг ёши, температура, ҳаёт жараёнида ҳосил бўлган бирикмалар ва муҳитдаги заҳарли моддаларнинг кўп ёки кам бўлишига боғлиқ. Энг тез ҳаракатланадигани бу монотрих бактериялардир. Буларнинг ҳаракатланиш тезлиги бир секундда 60 *мкм* гача боради.

Ҳаракатланадиган бактериялар ташқи факторларининг таъсирида ҳаракатланиши мумкин. Бу ҳодиса т а к с и с деб аталади.

Таъсир этадиган факторларга қараб, таксис ҳодиса бир неча хил бўлади. Химиявий моддалар таъсир этганда — химиотаксис, ҳаво таъсир этганда — аэротаксис ва ёруғлик таъсир этганда — фототаксис деб аталади. Микроорганизмларнинг ҳаракатланиши «осилган томчи» ёки «эзилган томчи» усули билан лабораторияда аниқланади. Хивчинлар микроорганизмлар турини аниқлаш учун муҳим белги ҳисобланса-да, у ҳар доим бўлмайди. Хивчинли бактериялар орасида хивчинлари бўлмаганлари ҳам учрайди. Ҳаракатланмайдиган баъзи бактерияларнинг сиртида хивчинлардан ҳам ингичка ва калта нарсалар борлиги электрон микроскоп ёрдамида аниқланди. Улар пили (киприклар, фимбрин, филамент) деб аталади. Улар бактериянинг танасида жойлашади, бир хужайрада 100—400 тагача бўлади. Пилининг узунлиги 0,3—1 *мкм* ва эни 0,01 *мкм* гача боради. Пили ҳаракатланиш органеллаларга эмас, булар микробларнинг субстратларга ёпишиш, ушланишига хизмат қилади.

Миксобактерияларнинг ҳаракатланиши юқорида айтиб ўтилгандай эмас. Миксобактерияларда ҳаракатланиш органлари йўқ. Улар ўз танасидан зарб билан шиллиқ моддаларни чиқариб, шунинг кучи билан ҳаракатланади.

ЗАМБУРУҒЛАР

Улар турли микроорганизмлар ва бактериялар каби ўсимлик дунёсига киради. Аммо замбуруғларнинг тузилиши бактерияларнинг тузилишига қараганда мураккаб. Уларда хлорофилл бўлмагани учун юқори даражали ўсимликлардан фарқ қилади.

Замбуруғлар гетеротрофлар ва озиқ муҳитларига талабчан эмас. Улар ҳар хил субстратларда яшайверади. Кислородга ҳам муҳтож эмас. Совуққа ниҳоятда чидамли. Шунинг учун замбуруғларни холодильникларда ҳам учратиш мумкин. Замбуруғларнинг аксарияти кўп ҳужайрали бўлиб, ҳужайралари кўпинча чўзиқ шаклда ва ипга ўхшайди. Ипсимон ҳужайралар **гифлар** деб аталади, улар ўсиб шохлайди ва чигал — замбуруғ танаси ёки мицеллий ҳосил қилади. Замбуруғ мицелийси озиқ муҳитининг ичига ўсиб киради.

Замбуруғлар баъзан оддий бўлиниш йўли билан, аммо кўпинча спора ҳосил қилиш — жинсий йўл билан ҳам кўпаяди.

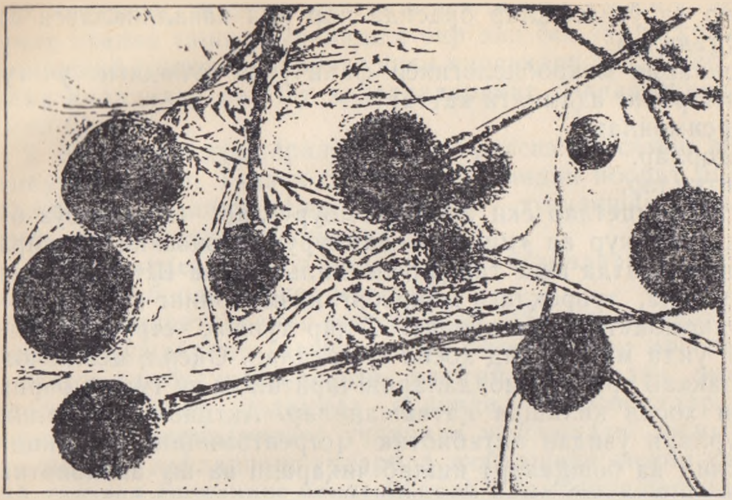
7-расм. Могор.

Ҳамма замбуруғлар иккита группага бўлинади:

1. Юқори даражали замбуруғлар.
2. Тубан (энг оддий) даражали замбуруғлар.

Булар ўз навбатида 6 та синфни ташкил қилади.

Юқори даражали замбуруғларга:



8-расм. Аспергиллус.

а) хитрид замбуруғлар. Уларнинг мицеллийси йўқ ёки бор бўлса-да, ташкил топиш босқичида. Хитридлар асосан сув, ўсимлик ёки уларнинг ҳужайрасида паразитлик қилади ва касаллик келиб чиқишига сабаб бўлади;

б) оомицетлар. Бир ҳужайрали мицеллийдан иборат. Вакиллари сув ва тупроқда яшайди;

в) зигомицетлар. Тупроқдаги замбуруғлар киради.

Тубан (энг оддий) замбуруғларга:

а) аскомицетлар халтали замбуруғлардир (7, 8, 9-расмлар). Мицеллий кўп ҳужайрали бўлиб жинсий кўпайиши махсус халтачаларда аскаспоралар орқали, жинссиз кўпайиши эса конидиялар орқали бўлади;

б) базидомицетлар кўп ҳужайрали мицеллийдан ташкил топган бўлиб, базидиоспоралар воситасида жинсий йўл билан кўпаяди. Буларга кўпинча одам истеъмол қиладиган қўзиқоринлар ҳам киради.

в) дейтеромицетлар (мукаммаллашмаган замбуруғлар) — мицеллийси кўп ҳужайрали бўлиб, фақат конидиялар ҳосил қилиб жинссиз кўпаяди. ...

ҳайвонлар ва ўсимликлар орасида ҳар хил касалликларга сабабчи бўладилар.

Ветеринария микробиологияси фани учун қуйидаги уч тур замбуруғларнинг аҳамияти катта:

1. Нурсимонлар.
2. Моғорлар.
3. Ачитқилар.

1. Актиномицетлар ёки нурли замбуруғлар (грекча сўз бўлиб, «актис»— нур ва «микос»— замбуруғ маъносини билдиради). Улар табиатда кенг тарқалган. Гильтнер ва Штельмерларнинг айтишича, тупроқдаги микроорганизмларнинг қарийб 20—30% актиномицетлардан иборат. Улар тупроқ структурасини яхшилаб, унда махсус ҳид ҳосил қиладилар. Оқсил, целлюлоза каби мураккаб органик моддаларни чиритишда ва гумин бирикмаларини ҳосил қилишда қатнашадилар. Актиномицетларнинг баъзи турлари ўзидан антибиотик (стрептомицин, левомицин, тетрациклин ва бошқалар) ишлаб чиқаради ва шу антибиотиклар дори-дармон сифатида қўлланади.

Актиномицетлар тубан замбуруғлар ва бактерияларнинг белгиларини олиб, шу микроорганизмларнинг оралиғида жойлашган. Таёқчасимон бўлиши, ҳақиқий ўзагининг бўлмаслиги, цитоплазма ва ҳужайра пўстининг химиявий таркиби, анилин бўёқлар ва граммусбат билан бўялиши, 35—37 даража иссиқликда, гўшт-пептон, агар, сунъий озиқ муҳитларида ўсиши хусусиятлари билан бактерияларга яқин туради. Бир ҳужайрали мицеллийларнинг ҳаволи споралар ва мицеллиялар парчаланиши орқали кўпайиши, зич озиқ муҳитларида ҳаволи мицеллийлар билан колониялар ҳосил қилиши эса уларни тубан замбуруғларга яқинлаштиради. Актиномицетлар бир ҳужайрали шохланувчи мицеллийлардан ташкил топган микроорганизмлардир. Мицеллийларнинг бир гуруҳи муҳитга ботган ҳолда бўлса, гифларнинг иккинчи қисми ҳавога кўтарилган бўлади. Агар-агар қўшилган сунъий озиқ муҳитларида актиномицетлар маркази зич доирасимон колонияларни ҳосил қилади. Гифлар ичида кўпайиш учун хизмат қиладиган конидия споралар ҳосил бўлади. Актиномицетлар пигментлар ишлаб чиқаради, шунинг учун уларнинг колониялари турли рангга (пушти, қизил, яшил, қўнғир ва қора) бўялган бўлади. Актиномицетлар сапрофит, айримлари эса инсон ва ҳайвонларда актиномикоз касаллигини юзага чиқаради.

Типик актиномицетлардан проактиномицет авлодига кирган микроорганизмлар анча фарқ қилади. Проактиномицетлар ривожланишининг дастлабки даврларида мицеллийсининг ҳаммасида ёки айримларида кўндаланг пардалар ҳосил бўлиб, улар таёқчасимон қисмларга бўлинади. Сўнг бу таёқчасимон бўлаклардан ўз навбатида кокксимон споралар ҳосил бўлади. Споралар жинсий йўл билан кўпаяди. Ҳужайранинг куртакланиши юзасининг буртишидан бошланади, бу жой аста-секин катталашиб, натижада она ҳужайрадан ажралиб чиқади ва мустақил

ҳаёт кечиради. Жинсий кўпайиш эса копуляция дейилади. Бунда иккита ташқи кўринишда бир хил ёки турли ҳужайралар яқинлашиб ёпишиб, уларнинг ички нарсалари аралашиб халтача ҳосил қиладилар ва шу халтачаларнинг ичида аскаспоралар ҳосил бўлади.

2. Моғорлар ҳужайралари хлорофилсиз ипсимон шаклдаги замбуруғлардир. Танаси гифлар тўпламидан иборат бўлиб, мицеллий деб аталади. Мицеллийсининг тузилишига кўра моғор замбуруғлар иккига бўлинади:

1. Фикомицетларнинг мицеллийси бўғинларга бўлинмаган гифлардан иборат (мукор моғори).

2. Микомицетларнинг мицеллийси бўғинларга бўлинган, танаси кўп ҳужайрали (аспергилл ва пенициллиум моғорлар)дир.

Моғор замбуруғлар асосан жинсий йўл билан эндоген ва экзоген споралар ёрдамида кўпаяди. Экзоспоралар мевали гифларнинг (конидиялар) учларида жойлашади. Эндоспоралар ҳам мевали гифларнинг учларида жойлашади, лекин улар умумий халтача спорангиј ичида бўлади. Замбуруғ спораларининг бактериялар спораларидан фарқи шуки, улар кўпайиш учун хизмат қилади, чидаши камроқ бўлади ва ҳар бир замбуруғда кўплаб ҳосил бўлади.

3. Ачитқилар бир ҳужайрали, мицеллий ҳосил қилмайдиган микроорганизмлардир. Улар тухумсимон ва элипсимон шаклда бўлиб, узунлиги 8—10 *мкм*, йўғонлиги эса 2—7 *мкм* га яқиндир. Ачитқи ҳужайралари қобиқ протоплазма ва ўзакдан иборат. Асосан оддий бўлиниш, куртакланиш йўли билан кўпаяди. Баъзилари эса спора ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди.

Ачитқилар табиатда ниҳоятда кенг, асосан заҳарли моддалар бор жойларда (мева, гулларнинг ширасида, сут маҳсулотлари ва бошқа) тарқалган. Улар вино, пиво ва нон тайёрлашда кенг қўлланади. Бундан ташқари ундан спирт, силос ва сут маҳсулотларини тайёрлашда фойдаланилади. Ачитқиларда организм учун фойдали оқсил, углеводлар ва В витамин группаси бор. Ачитқиларнинг айрим турлари одам ва ҳайвонларда касаллик қўзғатади. Масалан, отларда эпизоотик лимфангоит, одам ва ҳайвонларда бластомикоз ва кандидамикоз касалликларини пайдо қилади.

Содда организмлар — бир ҳужайрали бактериялар бўлиб, ҳужайралари протоплазмадан ва яққол ажралиб турувчи ўзакдан иборат. Ҳужайраларининг қобиқсиз протоплазмаси ҳар томондан сохта оёқлар ҳосил қилиб, уларнинг ёрдамида ҳаракатланади. Кўпинча содда жониворлар махсус органлари: хивчинлари ёки киприклари ёрдамида ҳаракат қиладилар. Содда организмларнинг қобиғи йўқ, бунинг ўрнига протоплазмасининг ташқи қисми жойлашган. Кўпгина содда организмлар айрим ҳолларда зич қобиқ билан ўралиб, спорага ўхшаган циста ҳосил қилади. Цисталар ҳам зич қобиқ билан ўралган бўлиб, бир неча ўзакдан иборат ва ҳужайра ҳаётининг чидамли шакли ҳисобланади, лекин кўпайиш учун хизмат қилмайди. Содда организм-

лар оддий бўлиниш ва жинсий йўл билан кўпая олади. Баъзи содда организмларнинг кўпайиши ғоят мураккаб. Бунда жинссиз цикл жинсий цикл билан алмашинади. Масалан, ҳайвонларда ва товуқларда кокцидийлар, одамларда эса безгак плазмодияси.

Рикетсиялар турли шаклли полиморф грамманфий микроблардир. Ҳужайраларнинг таркибида ДНК, РНК, оқсил ва 46% гача липидлар бор. Шакли ва ҳажмига кўра улар бактерияларга, культурал ва биологик хусусиятларига кўра эса вирусларга яқин. Шу тариқа рикетсиялар бактериялар ва вируслар оралиғидаги жойни эгаллайди.

Рикетсиялар асосан бит, кана, бургаларда паразитлик қилади. Одамлар ёки ҳайвонларнинг организмига кирганда касалликни қўзғайди. Бу касаллар — рикетсиозлар деб аталади.

Рикетсияларни биринчи бўлиб, 1909 йилда Р. Риккетс деган олим топган эди. Орадан бир йил ўтгач, Р. Уильдер Риккетс топган микробларни тошмали тиф (тепкили терлама) билан касалланган одамларнинг қонида топди. 1913 йили эса чех олими С. Провачек ҳам тошмали тиф билан касалланган одамларнинг қон плазмасида ва лейкоцитларида, Романовский-Гимза усули билан яхши бўяладиган майда микробларни аниқлади. Г. Риккетс ва С. Провачек шу майда микробларни ўрганиш жараёнида заҳарланиб вафот этадилар. Бразилиялик олим Х. Роха-Лима шу олимлар шарафига тошмали тифнинг қўзғатувчисига Риккетсия-Провачеки деб ном беради. Олим П. Ф. Здродовский рикетсияларни тўртта турга бўлади: кокксимон, таёқчасимон, бациллар ва ипсимон. Уларнинг биологик хусусиятлари сақланса-да шакллари ўзгариши мумкин. Рикетсиялар қутбларда интенсив бўялади, капсула ҳосил қилмайди, баъзилари актив ҳаракатланади, аэроблар, гомолотик токсин ҳосил қилади. Бу токсин 60 даража иссиқликда парчаланади, аммо вакуумда қуриган ҳолда 50—70 даража совуқда ҳам яхши сақланади. Рикетсиялар вируслар сингари ривожланиб, товуқ эмбрионларида яхши ўсади аммо сунъий озиқ муҳитларида ўсмайди.

Тошмали тиф одам ва турли ҳайвонларда иситма, юракда сув тўпланиш, товуқ ва ит риккетсиози каби купгина юқумли касалликларни қўзғатади.

Микоплазмалар (PPLO) ва бактерияларнинг — L шакли. Улар — полиморф, турли шаклдаги микроорганизмлар, ниҳоятда майда ҳақиқий бактериялардан қобиғидаги девори йўқлиги билан фарқланади. Микоплазмаларнинг PPLO гуруҳи инглиз тилида «Плевропневмония лайке организме» деб юритилади.

Грамманфий микоплазмалар кўпинча ҳаракатсиз, споралар ҳосил қилмайди, бактерияли фильтрлардан ўтади. Шунинг учун ҳам улар бактерия ва вирусларнинг оралиғидаги микроорганизмлардир.

Микроорганизмларнинг оралиғида одам, ҳайвон ва ўсимликларда юқумли касалликларни қўзғатадиган паразитлар ҳам

бор. Микоплазмаларнинг полиморфизми ҳақиқий қобиғининг йўқлигидан. Буларда ҳақиқий қобиқнинг ўрнига уч қаватли липопротеин мембрана ташкил топган. Ҳужайраларнинг таркибида ДНК ва РНК нуклеин кислоталар борлиги бактериялар билан уларни яқинлаштиради. Микоплазмалар 10—20% от қонининг зардоби қўшилган зич озиқ муҳитларида яхши ўсади. Тирик тўқималарнинг ҳужайралари озиқ муҳитларида ўсмайди. Суюқ озиқ муҳитларида микоплазмалар кокксимон, дисксимон, ипсимон ва бошқа шаклли бўлиб, зич озиқ муҳитларида эса ўртаси қора майда колонияларни ҳосил қилади.

L шаклли бактериялар номини 1935 йилда Клинобергер — Нобель берган. Колонияларнинг шаклларига ва фильтрлардан ўтишига кўра L шакллар микоплазмаларга яқин (L — Лондондаги Листер институтининг бош ҳарфидир).

Турли микроорганизмларда учрайдиган шаклли микроблар Протеус, Ешерихия, Пастерелла, моғор замбуруғлари, актиномицетларда ҳам учрайди. Бу шаклли микроблар ингибитор ҳужайралар қобиғининг синтезини сусайтирувчи моддалар таъсирида ҳосил бўлади. Ингибитор моддаларга пенициллин, циклосерин, лизоцим ва бошқа антибиотиклар киради.

L шаклли микроорганизмлар микоплазмалар сингари кўп шаклли (полиморфизм) от қонининг зардоби қўшилган мураккаб озиқ муҳитларида ўсади. Шунинг учун бир группа олимлар микоплазмаларни L шаклли микроорганизмларга қўшишади, баъзи олимлар эса L шаклли микроорганизмларни микоплазмалардан алоҳида гуруҳга ажратади. Микроорганизмларнинг фильтрланувчи шакллари фақат морфологик белгилар билан эмас, балки бошқа хусусиятлар билан ҳам фарқ қилади. Булар микроб ҳужайраларининг парчалари бўлиб, маълум қулай шароитда регенерация ҳодисаси орқали яна ўзининг ҳақиқий микроб шаклини тиклайди.

1910 йилда Франция микробиологи Фонтес эски сил культурасида фильтрланувчи шаклини аниқлаган. Бу шаклли микроблар фильтрдан ўтган. У бактериал фильтрдан ўтказилган бир неча томчини озиқ муҳитларига эккан. Натижада бир неча кун ўтгач, зич озиқ муҳитида типик сил касалини қўзғатувчи колониялар ҳосил бўлган. Яхши текширилган фильтр ишлатилиб, тажриба такрорланган. Бу тажрибада ҳам шу фильтрдан ўтган суюқликдан озиқ муҳитига экилганда ҳақиқий сил касалини қўзғатувчи колониялар униб чиқди.

1932 йилда ҳақиқий микробларни фильтрлайдиган шакллар борлигини В. В. Сукнев ҳам аниқлади. Аммо «фильтрланувчи шаклли» деган номни 1911 йилда Альмквист деган олим тавсия этган эди.

ВИРУСЛАР. Вирус сўзи таржима қилинганда «заҳар» маъносини билдиради. Ҳозирги вақтгача одам ва хайвонларда юқумли касалликни қўзғатадиган вирусларнинг сони 500 тадан зиёдроқ. Вирусларнинг янги турларини кашф этиш, уларнинг морфологиясини ва биологиясини чуқур ўрганиш натижасида класси-

фикациянинг янги схемалари тавсия этилган эди. 1965 йилда Москвада ўтган микробиологларнинг Халқаро IX конгрессида вирусларнинг янги классификацияси қабул қилинди. Вируслар таркибидаги нуклеин кислоталарига кўра иккита гуруҳга: РНК вирус ва ДНК вирусларга бўлинади. 1970 йилда Мехико шаҳрида бўлиб ўтган микробиологларнинг Халқаро X конгрессида РНК ва ДНК вируслари ўз навбатида бир неча авлодларга бўлинганлиги маълум қилинади.

1. РНК вирусларнинг гуруҳига: а) пикорновируслар (иккита сўздан иборат бўлиб, пико — кичкина, рН — РНК борлигини кўрсатади);

б) реовируслар (РЕО — учта сўзнинг биринчи ҳарфларидан олинган бўлиб, респеритори ентерик органи дегани); в) арбовируслар (архропоборне сўзидан АР ва иккинчи қисмидан БО олиниб ташкил топган); г) ортомиксовируслар (миксо — лотинча мукоид);

д) парамиксовируслар;

е) рабдовируслар (рабиес — қутуриш сўзидан олинган);

2. ДНК вирусларнинг гуруҳига:

а) паповавируслар («папиллома», «полиома» ва «вакуолизланган» сўзларнинг биринчи иккита ҳарфидан олинган);

б) аденовируслар (аденоид сўзидан олинган);

в) герпесвируслар (херпес касалининг номидан олинган);

г) поксвируслар (чечакни қўзғатадиган вируслар);

д) пикоднавируслар.

Авлодлар ўз навбатида одам ва ҳайвонларда юқумли касалликларни қўзғатадиган турларга бўлинади. Вируслар ниҳоятда майда бўлиб, нонометрлар (*нм*) билан ўлчанилади ва ҳажми 20 дан то 350 *нм*гача боради.

Вируслар шар, таёқча, куб ва ипсимон ҳамда мембранага ўралган бўлади. Баъзи вируслар эса кристалл шаклдаги оқсил эканлиги аниқланди. Вирусларнинг бошқа микроорганизмлардан фарқи шуки, улар фақат тирик организмда яшаб кўпаядилар. Вируслар сунъий озиқ муҳитларида ўсмайдилар. Бактериал фильтрлардан ўтадиган вирусларни фақат электрон микроскопда кўриш мумкин.

Бактерияларнинг вируслари (бактериофаглар). 1917 йилда Д. Эррель дизентериянинг этиологияси ва патогенезини ўрганиб шуни аниқладики, дезентерия касали билан касалланган одамлардан олинган нажасларнинг фильтрати бу касаллик қўзғатувчисини лизис ҳодисага, яъни эритишга олиб боради. Дизентерия касалини қўзғатувчи бактерияни лизес ҳодисага олиб борган агентга Д. Эррель бактериофаг деб ном берган. Бактериофаг «бактерияларни ейдиган» (пожираюший) деган маънони билдиради. Бактериум лотинча сўз бўлиб — бактерия, фагос эса грекча сўз бўлиб — еймап деганидир. Бактериофаг — бактериал ҳужайрага ўтиб яшаб, талай насл ҳосил қиладиган ва шу ҳужайрани эритиб юбориб, бактериялар яшайдиган муҳитга фаг зарралар чиқариш қобилиятига эга бўлган вирус. Зич озиқ муҳитла-

рига бактериал ва бактериофагларнинг аралашмаси экилганда, бактериофаг бактерияларни лизис ҳодисасига олиб борган жойларда «стерил доғлар», яъни «негатив колониялар» ҳосил бўлади.

Суюқ озиқ муҳитида эса бактериялар билан муҳитни эритади. Бактериофаглар табиатда ниҳоятда кенг тарқалган. Бактериялар ва актиномицетлар ривожланиб турган жойларда, бактериофаглар ичида паразитлик қилаётган фагларни топиш мумкин.

Бактериофагларни парэнтераль (оғиз бўшлиқ йўлидан ташқари) йўл билан организмга юборилганда организмда антителлалар ҳосил бўлади. Шу антиген хусусиятларга кўра бактериофаглар бир неча турларга (полифаглар, морнофаглар ва типлифаглар) бўлинади. Фаглар бактерияларга кўра физикавий ва химиявий факторларнинг таъсирларига чидамлироқ бўлади. Кўпинча фаглар 65—70 даража иссиқликка чидайди. 185 даража совуққа ҳам чидайди, қуритилган ҳолда яхши сақланади. 1% карбол кислотасининг эритмаси фагларга ёмон таъсир этмайди, 1% формалин эритмаси эса фақат бир неча минутда таъсир этади.

Фаглар юқумли касалликларни даволашда ва касални қўзғатувчи микроорганизмлар турини аниқлашда ниҳоятда кенг қўлланади.

II боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Генетика, биофизика, биохимия ва электрон микроскопия тез ривожланиши билан бактерияларнинг физиологик жараёнларини молекуляр даражада ўрганишга имкон берди. Бунда морфологик, физиохимик, физиологик усуллардан фойдалана бошланди. Биохимиявий ва ички структурасининг тузилишига кўра бактериялар мураккаб организмлардир. Булар тез муддат ичида ташқи муҳит таъсирига (адаптацияни ўрганиб ва турли адаптация қилмайдиган ферментлар орқали ташқи муҳитнинг таъсирига) мослашади. Тирик организм билан унинг атрофидаги муҳит бир бутун, деган мичуринча принциплардан бири, микроорганизмларга ҳам тааллуқли. Микроорганизмлар атрофидаги муҳит билан доимо ўзаро таъсирда бўлади ва атрофидаги муҳит ўзгариши билан янги белгиларни касб этади. Бу янги белгилар наслдан-наслга ўтадиган бўлиб қолади. Микроорганизмларнинг фақат морфологиясидан эмас, балки уларнинг ташқи муҳитга, табиатга таъсир этишидан ҳам фойдаланиш мумкин.

БАКТЕРИЯЛАРНИНГ ХИМИЯВИЙ ТАРКИБИ

Микроблар ҳужайрасининг асосий қисмини сув ташкил қилади. Ғилоф ҳосил қиладиган бактерияларда сув кўпроқ, бациллаларда эса камроқ бўлади. Масалан Аеробактер ацетиллаларда 98,3%, ичак таёкчада 73.3% ва спораларда эса 50% [illegible]

Аммо микроблар ҳужайрасининг суви ўртача 75% дан 85% гача. Спораларда сув боғланган ҳолда, вегетатив шаклли микробларда эса сув эркин ҳолда бўлади. Боғланган сув — цитоплазманинг тузилиш қисмида эритадиган модда бўлмайди. Эркин холдаги сув — кристалл моддаларга эритма ва каллоидларга дисперс муҳит бўлади. Масалан, оқсил, углевод ва липид моддаларнинг парчаланиши гидролитик жараёнларга сув қўшилиши билан ўтади. Спораларда кальций ва магний моддалар концентрацияси кўп бўлгани учун сув боғланган бўлади. Бундай муҳитда оқсиллар коагуляция ҳодисасига ва юқори температурага ҳам чидайди. Ёш микробларда сув кўпроқ ва етилган микробларда эса камроқ. Микробларнинг нафас олишида сувнинг аҳамияти катта.

Минерал моддалар. Бактериялар таркибига минерал моддалар (фосфор, олтингугурт, магний, калий, кальций, темир, силиций, хлор), микроэлементлар, (молибден, кобальт, марганец, цинк, мис ва бошқалар) киради. Оддий сунъий озиқ муҳитларида ўстирилган бактерияларнинг ҳужайраси таркибида минерал моддалар у муми қуруқ моддалардан 2—14% гача кўп бўлади.

Қуруқ қолдиқ. Бактериялар қуруқ қолдиғининг органик қисми оксиддан, нуклеин кислоталардан, углеводлардан, липид ва бошқа бирикмалардан иборат.

Оқсиллар. Бактерия оқсилларининг талайгина қисми мураккаб ва таркибида нуклеин кислоталар бор. Нуклеин протеидлардан иборат. Бактерияларнинг ҳужайраларидаги оқсилларининг ҳажми ва сифати микробларнинг турига ва озиқ муҳитининг таркибига боғлиқдир. Антиген, токсин ва ферментлар оқсиллар бўлиб, микробларнинг ҳаёт фаолиятида роль ўйнайдилар.

Оқсиллар — оддий оқсилларга, протеинлар ва мураккаб протеидларга бўлинади.

Протеинлар гидролизда аминокислоталар ҳосил қилади. А. М. Кузин маълумотига кўра патоген микроб оқсилларида асосан 9 та аминокислоталар бор, бу: лизин, аргинин, гистидин, пролин, триптофан, тирозин, валин, фенилаланин ва лейцин. Бошқа микробларнинг оқсилларида эса 15—20 аминокислоталаргача бор.

Протеидлар нуклеин кислота билан бирлашганда —нуклеопротеидларни, полисахаридлар билан бирлашганда эса — глюкопротеидлар ва ёғсимон моддалар билан бирлашганда — липопротеидларни ҳосил қиладилар. Нуклеопротеидлар оқсилларнинг асосий қисмини эгаллайди, кўпайишида ва насл қолдиришда актив иштирок этади. Микробларнинг ҳаёт фаолиятида нуклеин кислоталарнинг ҳам аҳамияти катта. Нуклеин кислоталардан иккитаси маълум:

1. Рибонуклеин кислота (РНК).
2. Диоксирибонуклеин кислота (ДНК).

Кўпинча диоксирибонуклеин кислота (ДНК) микроблар ҳужайрасининг ўзак моддаларида, рибонуклеин кислота (РНК) эса цитоплазмада жойлашади. Вирусларнинг таркибида битта

нуклеин кислота ёки рибонуклеин (РНК) ёки диоксирибонуклеин (ДНК) бўлади. Протеидлардан бўлган хромопротеидларнинг нафас олишида иштирок этувчи ферментлар катализатор сифатида катта аҳмиятга эга. Микробларнинг ҳужайраларидаги нуклеопротеидлар ва нуклеин кислоталарнинг миқдори уларнинг ёшига ва шароитга қараб ўзгариши мумкин. Оқсиллардан ташқари микроблар қуруқ қолдиғининг таркибида углеводлар ҳам бор.

Углеводлар. Углеводлар микроблар ҳужайрасида асосан полисахаридлар, аммо цитоплазмада гликоген ва крахмал заррачалари ҳолида учраши мумкин. Углеводлар асосан энергетик материаллар сифатида хизмат қилади ва микроб ҳужайрасида 12% дан 28% гача бўлади.

Полисахаридлар гидролизда оддий шакарларга парчаланади. Мураккаблигига кўра бактериал полисахаридларни иккита группага бўлиш мумкин:

1) ўз таркибида азот модда гексозамини йўқлар ва

2) мураккаброғи, таркибида 1% дан 5% гача азот моддалар-гексозаминлар борлар.

Ғилофли микроорганизмларда углеводлар кўпроқ. Буларга: азотобактер, лейконосток, куйдирги касалини қўзғатувчилар ва бошқалр киради.

Турли микроорганизмларнинг таркибида маълум полисахаридлар бўлгани учун микроорганизмларни дифференциунация қилишга, яъни турларини ажратишга имкон беради. Микробларнинг сиртидаги капсула углеводлардан иборат. У микробларнинг вирулентлигини кучайтиради ҳамда ҳимоя функциясини бажаради.

Липидлар миқдори 3,8% дан то 40% гача бўлиши мумкин (сил касалини қўзғатувчининг таркибида 40 процентгача). Липидлар цитоплазматик мембрананинг таркибига киради ва цитоплазманинг структурасини сақлаб туради. Микробнинг ҳужайрасида липидлар цитоплазманинг қобиққа яқин қисмида кўпроқ ва қобиқнинг таркибида кўп бўлади. Липидлар ва липоидлар микробларнинг кислота ва бошқа химиявий моддаларга қарши туриш қобилиятини оширади. Масалан, туберкулёз (сил) касалини қўзғатувчисида капсула йўқ, аммо улар ташқи таъсирларга чидамли бўлиб, ноқулай шароитда анчагина сақланади.

Минерал моддалар. Буларнинг тури ва миқдори ниҳоятда турли-туман. Вегетатив шаклли микроорганизмларни куйдирганимизда қолган қолдиқлари 2% дан 14% гача бўлади. Қуруқ қолдиқнинг таркибида фосфор, калий, натрий, олтингугурт, кальций, магний, темир, хлор ва шулар билан бирга микроэлементлар цинк, мис, кобальт, барий, марганец ва бошқалар бўлади. Моддаларнинг шу тариқа хилма-хиллиги энг мураккаб оқсил, витаминлар, ферментлар ва бошқа бирикмаларни ҳосил қилиш имкониятини беради. Дарҳақиқат ана шу мураккаб моддалар ҳужайралар протоплазмасидан ҳамиша топилади ва атрофдаги муҳитга ишлаб чиқарилиши мумкин.

Бактерияларнинг химиявий таркиби ташқи муҳит шароитига қараб миқдор ва сифат жиҳатидан бир мунча ўзгара олади. Шунинг учун минерал моддаларнинг миқдори бактерия ҳужайрасидаги оқсиллар, карбон сувлар, липоидлар билан бир хил бўлмайди. Минерал моддалар микробларнинг озиқланишига ҳамда яшаш шароитига боғлиқдир.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ОЗИҚЛАНИШИ

Тирик организмнинг асосий хусусиятларидан бири моддаларнинг алмашиниши. Бу икки жараённи ўз ичига олади: биринчиси микроб ҳужайрасидаги асосий қисмларни синтез қилиш учун ташқи муҳитдан керакли озиқ моддаларнинг микроб ҳужайрасига кириши. Иккинчиси эса микробларнинг ҳаёт фаолиятида пайдо бўлган моддаларнинг ташқи муҳитга чиқиши, яъни алмашинув жараёни. Алмашинув (метаболизм) иккига: ассимиляция (анаболизм) ва диссимиляция (катаболизм)га бўлинади. Бу иккала жараён бир-бири билан тирик ҳужайрада доим чамбарчас боғлиқ ва ажралмасдир. Микроорганизмларда озиқ ҳазм қиладиган махсус орган йўқ. Озиқни улар бутун танаси билан икки томонлама осматик ҳодисалар ҳисобига истеъмол қилади. Натижада маълум озиқ моддаларнинг тўхтовсиз равишда ҳужайрага ўтиши ва моддалар алмашинуви маҳсулотининг ҳужайрадан чиқиб кетишига сабаб бўлади. Микробларнинг ҳужайраси бир суткада вазнига кўра 20—30 марта кўп озиқли моддаларни ўзлаштиради. Озиқ моддалар микроб ҳужайрасига диффузия йўли билан ўтади. Шунинг учун моддалар сувда эриган ҳолда бўлиши керак. Бунинг учун микроблар ўзларининг ферментлари билан мураккаб озиқ моддаларни химиявий усулда оддий моддаларга айлантиради, натижада озиқ моддалар микроб ҳужайрасига диффузия қила бошлайди, аммо микроб ҳужайрасига моддаларнинг ўтиши бу оддий механик ҳаракатланиб ўтиш эмас, бу мураккаб физика-химиявий жараёндир. Бу жараёнда моддалар концентрацияси, ҳужайра қобиғининг ўтказиш хусусияти, моддалар изоэлектрик нуқтаси ва бошқаларнинг аҳамияти катта. Бунда анаболизм ва катаболизм бир вақтда ўтади, чунки битта модда ассимиляция ва диссимиляция жараёнларида бирданига иштирок қилиши мумкин. Микроб ҳужайрасига ўтган озиқ моддалар унда қайтадан синтез қилиниб, мураккаб моддаларга айланади, сўнг микробларнинг протоплазмасига сингади. Қабул қилинган озиқли моддалар коллоид ҳолга айланади ва ундан сиртга диффузияланиб чиқа олмайди. Шу тариқа ҳужайрада тўпланган озиқли моддалардан микроб ўз танасини ташкил этади ва шу моддалар ҳисобига кўпая бошлайди. Бактерияларнинг нормал озиқланиши учун ҳужайра ичидаги ва атроф-муҳитдаги тузларнинг концентрациялари тўғри нисбатда бўлиши катта аҳамиятга эгадир.

Атроф-муҳитдаги тузларнинг оптимал концентрацияси 0,5% ли натрий хлорид эритмасидир. Агарда микроблар гипертоник

туз эритмасига, яъни 2% дан юқори концентрацияли туз эритмасига солиб кўрилса, ҳужайрадан сув ташқарига диффузланиб чиқиб кетади. Натижада протоплазма буришиб қолади, яъни плазмолиз ҳодисасига учрайди ва нобуд бўлади. Озиқ-овқат, сабзавот, гўшт, терини тузлаш ва меваларни шакарлаш (қиём қилиш) усуллари шунга асосланган. Гипотоник эритмага ёки дистелланган сувга солиб қўйилган бактерия ҳужайралари сувни шимиб роса бўкади (шишади). Бу ҳодиса плазмоптис деб аталади.

Микроорганизмлар углерод ўзлаштиришига ва энергиянинг мансабига кўра тўртта группага бўлинади:

1. Фототрофлар бу турли бактериялар учун энергия манбаи сифатидаги ёруғликдир.

2. Хемотрофлар бу турли бактерияларга энергия манбаи сифатидаги химиявий моддалар.

3. Утотрофлар углеродни бевосита карбонат ангидриддан ўзлаштира оладилар. Аутотрофларнинг баъзилари полиэтилен, фенол ва бошқа ноорганик моддаларни ҳам ўзлаштириши мумкин.

4. Гетеротрофлар — фақат тайёр органик бирикмалардан углерод манбалари сифатида фойдаланади.

Ҳозирги янги классификацияга кўра аутотрофлар литотрофлар деб ном олган. У грекча сўз бўлиб, литостош ва трофос озиқланиш маъносини билдиради. Бу турли бактериялар энергиясини ноорганик моддаларнинг (водород, метан гази, аммиак, темир, олтингугурт бирикмалари ва бошқалар) оксидланиш реакцияси орқали олади. Табиатда моддаларнинг алмашинишига талаб катта. Аммо бу катта зиён ҳам келтиради. Чунки бундай алмашинув бетонни парчалашга, темирни занглашга, умумий нефтнинг 10% гача парчаланишига сабаб бўлади. Гетеротрофлар эса органотрофлар номини олиб, ветеринарияда аҳамияти катта. Улар иккита катта группага бўлинади:

1. Сапрофитлар.

2. Паразитлар.

Сапрофит — лотинча сўз бўлиб, ўлган субстратларда яшайди, деган маънони билдиради. Тайёр органик бирикмалардан фойдаланади ва ер юзидаги микроорганизмларнинг кўпини ташкил қилади.

Паразит ҳам лотинча сўз бўлиб, бошқа тирик организмларнинг сатҳида ёки ичида яшаб, шу тирик организм ҳисобидан озиқланади. Бу турли микроорганизмлар жуда кам, умумий микроорганизмларнинг фақат 0,1% ини ташкил қилади. Аммо бу бўлиниши кескин эмас. Баъзи сапрофитлар қулай шароитда сапрофитлари паразитлар группасига ва аксинча баъзи паразитлар сапрофитлар белгиларини олади. Масалан, ичак таёқча доимо ичакларда, сувда, гўнгда ва бошқа жойларда яшаб, асосан сапрофит, аммо баъзи вақтларда ёш ҳайвонларда паразитлик қилади ва колибактериоз юқумли касаллигига сабабчи бўлиши мумкин. Микробларнинг минерал моддаларга бўлган эҳтиёжи

катта эмас, лекин бу моддаларсиз микроблар яшай олмайди. Улар сульфатлардан ёки органик бирикмалардан (цистин, цистеин) олтингугуртни ўзлаштирадилар. Баъзи микроблар (олтингугурт бактериялар) молекуляр олтингугуртни ўзлаштиради.

Калий, кальций, магний, темир микробларнинг ҳаёти учун керакли элементлардир. Улар ҳар хил тузлардан, фосфорни эса ҳар хил фосфор кислотаси тузларидан олинади. Микробларнинг нормал ривожланиши ва ўсиши учун керакли бўладиган бор, рух, марганец, кобальт ва бошқаларни турли озиқлардан ва сувдаги минерал тузлардан олинади. Азот микробларнинг ҳаётига ниҳоятда зарур компонентлардан бири бўлиб, оқсил ва нуклеин кислоталарининг таркибига киради. Азотнинг манбаи турлича. Шунга кўра микроорганизмлар иккита группага бўлинади:

1. Аминоавтотрофлар — бу группага кирувчи микроблар азотни ҳаводан, минерал ёки оддий азотли бирикмалардан синтез қилиб оладилар.

2. Аминогетеротрофлар — бу группага мансуб микроорганизмлар тайёр азотли органик бирикмалардан фойдаланади.

Одатдаги озиқ моддалардан ташқари, бактерияларнинг ўсиши учун витаминлар ҳам керак. Масалан пневмококк ва гемолитик стрептококк тиамин (витамин B_1) йўқ жойда мутлақо ўсмайди, бошқа микроблар масалан, ичак таёқчаси эса шу витаминни синтезлай олади.

Бактерияларнинг ўсиши учун никотин кислота (витамин PP), пантотен кислота, рибофлавин (витамин B_2), биотин (витамин H), пиродоксин (витамин B_6), параминобензоат, фоли кислота ва бошқа кўп моддаларнинг аҳамияти катта.

Аксари витаминларнинг химиявий табиати ҳали ўрганилган эмас. Бир хил бактерияларга керакли баъзи витаминларни иккинчи хил витаминлар синтезлаши катта аҳамиятга эгадир. Айрим бактериялар ўзига зарур витаминни мустақил синтезлай олиши ҳам маълум.

Озиқланиш жараёнида ферментларнинг аҳамияти катта. Чунки микроорганизмлар турли органик моддаларни химиявий равишда парчалаб, шу йўл билан озиқланади ва баъзилари шу жараёнда нафас олади. Микроб парчаланган органик моддаларни қабул қилиб, сўнгра уларни ўз ҳужайрасида қайтадан синтез қилади ва танасининг айрим қисмларини тузади.

Ферментлар озиқланиш ва нафас олиш жараёнларида иштирок этиб иккига бўлинади. Бу ферментлардан экзоферментлар (эктоэнзималар), теварак-атрофдаги муҳитга чиқарилади ва иккинчи хил ферментлар эндоферментлар (эндоэкзималар) микроб ҳужайрасининг ўзи билан боғланган бўлади. Микроблар ўз фаолияти давомида эктоферментларни озиқлантирувчи муҳитга ажратади, улар бактериал фильтрдан ўтадилар, мураккаб озиқ моддаларни (оқсиллар, крахмал, клетчатка ва бошқаларни) парчалаб, ҳазм қилиш учун тайёрлайдилар.

Эндоферментлар ҳужайра протоплазмаси билан мустаҳкам боғлиқ бўлиб, фақат ҳужайра ичига кирган озиқ моддаларни парчалайдилар ва уларни ҳужайранинг асосий қисмларига айлантирадилар.

1898 йилда Л. Пастернинг шогирди Эмиль Дюкло ферментларнинг номларига «аза» сўзини қўшишни тавсия этди. Масалан, крахмалга таъсир этадиган ферментни—амилаза, ёғ моддаларига таъсир этувчини—липаза ва оқсилга таъсир этувчини — протеиназа деб атала бошланди. Аммо баъзи бир ферментларнинг эски номлари ҳам қолди. Масалан, ошқозон ширасининг ферменти пепсин, сўлакнинг ферменти — птиалин ва бошқалар. Замонавий биология саноатида ферментлар ишлатилмайдиган корхоналар камдан-кам.

Ферментларнинг хусусиятлари: микроб ҳужайрасида ўтадиган жараёнлар ферментларнинг активлигига боғлиқдир. Ферментлар сув, туз, кислота ва ишқор эритмаларида эрийди. Улар оқсил комплекси, кристаллсимон ва эритманинг тубига тушади. Ферментлар икки группага бўлинади:

1. Бир компонентли — фақат оқсилдан иборат.

2. Икки компонентли — оқсил ташувчи, простетик ёки актив группадан иборат. Оқсил ташувчи апофермент ва актив группаси кофермент (коэнзима) номини олган. Алоҳида оқсил ташувчи ва простетик группалари ферментнинг хусусиятларига эга эмас, аммо бирлашганда ферментларнинг хусусиятларига эгадир.

Ферментларнинг умумий хусусиятлари: 1) спецификлиги (махсус таъсир этишлиги). Ферментлар фақат махсус химиявий бирлашмаларга ёки химиявий бирлашмаларнинг группаларига таъсир этади. Масалан, лактаза ферменти фақат сут шакарини (лактозани), уреаза эса мочевинани парчалайди ва ҳоказо.

2) ферментларнинг каталитик активлиги кам миқдорда бўлади. Масалан, 1 г амилаза 1 т крахмални парчалаши мумкин. 1 г химозин эса 12 т сутни ивитади.

3) термолобиллиги — ферментлар иситишда тезда парчаланади. Масалан, 50—60 даража иссиқда ферментлар ўзининг активлигини пасайтиради. 80 даражада эса активлигини йўқотади, 100 даражада эса тўла парчаланади. Ферментларнинг активлиги 30—50 даражада яхши ўтади, ҳайвонлардаги ферментлар эса 37—40 даражада актив бўлади.

4) таъсири маълум pH муҳитда ўтади. Масалан, пепсин pH-нинг 1,5—2,5, трипсин — 7,8—8,7, каталаза ва уреазалар эса pH нинг 7-муҳитида яхши таъсир этади.

5) реакцияларнинг охири ўзгармайди ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг таркибига кирмайди.

Ферментларнинг классификацияси. Ҳозир 1000 дан ортиқ ферментлар мавжуд. Ҳамма ферментлар олтита синфга бўлинган. Булар:

1. Оксидоредуктизалар; 2. Трансфераза; 3. Гидролаза; 4. Лиаза; 5. Изомераза; 6. Лигаза ёки синтетаза синфлари.

Оксидоредуктазалар — оксидлаб тиклаш ферментлари. Бу группага кирувчи ферментлар ҳужайранинг нафас олиш жара-

ёнида водород ва кислород ташишни активлаштиради. Улар 180 дан зиёдроқ ферментларни ташкил этади.

Трансфераза ташувчи ферментлардир. Бу ферментлар 170 дан зиёдроқ.

Гидролаза — гидролиз реакцияни тезлатади. Бу фермент мураккаб моддаларни оддий моддаларга парчалаб, сув молекулани қўшади. Буларга 180 дан зиёдроқ ферментлар киради.

Лиазалар мураккаб органик бирикмаларни чуқурроқ парчалайди. Бу ферментлар синфи 90 дан зиёдроқ. Буларга карбоксилаза ва альдегид-лиаза (альдолаза) ферментлари киради.

Изомеразалар — молекулада водородни ҳаракатлантириб, кўчишга ёрдам беради. Уларнинг моддалар алмашинишида аҳамияти катта.

Лигаза ёки *синтетаза* — пирофосфор боғланишининг бузилиши ҳисобига оддий бирикмалар мураккаб бирикмаларнинг синтезлашини тезлаштиради. Бу синфдаги ферментлар 40 дан зиёдроқ.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ НАФАС ОЛИШИ

Маълумки, атмосфера таркибида тахминан 78% азот, 20% кислород ва 0,03—0,09 гача карбонат кислота (карбонат газлар) бор. Шу газларда асосий ролни кислород ўйнайди. Чунки бактерияларнинг нафас олиши мураккаб биологик жараён бўлиб, микроорганизмларга турли органик бирикмаларни синтезлаш учун керакли энергия шу туфайли ҳосил бўлади. Бактериялар эса ҳайвонлар ва ўсимликлар каби нафас олишда кислороддан фойдаланади.

Демак, микроорганизмлар ҳужайрасининг ривожланиш ва ўсиши учун зарур бўлган озиқланиш жараёни билан бирга бактериялар организмда моддалар алмашинувининг нафас олиш жараёни ҳам доим содир бўлиб туради. Натижада бактерия ҳужайраси ўзига керакли энергияни олади.

Маълумки, яшил ўсимликлар энергияни хлорофилл ёрдами билан қуёшдан оладилар. Микроорганизмларнинг кўпчилик қисми қуёш энергиясидан фойдаланмайди ва энергияни иссиқлик ажралиб чиқадиган химиявий реакциялар натижасида олади. Бу ажратилган энергия бактерия ҳужайрасини ҳаракатга келтирувчи куч ҳисобланади. Шу энергия ёрдамида бактерия ҳужайрасида мураккаб органик бирикмалар синтезланади.

Микроблар энергияни кўпинча азотсиз моддалардан олади. Кўпчилик микроорганизмлар нафас олиш учун ҳаводаги эркин кислороддан фойдаланади, улар кислородни ютади ва карбонат ангидрид газини ажратади. Бу махсус ферментлар иштирокида юз беради. Аммо баъзи микроорганизмлар кислородсиз муҳитда ҳам яшашлари мумкин. Турли микроорганизмларнинг эркин кислородга муҳтож эмаслиги 1861 йилда Л. Пастер томонидан аниқланди. Л. Пастер баъзи микроорганизмларда ҳаёт фаолияти

учун керакли энергия бижғиш жараёнида ҳосил бўлишини исботлади. Микроорганизмлар кислородга муҳтож ёки муҳтож эмаслигига кўра иккита катта группага бўлинади:

1) аэроблар — ҳаводаги эркин кислород билан нафас олувчи микроорганизмлар (аэр — ҳаво сўзидан олинган);

2) анаэроблар — ҳаводаги эркин кислороддан нафас олмайдиган микроорганизмлар (ан-йўқ, аэр-ҳаво сўзидан олинган). Аэроблар ва анаэроблар орасида кескин чегара йўқ. Шунинг учун аэроб ва анаэроб микроорганизмлар ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади:

1. Облигат (қатъий) аэроблар — атмосфера ҳавосида 20% кислород бор шароитда яхши ривожланади. Булар зич ёки суюқ озиқ муҳитларининг сиртида яшаб (бруцеллалар, сил микобактериялар ва ҳоказо) оксидланадиган субстратдан ҳаво кислородига водородни олиб боришга ёрдам берадиган фермент ҳосил қилади.

2. Микроаэрофиллар — кислородга камроқ муҳтож. Кислороднинг юқори концентрацияси бу группа микроорганизмларини ўлдирмаса-да, уларнинг ўсишини, ривожланишини сусайтиради (актиномицетлар, лептоспираллар ва ҳоказо).

3. Облигат (қатъий) анаэроблар — молекуляр кислородсиз шароитда ривожланади ва молекуляр кислороднинг заҳарли ривожланишини тўхтатувчи фактор бўлади (Бац. тетани, Вац, батулинус ва ҳоказо).

4. Факультатив анаэроблар — молекуляр кислороднинг бор-йўқлигига қарамай яшайди ва ривожланади (кўпинча патоген ва сапрофит микроблар).

Аэроб бактериялар нафас олиш жараёнида турли органик моддаларни (углеводлар, ёғ, оқсил, спиртлар, органик кислоталар ва бошқа бирикмаларни) оксидлайди. Тўла оксидланишда бир грамм молекула глюкозадан маълум миқдор калория иссиқлик ҳосил бўлади. Бу иссиқлик яшил ўсимликларда углекислотадан ва сувдан фотосинтез орқали ҳосил бўлган ҳамда углеводнинг молекуласида аккомуляция бўлган потенциал энергиянинг запасига тенгдир.

Тўла бўлмаган оксидланишда эса иссиқлик миқдори ҳам кам бўлади. Анаэробларда нафас олиш жараёни ферментация йўли билан ўтиб, иссиқлик кам миқдорда ҳосил бўлади.

Аэроб нафас олиш жараёнининг тезлиги культуранинг ёшига, муҳитнинг температурасига ва озиқ муҳитларига боғлиқдир. Актив ривожланиб турган микробларнинг культураси 1 соатнинг ичида 1 *мг* бактерияларнинг қуруқ моддалари ҳисобига 2500—5000 мм^3 кислород сингдиради (ютади). Озиқлар билан тўла таъминланмаган, оч ҳолдаги азот моддалар йўқ муҳитларда яшаётган бактериал культура эса фақат 10—150 мм^3 кислородни сингдиради. Ёш микроблар культуралари ўзининг ҳаёт фаолиятига керакли бўлган иссиқликни кўпроқ ҳосил қилади. Ортиқча ҳосил бўлган энергиянинг бир қисми АТФ нинг макроэргикик алоқаларидан аккумуляция бўлиб тўпланади. Маълум миқдорда

эса ташқи муҳитга чиқарилади. Масалан, ичак таёқчаси умумий ҳосил қилган иссиқликни ассимиляция жараёнида фақат 31%-ини сарфлайди. Протеус вульгарис бактериялар эса 20% ва қорин тифини қўзғатувчи салмонелла умумий энергиядан фақат 12% ни ўзига ишлатиб, қолган қисмини атроф-муҳитга чиқаради. Шунинг учун гўнг ва ахлатлардаги ортиқча иссиқлик микробларнинг кўпайишига сабаб бўлади. Бу бактериялар компост қилишда қўлланади. Чунки компостда баланд температура ҳосил бўлиши натижасида гўнгдаги пашша личинкалари ва гижжаларнинг тухумлари ҳалок бўлади. Бундай гўнгни заҳарсизлантириш усули — биотермик усул дейилади.

МИКРОБЛАРНИНГ ПИГМЕНТ ҲОСИЛ ҚИЛИШИ

Тупроқда, сувда ва ҳавода яшайдиган бактерия ва замбуруғларнинг бир турлари — пигмент (бўёқ) ҳосил қилади. Улар асосан қизил, кўк, сариқ, бинафша, қора, тилла ранг, оқ, яшил ва бошқа рангларда бўлади. Зич озиқли муҳитларнинг сиртида ҳосил бўлган колониялар (бактериялар ўсиб тўпланган жойлари) ҳам шу рангларни оладилар ва шу озиқ муҳитида яққол кўринади. Баъзи бир микроорганизмлар бир турдаги пигмент эмас, балки икки рангли пигмент ҳам ҳосил қилиши мумкин. Микроорганизмлар пигментни 20—25 даража иссиқда кислородли шароитда ва кўпинча турли тарқалган қуёш нурларининг ёруғлигида яхши ҳосил қиладилар. Пигментлар сувда эрийдиган, спиртда эрийдиган ва спирт ҳамда сувда эримайдиганларга бўлинади. Булардан ташқари хромопар (ҳужайрадан ташқарига чиқадиган) ва хромофор (цитоплазма, вакуоль ва қобиқда сақланадиганлар)га ҳам бўлинадилар. Микроблар ҳужайрасида пигмент ҳосил бўлишининг физиологик аҳамияти катта. Пигментлар нафас олиш жараёнида бир микроорганизмларни бошқа микроорганизмлардан ҳимоя қилади, яъни антибиотик сифатида катта аҳамиятга эга. Пигментлар микробларни табиатдаги ультра бинафша радиациядан ҳам ҳимоя қилади. Баъзи олимларнинг фикрига кўра, пигментлар синтез жараёнларида ҳам иштирок этадилар.

Ҳосил бўлган пигментларга асосланиб, микробларнинг тури аниқланади ва морфологик жиҳатдан ўхшаш бўлганлари ажратилади.

Масалан, кўп учрайдиган стафилококклар морфологик жиҳатдан бир-бирига ўхшаш, фақат пигментларга қараб бир-биридан ажратилади. Булар ҳосил қилган пигментларига кўра уч турга бўлинади:

1. Олтин рангли (стафилококкус ауреус);
2. Оқ пигментли (стафилококкус альбус);
3. Лимон пўстидек сариқ (стафилококкус цитрус)

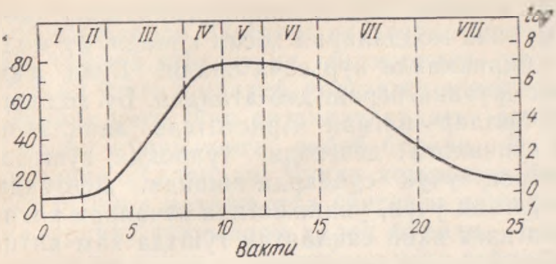
Шундай қилиб микроблар ҳосил қилган пигментларни текшириш диагностик аҳамиятга эгадир.

Бактерияларнинг нур сочиши. Баъзи микроорганизмлар ҳаёт фаолияти жараёнида муайян моддаларни ҳосил қилади, бу моддалар кислород билан бирикканда нур соча олади. Буни л ю м и н е с ц е н ц и я, яъни ёруғлик бериш деб аталади. Бу ҳодисани эрамиздан 384—322 йиллар илгари Аристотель аниқлаган эди. Бактерияларнинг кўпчилиги денгизда, тупроқда, гўштда, балиқ тангасида ва камроқ чучук сувларда яшайди. Денгизда турли микроблар кўп бўлгани учун, унинг остида кечалари ялтираб, шуъла сочади. Денгизга яқин сақланган гўштда ҳам ялтираб туради.

Фотоген микроорганизмларнинг нурлари сариқ, яшил ва кўк ранглардан иборат. Бундай ҳар хил ранг ёруғлик фотоген микроб хужайрасида рўй берадиган оксидланиш жараёнлари натижасида пайдо бўлади. Фотобактериялар одам ва қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун зарарсиз бўлса-да, уларнинг айримлари совуқ қонли ҳайвонларни касаллантириши мумкинлиги аниқланган.

Хушбўй ҳидларни ҳосил қилувчи микроорганизмлар. Баъзи микроорганизмлар ўз ҳаёт фаолиятида хушбўй ҳид ҳосил қиладилар. Буларга ачитқилар, сут кислота ҳамда сирка ҳосил қилувчи бактериялар, моғор замбуруғлар, актиномицетлар ва бошқалар киради. Бу ҳодиса микроорганизмларда махсус учувчан эфирсимон моддалар ҳосил бўлиши билан изоҳланади. Микроорганизмлар хушбўй ҳидни асосан табиий озиқ муҳитида ўсганда ҳосил қилади. Сунъий озиқ моддаларда эса бу хусусиятни йўқотади. Пишлоқ, сариёғ, пиво, вино тайёрлашда хушбўй ҳидларни ҳосил қилувчи микроорганизмлардан фойдаланилади. Баъзи бактериялар лабораторияда сунъий озиқ муҳитларда ундирилганда махсус ҳид ҳосил қилади. Масалан, кўк-яшил йирингли таёқчалар культураси карамель, сил касалини қўзғатувчининг культураси эса асал ҳидли бўлади.

Микроорганизмларнинг ўсиши ва кўпайиши. Микроблар ҳужайрасига озиқ моддаларнинг ўтиши ва ҳужайранинг ичида мураккаб бирикмалар синтез бўлиши натижасида унинг массаси катталашади. Микроблар ҳужайрасининг катталашуви жуда тезлик билан боради ва у бир неча минут ичида ўсади. Маълум даражагача ўсиб вояга етгач, микроб ҳужайраси бўлиниб, кўпаяди. Кўпинча бактериялар оддий (бинар) ёки ҳужайралар иккига бўлиниб (вегетатив) кўпаяди. Баъзилари эса куртакланиш йўли билан кўпаяди. Замбуруғлар асосан спора орқали, ачитқилар эса куртакланиш йўли билан кўпаяди. Бу жараённинг фавқулодда тез бориши характерли. Кўпайиш тезлиги микробларнинг турига, ёшига, озиқ муҳитининг таркибига, температурага, кислороднинг бор йўқлигига ва бошқа факторларга боғлиқ. Кўпинча ҳужайралар 20—30 минут ичида бўлинади. Масалан, ичак таёқчада янги авлод 15—30 минутда, нитрификацияловчи бактерияларда 5—10 минутда, сил касалини қўзғатувчисида эса фақат 18—24 соатда ҳосил бўлади. Шароит қанча қулай бўлса, микробларнинг бўлиниши ҳамда кўпайиши



10-расм. Микроорганизмларнинг кўпайиш фазалари.

колониялар ҳосил қилади.

Юқорида айтиб ўтилган ичак таёқча пептонли сувда 33 минутда, гўшт-пептонли бульонда 23 минутда бўлинади. Одам ва ҳайвонларда юқумли касалликларнинг қўзғатувчилари уй ҳарорати 37—39 даража иссиқ бўлганда тез кўпаяди.

Бактериялар ниҳоятда яхши шароитда бўлса ва бемалол кўпая олса, 5 суткада битта ҳужайрадан барча денгиз ва океанларни тўлдириб юбора оладиган тирик масса ҳосил бўлиши ҳисоблаб чиқилган. Ҳақиқатда эса бактерияларнинг тез кўпайиши, ҳатто энг қулай шароитда ҳам, бир неча соатдан ошмайди, чунки табиий шароитда кўпгина ноқулай факторлар уларнинг кўпайишига тўсқинлик қилади. Бактерияларнинг кўпайишига тўсқинлик қиладиган факторлардан бири бу алмашинув жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотлардир. Улар бактерияларнинг ўсишига ва кўпайишига зарарли таъсир этиб, қисман нобуд бўлишига олиб келади, баъзиларини эса сусайтиради. Бўлинишдан ҳосл бўлган янги микроблар ҳужайрасининг ҳажми тенг бўлса, и з о м о р ф ва бирининг ҳажми кичик ёки катта бўлса, у г е т е р о м о р ф бўлиниш деб аталади.

Бактерияларнинг бўлиниши уч хил бўлади: 1) ҳужайралар ажралмайдиган — бунда ҳужайралар ажралмасдан таёқча ва кокклар занжир ҳосил қилади; 2) ҳужайраларнинг синхрон бўлиниши. Бунда ҳужайралар нуклеиди ва улар бир-биридан ажралиб, бир ҳужайрали организмлар ҳосил бўлади; 3) нуклеиднинг бўлиниши ҳужайранинг бўлинишидан тез ўтади ва натижада кўп нуклеидли бактерия ҳосил бўлади (10-расм).

Бактериялар кўпайганда саккизта фазадан ўтади.

I. Келиб чиқиш стационар фазаси — экилишидан ўсиш давригача. Бу фазада тирик микроблар сони камайиши ҳам мумкин. У 1-2 соатда тугайди.

II. Кўпайишнинг тўхташ фазасида микроб ҳужайраси катталашади, улар сони кўпаймайди. I ва II фазалар битта ЛАГ фазага бирлашади.

III. Экспоненциал (логарифмик) фазада ҳужайралар сонининг кўпайиши максимал даражага бориб, геометрик асосда (1, 2, 4, 16, 32, 256 ва ҳ. к.) бўлади. Бу фазада биохимиявий ва биологик активлиги вужудга келади.

Аммо ташқи муҳитнинг таъсирига резистентлиги пасаяди, фаза 5-6 соатда тугайди.

IV. Манфий тезланиш фазасида бактерияларнинг кўпайиш

тезлиги сусайиб, бўлинадиган ҳужайралар сони камаяди. Бу фазанинг муддати 2 соат.

V. Максимум стационар фазада янги ҳосил бўлган ҳужайралар сони билан тенглашади. Муддати 2 соат.

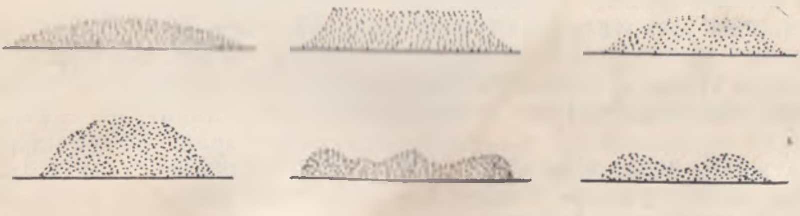
VI. Ҳалок бўлиши тезлашиши фазаси — бунда ўлган микроблар сони янги микроблар сонига қараганда кўпроқ бўлади. Бу фазанинг муддати 3 соат.

VII. Логарифмик ўлиш фазаси — микробларнинг ўлиши доимий тезлик билан ўтади. Бу фаза 5 соатгача давом этади.

VIII. Ўлиш тезлиги камайиши фазасида тирик қолган микроблар ором ҳолатга ўтиб қолади ва кўпаймайди.

Биринчи ва иккинчи фазалар битта бошланиш (лаг-фазага) ёки ором фазасига бирлашади. Бу давр ичида культура озиқ муҳитига мослашади. Микроб ҳужайрасида РНК миқдори кўпайиб, унинг ёрдамида зарур бўлган ферментлар синтез бўлади. Учинчи фазанинг охирида шу турли микроб учун зарур бўлган моддалар тугаши, кислород миқдори камайиши, алмашинув жараёнида ҳосил бўлган заҳарли моддалар кўпайиши билан — культуранинг ўсиши сусаяди. Бешинчи фазада озиқ муҳити миқдори камайиши, микроб ҳужайралари зичланиб кетиши натижасида ўзлари ишлаб чиқарган заҳарли моддаларнинг таъсирида культурасининг ўлишига олиб боради ва ўлган ҳужайралар сони янги ҳосил бўлганлар билан тенглашади. Қолган фазаларда ўлган ҳужайралар сони янги ҳосил бўлганлардан анча кўпайиб, аста-секин охирги фазага ўтади. Микроблар кўпайиб колониялар ҳосил қилади (11-12-расмлар).

11-расм. Колонияларнинг тузилиши (тепадан кўриниши).



12-расм. Колонияларнинг, тузилиши, (кесилгандаги кўриниши)

III боб. МИКРООРГАНИЗМЛАР ГИНЕТИКАСИ

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ЎЗГАРУВЧАНЛИГИГА ОИД ҚАРАШЛАР

Микроорганизмларнинг ўзгарувчанлиги билан олимлар XIX асрнинг иккинчи ярмидаёқ шуғуллана бошлаганлар.

Микробиология фанини шаклланишига муҳим ҳисса қўшган И. И. Мечников, Л. С. Цинковский, С. Н. Виноградский каби олимлар микроорганизмларни ўзгарувчанлигига дарвинистик нуқтаи назаридан ёндашганлар. Бу ҳақда И. И. Мечниковнинг қуйидаги фикрларини эслатиб ўтиш мақсадга мувофиқ: «Айнан микробиология соҳасида, бактериялар мисолида ташқи шароитларни ўзгартириш ҳисобига янги белги ва хусусиятларга эга бўлган бактерияларни ҳосил қилиш ва уни авлоддан авлодга ўтиши кўрсатиб берилган». Микроорганизмларнинг ўзгарувчанлигини тушунтириш соҳасида иккита оқим мавжуд. Булардан бири мономорфистлар бўлиб (Ф. Кон, Р. Кох), уларнинг фикрича, микроорганизм турлари ташқи факторларнинг ўзгариши билан ўзгармайди, турғун қолаверади. Юқумли касалликларни қўзғатувчи микроблар аниқланиши билан мономорфистларнинг мавқеи янада мустаҳкамланади.

Полиморфистлар (К. Негелли, Х. Бюхнер) фикрича микроорганизмлар турғун эмас, улар ўзгарувчанлиги туфайли бир турдан бошқа турга ўтиши мумкин. Масалан, шарсимон микроб ташқи муҳитнинг ўзгариши ҳисобига таёқчасимон ҳолатга ва шундай баъзи белги-хусусиятларини ўзгартириб яна қайтадан дастлабки ҳолатга қайтиши мумкин эмиш. Улар, бир микроб сутни бижғитиши, оқсил моддаларни парчалаши, ҳатто юқумли касалликларни вужудга келтириши мумкин, дейдилар.

Мономорфистларнинг ҳам полиморфистларнинг ҳам фикри бутунлай нотўғри. Кейинги текширишларнинг кўрсатишича, ташқи факторлар таъсирида микроорганизмларнинг белги хусусиятлари ўзгаради ва авлоддан авлодга берилади. 1887 йили Г. Косяков куйдирги касалини қўзғатувчиси Бацилис антрацис микробларнинг дизенфекция қилувчи моддалар таъсирида чидамлилик (резистентлик) ҳолатига ўтишини ва бу ҳолати бактерияларда авлоддан авлодга берилишини кузатди.

1925 йилда Г. А. Надсон ва Г. С. Филиппов тубан замбуруғларига радиация нурини таъсир эттирилганида, унда чидамлилик хусусияти пайдо бўлганини аниқлашди. 1940—1950 йилларда кўплаб олимлар томонидан микроорганизмларда содир бўладиган ўзгарувчанлик, унинг миқдорини аниқлаш ва уларни ажратиб олиш усуллари ишлаб чиқилди. Радиация нуридан ташқари турли хил химиявий моддалар: формальдегид пероксид, нитрат кислотаси, пурин ва пирамидин аналоглари, окрединли бўёқ ва бошқалар турли микробларда ранг-баранг ўзгаришларни вужудга келтириши 1932 йилда В. В. Сахаров, 1934 йилда М. Е. Лобашев ва Ф. А. Смирнов ҳамда 1938 йилда И. А. Рапопорт ишларида ўз ифодасини топди.

МИКРООРГАНИЗМЛАР АСОСИЙ ГЕНЕТИК ОБЪЕКТ СИФАТИДА

Микроорганизмлар генетик объект сифатида қатор афзалликларга эга. Уларнинг хромосома тўплами гаплоид бўлиб, ўрганилаётган мутация биринчи авлоддаёқ юзага чиқади. Микроорганизмлар лаборатория шароитида осон кўпаяди ва қисқа муддат ичида жуда кўплаб авлод беради. Улар генетикасини ўрганиш туфайли фанга номаълум бўлган трансформация, трансдукция, бактериялардаги жинсий, замбуруғлардаги парасексуал жараёнларнинг моҳияти ойдинлашди. Микроорганизмлар орасида генетик объект сифатида замбуруғлар, сув ўтлари, бактерия ва вируслар кенг қўлланади. Замбуруғ ва сув ўтларининг ядролари шаклланган бўлиб, цитоплазмадан худди юқори организмлардагидай ажралиб туради. Бундай организмлар эукариота, яъни ҳақиқий ядроли организмлар дейилади. Бактерия ва кўк-яшил сув ўтларининг хромосомалари бўлса-да, улар цитоплазмадан алоҳида чегара билан ажралмаган. Бундай организмлар прокориота организмлар деб юритилади. Бактерияларнинг хромосомаси ёруғлик микроскопларида кўринмайди. Электрон микроскоп ёрдамида эса битта кичкина хромосома ҳужайра мембранаси билан боғланганлигини кўриш мумкин.

Вируслар ўсимлик, ҳайвон ва бактерия ҳужайраларида паразитлик қилиб яшайди. Вирусларда ҳужайра йўқ. Уларда фақатгина ташқи томондан оқсил, вируснинг бош қисмида ирсиятнинг моддий асоси сифатида ДНК, баъзи ҳолларда эса РНК учрайди.

Ҳозирги вақтда халқ хўжалигининг турли соҳаларида, шунингдек ветеринарияда ҳам турли хил антибиотик ва химикатлар ишлатилади. Бундай моддаларни мутагенлик хусусияти бор ёки йўқлигини микроорганизмлар ёрдамида осонгина аниқлаш мумкин. Янги синтез қилинган антибиотикнинг мутагенлик хусусияти аниқланса, у ишлаб чиқаришда қўлланмайди.

Юксак организмларда халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлатиладиган химиявий моддаларнинг мутагенлик хусусиятларини аниқлаш учун йиллар керак бўлади. Демак микроорганизмлар химиявий моддаларнинг мутагенлигини аниқлашда ҳам энг қулай объектдир. Микроорганизмларнинг қулай генетик объект эканлигига сабаб улар турли-туман мутацияларга бойлигидир.

Бундай мутациялар қаторига: а) морфологик мутантлар; б) пигментли мутантлар; в) ауксотроф мутантлар; г) прототроф мутантлар; д) майда колонияли мутантлар; е) турли хил моддаларга чидамли мутация ва бошқалар киради.

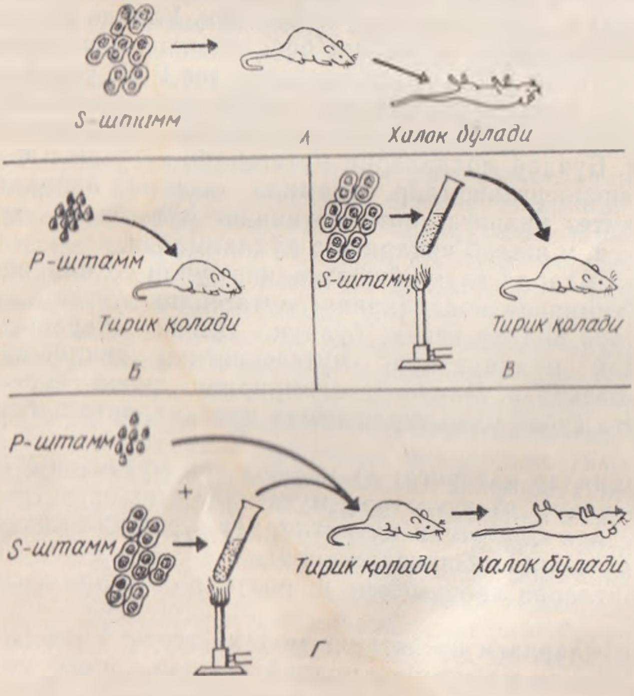
Бундай мутантларни лаборатория шароитида осонгина ҳосил қилиш мумкин.

Микроорганизмлардаги ирсиятнинг моддий асоси. Узоқ йиллар давомида олимлар ирсиятнинг моддий асосида қандай модда ётади деган саволларга турлича жавоб беришган. Баъзи олимлар ирсиятнинг моддий асосида ётувчи модда оқсил деб

тушунтиришган. Ирсиятнинг моддий асосида ётувчи модда нуклеин кислотаси эканлиги 1928 йилда англиялик олим бактериолог Ф. Гриффитис, кейинчалик 1944 йилда О. Эвери, К. МакЛеод ва М. Маккартиларнинг бактериялар устида олиб борилган тажрибаларидан аниқланди.

Ўпка шамоллашига сабабчи бўладиган пневмакокк бактерияларнинг икки формаси мавжуд. Улардан бири капсулали, иккинчиси капсуласиз. Капсулали формаси (S — форма)) полисахаридли қобиқдан иборат. У кўпгина сут эмизувчиларда оғир пневмания касаллигини қўзғатади. Капсуласиз формаси (R — форма) эса касаллик қўзғамайди.

Гриффитис тажрибаларида сичқонлар танасига капсулали бактериялар киритганда улар касалланиб нобуд бўлган. Капсуласиз бактериялар киритилганда эса сичқонлар касалланмаган. Қиздириш йўли билан нобуд қилинган капсулали бактериялар сичқонлар танасига киритилганда ҳам сичқонлар касалланмаган. Қиздирилиб нобуд қилинган капсулали бактерияларни капсуласиз бактерияларга аралаштириб, сичқонлар танасига юборилганда улар касалланиб нобуд бўлишган. Бундай сичқонларнинг танасидан капсулали пневмакокк бактериялари ажратиб олинган (13-расм). Бу ҳодисанинг сабабини авторлар ўша вақтда тушунтириб бериша олмаган. Буни 1944 йилда О. Эвери, К. Мак-



13-расм. Гриффитис тажрибаси.

Леод, М. Маккартилар тушунтириб беришди. Улар ҳам тажриба учун пневмококк бактериясининг R ва S формасини олишиб, дастлаб ҳар иккала бактерия формасини спонтан равишда мутацияга учрашини аниқладилар, маълум булишича пневмококк бактериясининг капсулали S формаси оз бўлса-да спонтан равишда капсуласиз R формага ўтар экан. R формали пневмококк бактерияси эса S формага спонтан равишда мутлақо ўтмас экан. Ёки бошқача қилиб айтганда спонтан мутация фақат бир йўналишда, S→R амалга ошаркан.

Қиздириш йўли билан нобуд қилинган S формали пневмококк бактерияси экстратига R формали касалликни вужудга келтирмайдиган пневмококк бактерияси аралаштирилиб сичқонлар танасига юборилганда, уларнинг нобуд бўлиши S формадаги касалликни вужудга келтирувчи ирсий белгини R формага ДНҚ орқали берилишида экан. Кейинчалик қиздириш йўли билан нобуд қилинган S формали пневмококк бактериясининг экстратидан соф ДНҚ ажратиб олиниб, R формага қўшилганда ҳам юқоридаги тажриба натижаси такрорланган.

Бу ҳодиса адабиётларда трансформация деб юритила бошланди. Трансформация ҳодисасини амалга оширувчи модда дезоксирибонуклеин кислотаси бўлиб, у хромосома составига киради. Бу эса ўз навбатида ирсиятнинг моддий асосида ётувчи нарса — ДНҚ эканлигини тасдиқлади.

Трансформация ҳодисасини нормал бориши учун минимал температура 29—32, юқори температура 80—100 даража бўлиши лозим. Химиявий моддалар (азот кислотаси) ультрабинафша нури, ДНК-аз ферменти трансформация жараёнини тўхтатади. Нуклеин кислота деган ном лотинча нуклеус — ядро сўзидан олинган. Нуклеин ядродан биринчи марта 1869 йилда Мишер томонидан ажратиб олинган. Унинг икки тури мавжуд: дизоксирибонуклеин кислотаси ва рибонуклеин кислотаси. Дизоксирибонуклеин кислотаси асосан ядрода, рибонуклеин кислота эса ядро ва цитоплазма, рибосома ва бошқа органоидларда учрайди.

Дизоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) полимер бўлиб, унинг мономерлари нуклеотидлардан иборат. Ҳар бир нуклеотид ўз навбатида пуринли асослардан адеин, гуаниндан (А, Г); пиромидинли асослардан тимин ва цитозин (Т, Ц), қанд моддаси, дисоксирибаза ва фосфат кислота қолдиғидан иборат.

ДНК молекуласи қўшалоқ спирал бўлиб, унинг занжирлари бир бирига комплементар жойлашган. Занжирлардан бирида А, унинг рўпарасида иккинчи занжирда Т жойлашган бўлади; бирида Г жойлашса, иккинчи занжирда албатта Ц бўлади. Бу деган сўз ДНҚ молекуласидаги занжирлардан бирида нуклеотидлар, АГ, Ц, Т, ГГАГ, Ц тартибда бўлса, унга комплементар занжирдаги нуклеитидлар албатта Т, Ц, Г, А, Ц, Ц, Т, Ц, Г тартибда бўлади. Бу ДНҚ молекуласидаги нуклеотидларни комплементарлиги ёки ў з а р о т ў л д и р и ш п р и н ц и п и деб юритилади. Ҳар бир микроорганизм ҳужайраси кўпайиши маҳалида ДНК молекуласи ҳам кўпаяди. ДНК

ярим консерватив, яъни янги ҳосил бўладиган ДНҚ молекуласи учун эски ДНҚ молекуласининг ҳар бир занжири алоҳида қолип (матрица) ролини ўйнайди. Бу усулдаги ДНҚ синтези аутосинтез деб юритилади. ДНҚ синтезини амалга оширувчи фермент ДНҚ полимераза ферменти дейилади. Бу фермент ДНҚ молекуласидаги А—Т, Г—Ц оралиғидаги водород боғларини узиб, қўшалоқ спирални якка спирал ҳолига келтиради. Ҳар бир спирал янгидан ҳосил бўладиган ДНҚ молекуласи учун қолип ролини ўйнайди.

Рибонуклеин кислотаси (РНҚ) ҳам полимер бўлиб, унинг мономерлари нуклеотидлардир. РНҚ молекуласи битта занжирдан, рибоза, азотли асослардан А, У, Ц, Г ва фосфат кислота қолдиғидан иборат. Ҳужайрада 3 хил РНҚ мавжуд; 1) И—РНК бу полимераза ферменти таъсирида ДНҚдан синтезланади. 2) Р—РНК — оқсил синтезини амалга оширувчи рибосомани таркибига киради. 3) Т—РНК — оқсил синтезида И—РНК га ўз антикодонлари билан керакли аминокислоталар ташиб келади. Баъзи бир вирусларнинг ирсияти моддий асосида ДНҚ ўрнида РНҚ ҳам бўлади. Бундай вируслар қаторига грипп, полиамелит вируслари киради.

Микроорганизмлар хромосомаси. Ҳақиқий микроорганизмларнинг ядросида хромосомалар бўлиб, уларда генлар жойлашади. Микроорганизмлар хромосомасидаги генлар галоид тўпламида бўлади. Кўп ҳолларда микроорганизмларнинг ядросидан ташқари митохондрия ва сув ўтларининг хлоропластларида ҳам генлар бўлиб, улар назорат қиладиган белгилар бир томонлама, цитоплазматик усулда авлоддан-авлодга берилади. Ядроси шаклланмаган микроорганизмларнинг хромосомаси доира шаклида бўлиб, улар битта, бир-бирига боғланган генлар системасини ташкил қилади.

Плазмид. Бактерия ҳужайрасида ҳалқасимон хромосомадан ташқари молекуляр оғирлиги $1 \cdot 10^{8}$ дальтондан ортиқ бўлмаган ДНҚ молекуласи учрайди. Бу ДНҚ бактерия хромосомасига боғлиқ бўлмаган ҳолда кўпайиши ва янгитдан ҳосил бўлган бактерия ҳужайраларига берилиши мумкин.

Бактерия плазмидлари ҳужайрада икки ҳолатда: бактерия хромосомасидан алоҳида ва бактерия хромосомасига бириккан ҳолда бўлади. **Бактерия хромосомасига бириккан плазмидлар эписомалар деб юритилади.**

Агар бактерия плазмиди донар хужайрадан реципиент хужайрага берилса трансмиссибель, берилмаса трансмиссибель бўлмаган плазмид дейилади. Демак, плазмидларнинг нусха кўчириш (репликация), бактериал хромосомага бирикиши ва турлича миқдорда бошқа ҳужайраларга берилиши каби уч функцияси мавжуд. Бактерия фенотипида намоён бўладиган белгилар қаторига: донарлик (F плазмид), оғир метал тузлари ва антибиотикларга чидамлилик (R плазмид), касалликни юзага чиқиши (Ent, Vir) ва шу кабилар киради. Бактерияларнинг турли хил

чи ёки уларнинг активлигини камайтирувчи ферментлар ишлаб чиқариши, антибиотикларни ҳужайрага кириш қобилиятининг йўқолиши, уларни бактерия ҳужайраларида тўпланмаслиги сабабдир. Шунинг учун медицинада, ветеринарияда касалликларга қарши антибиотиклар қўлланилганда яхши натижа бермайди. Плазмидларнинг салбий функцияларидан яна бири вирулент бўлмаган бактерияларни вирулент, яъни касаллик туғдирувчи бактерияларга айлантириб қўйишдир. Бундай ҳоллар ветеринария, медицина ва фитопотологияда муҳим ўрин эгаллайди. Табиатдан ажратиб олинган бактерияларнинг 50 процентидан ортиғида плазмидлар топилган.

Микроорганизмлар генотипи ва фенотипи ҳақида тушунча. Генотип бу муайян системадаги ўзаро таъсир этувчи генлар йиғиндисидир.

Фенотип эса генотип ва муайян ташқи муҳит таъсирида организмда шаклланадиган барча белги ва хусусиятлар йиғиндисидир. Организмда ҳеч вақт генотипдаги барча имкониятлар бир вақтда юзага чиқмайди. Ҳар бир организмнинг фенотипи бу муайян шароитда генотип ва ташқи муҳит таъсирида қисман белги ва хусусиятларнинг шаклланишидир.

Микроорганизмлар генетикасида текшириш ишлари культураларда яъни миллион ва миллиард ҳужайра йиғиндисида олиб борилади. Микроорганизмлардаги белгилар бир қанча группаларга бўлинади.

1. **Морфологик белгиларга** культурани зич озиқ муҳитидаги ранги, ўсиш характери, мицелийларининг борлиги, ўлчами, формаси, колонияларининг чети ва устидаги характерли белгилар, ҳамда суюқ озиқ муҳитида ўсиши кабилар киради.

2. **Физиологик белгиларга** ҳужайранинг температурага бўлган муносабати, яъни паст ва юқори температурада ўсиши ёки ўса олмаслиги, радиация, турли хил заҳарли моддаларга ҳамда антибиотикларга чидамлилиги ва бошқалар тааллуқлидир.

3. **Биохимиявий белгиларга** микроб культурасининг баъзи бир витаминлар, аминокислоталар ёки бошқа факторлар бўлмаган озиқ муҳитида ўсиши баъзи бир озиқ муҳитларидан ўзи учун зарур бўлган моддаларни синтезлаш қобилияти киради. Агар микроб культураси яшаётган озиқ муҳитида унинг ҳаёти учун фақат айрим элементларгина учраса-да, лекин шунга қарамасдан микроб культураси ўзи учун зарур озиқларни синтезлаб олса, бундай культура п р о т о т р о ф культура дейилади. Озиқ муҳитига витаминлар, аминокислота ва шу каби моддалар қўшилгандагина ўсадиган культура а у к с о т р о ф культура дейилади.

Ачитқи замбуруғи (сахарамицес сервисиа) одатда минерал тузлар, глюкоза, витаминлардан тиамин ва биотиндан иборат озиқ муҳитида ўса олади. Бундай культура прототроф культура дейилади. Агар замбуруғ озиқ муҳитида аденин ёки лизин бўлмаса, бошқа аминокислотасиз ўса олмаса, бундай культура ауксотроф культура дейилади.

ярим консерватив, яъни янги ҳосил бўладиган ДНҚ молекуласи учун эски ДНҚ молекуласининг ҳар бир занжири алоҳида қолип (матрица) ролини ўйнайди. Бу усулдаги ДНҚ синтези аутосинтез деб юритилади. ДНК синтезини амалга оширувчи фермент ДНҚ полимераза ферменти дейилади. Бу фермент ДНҚ молекуласидаги А—Т, Г—Ц оралиғидаги водород боғларини узиб, қўшалоқ спирални якка спирал ҳолига келтиради. Ҳар бир спирал янгидан ҳосил бўладиган ДНҚ молекуласи учун қолип ролини ўйнайди.

Рибонуклеин кислотаси (РНҚ) ҳам полимер бўлиб, унинг мономерлари нуклеотидлардир. РНҚ молекуласи битта занжирдан, рибоза, азотли асослардан А, У, Ц, Г ва фосфат кислота қолдиғидан иборат. Ҳужайрада 3 хил РНҚ мавжуд; 1) И—РНҚ бу полимераза ферменти таъсирида ДНҚдан синтезланади. 2) Р—РНҚ — оқсил синтезини амалга оширувчи рибосомани таркибига киради. 3) Т—РНҚ — оқсил синтезида И—РНҚ га ўз антикодонлари билан кераклн аминокислоталар ташиб келади. Баъзи бир вирусларнинг ирсияти моддий асосида ДНҚ ўрнида РНҚ ҳам бўлади. Бундай вируслар қаторига грипп, полиамелит вируслари киради.

Микроорганизмлар хромосомаси. Ҳақиқий микроорганизмларнинг ядросида хромосомалар бўлиб, уларда генлар жойлашади. Микроорганизмлар хромосомасидаги генлар галоид тўпламида бўлади. Кўп ҳолларда микроорганизмларнинг ядросидан ташқари митохондрия ва сув ўтларининг хлоропластларида ҳам генлар бўлиб, улар назорат қиладиган белгилар бир томонлама, цитоплазматик усулда авлоддан-авлодга берилади. Ядроси шаклланмаган микроорганизмларнинг хромосомаси доира шаклида бўлиб, улар битта, бир-бирига боғланган генлар системасини ташкил қилади.

Плазмид. Бактерия ҳужайрасида ҳалқасимон хромосомадан ташқари молекуляр оғирлиги $1 \cdot 10^3$ дальтондан ортиқ бўлмаган ДНҚ молекуласи учрайди. Бу ДНҚ бактерия хромосомасига боғлиқ бўлмаган ҳолда кўпайиши ва янгитдан ҳосил бўлган бактерия ҳужайраларига берилиши мумкин.

Бактерия плазмидлари ҳужайрада икки ҳолатда: бактерия хромосомасидан алоҳида ва бактерия хромосомасига бириккан ҳолда бўлади. Бактерия хромосомасига бириккан плазмидлар эписомалар деб юритилади.

Агар бактерия плазмиди донар хужайрадан реципиент хужайрага берилса трансмиссибель, берилмаса трансмиссибель бўлмаган плазмид дейилади. Демак, плазмидларнинг нусха кўчириш (репликация), бактериал хромосомага бирикиши ва турлича миқдорда бошқа хужайраларга берилиши каби уч функцияси мавжуд. Бактерия фенотипида намоён бўладиган белгилар қаторига: донарлик (F плазмид), оғир метали тузлари ва антибиотикларга чидамлилик (R плазмид), касалликни юзага чиқиши (Ent, Vir) ва шу кабилар киради. Бактерияларнинг турли хил

чи ёки уларнинг активлигини камайтирувчи ферментлар ишлаб чиқариши, антибиотикларни ҳужайрага кириш қобилиятининг йўқолиши, уларни бактерия ҳужайраларида тўпланмаслиги сабабдир. Шунинг учун медицинада, ветеринарияда касалликларга қарши антибиотиклар қўлланилганда яхши натижа бермайди. Плазмидларнинг салбий функцияларидан яна бири вирулент бўлмаган бактерияларни вирулент, яъни касаллик туғдирувчи бактерияларга айлантириб қўйишдир. Бундай ҳоллар ветеринария, медицина ва фитопотологияда муҳим ўрин эгаллайди. Табиатдан ажратиб олинган бактерияларнинг 50 процентидан ортиғида плазмидлар топилган.

Микроорганизмлар генотипи ва фенотипи ҳақида тушунча. Генотип бу муайян системадаги ўзаро таъсир этувчи генлар йиғиндисидир.

Фенотип эса генотип ва муайян ташқи муҳит таъсирида организмда шаклланадиган барча белги ва хусусиятлар йиғиндисидир. Организмда ҳеч вақт генотипдаги барча имкониятлар бир вақтда юзага чиқмайди. Ҳар бир организмнинг фенотипи бу муайян шароитда генотип ва ташқи муҳит таъсирида қисман белги ва хусусиятларнинг шаклланишидир.

Микроорганизмлар генетикасида текшириш ишлари культураларда яъни миллион ва миллиард ҳужайра йиғиндисида олиб борилади. Микроорганизмлардаги белгилар бир қанча группаларга бўлинади.

1. **Морфологик белгиларга** культурани зич озиқ муҳитидаги ранги, ўсиш характери, мицелиларнинг борлиги, ўлчами, формаси, колонияларнинг чети ва устидаги характерли белгилар, ҳамда суюқ озиқ муҳитида ўсиши кабилар киради.

2. **Физиологик белгиларга** ҳужайранинг температурага бўлган муносабати, яъни паст ва юқори температурада ўсиши ёки ўса олмаслиги, радиация, турли хил заҳарли моддаларга ҳамда антибиотикларга чидамлилиги ва бошқалар тааллуқлидир.

3. **Биохимиявий белгиларга** микроб культурасининг баъзи бир витаминлар, аминокислоталар ёки бошқа факторлар бўлмаган озиқ муҳитида ўсиши баъзи бир озиқ муҳитларидан ўзи учун зарур бўлган моддаларни синтезлаш қобилияти киради. Агар микроб культураси яшаётган озиқ муҳитида унинг ҳаёти учун фақат айрим элементларгина учраса-да, лекин шунга қарамасдан микроб культураси ўзи учун зарур озиқларни синтезлаб олса, бундай культура п р о т о т р о ф культура дейилади. Озиқ муҳитига витаминлар, аминокислота ва шу каби моддалар қўшилгандагина ўсадиган культура а у к с о т р о ф культура дейилади.

Ачитқи замбуруғи (сахарамицес сервисиа) одатда минерал тузлар, глюкоза, витаминлардан тиамин ва биотиндан иборат озиқ муҳитида ўса олади. Бундай культура прототроф культура дейилади. Агар замбуруғ озиқ муҳитида аденин ёки лизин бўлмаса, бошқа аминокислотасиз ўса олмаса, бундай культура ауксотроф культура дейилади.

Табиатдан ажратиб олинган микроб штаммлари одатда ё в в о й и   т у р (диккий тип) дейилади. Битта ҳужайранинг бўлинишидан ҳосил бўлган колония к л о н дейилади. Клондаги ҳужайралар бир хил бўлади. Микроорганизмларнинг ҳар қандай белги ва хусусиятлари генотип ва ташқи муҳит таъсирида шаклланади. Генотипга кўра бир хил бўлган культуралар турли хил шароитда ҳар хил фенотипга эга бўлиши мумкин. Бундай ҳолат наслдан-наслга берилмайди ва модификацион ўзгарувчанлик деб юритилади. Микроорганизмларнинг гени ҳам одатда ДНК дан ташкил топган. Битта гигант ДНК молекуласи минглаб оқсил синтезига эга бўлиши мумкин. ДНК молекуласидан И—РНК синтезланади, бундан И—РНКда бир ёки бир неча оқсил синтезланади. Битта оқсил синтези учун зарур бўлган И—РНКни етказиб берувчи ДНК молекуласи ц и с т р о н деб юритилади. Оқсил молекуласи ўртача ўлчамини билган ҳолда ген ўлчамини аниқлаш мумкин. Биз юқорида айтганимиздай оқсил молекуласи 300—500 аминокислотадан иборат. Ичак таёқчаси бактериясининг ДНК молекуласида тахминан $3 \cdot 10^6$ жуфт нуклеотид бор. Демак ичак таёқчаси бактериясининг 2—3 минг гени бўлиши мумкин. T_2 фагини генлари эса тахминан 200 га тенг.

Геннинг структураси ва таъсири. Ирсият бирлиги сифатида ген мавжудлиги 1865 йилда чех олими Г. Мендель томонидан исботлаб берилган. «Ген» сўзи фанга Иогансен томонидан киритилган. Мендель ўз ишларида маъноси жиҳатидан генга мос келувчи «фактор» сўзини қўллаган. Т. Г. Морган томонидан мева пашшаси мисолида ирсиятнинг хромосома назарияси яратилгандан сўнг 1930 йилларга келиб, А. С. Серебровский ва А. П. Дубининлар ишида ген мураккаб тузилишига эга бўлиб, у бир қанча марказларга бўлинишини таърифлаб берилди. Кейинчалик бу мазмундаги ишлар С. Бензер ишларида мукаммал ўрганилди.

Ҳужайрадаги оқсил синтези. Микроорганизмларнинг ҳужайрасида оқсил синтези учун зарур бўлган барча имкониятлар мавжуд. Вируслар оқсил синтезини фақат хўжайин ҳужайрасида мавжудлигидагина синтезлай олади. Оқсил синтезини умумий кўринишини схематик ифодаси 1-жадвалда кўрсатилган. Оқсил синтези ҳужайрадаги цитоплазмада жойлашган рибосомаларда боради. Рибосомалар кичик ва катта субединицалардан ташкил топади. Оқсил синтезида уч хил РНК иштирок этади.

1) И-РНК (м-РНК) — информацион РНК деб номланади ва у РНК полимераза ферменти таъсирида ДНКдан синтезланади. ДНКдан И-РНКнинг синтезланиши т р а н с к р и п ц и я деб юритилади. И-РНК синтезлангандан сўнг рибосомаларга келиб, оқсил синтези учун программа бўлиб ҳисобланади.

2) Т-РНК (транспорт РНК) рибосомага ўз антикодонлари билан аминокислоталарни ташиб келади. Т-РНК ёрдамида буладиган синтез т р а н с л я ц и я деб юритилади.

3) Р-РНК рибосома РНК дейилади. У рибосомани қурилиш материалларини ташкил қилиб, оқсил синтезида иштирок этади.

Генетик код. Синтезланган И-РНК даги нуклеотидлар рибо-

сомада учтадан бўлиб ўқилади. Яъни ҳар уч нуклеотид битта аминокислотани белгилайди. Бу деган сўз генетик код триплетдир. Ҳозирги вақтда 20 та аминокислотани белгиловчи И-РНҚдаги учтадан иборат нуклеотидлар аниқланган ва уларни кодон деб юритилади.

И-РНҚ даги кодонлар аминокислоталарга мос келиши 1-жадвалда ифодаланган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, кўп холларда битта аминокислота икки ва ундан ортиқ кодонлар ёрдамида белгиланиши мумкин.

Масалан:
аланин — ГЦУ, ГЦЦ, ГЦА, ГЦГ;
лейцин — ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ;
пролин — ЦЦУ, ЦЦЦ, ЦЦА, ЦЦГ.

Гендаги кодонлар билан оқсилдаги аминокислоталарнинг тартибли бир-бирига мос келиши колениарлик дейилади. Эукариота организмларнинг рибосомаси 80S деб юритилади. 60S ва 40S таркибий қисмлардан, прокариота организмлар ҳамда митахондрия ва пластиддаги рибосомалар 70S бўлиб, 50S 30S таркибий қисмлардан иборат. Рибосомалардаги оқсил синтези уч қисмдан иборат.

1. Трансляциянинг бошланиши (инсциация).

2. Полипептит ҳалқасидаги аминокислота қолдиқларининг полимеризацияси (элангация).

3. Полимеризацияни тўхтатиб ҳосил бўлган полипептитни рибосомадан ажратилиши (терминация). Оқсил синтезининг инсциацияси И-РНҚ ни рибосоманинг кичик қисмига келиши, ҳар иккала рибосома бўлакларининг қўшилиши билан бошланади. Оқсил синтези ҳар доим инсциация қилувчи АУГ ва ГУГ кодонлари билан бошланади. Бу кодонлар рибосомада махсус оқсил синтезини бошлаб берувчи аминоацил Т-РНҚ (метионил Т-РНК) антикодони билан келади. Натижада рибосомани окцептор қисмига метионил Т-РНҚ келиб, у рибосомани донар қисмига ўтади, рибосомани экцептор қисми навбатдаги Т-РНҚни қабул қилади. Оқсил синтезида F_1, F_2, F_3, G ва ГТФ факторлари асосий роль ўйнайди. Элангация жараёнида синтезланаётган оқсил молекуласидаги аминокислоталар кўпаяди. Оқсил синтезининг тугаши И-РНҚдаги махсус терминатор кодонлар ёрдамида амалга ошади. Бу кодонлар жадвалда УАА ва УАГ лар билан белгилангандир.

Геннинг таъсири. Геннинг таъсирида бирор белги, хусусият юзага чиқиши энг муҳим масалалардан ҳисобланади. Гендан — белгигача бўлган этапда мураккаб жараёнлар ўтади. Генлар организмда маълум моддаларни ва маълум синтезланишни белгилайди. Унинг дастлабки таъсири мураккаб оқсил молекулаларидаги аминокислоталар тартибини белгилаб беради. Ген мутацияга учраса, специфик моддаларнинг хусусиятини ўзгартиради. Генотипдаги генлар маълум химиявий моддаларнинг синтезланиши билан турли хил модда алмашинувида борадиган химия-

Турли хил аминокислоталарни белгиловчи И-РНК кодонлардаги нуклеотидлар тартиби

Кодоннинг биринчи нуклеотиди	Кодоннинг иккинчи нуклеотиди: У	Ц	А	Г	Кодоннинг учинчи нуклеотиди
У	УУУ фенилаланин УУЦ УУА лейцин УУГ	УЦУ УЦЦ УЦА серин УЦГ	УАУ тирозин УАЦ УАА охра УАГ янтар	УГУ цистеин УГЦ УГА янтар УГГ триптофан	У Ц А Г
Ц	ЦУУ ЦУЦ лейцин ЦУА ЦУГ	ЦЦУ ЦЦЦ ЦЦА пролин ЦЦГ	ЦАУ гистидин ЦАЦ ЦАА глицин ЦАГ	ЦГУ ЦГЦ ЦГА аргинин ЦГГ	
А	АУУ изолейцин АУЦ АУА АУГ метионин	АЦУ АЦЦ АЦА треонин АЦГ	ААУ аспарагин ААЦ ААА ААГ лизин	АГУ серин АГЦ АГА АГГ аргинин	
Г	ГУУ ГУЦ ГУА валин ГУГ	ГЦУ ГЦЦ ГЦА аланин ГЦГ	ГАУ аспарагин ГАЦ ГАА глютамин ГАУ	ГГУ ГГЦ глицин ГГА ГГГ	

Эслатма: Охра ва янтар маъносиз мутациялар булиб, оқсил синтезининг тугалланишини билдирувчи терминал кодонлардир.

вий реакцияларнинг тезлигини ҳам белгилайди. Геннинг ўзгариши ҳисобига фенотипи ўзгаради. Буни ўрганишда микроорганизмлар қулай объектдир. Нейроспора замбуруғи мутантлари шу мақсадни амалга оширишда жуда зарур. Нейроспора замбуруғида трифтофаннинг синтезланиши ва никотин кислотасининг ҳосил бўлиши қуйидаги тартибда боради:

1. Фенилананин $\xrightarrow{1}$ антронил кислота $\xrightarrow{2}$ серин $\xrightarrow{3}$ трифтофан $\xrightarrow{4}$ кинуринин $\xrightarrow{5}$ оксионтронил кислота $\xrightarrow{6}$ никотин кислотаси.

Агар нейроспорадаги никотин кислотаси синтези давомидаги учинчи звенода мутация юзага чиқса, реакция серин ҳосил бўлиши билан якунланади. Мутантлар яшайдиган озиқ муҳитига трифтофан қўшилса, реакция охиригача боради. Худди шундай мутациялар биохимиявий реакцияларнинг боришини таъминловчи ферментларнинг синтезини тўхтатади. Реакция тўхтаган ерда кейинги модданинг ортиб кетиши кузатилади. Худди шу йўналишдаги мисоллар ичак таёқчасида, мева пашшасида ва одамларда ҳам учрайди. Демак ген, белги ва хусусиятни юзага чиқарувчи оқсиллар синтезини таъминлайди, ҳужайрада борадиган биохимиявий реакциялар ферментлар томонидан бошқарилади. Мутация туфайли эса зарур ферментнинг синтезланиши тўхтайди ёки бошқа бири синтезланади ва натижада мутациялар юзага чиқади. Дастлабки ген билан белги ўртасидаги боғланиш ўрганилганда «бир ген, бир оқсил» назарияси яратилган эди. Бу ҳар бир ген битта оқсилни белгилайди дегани. Ҳозирда эса бу назария «битта ген, битта полипептид ҳалқаси» деган назария билан тўлдирилган. Чунки кўпчилик ферментлар икки ва ундан ортиқ полипептид занжирлардан ташкил топади, уларнинг ҳар бири алоҳида генлар иштирокида синтезланади.

Микроорганизмлардаги мутацион жараён. Ирсий жиҳатдан фарқ қилувчи микроорганизмларнинг ҳосил бўлиши, бу мутацион жараёндир.

Микроорганизмлардаги мутацияларни бир қанча йўналишларда классификациялаш мумкин.

1. **Морфологик мутацияларда** микроорганизмлар колонияси силлиқ буришади, колониялар ранги ўзгаради.

2. **Чидамлилик мутациясида** бир хил антибиотикларни сурункасига узоқ қўллаш натижасида ветеринарияда турли антибиотикларга чидамли патоген микроблар ҳосил бўлади. Баъзи патоген микроблар бир вақтнинг ўзида бир қанча янги антибиотикларга чидамли бўлиб, уларни назорат қилувчи генлар плазмитларда жойлашади.

3. **Биохимиявий мутацияларга** прототроф, ауксотроф мутагенлар кириши мумкин. Мутацияларнинг ҳосил бўлиши йўналишига қараб тўғри ва тескари бўлади. Ёввойи, табиий ҳолатда учрайдиган микроблардан турли хил морфологик, антибиотикларга чидамли, ауксотроф ва шу каби мутантларнинг ҳосил бўлиши т ў ғ р и мутациялар дейилади (A→a). Ауксотроф мутантлардан прототроф мутантларнинг ҳосил бўлиши ва микробларни дастлабки, табиатда учрайдиган ҳолатга келтирувчи му-

тациялар, тескари мутациялар дейилади. Уларни юзага чиқиш характерига қараб спонтан ва индукция қилинган мутацияларга бўлиш мумкин. Спонтан мутациялар табиий шароитда ноаниқ факторлар ҳисобига юзага чиқади. Индукция қилинган мутантлар эса лаборатория шароитида мақсадга мувофиқ турли хил мутагенлар таъсирида ҳосил қилинади. Юзага чиқадиган мутациялар авлоддан-авлодга берилишига қараб ядро ва цитоплазматикларга бўлинади. Ядро хромосомасида вужудга келган мутациялар авлоддан-авлодга ҳар икки жинс орқали берилади. Цитоплазматик мутациялар эса авлоддан-авлодга фақат бир жинс орқали берилади. Бундай мутациялар митохондрияда, пластидларда жойлашади. Ҳозирги вақтда микроорганизмларда турли хил мутацияларни ҳосил қилишда ва уларнинг генетикасини ўрганишда, микробиология саноати учун зарур бўлган микроб мутантларни ҳамда турли хил антибиотикларни олувчи микробларни селекция қилишда, физикавий ва химиявий мутагенлардан кенг фойдаланилади.

Бактериялардаги канюгация, трансформация ва трансдукция ҳодисалари. Бактериялар ичак таёқчаси ёрдамида жинсий кўпайишини 1946 йили Д. Ж. Ледерберг ва Е. Татумлар аниқлашди. Генетик информациянинг бир бактериядан иккинчисига берилиши к о н ю г а ц и я дейилади. Бактериялардаги жинсий кўпайиш рекомбинант бактерияларни олиш мумкинлигини кўрсатди. Ичак таёқчаси бактерияларининг жинсий табақалашуви текширилганда дастлабки икки группа кўзга ташланади. Биринчи группадаги штаммларда канюгация ҳодисаси кузатилмайди ва $F^- \times F^-$ билан ифодаланади. Иккинчи группа штаммларида канюгация кузатилиб, рекомбинант бактериялар жуда оз ҳосил бўлади. $F^+ \times F^+$. F^- ва F^+ штаммлар ўрганилганда F^- оталаниб рекомбинантлар ҳосил қилиши, F^+ эса рекомбинант ҳосил қилмаслиги аниқланди. Демак F^-... штамм урғочи, F^+... штамм эса эркак (донор) бўлиб ҳисобланади. $F^- \times F^+$ штаммлар четлаштирилганда рекомбинантлар ҳосил бўлиши эҳтимоли $1 \cdot 10$ га тенг. Кейинчалик F^+ дан Hfr штаммлар ажратиб олинди. Бу штаммларда рекомбинантларнинг ҳосил бўлиши ниҳоятда юқори, ҳар 10 ота-она формага битта рекомбинант ҳужайра ҳосил бўлади. Бактериялардаги генетик материал фақат бир томонлама F^+ дан F^- га берилади. Бу жараённи назорат қилувчи F фактор F^+ ҳужайрадаги плазмидда жойлашади.

Трансформация. Генетик информациянинг донор бактериясидан ажратиб олинган ДНҚ ёрдамида реципиент бактерия ҳужайрасига берилиши т р а н с ф о р м а ц и я дейилади. Трансформация жараёнида донор бактериясидан ажратиб олинган ДНҚ реципиент бактериясининг ҳужайрасига кириб унинг геноми составига қўшилади. Бу эса ўз навбатида донор бактериянинг белгиларини реципиент бактерияга ўтказади. Кўплаб химиявий моддалар трансформация процессини кескин камайтиришини кўрсатилган.

Трансдукция. Бактериофаглар ёрдамида генетик информа-

циянинг донор бактериядан реципиент бактерияга берилиши трансдукция дейилади.

Реципиент ҳужайрага донор бактерияни ДНКси билан кирган бактериофаг, реципиент ҳужайра цитоплазмасида автоном ҳолда ёки ДНК структурасига қўшилиб, профаг кўринишда бактериофаг генотипини ташкил қилиши мумкин. Бундай ҳолларда трансдукцияда иштирок этаётган ДНК, реципиент ҳужайранинг хромосомаси сингари барча авлодларга берилади. Бактерия хромосомасидаги фаг автоном ҳолатга ўтиши ва бу ДНКни бошқа реципиент бактериянинг ДНКсига қўшиб юбориши мумкин. Трансдукция ҳодисаси биринчи марта 1950 йилларда Ледерберг томонидан кузатилган. Агар фаг ёрдамида бактериянинг ҳар қандай хромосомаси реципиент хужайрага берилса, бу умумий трансдукция дейилади. Бунга мисол қилиб ичак таёқчаси бактериясидаги Р — 1, Р—22 фагларни кўрсатиш мумкин.

Микроорганизмлар генетикаси ҳозирги вақтда биологияда муҳим ўрин тутади. Микроорганизмлар ёрдамида халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлатиладиган химиявий моддаларни мутагенлик хусусияти бор ёки йўқлиги осонгина, қисқа муддатларда аниқланади. Микробиология саноати учун зарур бўлган, иқтисодий жиҳатдан фойдали микроблар лаборатория шароитида селекция қилинади. Антибиотикларга бўлган талабларни қондиришда ҳам сермаҳсул замбуруғлар чатиштириш йўли билан ёки мутагенлар таъсирида олинади.

IV боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРГА ТАШҚИ МУҲИТНИНГ ТАЪСИРИ

Микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти ташқи омиллар билан чамбарчас боғлиқдир. Ташқи муҳит ўзгарса, микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти ва ривожланиши ҳам ўзгаради. Ташқи муҳитнинг салбий таъсирига чидам берадиган микроорганизмлар ўз ҳаёт фаолиятларини суюқ, ҳавода, чуқур вакуумда, сиркада, атом реакторининг сувларида, тирик жониворларнинг ичларида давом эттирадилар. Баъзи бир микроорганизмлар —190, баъзи бир споралар эса —253 даражада ҳам яшайдилар. Бундай шароитда фақат шу шароитга мослашган микроорганизмларгина яшаши мумкин. Турли омиллар таъсирига қарши туриш қобилиятини микроорганизмлар ҳосил қилади. Микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига таъсир этадиган ташқи муҳит омиллари уч группага: физикавий, химиявий ва биологикларга бўлинади.

Физикавий факторларга температура, қуруқлик, ёруғлик, босим, ҳаракат ва бошқалар киради.

Температуранинг таъсири: микроорганизмлар ҳам худди бошқа тирик организмлар сингари ўзига хос нормал температурада яхши яшайдилар. Температура юқори ёки паст бўлса, микроорганизмларнинг ўсиши, ривожланиши ва кўпайиши пасаяди.

Ҳар бир микроб учун ўзига хос температура режими бор. Яъни оптимал, минимал ва максимал. Оптимал температурада микроб яхши ривожланади. Минимал температурада микроб ўз ўсишини тўхтатади ва ривожланмайди. Максимал температура микроб учун энг юқори бўлиб, ундан ошса микроблар ўсмайди, ривожланмайди ва ўлиши мумкин.

Мисол учун, куйдирги касаллигини қўзғатувчи микробнинг минимал температураси +12, оптимал температураси +37, ва максимал температураси +45 даража.

Туберкулёз (сил) касалини қўзғатувчи микробнинг минимал температураси +30, оптимал температураси +37,5 ва максимали +42 даражадир. Барча микроорганизмлар температура таъсирига қараб 3 та катта группага бўлинади:

1. Психрофиллар — грекча «психро» совуқ, «филеин» севаман деган маънони англатади. Булар совуқни севадиган микроблардир. Мисол учун, шимолий қутб денгизи микроблари учун қулай оптимал температура — 15—20, максимали — 30,0—35,0, минимали —0 ва ҳатто минус 6 даражагачадир. Бу группага нур сочувчи, денгиз, сув ҳавзаларида учрайдиган ва темир бактериялар киради.

2. Мезофил — грекча «мезос» ўртача деган маънони англатади. Унга ўртача температурада ривожланувчи микроблар киради. Мезофил бактериялар учун оптимал температура +30, +37, минимал +10 ва максимали +45, +50 даражадир. Бу группага кўпчилик сапрофит бактериялар ва барча касалликларни қўзғатувчи бактериялар, ҳамда ачитувчи микроблар киради.

3. Термофил — грекча «термос» — иссиқ деган маънони англатади, унга иссиқликни севувчи бактериялар киради. Бундай микроблар учун оптимал температура +50, +60, минимал температура +35 ва максимал температура +80 даражагача бўлади. Бу группага ҳайвонларни овқат ҳазм қилиш трактидаги ва тупроқнинг юза қатламида яшайдиган микроблар киради. Улар фақатгина иссиқни севиб қолмасдан, балки ўзлари ҳам иссиқлик ажратиб чиқаради. Бу хил микроблар гўнгларнинг қизишига ёрдам беради.

Паст температура микробларни ўлдирмайди, балки уларнинг ўсишини вақтинча пасайтиради. Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотлари (гўшт, ёғ, сут) холодильникда паст температурада сақланади. Бу маҳсулотлар яна оптимал температурага тушса, уларнинг ўсиши ва ривожланиши кучаяди. Паст температурада узоқ вақт турса, микроорганизмларда модда алмашинуви пасаяди ва улар қаришдан ҳамда очликдан ўлади.

Юқори температура микробларга ҳалокатли таъсир кўрсатади, яъни уларнинг протоплазмасини уюштиради. Кўпчилик микроблар +80 даражагача қиздирилганда ҳалок бўлади. Микробларни қуруқ иссиқлик билан ўлдириш учун ҳарорат +160 дан +180 даражагача бўлиши керак. Спорасиз микроблар 70 даража иссиқда 10—15, 60 даражада эса 30—60 минутда ўла-

дилар. Микроб бундай температурада ўлса ҳам унинг протоплазмаси кўп ўзгаришга учрамайди. Унинг антигенлик хусусияти анчагина сақланиб қолади ва микроблардан вакцина штаммани қиздириб ўлдириш йўли билан тайёрланади. Споралар чидамлироқ бўлади. Бас. Антрацис споралар қайнатилганда 15 минутда, Вас. Тетани (қоқшол) ва Бас. Батулинус — уч соат қайнатилганда ўлади. Тупроқда ва одамнинг терисида учрайдиган микроблардан Бас. Мезентерикуснинг спораси 10—12 соат қайнатилганда ўлади. Юқори температура билан стерилизация ўтказилади.

Стерилизация — «стериллис» лотинча сўз бўлиб, наслсизлантириш деган маънони англатади. Стериллизация қилинганда патоген ва патогенсиз микроорганизмлар ва уларнинг споралари ҳам ўлдирилади. Стериллизация бир неча усуллар билан ўтказилади:

1. Алангада қиздириш ёки фломбир қилиш усули. Бу усул билан алангада бузилмайдиган асбоб-ускуналар стериллизация қилинади.

2. Қуруқ иссиқ билан стериллашда қуритиш ёки Пастер шкафидан фойдаланилади. Қуруқ иссиқ билан стериллаш +170 даражада 45 минутдан 1 соатгача, +180 даражада 15 минут ва +200 даражада фақат 5 минут давомида ўтказилади.

3. Қайнатиб стериллаш усули билан асосан вегетатив шаклли микроблар, аммо узоқ муддат стерилланса споралар ҳам ўлдирилади.

4. Ҳаракатдаги буғ билан стериллаш усулида махсус КОХ аппарати ишлатилди. Сув қайнаганда буғ ҳосил бўлади ва юқорига кўтарилади. Натижада нарсаларнинг ёнидан ўтиб иссикликни ҳосил қилади ва уларни стериллайди.

5. Босим остидаги буғ билан стериллаш усулини қўллаш учун автоклав керак.

6. Тенделлизация усулини Тендель деган олим тавсия этган. Бунда суюқлик +60—65 даражада бир соатдан 5 кун ёки +70—80 даражада бир соатдан уч кун стерилланади.

7. Пастеризация усули ҳам тенделизацияга ўхшаган. Фарқи шуки, пастеризация +70 даражада 30 минут ёки +80 даражада 15 минут давомида ўтказилади.

Юқори температуранинг таъсирида оксидлар денатурацияга учрайди. ферментларнинг активлиги пасаяди. Микроблар фақат намликда яшашга мослашгани учун сувсиз, қоқ қуруқ шароитга тушиб қолса ҳужайрасининг суви камаяди ва яшаш фаолияти тўхтайди. Шундан фойдаланиб, одамлар қадим замонлардан бери қуруқ мева, дагал хашак ва бошқа озиқ маҳсулотларини сақлашган. Яшил ўсимликларда 70—80%, қуритилган пичанда 12—16% сув бўлади. Спорасиз микроблардан стофилакокклар қуруқликка чидамли бўлиб, 2 йилгача, сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар 10 йилгача, сил касалининг таёқчаси 3 дан 9 ойгача яшайдилар. Споралар ҳам қуруқ шароитда узоқ вақт яшайди. Тупроқда яшовчи споралар микроб-

ларнинг споралари қуриган кесаклар орасида бир неча ўн йил яшайди.

Тўғри тушган қуёш нури барча турдаги микробларга халокатли таъсир қилади. Кўпчилик бактериялар тўғри тушган қуёш нуридан бир неча минут ёки соат давомида ўладилар (ёруғлик севувчи бактериялардан ташқари).

Масалан, туберкулёз микробларига 20—30 минут давомида тарқоқ тушган қуёш нурлари паст таъсир қилади. Узоқ муддат таъсир этгандагина микроблар ўлади. Қуёш нури тозаликни сақлашда катта аҳамиятга эга. Шунинг учун молхоналар қуёшга қаратиб қурилади. Қуёш, айниқса, ультрабинафша нурлар микробларга кучли таъсир этади.

Ультрабинафша нурлар сув, сут ва бошқа маҳсулотларни стерилизация қилишда ишлатилади. Ультрабинафша нурлар организмнинг ҳимоя қобилиятини ва ҳар хил юқумли касалликларга қарши туриш қобилиятини оширади. Шунга кўра ҳайвонларни иссиқ вақтларда очиқ ҳавода сақлаш фойдалидир. Қуёш нурининг микробларга ёмон таъсир этиши оксидланиш жараёнига ҳам бир қадар боғлиқ. Кислородсиз шароитда қуёш нурининг микробларга таъсири анча пасаяди ва аксинча, микробларга қуёш нури таъсир этиб турган вақтда тезда оксидланувчи модда иштирок этса, унинг бактерияларни ўлдириш хусусияти кучаяди. Қуёш нури фақат олтингугурт тупловчи пурпур бактерияларга салбий таъсир қилмайди. Чунки улар ривожланиш учун қуёш нурини талаб қиладилар.

Рентген ва радий нурлари микробларга қисқа вақт ва оз миқдорда таъсир эттирилса, ўсишга ёрдам беради, кўп миқдордагиси уларни ўлдиради. Микроблар бор сувга оз миқдорда доимий электр токи ўтказилса, улар мусбат томонга тўплана бошлайдилар. Шундан маълумки улар манфий электр зарядга ҳам эгадирлар. Юқори тўлқинли электр токи микробларни ўлдиради. Механик ҳаракат ва юқори босим натижасида микробнинг моддалар алмашиниш жараёни бузилади. Бу эса уларнинг ўлимига сабаб бўлади. Сув тез оқса ҳам микроблар ўлади. Сувда микробларга қум ёки шиша парчалари қўшилса, уларнинг парчаланишини янада тезлаштиради. Атмосфера босими микробларга кўп таъсир қилмайди. Чунки денгизда, 6 км сув чуқурлигида ҳам микроорганизмлар борлиги аниқланган. Вирусларнинг 6500 атмосфера босимида ўлганлиги аниқланган.

Микроорганизмларга химиявий моддаларнинг таъсири. Химиявий моддалар турли микроорганизмларга турлича таъсир этади. Баъзи бир микроблар таъсир қилган химиявий моддаларга яқинлашади, бошқа хил химиявий моддалардан узоқлашади. Бу ҳодиса химиотаксис дейилади. У икки хил бўлади:

1. Ўзига тортувчи — мусбат.
2. Ўзидан узоқлаштирувчи — манфий.

Бу ҳодисани қуйидаги тажрибада кўриш мумкин. Бир идишдаги сувга ҳаракатчан микроблар солиниб, унга шакар эрит-

маси тўлдирилган найча туширилади. Натижада сувдаги микроблар найча тешиги атрофига тўплана бошлайди. Бу ўзига тортувчи химиотаксисдир. Агар найчага кислота қуйилган бўлса, микроблар капилляр атрофидан узоқлаша бошлайди, бу узоқлаштирувчи химиотаксис. Шунга ўхшаган ҳодиса кислородга нисбатан ҳам бўлиши мумкин. Аэроблар кислород бор жойга тўпланади, анаэроб бўлса узоқлашади. Бу ҳодисага **аэротаксис** деб аталади.

Пептон, минерал тузлар жуда оз концентрацияларда (0,007—0,0018) ўзига тортувчи химиотаксисни ҳосил қилади. Узоқлаштирувчи химиотаксислар эса эркин кислоталар, спиртлар ҳосил қилади. Химиотаксис ҳодисасида тирик микроб протоплазмаси атроф-муҳит таъсирига сезгир бўлади ва шу таъсирга жавоб қайтаради. Баъзи химиявий моддаларнинг микробларга таъсири бор, шу сабабли улар микробларни ўлдириш учун ишлатилади ва дезинфекцияловчи воситалар дейилади. Бу дизенфекцион моддаларнинг микробларга таъсири ҳам бир хил бўлмайди. Мисол: эфир, спирт ва ишқорнинг кучсиз эритмалари микроб ҳужайрасининг таркибидаги липоид (ёғсимон) моддаларни парчалайди. Оғир металл тузлари (сулема, ртуть, мис купороси), кислоталар, формалин — булар микроб ҳужайрасидаги оқсил моддаларни уюштириб, уларнинг ҳаёт фаолиятини бузади ва ҳалокатга олиб боради. Баъзи бир моддалар: азот кислотаси, хлор, хлор оҳаги, калий перманганати ва бошқалар микроб ҳужайраларини тўғридан-тўғри бузади. Глицерин, шакар ва ош тузининг юқори концентрацияли эритмалари микробларнинг осматик босқичига таъсир этади. Микробларга химиявий моддаларнинг таъсири баъзи бир факторларга химиявий моддаларнинг концентрацияси таъсир қилиш даврига ва температурасига боғлиқдир. Химиявий моддалар микроб ҳужайрасига унинг қобиги орқали кирса ҳалок бўлади. Химиявий моддалар сувда эритилган бўлиши лозим. Ишлатиладиган химиявий заҳар моддалар +40, +45 даражада қўлланса, у микробларга кучли ва тез таъсир этади. Агар химиявий моддалар билан бирга оқсил, сут, зардоб бўлса таъсири пасаяди. Чунки ҳужайранинг атрофида химиявий заҳар оқсил моддани коагуляция қилади ва заҳарни ҳужайранинг ичига қўймайди. Натижада заҳар микробга таъсир этмай қолади. Бу ҳодиса заҳарли химиявий модданинг концентрациясига боғлиқ. Масалан, карбол кислотаси 2,5% формалин — 1%, хлор оҳагининг суви — 1:10, сулема — 1:1000—1:5000 эритмалар барча микробларга таъсир этади. Спирт 70—80% микробларга ҳалокатли таъсир қилади. Химиявий моддалар тўлиқ диссоциацияланиб, эритмада эркин ионлар кўп ҳосил бўлса, унинг микробларга таъсири кучли бўлади, аксинча, спиртда, ацетонда ёки мойларда эритилган бўлса, улар микробга кучсиз таъсир этади. Дезинфекция эритмаларини стафилококк культурасида синаб кўрилади, чунки спорасиз микроблардан улар анча чидамли. Турли хил микроб ҳужайралари бир хил химиявий моддаларга турлича чи-

дайдилар, бу ана шу микроб ҳужайрасининг химиявий таркибига боғлиқдир. Химиявий моддалар микроорганизмларга уч хил таъсир этади:

1. Химиявий моддалар жуда оз концентрацияда таъсир этса, у микробнинг ривожланишига ёрдам беради.

2. Оз миқдордаги химиявий моддалар микробларнинг вегетатив қисмини ўлдириши мумкин, аммо спораси тирик қолади.

3. Химиявий моддаларнинг концентрацияси кучли бўлса, у микробларнинг вегетатив ва спора қисмини ўлдириши мумкин, аммо спорани ўлдириш учун заҳар узоқ муддат таъсир этиши керак.

Биологик факторларнинг таъсири. Микроорганизмлар табиатда бир-бири билан ёки бошқа бир организмлар билан боғлиқ ҳолда яшайдилар. Бу ҳол б и а ц и н а з дейилади. Бундан ташқари с а м б и о з, м е т а б и о з, с и н е р г и з м ва а н т о г о н и з м деб аталадиган ҳодисалар ҳам мавжуд. Бир муҳитда икки хил микроб, икки хил организмнинг бир-бирига қаршилик кўрсатмасдан яшаши самбиоз ҳодисаси дейилади. Масалан, анаэроб микроблар билан аэроб микробларнинг яшаши. Аэроб микроблар кислородни ўзлаштириб, анаэроб микроблар учун қулай шароит яратади. Анаэроб микроблар эса ўз навбатида ҳаводаги эркин азотни тўплаб, азотли моддаларга айлантиради. Булар аэроб микроблар учун озиқ ҳисобланади.

Микроблар ўзларининг яшаш даврларида бошқа бир микроблар учун қулай шароит яратишлари м е т а б и о з ҳодисаси дейилади. Масалан, кўпчилик сапрофит микроблар оқсилни пептонга, аминокислоталарга ва бошқа оддий бирикмаларгача парчалаб нитрофикацияловчи бактериялар учун озиқ тайёрлайдилар. Улар эса ўз навбатида азот кислотаси тузларини ҳосил қилиб, ўсимликларга етказиб берадилар. Икки ёки бир неча микробларнинг бир-бирига кўмаклашуви с и н е р г и з м ҳодисаси дейилади. Масалан, азотобактернинг соф культураси ўсганда, 173 *мг* гетероауксин ҳосил қилади. У Бас. Микоидес билан бирга ўсганда эса 220 *мг* гетероауксин ҳосил қилади. Бир турдаги микроб ривожланган муҳитда иккинчи бир турдаги микробнинг ривожлана олмаслиги а н т о г о н и з м ёки а н т и б и о з ҳодисаси дейилади. Бу ҳодисани биринчи бўлиб 1877 йилда Л. Пастер аниқлади. У куйдирги таёқчасининг ривожланишига чиритувчи микроблар тўсқинлик қилишини исботлаган. Антогонизм ҳодисаси антибиотикларнинг пайдо бўлишига олиб келди. Антибиотик — грекча «анти» — қарши, «биос» — ҳаёт маъносини беради. Микроблар ҳаётига қарши ишлатиладиган микроблар ўсимлик, ҳайвонот дунёсидан олинган маҳсулотлардир.

Антибиотиклар микробларга уч хил таъсир этади:

1) бактериостатик таъсир микробнинг ўсиш ва ривожланишини тўхтатади.

2) бактериоцидик таъсир уларни ҳалокатга олиб келади.

3) бактериолитик таъсир уларни эритиб юборади.

Баъзи бир микроблар антибиотикларнинг таъсирига чидамли бўлади. Бу ҳодиса бир хил антибиотиклар кўп марта ишлатилганда юз беради. Микроб антибиотикка қарши фермент ишлаб чиқариб, уни эритиб юборади. Масалан, пенициллин организмга юборилганда, микробларни ўлдирмасдан, уларнинг ривожланишини тўхтатиб қўяди, баъзи бирлари организмнинг ҳимоя қобилиятини кучайтиради. Стрептомицин тўқималарнинг нафас олишини яхшилаб, туберкулёз микробининг ўсишини тўхтатади. Ёки сунъий қочиришда буқаларнинг спермасига қўшилади.

Фитонцидлар ўсимликлардан олинган антибиотик бўлиб, 1928 йилда топилган. Фитонцид эфир мойлари ва ҳар хил органик кислоталари кўп бўлган саримсоқ пиёз ва горчица ўсимликларидан олинади. Бу моддалар микробларни ҳалок қилади.

V боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТАБИАТДА ТАРҚАЛИШИ ЁКИ МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ЭКОЛОГИЯСИ

Микроорганизмлар табиатда кенг тарқалган. Улар моддаларнинг айланиб юришида актив қатнашади. Микроорганизмлар тупроқ, сувда тўлиб тошиб ётибди. Ҳавода, одам ва ҳайвонлар ичагида ҳам бир талай микроблар бор. Микробларни одам ва ҳайвонлар терисида, оғиз бўшлиғида, бурун халқумида, кийим-кечагида, ташқи муҳитдаги ҳар бир объектда ҳамиша топса бўлади.

Тупроқдаги микроблар. Тупроқда микроорганизмларнинг аҳамияти катта. Микроблар ташқи муҳитдаги ҳамма объектлардан кўра тупроқда айниқса кўп. Уларнинг ҳаёт фаолияти учун тупроқда қулай шароит, зарур озиқ моддалар бор, намлик етарли. Тупроқ микробларни қуёш нурларидан ҳимоя қилади. Микроблар тупроқнинг турли қатламларида турлича тарқалган. Энг устки қатламда микроблар кам. Чунки бу ерда микроблар қуёш нурларининг таъсиридан тез қуриб ҳалок бўлади. Ер юзасининг 10—20 *см* чуқурликдаги тупроқ қатламида микроблар ҳаммадан кўпроқ. Пастга тушган сайин микробларнинг характери ўзгаради ва уларнинг умумий миқдори камаяди. 4—5 *м* чуқурликдаги тупроқ эса деярли стерил бўлиши мумкин.

Тупроқнинг морфологияси таркибига, ёритилиш шароитига, намлик даражасига, йил фаслларига ва бошқа омилларга қараб миқдор ҳамда сифат жиҳатдан фарқ қилади. Масалан, тақир, тошлоқ, қумлоқ тупроқларда микроблар жуда кам, ҳайдаб қўйилган, ўғитлаб туриладиган тупроқда эса микроблар айниқса кўп бўлади. Тупроқдаги микроблар ёзда (июль — августда) кўпроқ, қишда эса жуда кам бўлади. Тупроқнинг устки қатламларида сапрофит микроблар бор, улар органик моддаларнинг чиришига сабаб бўлади, бу микробларнинг кўпчилиги одамлар билан ҳайвонларнинг ичидан тушади. Спора ҳосил қи-

ладиган ҳар хил таёқчалар, турли моғор ва нурсимон замбуруғлар кенг тарқалган. 1 г мозор тупроғида 19 млрд бактериялар борлиги аниқланган, 1 *га* ернинг 25 *см* чуқурлигидаги тупроқдан олинган микробларнинг оғирлиги 3 тоннадан 5 тоннагача етади. Тупроқдаги микроорганизмларга: сув ўсимликлари, замбуруғлар, актиномицетлар, бактериялар ва бошқалар киради.

1. Сув ўсимликлари тупроқни шакллайдиган асосий микроорганизмлардир. Улар ер юзининг қуёш ва намлик кўп бўлган энг юқори қатламларида яшайдилар. Сув ўсимликлар тупроқда яшаб, ҳаводан азотни фиксация қилиб, унинг ҳосилдорлигини оширади.

2. Замбуруғлар тупроқда ниҳоятда кўп тарқалган тирик хлорофилсиз организмлардан биридир. Базидомицетлар кўпроқ ўрмон тупроқларида учраб, юксак ўсимликлар билан микоризани ҳосил қилади (юксак ўсимликларнинг илдизларида замбуруғларнинг симбиози). Замбуруғларнинг энг кўп миқдорини тупроқнинг юқори (5 дан 20 сантиметргача) қатламларида, аммо баъзиларини (актиномицетлар, мукаммаллашмаган замбуруғлар ва бошқалар) 50—80 сантиметр чуқурликда ҳам топиш мумкин. Юқори қатламдаги 1 *г* тупроқнинг таркибида 1 *млн* замбуруглар бўлади. Бу эса биомассасининг 1500 *кг* да, яъни 1 *га* да 1500 *кг* замбуруғлар борлигини билдиради.

3. Бактерияларнинг бошқа микроорганизмларга қараганда сони ва турлари тупроқда кўпроқдир. Буларга аутотрофлар ва гетеротрофлар киради. Тупроқдаги бактериялар иштирокида аммонификация, азотни, олтингугуртни, темирни ва бошқа элементларни тўплаш жараёнлари ўтади. Тупроқда одам ва ҳайвонлар учун зарарли, яъни юқумли касалликларни қўзғатувчи микроблар ҳам кўп. Баъзилари тупроқда кўпаяди ва ривожланади. Масалан, куйдирги касалини қўзғатувчи споралар ёзда, тупроқ моддаларга бойиганда вегетатив шаклга ўтиб, кўпаяди, кузда эса яна спора шаклини олади.

Эволюцион тараққиёт натижасида тупроқ микроорганизмларнинг айрим группалари орасида метабиоз муносабат ҳосил бўлган. Бошқа группа микроорганизмлар орасида эса ўзаро антогонизм муносабати пайдо бўлиб, бактерия ва замбуруглар бир-бирининг ривожланишига тўсқинлик қилади ёки бири иккинчисини йўқ қилади.

Тупроқдаги юқумли касалликларни қўзғатувчи микроблар ривожлана олмайди. Натижада уларнинг касаллик қўзғатиш қобилияти йўқолади ва улар ўлади (спора ҳосил қиладигандан ташқарилари). Сил таёқчаси 5 ойдан 2 йилгача, бруцеллалар 100 кунгача, йиринг ҳосил қилувчи кокклар 2 ойгача, вируслар 5 кунгача яшайдилар. Куйдирги, қора сон ва бошқа споралар ҳаёт фаолиятини бир неча ўн йил давом эттиради.

Бактериологик текшириш учун 1—2 *см* чуқурликдан махсус қошиқ билан тупроқ олинади. Унинг микроблар билан ифлосланганлиги даражаси 1 *г* тупроқдаги микробларнинг сони

билан белгиланади. Тупроқдаги ичак таёқчасининг титри ва патоген микробларнинг борлиги ҳам аниқланди.

Сувдаги микроблар. Микроблар сувга асосан ер юзидан, қисман ҳаводан ёмғир ва чанг билан тушади. Уларнинг сувда яшаши учун шароит мавжуд. Булоқ (чашма), артезиан қудуқлар сувида микроблар жуда кам бўлади. Дарё, анҳор, ҳовуз, кўл сувида, уларнинг қирғоқларида, айниқса аҳоли яшайдиган жойлар яқинида микроблар кўп. Чунки уларга ҳар хил ифлос сувлар, канализация сувлари келиб қуюлади. Қ. Багнер ва У. Рейсс 1953 йили сил касалликлар касалхонасидан чиққан сувни текшириб, 1 *мл* сувда касаллик қўзғатувчи 100 минг микроб борлигини аниқлашган. Сувда атроф-муҳитдан тушиб турадиган микроблардан ташқари, доимо яшашга мослашган микроорганизмлар ҳам бор. Микробларнинг ўлишига асосий сабаб, сувда яшайдиган содда организмлардир. Улар бир-бирларини тутиб ҳазм қиладилар. Бундан ташқари улар бир-бирига қарама-қарши бўлиши туфайли ҳам нобуд бўлади. Микробларнинг бир қисми сувнинг оқими билан доимо ҳаракат қилиши натижасида, сув остида тўпланган лойқада ҳалок бўлади.

Одам нажаси ёки ҳайвон тезаги билан ифлосланган сувда куйдирги бациллаки, паратиф, бруцеллёз, туберкулёз ва бошқа турли микроорганизмлар учрайди. Баъзи микроблар сувда бир неча вақтдан кейин кўпая бошлайди. Патоген микроблар аралашган сувни қайнатмасдан ичиш ёки ундан бошқа мақсадда фойдаланиш одам ва ҳайвонлар учун хавфлидир. Дарё суви шаҳарга етмасдан олдин унда микроблар камроқ бўлади. Шаҳардан чиққандан кейин эса уларнинг сони кўпаяди. Масалан, Урал дарёси сувининг шаҳарга етиб келмасдан олдинги 1 *мл* да 197000 микроб бўлган бўлса, шаҳардан чиққандан кейин 400000 микроб аниқланган.

Сувнинг нажас билан ифлосланганлиги даражаси, яъни ундаги ичак таёқчаси борлиги коли-титр ёки коли-индекс билан аниқланади. Ичак таёқчаси топилган сувнинг энг кам миқдори сувнинг к о л и-т и т р и дейилади. 1 л сувда топилган ичак таёқчасининг миқдори к о л и-и н д е к с дейилади. Сув тозалигини аниқлаш учун 1 *мл* сув гўшт-пептон агарга экилади ҳамда +37 даражада термостатда 24 соат давомида ўстирилади. Шундан сўнг пайдо бўлган колонияларнинг миқдори ҳисобланади. ГОСТ бўйича бу муқдор водопровод сувида 100дан (коли-титри 500 дан кам, коли-индекс 2 дан кўп) қудуқ ҳамда очиқ сув ҳавзаси учун 1000 дан (коли-титр 111 дан кам ва коли-индекс 9 дан кўп) юқори бўлмаслиги лозим.

Фильтрловчи мембраналар ёрдамида ҳам сувнинг коли-титри аниқланади. Фильтрловчи мембраналар майда тешикли, юпқа ва сувни ўтказишига кўра 1, 2, 3, 4, ва 5 номерли бўлади (1-зич, 5-катта). Кўпинча амалий ишда 3-номерли фильтрдан фойдаланилади. Унинг тешиги 0,7 микрон 300 *мл* сувни Зейц фильтр аппаратида стерилланади. Сўнгра фильтр мембранани

тепага қаратиб, ЭНДО муҳитли бактериологик косачасига ёйиб, +37 даражали термостатга қуйилади. Агар фильтрдан ўтказилган 300 *мл* сувда ичак таёқчаси бўлса, эртасига фильтрловчи мембраналарда ичак таёқчасига хос қизил колониялар кўринади. Бундай колонияларни санаб, эйкманни озиққа экиб, +43 даражада ўстиради. Унда ҳам ичак таёқчаси чиқса, олинган натижага кўра сувнинг коли-титри аниқланган бўлади. Масалан, 300 *мл* сувни фильтрлаганда фильтрловчи мембранада ичак таёқчасига хос 3 та қизил колония ўсиб чиқса, демак, 100 *мл* сувда битта ичак таёқчаси борлиги, яъни сувнинг коли-титри 100 *мл* эканлиги маълум бўлади. Сувнинг коли-титри қанча кичик (масалан коли-титр 0,1 мг) бўлса, у сув шунча кўп ифлосланган бўлади ва аксинча сувнинг коли-титри қанча катта бўлса, сув шунча тоза ҳисобланади.

Текширилган сувнинг коли-индекси қанча кичик бўлса, у нажас билан шунчалик кам ифлосланган ҳисобланади.

Сувнинг зарарсизлигини аниқлашда коли-титр ва коли-индекс билан бирга ундаги бошқа микробларнинг кўп-озлигига эътибор берилади. Агар 1 *мл* сувда 500 микроб топилса, бундай сув яхши сифатли, 1000 та бўлса, ўрта сифатли ва бир неча минглаб микроб топилса у ёмон сифатли ҳисобланади. Сув лойқа, ёмон ҳидли газлар билан зарарланган, органик моддалар билан аралашган бўлса, ундай сув ифлосланган ва ичиш учун яроқсиз деб топилади.

Бактериологик усул билан сифатсиз сувни тозалаб ишлатиш мумкин.

1. Аралашмайдиган моддаларни чўктириш (катта сув омборларида тинади ва микроблар чиқади).

2. Коагуляциялаш (бирлаштириш), яъни сульфат кислотали глинозём ёки сульфат кислотали темир оксидини оҳак билан аралаштириб қўшилади. Бу моддалар сувда кальций ҳамда магний тузлари билан бирикади ва йирик парчаларга айланувчи алюминийни, сувнинг оксидини — коллоид эритмасини ҳосил қилади, улар чиққанда микробларни чўктиради.

3. Сувни фильтрлаш — қум, шағал ва бошқа фильтрлардан ўтказади.

4. Хлорлаш — асосан патоген микробларни йўқотиш учун 0,1 *мг* актив хлор ёрдамида 1 *л* сувдаги 6000 ичак таёқчаси 4 соату 10 минутда ўлдирилади.

5. Биологик усул — фильтрловчи майдонларда сув чўкади, микроорганизмлар тупроқда тутилиб қолади, тутилган органик моддалар чиритувчи бактерияларнинг таъсирида аммонификацияланиб, азот кислоталаргача оксидланади ва микроблар нобуд бўлади. Майдонларда кўп ўғит қолади.

Ҳаводаги микроблар. Ҳавода микроорганизмлар учун шароит қулай эмас (озиқ модда йўқ, намлик кам, қуёш нури таъсир этади). Шу сабабли микроблар ҳавода кам яшайди. Микроорганизмлар ҳавога асосан чанг билан ўтадилар. Одам, ҳайвон ва ўсимликлардан ҳавога микроблар аксириш, йўталиш,

тупуриш орқали ўтади. Баъзи ҳайвонларнинг сўлаги, ахлатидан ҳам ҳавога микроблар тарқалади. Микробларнинг баъзилари ҳавога сув томчилари орқали ўтади. Ҳавонинг қуйи қатламларида микроблар айниқса кўп, қорли тоғ чўққиларининг тепасида ва денгизлар устида эса улар жуда кам бўлади. 1 $м^2$ ҳавода 4—5 тадан ортиқ микроб топилмайди. Ўрмон, дала, яйловлар ҳавоси, бепоён сувлар устидаги ҳаво бир мунча тоза.

Патоген микробларнинг жуда кўп қисми ёпиқ, яхши шамоллатилмайдиган, қоронғи, ҳайвонлар зич жойлашган бинолар ҳавосида тўпланади. А. Қ. Скороходько молхонанинг 1 л ҳавосида 121 дан 2530 гача бактерия топган. Полдан 5 *см* дан 20 *см* баландликдаги 1 *л* ҳавода ўрта ҳисоб билан 980 бактерия борлиги аниқланган. Молхона ҳавосида бактериялар деворлар ёнларида камроқ, эшик олдида жуда кам, ўрта қисмида эса жуда кўп бўлади. Молхона ҳавосидаги микроблар молларга дағал хашак берилганда; уларнинг танаси, бинонинг ичи тозаланганда кўпаяди. Веткевич маълумотига кўра 1 $м^2$ ҳаводаги микроблар сони уй ҳайвонлари турган ҳовлида 1 *млн* дан 2 *млн* гача, одам яшайдиган хонада 20 минггача, шаҳар кўчасида 5 минггача, шаҳар истироҳат боғида 200 гача, денгиз ҳавосида —1—2 донага етади. Ҳавонинг пастки қатламида микроблар кўпроқ ва юқори қатламида камроқ учрайди. Масалан, Москва шаҳрида 500 *м* баландликда 2—3 микроб, 1000 *м* да 1,5 микроб, 2000 *м* да 0,5 микроб бор. Улар ёзда кўпроқ, қишда камроқ учрайди, ёмғир ёққандан кейин микроблар айниқса кам бўлади. Ҳаводаги микробларнинг оз-кўплиги ҳар хил усуллар билан аниқланади. Кох усули: Петри косачасига 15—20 *мл* гўшт-пептон агари қуйилади. У қотгандан кейин, уйнинг бурчакларига ва ўртасига қопқоғи очиб қўйилади. Чанг билан бирга косачага ҳаводаги микроблар ўтиради. Шундан сўнг косачанинг қопқоғи беркитилиб, уни термостатга қўйилади (+37 даража). Қанча микроблар тушган бўлса, шунча колониялар ўсади ёки ҳосил қилади. Шундан кейин ҳавода микроб бор-йўқлигини, уларнинг сони ва неча хили мавжуд эканлигини тахминан билиш мумкин. Петри косачасида ўсган ёки ҳосил бўлган микробларнинг сони бир дециметр майдонга кўпайтирилиб, 1 $м^3$ ҳаводаги микроблар аниқланади. 5 минут ичида 1 дециметр майдончага 10 *л* ҳавода бўлган микроблар тушади.

Масалан, Петри косачасида ўсган колониялар 25 та, косачанинг диаметри 10 *см*. Майдони Пир. кв. (3, 14 радиус-квадратига кўпайтирамиз) 3,14×25=78,5 см кв. (радиус 5 см). 25 колониялар—78,5 см кв.× колониялар—100 см кв. Пропорция билан чиқарсак 32 колония 1 $м^3$ да бўлади. 32 колония 10 *л* ҳавода — 1 *м* кв ҳавода 100 *л*. Демак 32 колония — 10 л ёки 1000 м кв.—3200. Микробларнинг патоген ёки патоген эмаслиги лаборатория ҳайвонларига юқтириб аниқланади. Турар жой биносининг 1 $м^2$ ҳавосида 500—1000 дона бактерия бўлиши унинг жуда ҳам ифлосланганлигини билдиради

Қишлоқ хўжалик ҳайвонлари танасининг микроблари. Тери-

да микроблар кўп турли бўлади. Улар ҳаво, тупроқ, ҳайвон тезаги ва бошқалардан тушади. Микроблар терининг юнг халтачасида, мой ҳамда тери безларининг йўлларида яшайди ва ҳайвон организми кучсизланганда йирингли яра, чипқонларни ҳосил қилади. Терида ичак таёқчаси, кўк йиринг, хашак бактерияси, актиномицет моғор ва ачитқи замбуруғларидан ташқари гоҳи-гоҳида тупроқдаги аэроб ва анаэроб микроблари ҳам учрайди. Микробларнинг миқдори шароитга боғлиқ. Ёмон шароитда боқилган ҳайвон терисининг 1 см да 1-2 *млрд* микроб бўлади.

Янги туғилган ҳайвонларнинг нафас йўлларида микроблар бўлмайди. Нафас олиши билан микроблар пайдо бўлади. Бурун шилимшиқ пардасида, айниқса, кокк шаклли микроблар, айрим вақтда таёқчасимонлардан хашак бацилла, ачитқи ва моғорлар, нафас йўлларининг ичкарироғида асосан кокклар учрайди. Альвеолаларда ва бронхларнинг сўнгги шохобчаларида микроблар бўлмайди. Чунки микроблар у ерда тезда ҳалок бўлади. Лекин баъзи вақтда бацилла ва замбуруғ споралари, сил (туберкулёз) таёқчаси ўпка альвеоласига етиб боради. Организм ҳолсизланган пайтда сил ва бошқа касалларни қўзғатади. Тери ва нафас йўлларида учрайдиган сапрофит микроблар зарарсиздир, лекин ҳайвоннинг нормал ҳолати бузилиши билан уни оғир касалликка, ҳатто ўлимга олиб борадилар.

Жинсий органлар ва сийдик йўлларининг микрофлораси. Сигир, бия ва бошқа урғочи ҳайвоннинг қин шилимшиқ пардасида микрококк, стрептококк, ичак таёқчаси, сут кислотали ва кислотага чидамли бўлган таёқчалар бўлади. Урғочи ҳайвон қиндаги бактериялар бошқа турдаги микробларга қарши туриш қобилиятига эга. Улар жинсий касалликлардан митрит (бачадоннинг яллиғланиши), эндомитрит (бачадон шиллиқ пардасининг яллиғланиши) пайдо қилади.

Оғиз бўшлиғи микрофлораси. Оғиз бўшлиғида диплококк, сарцина, таёқча шакллар, ацидофил таёқчалар, вибрионлар (анаэроб ва аэроб), спирахета дентиум (тишнинг зич тўқимасини бузувчилар), тишда ковак (кариес) пайдо қилувчилар ва бошқа микроблар доимо яшашга мосланган. Айрим вақтда озиқ билан бирга чиритувчи бактерия, ачитқи ва моғорлар ҳам киради. Оғиз бўшлиғи микрофлорасининг сифати ва миқдори ҳайвоннинг ёшига, турига, озиқ ҳолига боғлиқ бўлади. Ҳайвон ширали озиқлар билан боқилганда, дағал хашак билан боқилгандагидан кўра микроблар 10 баравар кам киради.

Кавш қайтарувчи ва бошқа тур ҳайвонлар ошқозон-ичак йўлларининг микрофлораси. Янги туғилган ҳайвонларнинг ошқозон-ичагида микроблар бўлмайди. Улар кейинчалик кўпая бошлайди ва ривожланади. Озиқланиш вақтида ичакка маълум миқдорда микроблар киради. Бир неча кун ўтгандан кейин ошқозонга ва ичакка кирган микроблар бир оз ўзгарса-да, асосан ҳайвон умрининг охиригача сақланади. Улар ҳаёт фаолияти ҳайвоннинг ёшига, турига, озиқланишига, ошқозон-ичакдаги

физикавий-химиявий шароитга боғлиқ бўлади. Микроб турларининг бир қисми ҳалок бўлади, қолганлари эса янги шароитга мослашиб, аста-секин ривожланиб кўпаяди.

Озиқ ҳазм қилиш йўлларининг микрофлораси иккига бўлинади.

1) факультатив микроблар — озиқ турига қараб ўзгаради.

2) Облигат микроблар — ошқозон-ичак йўллари шароитига мослашиб яшайди. Буларга доимо у ерда яшайдиган микроблар (сут кислотани ҳосил қилувчи стрептококк), ичак таёқчаси киради. Кавш қайтарувчи ҳайвонларнинг озиқ ҳазм қилиш органида сут кислотаси ҳосил қилувчи стрептококклар ва таёқчалар, ичак таёқчаси группасининг бактериялари, аэроб ва анаэроб, чиритувчи, крахмал ва пектин моддаларни ачитувчи, клетчатка парчаловчи бактерия, анаэроб бацилла ва актиномицетлар бор.

Ошқозон микрофлораси. Катта қоринда кавш қайтарувчи, чиритувчи ачитқи бактериялар ва спора ҳосил қилувчи факультатив анаэроблар учрайди. Улар вегетатив шаклда бўлади. Катта қориндаги 1 *г* озиқ таркибида 10 *млн* дан бир неча 100 *млн* гача микроблар бўлади. Бактериялардан ташқари 30 турдан ортиқроқ инфузориялар борлиги аниқланган. Ингичка ичакда микроблар кам, чунки ичак шилимшиқ пардасининг шираси бактериоцит хусусиятга эга бўлиб, микробларнинг кўпайишига тўсқинлик қилади. Йўғон ва тўғри ичакда микроблар кўп ва ҳар турли.

Ичакларда микробларнинг кўпайиши учун қулай шароит (намлик, озиқ моддалар, етарли температура) бўлишига қарамай, уларнинг кўпайиши чекланган. Чунки ошқозон ширасининг кислоталик бўлиши, 12 бармоқдаги ўт, ичак микроблари турларининг бир-бирига қарама-қаршилиги ҳамда сут кислота бактерияси ичак таёқчаси ва чиритувчи бактерияларга ҳалокатли таъсир этади. Янги сўйилган молнинг катта қоринидан олинган 500 факультатив анаэроб культуранинг 58%ни антогонист ва 11%ни патоген ҳамда шартли патоген микроблар ташкил этади.

Ҳайвонларнинг йўғон ичагида сапрофит микроблар билан бирга касалликни юзага чиқармайдиган патоген микроблар ҳам учрайди. Шу сабабли ҳам соғлом ҳисобланган ҳайвонларнинг тезаги касаллик манбаи бўлиши мумкин. Шунинг учун у махсус гўнг тўпланадиган чуқурларда сақланади ва кейин ўғит сифатида ишлатилади.

VI боб. ТАБИАТДА МОДДАЛАР АЛМАШИШИДА МИКРОБЛАРНИНГ ИШТИРОКИ

Моддаларнинг турли ўзгаришлари уларнинг айланиб юриши деб аталади. Шу туфайли табиатдаги моддаларнинг запаслари тугамайди. Ана шу жараёнларда микроорганизмлар актив иштирок этади, улар ўз ферментларининг ёрдами билан жуда хил-

ма-хил мураккаб органик моддаларни оддий анорганик бирикмаларгача парчалайди. Микроорганизмлар ўсимлик ва ҳайвон оқсилини тузиш учун ғоят зарур бўлган янги бирикмаларни синтез қилади. Шу тариқа микроблар ернинг устки қатламидаги ўсимлик қолдиқларини ва ҳайвон ўликларини табиий йўл билан тозалашда катта иш олиб борадилар. Шунингдек улар азот, карбон, фосфор ва бошқа моддаларнинг алмашинишида иштирок этишади.

Табиатда азотнинг алмашиниши. Табиатда азот запаслари жуда кўп. Биринчидан, ерда яшаб турган организмлар таркибида талай миқдорда азот бор. Агар шу организмлардаги умумий углерод миқдори тахминан 700 *млрд* ни ташкил этса, улардаги умумий азот миқдори кам деганда 10—25 *млрд* га етиши керак. Ер юзидаги яшил ўсимликлар йил сайин тахминан 20 *млрд* углеродни карбонат ангидрид шаклида истеъмол этса, ўсимликларнинг янги хужайра моддасини синтез қилишга ҳаракатчан ва сингадиган бирикмалар кўринишидаги азотдан 1 *млрд* дан 1,5 *млрд* гача керак бўлади. Шунча азот бутун ер юзининг 30 *см* тупроқ қатламида жойлашган шу элемент запасининг 3—5% ига тўғри келади. Ҳар хил тупроқлардаги ҳақиқий азот миқдори анча кенг доирада ўзгариб туради. 30 *см* қатламдаги азот миқдори тахминан: қумоқли подзол тупроқларда 6150 дан 15720, гилли қора тупроқда 13200, каштан тупроқларда 3510 ва торфли ўтлоқ тупроқларда 69600 *кг* га тенг келади. Шундай қилиб, тупроқнинг барча хилларида ҳам амалда катта-катта азот запаслари бор. Бироқ, унинг асосий қисмидан ўсимликлар фойдалана олмайди. Чиринди парчалангандан кейингина (бунда азот минерал бирикмалар шаклига ўтади) азотни бирор хил экин истеъмол қилади. Торфларда азот айниқса кўп бўлади. Бироқ у, олдин минералларга айланмас экан, ўсимликлар бу запасдан ҳам фойдалана олмайди. Микроорганизмларнинг ривожланиши учун шароит ноқулай бўлганлигидан, азотнинг минералларга айланиши жуда қийинлашиб кетади.

Атмосферадаги азот запаслари яна ҳам каттадир. Ҳар гектар тупроқ устидаги ҳаво устунида 80 минг т га яқин молекуляр азот бор. Шунча азот, ҳеч бўлмаганда, миллион йил давомида яхши ҳосил олиб туришни таъминлаб берган бўлар эди. Аммо кўпинча азот етишмай қолганлигидан экинлар жуда кам ҳосил беради. Бунинг сабаби шуки, таркибида азот бўлган бирикмаларнинг фақат кичик бир қисми ўсимликлар ўзлаштира оладиган шаклда бўлади. Атмосферадаги молекуляр азотгина эмас, балки тупроқдаги боғланган азотнинг талайгина шакллари ҳам ўсимликлар учун азот манбаи бўла олмайди. Чунончи ҳайвонлар ва ўсимликларнинг қолдиқлари билан бирга тупроққа тушадиган оқсилли моддалар азоти, тупроқ чириндисининг азоти ва азотнинг бошқа кўпгина шакллари бу мақсад учун ярамайди. Бу мураккаб бирикмалар олдин ўзлаштиришга бир мунча қулай азот тутувчи бирикмалар шаклига кириши керак,

шундан кейингина уларни ўсимликлар ўзлаштириши мумкин. Юқоридагилардан кўриниб турибдики, азот тутувчи моддаларнинг ўзгариш жараёнида табиатда биз учун фойдали томонга қараб бориши ҳам, фойдасиз томонга қараб бориши ҳам мумкин. Шунинг учун тупроқдаги микробиологик жараёнларни фойдали томонга, яъни экинларнинг ҳосилини ошириш томонга қаратиб, иш олиб бориш керак. Азот айланиб юриш жараёнини бешта босқичларга бўлишимиз мумкин:

1. Чириш ва туташ.
2. Аммонификация.
3. Нитрификация.
4. Денитрификация.
5. Азот тўплаш.

Чириш ва туташ бу мураккаб микробиологик жараён бўлиб, у чиритувчи аэроб ва анаэроб бактериялар, актиномицетлар ва моғор замбуруғлар ёрдами билан ўтади.

Чириш азотли моддаларнинг микроблар томонидан парчаланишидир.

Туташ ҳаво бемалол тегиб тургандаги чириш жараёнидир. Чиритувчи микроорганизмлар ўзида фермент ишлаб чиқаради. Натижада мураккаб органик моддалар асосий оқсиллардан полипептидлар, пептон, альбумоза ва аминокислоталарга парчаланади. Бунда сассиқ ҳидли моддалар — индол, скатол, водород сульфит ажралиб чиқади. Бу моддаларнинг бир қисми ҳавога қайтарилади, бошқалари эса, масалан аммиак тупроқдаги анорганик тузлар билан қўшилиб, аммоний тузларини ҳосил қилади.

Ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларида доим жуда кўп миқдорда азот тутувчи органик моддалар бўлади. Шу муносабат билан уларнинг минералларга айланиши ўсимликларнинг азот билан озиқланиши учун муҳим аҳамиятга эга. Бу жараён давомида аммиак турланиб борганидан, у аммонификация деб аталади. Таркибида азот бўлган органик бирикмалар аммонификацияси талайгина микроорганизмлар таъсирида содир бўлади. Улар хилма-хил маҳсулотлар ҳосил қилади.

Биз мочевина, хитин, оқсил моддалар, микроорганизмлар ҳамда чиринди моддаларнинг аммонификациясини кўриб чиқамиз.

1. Мочевина аммонификациясига алоҳида уробактериялар группаси сабаб бўлади. Бу бактерияларни 1862 йили Пастер кашф этган эди. Уробактериялар кескин ишқорий реакцияли муҳитдагина яхши ривожланадиган аэроб микроорганизмлар группасига киради. Бу бактериялар азот манбаи сифатида аммиакли тузлардан ёки мочевина гидролизланганда ҳосил бўладиган эркин аммиакдан фойдаланади. Мочевина таркибида азот билан бир қаторда углерод бўлса ҳам, уробактериялар улардан фойдалана олмайди. Чунки углерод кучли оксидланган шаклда бўлади ва мочевина гидролизланганда карбонат ангидрид кўринишида ажралиб чиқади. Мочевинанинг бу бир...

териялар таъсирида парчаланиш химизми жуда содда бўлиб, унинг дезаминланишидан иборатдир. Бу жараён уреаза ферменти таъсирида қуйидаги тенгламага мувофиқ боради:

$$CO\langle\begin{matrix} NH_2 + H_2O \\ NH_2 + H_2O \end{matrix} = CO\langle\begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + 2NH_3 = (NH_4)_2CO_3$$

Шу жараён давомида ҳосил бўладиган аммоний карбонат тузи кейинчалик қуйидаги тенгламага мувофиқ аммиак билан карбонат ангидридга парчаланади.

$$(NH_4)_2CO_3 = 2NH_3 + CO_2 + H_2O$$

Уреаза ферменти кўпинча уробактерия ҳужайраларидан ташқарида учраганидан, мочевинанинг парчаланиш жараёни бу бактериялар учун фақат экологик аҳамиятга эгалигини билдиради холос. Лекин бу жараён бир қадар физиологик аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Масалан, мочевинанинг ўша бактериялар фильтрати таъсирида парчаланмасдан тирик культуралар таъсирида зўр бериб парчаланиши шундан далолат беради. Мочевинада 47% азот бор. Шунинг учун у маълум бўлган ҳамма азотли ўғитлар орасида энг концентрланган ўғит ҳисобланади. Мочевина фақат синтетик йўл билан олинмасдан, балки организмда азотли бирикмалар ўзгаришининг охирги маҳсулоти сифатида ҳайвонлар билан одамдан ҳам кўп миқдорда ажралиб туради. Катта ёшли одам бир суткада 30 *г* дан ортиқ мочевина ажратади. Ер юзидаги барча одамлар сонига ҳисоб қилинганда, бир кеча-кундузда чиқариладиган мочевина азоти 18 минг *т* дан, жами ҳайвонлар дунёси ҳисобга олинганда эса 150 минг *т* дан кўпроқ бўлади. Бу, йилга 60 *млн т* дан кўпроқ мочевинани ёки 20 *млн т* дан кўпроқ мочевина азотини ташкил этади. Уробактериялар мочевинани парчалаб, аммиак ҳосил қилмаганда, шунча ўсимлик мочевинадан фойдалана олмас эди.

2. Хитин — кўпгина микроорганизмлар ҳужайра пўстининг таркибига, шунингдек ҳашаротлар, қисқичбақасимонлар, жун, шох, туёқ ва бошқаларга киради. У жуда чидамли органик бирикмалардандир. Организмлар нобуд бўлгандан кейин хитин тупроққа, сувга ва бошқа табиий муҳитларга тушади. Микроорганизмларнинг ривожланиши учун шароит ноқулай бўлса, хитин неча миллион йиллаб деярли ўзгармаган ҳолда сақланиб қолади. Агар микроорганизмлар ривожланиши учун қулай шароит бўлса, хитин анча тез парчаланиб кетади. Хитиннинг парчаланишига спора ҳосил қилмайдиган таёқчасимон микроорганизм сабабдир. Бу бактерия углерод ва азот манбаи сифатида хитиндан осон фойдаланади. Улар хитиназа ферменти орқали хитинни гидролизлантириб, аммиак ва эрувчан шакарлар ҳосил қилади.

Хитиннинг гидролизи давомида бундай маҳсулотлар ҳосил бўлиши, уни парчалайдиган бактериялар культурасига мой кислота ҳосил қилувчи бактериялар юқтирилганда, мой кислота

ҳосил қилувчи бактерияларнинг зўр бериб ривожланиши ва кучли мой кислотали бижғиш бошланиши кузатилиши билан исботланади. Агар хитин гидролизланиб шакарлар ҳосил қилмаганда, мой кислотали бижғиш содир бўлмас эди. Чунки мой кислота ҳосил қилувчи бактериялар бундай чидамли бирикмани парчалай олмайди.

Хитин гидролизи икки даврда ўтади. Биринчи даврда глюкозамин билан сирка кислота ҳосил бўлса, иккинчи даврда глюкоза билан аммиак ҳосил бўлади. Глюкоза билан сирка кислота углерод, аммиак эса азот манбаи бўлиб хизмат қилади.

3. Оқсил моддалар — бу барча организмлар протоплазмасининг асосини ташкил этади. Улар нобуд бўлган ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар қолдиқлари билан бирга тупроққа кўплаб тушади. Бу бирикмаларнинг парчаланишида аммонификацияловчи алоҳида бактериялар, шунингдек актиномицетлар ва замбуруғлар иштирок этади. Шу микроорганизмларнинг барчаси табиатда жуда кенг тарқалгани учун ҳайвон ва ўсимликлар қолдиқларининг оқсиллари ҳамма тупроқ ва сув ҳавзаларида парчаланиб туради. Тупроқда аммонификацияловчи бактерияларнинг спора ҳосил қилмайдиган хиллари ҳам, спора ҳосил қиладиган хиллари ҳам кўплаб учрайди. Бироқ биринчи группа, яъни спора ҳосил қилмайдиган бактериялар энг кўп бўлади.

Аммонификация. Боғланган азотнинг асосий қисми тупроқда чиринди моддалар деб аталадиган моддалар шаклида бўлади. Улар ҳар қандай тупроқда ҳам жуда кўп миқдорда учрайди. Чунончи бир гектар чимли-подзол тупроқли ернинг ҳайдаладиган қатламида чиринди миқдори 100—120 *т* ни, қора тупроқли ерда эса ҳатто 300 *т* ни ташкил этади. Чириндида 5% азот бўлганда, тупроқ органик моддаларидаги умумий азот миқдори — подзол тупроқли ерларда 6 *т* га ва қора тупроқли ерларда 15 *т* га боради.

Тупроқ чириндиси таркибига кирадиган моддаларнинг химиявий таркиби хилма-хилдир. Шунинг учун уларнинг турли компонентлари ҳам ҳар хил тезликда парчаланади.

Бир қанча маълумотларга кўра муътадил иқлим шароитида йил мобайнида тупроқ чириндиси умумий запасининг 1% дан 3% гача қисми парчаланади холос. Тупроқ чиринди моддаларнинг таркибига углерод билан азот 10:1 нисбатда кирганида ва шу моддалар микроорганизмлар таъсирида парчаланганида, азотнинг бир қисми албатта эркин ҳолда қолади ҳамда аммиак шаклида тўпланади. Бу парчаланишнинг бориши қуйидаги формула билан ифодаланиши мумкин.

$$\text{Чиринди моддалар} + NO_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + NH_3$$

Бу моддалар етарлича тезлик билан парчаланганда эди, ўсимликлар тупроқдаги азот запаслари ҳисобига азотли озиқлар билан осон таъминланарди. Бироқ микроорганизмлар таъсирида моддаларнинг

азотидан фойдаланиш имкониятини жуда чеклаб қўяди. Тупроққа яхшироқ таъсир кўрсатиш учун чиринди моддаларнинг парчаланишини тезлаштирадиган ҳар хил агротехника усулларидан фойдаланилади.

Нитрификация. Тупроқда аммонификация жараёнлари натижасида ҳосил бўладиган аммиакли тузлар, аммонификациядан кейин яна оксидланиб, нитрат кислота тузларига айланади. Аммиак оксидланиб, оралиқ босқич — нитрит кислота стадияси орқали нитрат кислотага айланадиган бу жараён нитрификация деб аталади.

Нитрификация жараёни ўтган асрнинг 70-йилларида кашф этилди. У қишлоқ хўжалигида жуда муҳим аҳамиятга эга. Аммиак оксидланишнинг биохимиявий табиати 1877 йилдаёқ исбот этилган бўлса-да, бунга сабаб бўладиган бактерияларнинг соф культурасини машҳур рус микробиологи С. Н. Виноградский ҳал қилди.

С. Н. Виноградский бу жараён икки группа микроорганизмларнинг кетма-кет таъсири натижасида содир бўлиб, икки фазада ўтишини аниқ белгилаб берди: олдин аммиакли тузлар нитрит кислотагача оксидланади, нитрит кислота эса кейин оксидланиб, нитрат кислотага айланади. С. Н. Виноградский аммиакнинг оксидланиб, нитрит кислотага айланишига бактерияларнинг учта авлоди: Нитрозомонас, Нитрозоцистис ва Нитрозоспира сабабчи бўлади деб таъриф беради.

Нитрит кислотанинг оксидланиб, нитрат кислотага айланишига эса Нитробактер деб атаган бактерия сабабчи бўлади. Нитробактер группасига кирадиган микроблар соф минерал субстратларда яхши ривожланади ва карбонат ангидриддан фойдаланиб ўз танасининг органик моддаларини синтез қила олади. Нитрификация иккита фазада ўтади.

Биринчи фазада аммиак оксидланиб, нитрит кислотага айланади.

Иккинчи фазада нитрит кислота оксидланиб, нитрат кислотага айланади.

Денитрификация нитратларнинг охирги маҳсулот сифатида молекуляр азот ҳосил қиладиган қайтарилиш жараёнидир. Микробиологик маънода, денитрификация нитратларнинг сўнгги турда қайтарилишидан иборат. Бу тур ўз навбатида, бевосита ва билвосита денитрификацияга бўлинади, чунки ниҳоятда хилма-хил жараёнлар натижасида нитратлардан молекуляр азот ҳосил бўлиши мумкин. Бевосита денитрификацияда нитратлар денитрификацияловчи алоҳида бактериялар группасининг ҳаёт фаолияти туфайли қайтарилса, билвосита денитрификацияда фақат аммонокислоталар билан нитрит кислота ўзаро таъсир этади, бунинг натижасида ҳам молекуляр азот ҳосил бўлади.

Бевосита денитрификация тупроқ, гўнг ва сув ҳавзаларида жуда кўп тарқалган денитрификацияловчи бактериялар ҳаёт фаолиятида содир бўлади.

Билвосита денитрификация натижасида ҳам тупроқдан азот йўқолиши мумкин. Бу ҳолда нитрит кислота билан аминли ёки амидли бирикмалар ўртасида соф химиявий реакция содир бўлади. Микроорганизмларнинг бу жараёндаги роли, ҳақиқатан ҳам билвосита бўлиб, нитритлар ва аминли бирикмалар (асосий оқсил моддаларнинг парчаланиш ҳисобига) ҳосил бўлишидан иборат. Нитратларни нитритларгача қайтарадиган ёки оқсил моддаларни парчалаб, аминокислоталар ва амидокислоталар ҳосил қиладиган хилма-хил бактерияларнинг жуда кўп турлари билвосита денитрификацияга сабаб бўлади. Уларнинг ўзаро таъсири эса соф химиявий йўл билан боради ва шу бактерияларнинг ҳаёт фаолияти учун ҳеч қандай аҳамияти бўлмайди.

Тупроқдаги азотли моддалар ўзгарганда доим аминли бирикмалар ва нитрит кислота ҳосил бўлганидан, билвосита денитрификация талайгина азотнинг йўқолишига сабабчидек кўринар эди. Бироқ аслида бундай эмас. Бу реакция кислотали шароитда боради. Камдан-кам ҳолда кислотали реакцияга эга бўладиган ўзлаштирилган ерларда билвосита денитрификация унча авж олмайди.

Тупроқда эркин яшовчи бактерияларнинг молекуляр **азот тўплаши.** Ўсимликлар фақат минерал бирикмалар шаклидаги азотни ўзлаштира олади. Атмосферадаги молекуляр азотни эса ўсимликлар ўзлаштира олмайди. Маълумки, баъзи бир ўсимликларга азотли ўғитлар солинмаганда ҳам яхши ҳосил беради. Шунга асосланиб тупроқда ҳаво азотини ўзлаштириб, ундан азотли бирикмалар ҳосил қиладиган микроорганизмлар бор деган фикр туғилган эди. Бу ишни азот тўпловчи микроорганизмлар амалга оширади.

М. В. Федоровнинг ҳисобига кўра фақат азот тўпловчи бактериялар фаолияти туфайли ҳар йили экин экилиб турадиган ҳар гектар ерда 25 *кг* дан 50 *кг* гача, маданий экинлар эса 60 *кг* гача азот тўплаши мумкин. Азот тўпловчи бактериялар икки группага бўлинади:

1. Тугунакли бактериялар.
2. Тупроқда эркин яшовчи бактериялар.

Табиатда углерод алмашинишида микробларнинг иштироки. Углерод фотосинтез маҳсулоти бўлиб, ернинг органик бирикмаларининг таркибига киради. Ҳавонинг таркибида 2300 *млрд т*, яъни 0,3% миқдорда карбонат ангидрид бор. Кўк ўсимликлар бир йилда фотосинтез жараёнида 170 *млрд т* карбонат ангидрид ишлатади.

Одамлар ва ҳайвонлар нафас олганда кўмир, нефть ва торф куйганда, вулқонлардан чиққан карбонат ангидриди кўк-яшил ўсимликларнинг фотосинтези учун етарли эмас. Саноат корхоналари ўсимликларга керакли карбонат ангидридни фақат 5—10%ни беради. Бу аҳволда ҳаводаги карбонат ангидриди бир неча ўн йилда оқсил, ёғ, углеводлар ва бошқа органик бирикмаларга ўтар, ўсимликлар карбонат ангидрид билан таъмин-

азотидан фойдаланиш имкониятини жуда чеклаб қўяди. Тупроққа яхшироқ таъсир кўрсатиш учун чиринди моддаларнинг парчаланишини тезлаштирадиган ҳар хил агротехника усулларидан фойдаланилади.

Нитрификация. Тупроқда аммонификация жараёнлари натижасида ҳосил бўладиган аммиакли тузлар, аммонификациядан кейин яна оксидланиб, нитрат кислота тузларига айланади. Аммиак оксидланиб, оралиқ босқич — нитрит кислота стадияси орқали нитрат кислотага айланадиган бу жараён нитрификация деб аталади.

Нитрификация жараёни ўтган асрнинг 70-йилларида кашф этилди. У қишлоқ хўжалигида жуда муҳим аҳамиятга эга. Аммиак оксидланишнинг биохимиявий табиати 1877 йилдаёқ исбот этилган бўлса-да, бунга сабаб бўладиган бактерияларнинг соф культурасини машҳур рус микробиологи С. Н. Виноградский ҳал қилди.

С. Н. Виноградский бу жараён икки группа микроорганизмларнинг кетма-кет таъсири натижасида содир бўлиб, икки фазада ўтишини аниқ белгилаб берди: олдин аммиакли тузлар нитрит кислотагача оксидланади, нитрит кислота эса кейин оксидланиб, нитрат кислотага айланади. С. Н. Виноградский аммиакнинг оксидланиб, нитрит кислотага айланишига бактерияларнинг учта авлоди: Нитрозомонас, Нитрозоцистис ва Нитрозоспира сабабчи бўлади деб таъриф беради.

Нитрит кислотанинг оксидланиб, нитрат кислотага айланишига эса Нитробактер деб аталган бактерия сабабчи бўлади. Нитробактер группасига кирадиган микроблар соф минерал субстратларда яхши ривожланади ва карбонат ангидриддан фойдаланиб ўз танасининг органик моддаларини синтез қила олади. Нитрификация иккита фазада ўтади.

Биринчи фазада аммиак оксидланиб, нитрит кислотага айланади.

Иккинчи фазада нитрит кислота оксидланиб, нитрат кислотага айланади.

Денитрификация нитратларнинг охирги маҳсулот сифатида молекуляр азот ҳосил қиладиган қайтарилиш жараёнидир. Микробиологик маънода, денитрификация нитратларнинг сўнгги турда қайтарилишидан иборат. Бу тур ўз навбатида, бевосита ва билвосита денитрификацияга бўлинади, чунки ниҳоятда хилма-хил жараёнлар натижасида нитратлардан молекуляр азот ҳосил бўлиши мумкин. Бевосита денитрификацияда нитратлар денитрификацияловчи алоҳида бактериялар группасининг ҳаёт фаолияти туфайли қайтарилса, билвосита денитрификацияда фақат аммоникислоталар билан нитрит кислота ўзаро таъсир этади, бунинг натижасида ҳам молекуляр азот ҳосил бўлади.

Бевосита денитрификация тупроқ, гунг ва сув ҳавзаларида жуда кўп тарқалган денитрификацияловчи бактериялар ҳаёт фаолиятида содир бўлади.

Билвосита денитрификация натижасида ҳам тупроқдан азот йўқолиши мумкин. Бу ҳолда нитрит кислота билан аминли ёки амидли бирикмалар ўртасида соф химиявий реакция содир бўлади. Микроорганизмларнинг бу жараёндаги роли, ҳақиқатан ҳам билвосита бўлиб, нитритлар ва аминли бирикмалар (асосий оқсил моддаларнинг парчаланиш ҳисобига) ҳосил бўлишидан иборат. Нитратларни нитритларгача қайтарадиган ёки оқсил моддаларни парчалаб, аминокислоталар ва амидокислоталар ҳосил қиладиган хилма-хил бактерияларнинг жуда кўп турлари билвосита денитрификацияга сабаб бўлади. Уларнинг ўзаро таъсири эса соф химиявий йўл билан боради ва шу бактерияларнинг ҳаёт фаолияти учун ҳеч қандай аҳамияти бўлмайди.

Тупроқдаги азотли моддалар ўзгарганда доим аминли бирикмалар ва нитрит кислота ҳосил бўлганидан, билвосита денитрификация талайгина азотнинг йўқолишига сабабчидек кўринар эди. Бироқ аслида бундай эмас. Бу реакция кислотали шароитда боради. Камдан-кам ҳолда кислотали реакцияга эга бўладиган ўзлаштирилган ерларда билвосита денитрификация унча авж олмайди.

Тупроқда эркин яшовчи бактерияларнинг молекуляр **азот тўплаши.** Ўсимликлар фақат минерал бирикмалар шаклидаги азотни ўзлаштира олади. Атмосферадаги молекуляр азотни эса ўсимликлар ўзлаштира олмайди. Маълумки, баъзи бир ўсимликларга азотли ўғитлар солинмаганда ҳам яхши ҳосил беради. Шунга асосланиб тупроқда ҳаво азотини ўзлаштириб, ундан азотли бирикмалар ҳосил қиладиган микроорганизмлар бор деган фикр туғилган эди. Бу ишни азот тўпловчи микроорганизмлар амалга оширади.

М. В. Федоровнинг ҳисобига кўра фақат азот тўпловчи бактериялар фаолияти туфайли ҳар йили экин экилиб турадиган ҳар гектар ерда 25 *кг* дан 50 *кг* гача, маданий экинлар эса 60 *кг* гача азот тўплаши мумкин. Азот тўпловчи бактериялар икки группага бўлинади:

1. Тугунакли бактериялар.
2. Тупроқда эркин яшовчи бактериялар.

Табиатда углерод алмашинишида микробларнинг иштироки. Углерод фотосинтез маҳсулоти бўлиб, ернинг органик бирикмаларининг таркибига киради. Ҳавонинг таркибида 2300 *млрд т*, яъни 0,3% миқдорда карбонат ангидрид бор. Кўк ўсимликлар бир йилда фотосинтез жараёнида 170 *млрд т* карбонат ангидрид ишлатади.

Одамлар ва ҳайвонлар нафас олганда кўмир, нефть ва торф куйганда, вулқонлардан чиққан карбонат ангидриди кўк-яшил ўсимликларнинг фотосинтези учун етарли эмас. Саноат корхоналари ўсимликларга кераклн карбонат ангидридни фақат 5—10%ни беради. Бу аҳволда ҳаводаги карбонат ангидриди бир неча ўн йилда оқсил, ёғ, углеводлар ва бошқа органик бирикмаларга ўтар, ўсимликлар карбонат ангидрид билан таъмин-

ланмагани учун ўлар эди. Аммо табиатда микроорганизмлар бунга йўл қўймайдилар. Микроорганизмлар органик моддаларни минерализация қилишда ўсимликларнинг фотосинтезига керакли карбонат ангидридни етказиб берадилар. Ҳавога ердан карбонат ангидрид гази чиқиб қўшилиб туради. Бу жараён бўлмаганда карбонат ангидридни ўсимликлар ўзлаштириб, ҳавода карбон гази бутунлай қолмас эди.

Қарбоннинг табиатда алмашиб туришида бир қатор микроорганизмларнинг иштироки бор. Алмашиб туриш асосан ачиш реакцияси билан боради. Нафас олиш ва ачиш жараёнларида микроорганизмлар турли мураккаб органик моддаларни парчалаб, оддий анорганик моддаларга айлантиради. Натижада ҳосил бўлган CO_2 газ шаклида ҳавога қўшилади.

Ачиш бу микроорганизмларнинг ферментлари таъсирида карбон сувларининг, мойларнинг, оқсилларнинг ва бошқа органик моддаларнинг парчаланиб биохимиявий ўзгаришидир.

Ачиш жараёнида спирт, сирка, сут кислотаси ва бошқалар ҳосил бўлади. Ачиш турлари қадим замонлардан маълум бўлган, чунки шу усул билан қатиқ, мусаллас, қимиз ва бошқа маҳсулотлар тайёрланиб келинган. Аммо сабабларини, биологик мазмунини Л. Пастер 1857 йилда исботлаб берган. У органик субстрактлардаги ўзгаришлар микроорганизмлар ҳаёт фаолиятининг натижаси эканлигини аниқлаган.

Ачиш жараёни икки фазада ўтади:

1. Бошланиш ёки умумий фазасида ачиш анаэроб шароитида ўтиб, шакар пироузум кислотагача парчаланади.

2. Охирги фазасида микроорганизмларнинг турига ва уларнинг ривожланиш омилларига қараб турли маҳсулотлар ҳосил бўлади.

Органик моддаларнинг ўзгаришида, фотосинтез жараёнида акомуляция бўлган энергия ташқарига чиқарилади. Шу энергиянинг бир қисмини иссиқлик сифатида микроб ҳужайрасига ишлатади ёки ташқи муҳитга чиқарилади. Бижғиш ва нафас олиш жараёнларида кўп ўхшаш ҳодисалар бўлади, аммо нафас олиш жараёнида моддаларнинг оксидланиши охиригача бориб, сув ва карбонат ангидрид ҳосил бўлади, бижғиш жараёнидан сўнг эса кўп энергия сақланиб қолади. Масалан гексоза (глюкоза) оксидланишида 2884,8 кЖ ҳосил бўлади. Бу модданинг бижғишида эса фақат 117,3 кЖ ҳосил бўлади. Бу шуни кўрсатадики, микроорганизмлар баравар массани олиш учун, масалан ачитқиларни, бижғиш жараёни оксидланиш жараёнига нисбатан 24,6 марта кўп шакар талаб қилади. Шундан кўриниб турибдики, энергетик нуқтаи назаридан углеводларни бижғиш жараёнлари иқтисодий самарали эмас. Юқорида айтиб ўтилганидек, ачишнинг спиртли, сирка, мой, сут кислоталари ҳосил бўладиган ачиш клетчатканинг ачиш ва бошқа турлари маълум. Бу процесслар карбон алмашинишида муҳим аҳамиятга эга.

Спиртли ачиш. Бу ачитқи замбуруғлари (сахаромицесс) ту-

файли юзага келади. Ачишнинг асосий кузатувчилари турушлардир. Улар углеводларни бижғитиб, этил спирти билан карбонат ангидрид ҳосил қилади.

Турушлар туфайли юзага келадиган спиртли бижғишдан глюкоза молекула қуйидаги тенгламага мувофиқ спирт билан карбонат ангидрид газига парчаланади.

$$C_6H_{12}O_6 = 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 \text{ (тахминан 105,8 кЖ)}$$

Бироқ бу тенглама жараённинг охирги натижасини кўрсатади холос, унинг бориши эса бундан беқиёс даражада мураккаб.

Спиртли ачиш жараёни анаэроб ва аэроб шароитида бўлиши сабабли юқори ва паст температурада ачитувчи ачитқилар таъсирида ачийди. Барча суюқликларнинг ҳаракатланиши натижасида кўп миқдорда газ ажралиб чиқади. Бу жараёнда шакар ачиб, ундаги спирт миқдори 15% га етганда, ачитқилар кўпайишдан тўхтайди. Бактерияларнинг фаолияти туфайли этил спирти оксидланиб, сирка кислотани ҳосил қилади.

$$\underset{\text{этил спирти}}{CH_3CH_2OH} + O_2 \rightarrow \underset{\text{сирка кислота}}{CH_3COOH} + H_2O$$

Агар 14% гача спирти бўлган мусаллас оғзи очиқ идишда иссиқроқ жойга қўйилса, ундаги спирт оксидланиб, аввал сирка ангидриди, сўнгра ундан сирка кислотаси ҳосил бўлади ва бу с и р к а дейилади.

СУТ КИСЛОТАЛИ ТИПИК (ГОМОФЕРМЕНТАТИВ) ВА ТИПИКМАС (ГЕТЕРОФЕРМЕНТАТИВ) АЧИШ

Сут кислотали типик ачиш. Одам чорвачилик билан шуғуллана бошлаган дастлабки вақтлардаёқ сутнинг ачиш ҳодисаси бўлган-у, лекин бу жараённинг сабабларини фақат ўтган асрнинг 60-йилларида Л. Пастер, қатиқдан алоҳида микроб топди. Бу микроб *Стрептококкус лактус* деб аталади. Ҳозирги вақтда сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг бир нечта авлодига кирадиган кўп вакиллари маълум.

Стрептококкус авлодининг типик вакили — Стрептококкус лактус. Лактобактериум авлодининг кенг тарқалган вакиллари Лактобактериум булгарикум, Лактобактериум ацидофилум, Лактобактериум казеум, Лактобактериум плантарум ва бошқалар.

Типик сут кислотали ачишни кузатувчилари гексозани парчалаб, иккита молекула сут кислотаси ҳосил қиладилар.

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3 + 94{,}3 \text{ кЖ}$$

Бу бактериялар туфайли амалга ошадиган бижғишнинг охирги маҳсулотлар тенгламасидир. Охирги маҳсулот органик реакциясида ҳосил бўлган пироузум кислотадан ва водород бирлашишидан келиб чиқади.

Сут кислотали типикмас ачиш. Бу ачишнинг сабабчилари гетероферментатив сут кислотаси стрептококклар. Уларнинг вакиллари сут кислотадан ташқари учувчи кислоталар, хушбўй моддалар ва карбонат ангидридни ҳосил қиладилар. Хушбўй ҳидларни Стрептококкус парацитроворус ва Стрептококкус диацетилактуслар ҳосил қиладилар. Бу турдаги микроорганизмлар сут кислотали масалл иқларга яхши ҳид ва таъм берадилар.

Булардан ташқари сут кислотали типикмас ачишга, бактерия коли (ичак таёқчаси) ва унга яқин турадиган бактерия лактус аэрогенес микроорганизмлар сабаб бўлади. Сут кислота ҳосил қилувчи типикмас бактерияларнинг ҳаммаси факультатив анаэроблар жумласига киради, лекин муҳитда углеводлар бўлса, улар анаэроб шароитда бошқа органик бирикмалар ҳисобига ҳам ривожланаверади.

Пропион кислотали ачиш. Пропион кислотали ачиш типикмас сут кислотали ачишга ўхшаб кетади. Бу ҳодиса пропион кислота ҳосил қилувчи алоҳида бактерияларнинг ҳаёт фаолияти туфайли содир бўлади. Бу бактериялар сут ва сут маҳсулотларида кўп учрайди. Булар шартсиз анаэроблар. Улар озиқ муҳитида ўстирилганда унинг юзасида колониялар ҳосил қилмайди. Ўсиши учун оптимал температура 14 даражадан 35 даражагача. Граммусбат, ҳаракатсиз таёқчалар. Пропион кислотали бижғишнинг энг кучли кузатувчиси Бакт, ацидипропиони пропион кислотали бижғишнинг охирги маҳсулотлари пропион ва сирка кислоталар, шунингдек карбонат ангидрид ва сувдир.

$$3C_3H_6O_3 = 2C_3H_6O_2 + CH_3COOH + CO_2 + H_2O$$

сут кислота	пропион кислота	сирка кислота	карбонат ангидрид	сув

Пропион кислота ҳосил қилувчи бактериялар пишлоқ (сир) тайёрлашда кенг ишлатилади, асосан пишлоқнинг етилиши давридаги аҳамияти катта. Пропион бактериялар сут кислотани бижғитганда кўп миқдорда карбонат ангидрид ҳосил бўлиб, пишлоқнинг массасига тарқалади. Баъзи жойларда карбонат ангидрид гази кўпроқ тўпланиб пуфакчасимон камарлар ҳосил қилади.

Бакт.ацидипропионини витамин B_{12} ҳосил қилиш хусусиятига эга, шунинг учун бу бактериялар микробиологик саноатда кенг ишлатилади.

Мой кислотали ачишнинг қўзғовчиларидан энг муҳимлари қуйидагилардир:

1. Қлостридиум Пастерианум — калта таёқча, спора ҳосил қилади ва шундан кейин дуксимон шаклини олади, атмосфера азотини ўзлаштириш хусусиятига эга.

2. Қлостридиум фелзинеум — ташқи шакли жиҳатдан юқорида айтилган бактерияларга яқин туради, лекин пектиноза ферменти борлиги ва пектин моддаларни ачита олиши билан улардан фарқ қилади.

3. Қлостридиум бутиликум — калта таёқча, углеводларни ачитиб, бутил спирт ҳосил қилади.

4. Қлостридиум бутирикум — углеводни бижғитиб, мой кислота ҳосил қилади, морфологияси жиҳатдан юқоридаги бактерияларга яқин туради. Бу группанинг ҳамма бактериялари спора ҳосил қилади ва ҳужайралари спора ҳосил қилгандан кейин дук ёки ноғора чўп кўринишига эга бўлади. Буларнинг ҳаммаси облигат анаэроб. Мой кислотали ачиш анаэроб шароитида ўтади ва охирги натижасини қуйидаги умумий тенглама билан ифодалаш мумкин:

$$\underset{\text{шакар}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{мой кислота}}{CH_3CH_2CH_2COOH} + \underset{\text{карбонат ангидрид}}{2CO_2} + \underset{\text{водород}}{2H_2} + 62{,}8\ \text{кЖ}$$

Мой кислотали ачишнинг қўзғатувчилари озиқларга тушганда мой кислота тўпланади. Бунда уларнинг таъми бузилади ва ҳайвонлар бундай озиқларни емайди.

Ацетон бутилли ачиш. 1862 йилда Л. Пастернинг аниқлашича, мой кислотали ачиш жараёни билан бир қаторда бошқа маҳсулотлар ва асосан талайгина миқдорда бутил спирт ҳам ҳосил бўлади. Кейинги пайтда мой кислотали ачиш жараёнида ҳосил бўлган маҳсулотларнинг ичида ацетон ва этил спирт ҳам борлиги аниқланди. Ачиш Қлостридиум ацетобутиликум бактерия туфайли юзага келади. Морфологик белгилари мой кислотали ачишни қўзғатувчисига ўхшаган спора ҳосил қилади, ҳаракатчан, граммусбат, анаэроб. Мой кислотали ачишнинг қўзғатувчиларидан биохимиявий хусусиятлари билан фарқ қилади. Мазкур ачиш икки фазада кузатилади:

1. Кислотали фазада бактериялар зўр бериб кўпаяди ва муҳитда мой, сирка кислоталарни тўплайди. Муҳит кислотали бўлиши туфайли бир қисм микроорганизмлар ҳалок бўлади.

2. Ацетобутилли фазада кислоталилик пасайиб, ацетон, бутил ва этил спиртлар зўр бериб тўпланади. Сўнгра тадқиқотларга кўра иккинчи фазада сирка кислота ацетонга ўтади, мой кислота эса бутил спиртига. Бу қуйидаги тажриба билан аниқланган: агарда субстратга сирка кислота қўшилса, ацетон ҳосил бўлиши кўпаяди, мой кислота қўшилганда эса бутил спирт миқдори кўпаяди.

Тўлиқмас оксидланиш йўли билан аэроб шароитда углеводларнинг ўзгариши. Аэроб оксидланиш жараёнлари анаэроб бижғиш жараёнларидан оксидланадиган субстратнинг активланган водороди бу ўринда молекуляр кислородга узатилиши ва у кислород таъсирида ениб сувга айланиши билан фарқ қилади. Бижғиш жараёнида водород тўйинмаган боғли бирор органик молекулага бирикади ва уни тегишли маҳсулотга қайтаради. Қайтарилган бу бирикмалар муҳитда бижғишнинг охирги маҳсулотлари сифатида кўп миқдорда тўпланади ва дастлабки

диган тўйинмаган молекулалар миқдори оксидланадиган моддадан чиқадиган жами водородни бириктириши учун айрим ҳолларда камлик қилиб қолади. Бунда водороднинг муҳитдаги босими ортиб кетади ва бир қисми молекуляр шаклда ажралиб чиқади (мой кислотали бижғишда, сут кислотали типикмас ачишда ва ҳоказолар).

Субстратнинг анаэроб оксидланишида водород акцепторларининг етилмаслиги кузатилмайди, чунки муҳитда доим етарли миқдорда молекуляр кислород бўлади. Бундай шароитда жараённинг тезлиги молекуляр кислородни активлашда иштирок этадиган ҳужайранинг фермент аппаратига боғлиқ бўлиши мумкин холос. Микроб ҳужайрасида водород билан кислородни актив ҳолга келтиришда иштирок этадиган нафас олиш ферментларининг тўплами бекаму кўст бўлса, органик модда жуда тез оксидланади. Микроб ҳужайрасида нафас олиш ферментларининг тўплами тўла бўлмаса, органик моддалар секин оксидланади ва кўпинча чала оксидланиш маҳсулотлари ҳосил бўлиши билан давом этади.

Этил спиртининг оксидланиб, сирка кислотага айланиши. Сирка кислотали бактериялар этил спиртини оксидлаб сирка кислота ҳосил қилади, бунда кўп миқдорда энергия пайдо бўлади. Сирка кислотали бактериялар ҳосил қилиш бижғишга ўхшаш бўлади, аммо бу аэроб шароитда оксидланиш жараёнидир. Чунки сирка кислота бактериялар иштирокида карбонат ангидрид ва сувгача оксидланади, ҳақиқий бижғиш маҳсулотлари эса парчаланмайди.

$$CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O + 494{,}4 \text{ кЖ}$$

этил спирти — сирка кислотаси — сув

1862 йили бу жараённи Л. Пастер аниқлаган. Қўзғатувчи Микодерма ацетини эса 1878 йили Ганзен деган олим ажратган.

Сирка кислотали бактериянинг ҳамма тури Ацетобактер авлодига бирлаштирилган. Буларга: Ацетобактер ацети, Ацетобактер пастерианум, Ацетобактер орлеаненс ва Ацетобактер шутвенбахнилар киради.

Сирка кислотани саноат усулида ишлаб чиқариш этил спиртининг сирка кислотаси бактериялари билан оксидланишига асосланади. Саноатда сирка икки усул билан тайёрланади:

1. Француз усули — бунда Ацетобактер орлеаненс турдаги бактериядан фойдаланиб сирка кучсиз винолардан тайёрланади. Винода спиртнинг концентрацияси 10—12% дан ошмаслиги керак, чунки бу шароитда сирка ҳосил қиладиган бактериялар ривожланиб, сирка кислотанинг максимал концентрациясини 9,5% га олиб боради.

2. Немис усули — бунда бактерияларнинг Ацетобактер шутзенбахии туридан фойдаланилади. Бу усул билан сирка тайёрлашда суюлтирилган спирт ишлатилади ва бук дарахтининг қи-

ларда ачитилади, чунки бу бактериялар бук дарахтининг қириндиларида яхши ривожланади. Иккала усулда ҳам ачитаётган суюқликка ҳаво кириб туриши керак. Шунда 11,5% га яқин сирка тўпланади.

ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ АЧИШИ

Бу жараён целлюлозанинг (фильтрқоғознинг) бактериологик косачасида парчаланиши кузатилган пайтда кашф этилган. Тупроқ кесакчалари шу қоғознинг устига тушганда, қоғоз сариқ доғлар билан қопланган ва аста-секин парчаланган. Шу парчаланган жойлардан калта таёқчалар ва кокклар топилган. Сўнгги тадқиқотларда бир неча тур бактерияларнинг соф культураси олинди.

Целлюлоза ўсимликлар ҳужайрасининг таркибида бўлади. У ўсимликнинг барги ва поясида 60% гача бор. Табиатда карбоннинг бир талай запаси ўсимлик целлюлозаси клетчаткасида бўлади. Шу клетчаткани (целлюлозани) ўзгариши аэроб ва анаэроб шароитида ўтади. Табиатда клетчатканинг парчаланиши тупроқда, сув ҳавзаларида, гўнгда ва кавш қайтарувчи ҳайвонларнинг овқат ҳазм қиладиган йўлларида ўтади.

Анаэроб шароитида клетчатканинг парчаланиши. 1875 йили рус тадқиқотчиси Л. Попов микроорганизмлар анаэроб шароитида клетчаткани парчаланиши, целлюлозали моддалар (дарё балчиғи) бижғиганда метан билан водород ажралиб чиқишини аниқлаган. Гўнгнинг анаэроб шароитда бижғиши текширилганда ҳам шунга ўхшаш маҳсулотлар топилган.

Таниқли микробиологлардан бири В. Л. Омелянский ўтган аср охирларида ўтказган йирик текширишларида целлюлоза анаэроб йўли билан парчаланганда иккита бактерия иштирок этишини аниқлашга муваффақ бўлди. Бу бактерияларнинг бири целлюлозанинг бижғиш маҳсулотлари орасида талайгина водород ҳосил қилса, иккинчиси кўпгина метан ҳосил қилади. Биринчи бактерия Бацилюс целлюлоза гидрогеникус, иккинчиси эса Бацилюс целлюлоза метаникус. Иккинчиси биринчисидан кичикроқ, аммо иккаласининг шакли ноғора таёқчасига ўхшайди. Уларни бир-биридан ажратадиган асосий белгилари шуки, Бацилюс целлюлоза метаникус споралари Бацилюс целлюлоза гидрогеникус спораларидан тезроқ униб чиқиб, вегетатив шаклини олади. Шундан фойдаланиб, иккаласини бир-биридан ажратиш учун метан ҳосил қиладиган кузатувчининг споралари униб чиқиб вегетатив шаклига ўтгандан сўнг культура иситилса, водород ҳосил қиладиган қўзғатувчининг споралари ҳалок бўлмайди ва униб чиқади. Целлюлозани парчалайдиган микроблар кавш қайтарувчи ҳайвонларнинг овқат ҳазм қилишида муҳим роль ўйнайди. Улар целлюлозанинг 75% га яқинини парчалаб, дағал хашакларнинг ҳазм бўлишини оширади.

Метан бижғишининг қўзғатувчиси витамин B_{12} ҳосил қилади, шунинг учун витамин B_{12} саноат йўли билан ишлаб чиқарилганда шу микроорганизмлардан фойдаланади

Аэроб шароитда клетчатканинг парчаланиши. Табиатда клетчаткани парчалайдиган аэроб микроблар кенг тарқалган. Бу жараённи С. Н. Виноградский кашф этган ва учта группага бўлган:

1. Цитофага авлодининг учлари бироз қайрилган ўткир таёқчалар.

2. Целлвибрио авлоди — учи бироз қайрилган узун таёқчалар.

3. Целлфалцикула авлоди — учи ўткир калта таёқча. Бу микробларнинг таъсирида целлюлоза кучли парчаланади. Целлюлозани замбуруғлар ва актиномицетлар ҳам парчалайди. Аввал улар целлюлозани гидролизлайди, сўнгра эса карбонат ангидрид билан сувгача оксидлайди. Тупроқ бактериялар билан замбуруғлар целлюлозадан ташқари, пентозанлар, пектин моддалар ва лигнинни ҳам оксидлайди.

Пентозанлар — ўсимлик тўқималари ҳосил бўлишида доимо целлюлоза билан бирга бўлади. Улар тўқималарда озроқ миқдорда учрайди. Пентозанлар гидролизида ҳосил бўладиган пентозанлар аэроб бактериялар Бац.астероспорус ҳамда замбуруғ Мукор столонифер таъсирида оксидланишидан ташқари, сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг баъзи турлари Лактобактериум пентоацетикум таъсирида ҳам бижғиб, сут ва сирка кислоталар ҳосил қилиши мумкин.

Пектин моддалар ҳам ҳар хил аэроб микроорганизмлар таъсирида оксидланади. Улар ўсимлик ҳужайраларини бир-бирига бириктириб турувчи моддалардир, яъни бу ўсимлик ҳужайраларини мустаҳкамлаб туркумларга айлантирадиган ҳужайрааро моддалардир. Шу моддалар микроорганизмлар таъсирида аввало галактуран кислота, галактоза, арабиноза, ксилоза, сирка кислотагача гидролизланади, сўнгра эса аэроб бактериялар Бац. Субцилис ҳамда замбуруғлар Мукор столонифер иштироки билан карбонат ангидрид ва сувгача ҳам оксидланади. Анаэроб бактериялар таъсирида мутлақо парчаланмайдиган галактурон кислотанинг ҳам юқорида айтиб ўтилган микроорганизмлар таъсирида 90—95% и оксидланади.

Лигнин ёғочланган ўсимлик тўқимаси таркибига киради ва мураккаб ҳамда барқарор бирикмалардан иборат бўлади. Лигнинни Мерулиус лакриманс ва Мукор хломидоспорус рацемозус деган замбуруғлар ва баъзи бактериялар зўр бериб парчалайди. Шу замбуруғлар таъсирида ёғоч 84% целлюлозадан иборат бўлган лиқилдоқ сарғиш массага айланади. Ёғочнинг шилимшиқланиши кўпинча тропик ўрмонларда учрайди.

ОЛТИНГУГУРТ, ТЕМИР ВА ФОСФОРНИНГ ТАБИАТДА АЙЛАНИШИ

Олтингугуртнинг айланиши. Олтингугурт ва унинг бирикмалари ҳайвон ва ўсимликлар оқсилининг ҳамда кўпчилик органик ва анорганик бирикмаларнинг асосий қисмидир. Табиатда олтингугуртни, унинг бирикмалари ва водород сульфидни ху-

жайралар ичида элементар олтингугурт тўпламасдан, сульфат кислотагача оксидлайдиган бактерияларнинг катта группаси тўплайди. Булар тио бактериялар деб аталади. Олтингугурт тўпловчи бактериялар а у т о т р о ф л а р, улар учун олтингугурт озиқ моддаси бўлиб хизмат қилади. Буларга ипсимон, тионбактерлар ва фотосинтез қиладиганлар киради.

Фосфорнинг алмашиниши. Азот сингари фосфорнинг ҳам тирик организмлар ҳаёт фаолиятида аҳамияти катта. Фосфорсиз оқсиллар синтезланмайди, ўзак моддаларда ҳам фосфор талайгина бор. Фосфор тупроқнинг таркибида ҳам кўп. Академик Д. Н. Прянишниковнинг ҳисобига асосан тупроқда фосфорнинг миқдори 1 га да 3 дан 5 т гача, гумус кўп бўлган қора тупроқларда эса 6 т гача боради. Фосфорнинг табиатда алмашинишида микроорганизмларнинг аҳамияти аниқ бўлганига қарамай, соф фосфор микробларининг культурасини 1935 йили Р. А. Менкина аниқлади. Р. А. Менкина спора ҳосил қиладиган ва спора ҳосил қилмайдиган икки группа микроорганизмларни аниқлади. Спора ҳосил қиладиган группа микроорганизмларидан фойдаланиб, саноатда фосфорабактерин номли ўғит тайёрланади.

Темир бирикмаларнинг алмашиниши. Табиатда бир группа микроорганизмлар ўз ҳужайрасида $FeCO_3$ ни оксидлаб, танасининг сиртида тўплайди. Булар темир бактериялар деб аталади ва атрофидаги муҳитдан темир карбонатнинг сувда эрийдиган тузларини ютади ҳамда темир гидрооксидга айлантиради. Бундай оксидланишдан ажралиб чиқадиган энергиядан шу бактериялар карбонат ангидридни ассимиляция қилиш учун фойдаланади. Бу бактериялар группасидан Лептотрикс Гренотрикс, Хломидотрикс ва Клодотрикс энг муҳим аҳамиятга эга.

VII боб. АНТИБИОТИКЛАР.

Ч. Дарвин табиий танлаш ва турлараро курашни биринчи бўлиб илмий асослаб берган. Турли микроорганизмлар орасидаги қарама-қаршиликларни биринчи бўлиб Л. Пастер 1887 йилда кўрган эди. У куйдирги касалининг қўзғатувчиси билан чиритувчи бактериялар бўлса, биринчилари ривожланмасдан ҳалок бўлишини аниқлади. Баъзи микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига бошқа микроорганизмларнинг тўсқинлик қилишини И. Мечников ҳам англаган. И. И. Мечников қариш «назариясини» ҳамда даволаш мақсадлари учун микроорганизмларнинг ана шу хоссасидан фойдаланишни таклиф этди. Жумладан, ичакдаги зарарли чиритувчи бактерияларнинг ҳаёт фаолиятини тўхтатиш учун сут кислота ҳосил қиладиган бактерияларни татбиқ этди, яъни сут кислота ҳосил қиладиган бактериялар билан ачитилган сут маҳсулотларини истеъмол қилишни таклиф қилди.

1871—1872 йилларда В. А. Манассеин ва А. Г. Полотебнев Пенициллиум авлодидаги замбуруғлар патоген бактериялар-

га эга бўлган бактериялардан олинган антибиотикни эса Р. Эммерих ва О. Лев тавсия этишган. Унга пиоционоза деб ном беришган. Пиоционоза кўк рангли бактериянинг маҳсулотидир. 1929 йили А. Флеминг моғор замбуруғининг Пенициллиум нотатум бульон культурасининг фильтрати антибактериал хусусиятга эга эканлигини исботлаб берди. 1940 йилда Э. Чейн ва Г. Флори Пенициллиум замбуруғидан даволаш препаратини олди. 1942 йилда эса З. В. Ермольева Пенициллиум крустозум замбуруғидан пенициллин антибиотигини тайёрлаб даволашга тавсия этди.

Антибиотиклар ҳақидаги таълимотни ривожлантиришда Н. А. Красильников, А. И. Кореняко, М. И. Нахимовская ва бошқаларнинг ишлари катта аҳамиятга эга. Сут кислота ҳосил қилувчи микроблардан сут кислотани хосил қилишдан ташқари юқори температура ва кислоталарга чидамли ҳамда кўпчилик микробларга ҳалокатли таъсир этувчи антибиотиклар тайёрланади.

Ҳозир кўп антибиотикларнинг химиявий таркиби ўрганилган, шунга кўра мазкур антибиотикларни табиий маҳсулотлардан олиш билан бирга сунъий, яъни синтетик йўл билан ҳам олиш мумкин. Антибиотиклар медицина саноат корхоналарида махсус усуллар билан олинади. Табиий антибиотикларни олиш учун замбуруғ, актиномицетлар ва бактерияларни озиқ муҳитига экилади, маълум вақтдан сўнг, униб чиққач, антибиотикларни ферментатерларда экстракция қилиб тозаланади, концентрацияланади ва зарарсизлиги синаб кўрилиб, активлиги текширилади. Антибиотиклар бир қатор сезгир микробларга таъсир этиб, уларнинг ривожланиши ва биохимиявий активлигини пасайтиради ёки ҳалок қилади. Антибиотик номи ҳам иккита грекча сўзлардан иборат: анти — қарши, биос — ҳаёт деган маънони англатади, яъни антибиотик ҳаётга қарши моддалардир. Антибиотикларни классификацияси турли принципларга асосланади (олиниш манбаларига, химиявий хусусиятларига, антибактериал спекторига ва ҳоказо). Аммо кўпинча уларни таъсир этиш спекторига қараб классификация қилинади. Шунга асосан ҳамма антибиотиклар учта группага бўлинади:

1. Граммусбат микроорганизмларга таъсир этадиган хусусиятга эга бўлганлар. Буларга пенициллин ва макролид (эритромицин, олеандомицин) группасидагилар киради.

2. Кенг кўламда таъсир этувчи антибиотиклар. Буларга граммусбат ва грамманфий микробларнинг кўпчилик турларига таъсир этадиган антибиотиклар (левомицин, тетроциклин, стрептомицин ва аминогликазидлар) киради.

3. Замбуругларга таъсир этувчи антибиотиклар (нистатин, леворин, гризеофульвит) киради.

Бир хил антибиотиклар микробларга таъсир этиб, уларнинг кўпайишига йўл қўймайди. Антибиотикларнинг бундай таъсир этиши — бактериостатик таъсир этиш дейилади. Иккинчилари

эса кучли таъсир этиб, уларни ҳалокатга ҳам олиб келиши мумкин. Антибиотикларнинг бундай таъсир этиши бактерицид таъсир этиш дейилади. Бактериостатик таъсир этувчи антибиотикларни қўллашда, антибиотикларнинг концентрацияси доимо беморнинг қонида бўлиши кераклигига эътибор қилиш керак, чунки маълум концентрацияси пасайса, микроорганизмлар яна ривожланиб кўпаяди. Бактериоцид таъсир этиш натижасида антибиотиклар концентрацияси маълум даражада кўтарилса, микроблар ҳалок бўлади. Охирги 25 йил мобайнида бир неча минг антибиотиклар кашф этилган, аммо медицина ва ветеринарияда қўлланадигани юздадан ошмайди, чунки баъзилари микробларга ҳам, одам ва ҳайвонларга ҳам ёмон таъсир қилади. Антибиотик моддалар замбуруғлардан, актиномицетлардан, бактериялардан, ўсимликлардан ва ҳайвонларнинг тўқималаридан олинади. Моғор замбуруғларининг Пенициллиум ва Аспергиллиум группаларидан актив антибиотиклар тайёрланади. Пенициллин моғорлардан пенициллин, феноксиметиллин, бензилпенциллин, бициллин, ампициллин, карбенициллин, метициллин, оксацеллин, клоксациллин ва бошқалар; аспергиллиум моғордан аспергиллин, фумигацин, клавацин ва бошқа антибиотиклар тайёрланади. Нурсимон, яъни актиномицет, замбуруғлар ҳосил қилувчи антибиотиклардан стрептомицин, биомицин, ауреомицин, хлормицетин, террамицин ва бошқа ниҳоятда актив антибиотиклар олинади. Бактериялар ишлаб чиқарувчи антибиотикларга бацитрацин, полимиксин, грамицидин, субтилин ва бошқалар киради. Бу антибиотиклар микроорганизмга замбуруғлардан олинган антибиотиклардан кучсизроқ таъсир этади.

Ҳайвонлар организмидан олинган антибиотикларга: эритрин, экмолин ва лизоцинлар киради.

Эритрин — қондан, яъни эритроцитлардан, экмолин — балиқ тўқималаридан олинади. Лизоцин сут, қон зардобида, тухумда, сўлакда, кўз ёшида бўлади ва шу суюқликлардан олинади.

Ўсимликлар организмидан фитонцид деган антибиотиклар олинади. Фитонцидлар: саримсоқ пиёзда, пиёзда, лимон, терак баргида ва бошқаларда кўп бўлади. Замбуруғдан, актиномицетлардан, бактериялардан олинган антибиотиклар яхши ўрганилган. Ҳайвонлар организмидан, ўсимликлардан олинган антибиотиклар ҳозирча тўлиқ ўрганилмаган ва шу сабабли улар медицина ва ветеринарияда кам қўлланади. Антибиотиклар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

1. Ниҳоятда паст (10—50 мкг) (мл) концентрацияда ҳам бактериоцид ёки бактериостатик хоссаларга эга бўлиши;

2. Организмга ёмон таъсир этмаслиги ва организмга юборилганда ўзининг активлигини йўқотмаслиги;

3. Организмнинг физиологик ҳолатини бузмасдан микробларнинг ҳаёт фаолиятига ёмон таъсир этиши керак.

Мавжуд мингтадан кўпроқ антибиотиклардан фақат юзтага яқини шу талабларга жавоб беради. Антибиотиклар физик-

химиявий хоссалари билан ҳам, муайян патоген микробларга таъсир этиши билан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Модомики, шундай экан, ҳар хил инфекцион касалликларни даволаш учун антибиотикни тўғри танлаш талаб этилади. Антибиотикларнинг антимикроблиги суюқ озиқ муҳитларида ёки зич озиқ муҳитларида шу антибиотикка сезгир тест микробларнинг ўсишини тўхтатиш билан аниқланади. Масалан, пенициллин учун тест микроб бу 209-тилла рангли стафилококк, стрептомицинга эса Бац. субцилис, Бац, микондес, Бац. коли ва бошқалардир.

Антибиотикларнинг активлиги шу тест микробга антимикробли таъсир этиш антимикробнинг энг кам миқдоридир. Антибиотикларнинг актив таъсир этиш бирлиги (М. Е.) халқаро бирлик деб аталади. Бу антибиотикнинг активлигини кўрсатадиган миқдоридир. Халқаро таъсир этиш бирликлари мавжуд ва қуруқ модда микрограмм билан ўлчанади. Масалан, пенициллиннинг бир халқаро таъсир этиш бирлиги 0,6 мкг га, стрептомициинники 1 мкг га ва биомицинники 1 мкг га тенг. Шунинг учун антибиотикларни танлашда бир неча талабларга эътибор бериш керак. Биринчидан, микробларга таъсир этадиган антибиотикларни қўллаш ва уларнинг миқдори шу микроорганизмларга таъсир этадиган бўлиши шарт. Баъзи антибиотикларни ўзак даврда қўллаш мумкин эмас, чунки микроорганизмлар унга ўрганиб кетади ва сезгирлигини йўқотади.

Замбуруғлардан олинган антибиотиклар. Пенициллин — Пенициллиум нотатум, Пенициллиум крустозум, Пенициллиум хризогенум ва бошқа турли Пенициллиум замбуруғларнинг ҳаёт фаолиятида ҳосил бўлган моддадир. 1928 йили А. Флеминг деган олим биринчи бўлиб могордан антибиотик тайёрлаб, унга пенициллин номини берган.

Пенициллин олиш учун моғор махсус озиқ муҳитига экилади, бу муҳитда моғор кўпайган сайин пенициллин тўпланади. Пенициллиум замбуруғлари учун оптимал ҳарорат 24—26 даража. Шу температурада ҳаво етарли бўлса, яъни аэрация бўлиб турса, пенициллин 5-6 кунда максимал миқдорда тўпланади. Озиқли суюқликни фильтрлаб, махсус усулда химиявий йўл билан тозаланади. Натижада кристалл ҳолдаги препарат ҳосил бўлади. Пенициллинни кристалл ҳолга келтиришдан мақсад унинг чидамлилигини оширишдир. Пенициллин оқ рангли, кристалл порошокдир. У уй температурасида ўз активлигини уч вақт бундан кўпроқ йилгача йўқотмайди. Сув ва физиологик, глюкоза, новокаин ва бошқа эритмаларда яхши эрийди. Пенициллин эритмаси асосан мускулларга юборилади, аммо ниҳоятда оғир септик ҳолатларда вена қон томирларига ҳам юборилади. Пенициллиннинг камчилиги шуки, у организмдан буйрак орқали тез чиқади, ошқозон ширaси билан парчаланади ва овқат ҳазм қиладиган йўлларда ниҳоятда кам шимилади. Шунинг учун бу препарат ичилмайди. Сўнгги вақтда феноксиметилпенициллин, оксациллин, диклоксациллин каби кис-

лотага чидамли ярим синтетик препаратлар пайдо бўлиб, улар овқат билан бирга берилади. Пенициллинни организмда узоқ вақт сақлаш ва у юқумли касални қўзғатувчиларга узоқ муддат таъсир этиш учун бир қатор дюрант препаратлар қўлланилади. Бундай препаратлар сувда узоқ эрийди, организмдан тез чиқарилмайди. Буларга новоциллин (суткада икки марта юборилади), экмоновоциллин (суткада бир марта юборилади), бициллинлар 1, 2, 3, 4, 5 (бир-икки ҳафтада бир марта эмланади) киради.

Табиий пенициллинлар граммусбат микробларга таъсир этиб, грамманфийларга таъсир этмайди. Уларга стрептококклар, стафилококклар ва пневмакокклар жуда сезгирдир. Таёқчасимон микроблар коккларга нисбатан пенициллин таъсирига чидамлидир. Табиий пенициллин сарамас, пастереллез, куйдирги, некробактериоз, инфекцион маститни ва бошқа юқумли касалликларни қўзғатувчиларига таъсир этади.

Гризеофульвинни асосан Пенициллиум гризеофульвин замбуруғи ҳосил қилади. У қўтир касалини даволашда яхши натижа беради. Препарат овқат ҳазм қиладиган органлар орқали қонга ўтади ва терининг мускул ёғ тўқималарида кўп миқдорда тўпланади. Гризеофульвиннинг ярми жунларнинг сиртида, терининг эпидермиясида тўпланиб, қўтир касалининг қўзғатувчисини терининг ичига ўтишига тўсқинлик қилади.

Антибиотик қўтир касалининг қўзғатувчисини ўлдирмасдан унинг ривожланишига тўсқинлик қилади.

Актиномицет замбуруғлар ҳосил қиладиган антибиотиклар. Стрептомицин Актиномицес гробиспорус стрептомицин деган актиномицетдан олинади. Бу антибиотик 1943 йилда Шати ва Ваксманлар томонидан кашф этилган. Стрептомицин оқ кристалли порошок, сувда яхши эрийди, қайнатилганда ўз активлигини пасайтиради. Стрептомицин кенг кўламда таъсир этувчи антибиотик, мускул орасига юборилади ва тез тарқалади (емирилади), граммусбат ҳамда грамманфий микробларга таъсир этади. Бу антибиотик стафилакокклар, стрептококклар, сальмонелёз касалини ва кислотага қарши туриш қобилиятига эга бўлган сил касалининг қўзғатувчиларига таъсир этиб, ҳалокатга олиб боради. Стрептомицин пенициллинга нисбатан микроб ҳужайрасига кечроқ 4 соатдан сўнг таъсир этади ва муҳитда қанча концентрацияси юқори бўлса, шунча кўп миқдорда ҳужайрага киради. Аммо стрептомицин бирмунча захарли антибиотикдир. Унинг таъсирида альбуминурия бўлиши мумкин. Айрим касал кишиларнинг марказий нерв системасига таъсир этиб, гандираклаш, бош оғриғи, айрим ҳолларда нерв тармоқларида чала фалажланиш ҳодисаси рўй бериши мумкин.

Стрептомициннинг камчилиги шуки, микроблар стрептомицинга тез ўрганиб, унинг таъсирига чидамли бўлиб қолади. Шу жумладан микробактерияларнинг баъзилари эса ўзининг ривожланишига шу антибиотикни талаб қилади. Шунинг учун стрептомицин пенициллин билан биргаликда қўлланади. Стреп-

томициннинг активлиги аэроб шароитда кучаяди, аммо анаэроб, замбуруғ, рикетсия ва вирусларга таъсир этмайди, ривожланишини тўхтатмайди.

Хлоромицетин 1947 йилда актиномицетларнинг культурал суюқлигидан ажратиб олинган. Совет олимлари шунга ўхшаш препаратни левомицетин деган ном билан 1949 йилда синтезлашди.

Левомицетин кристалл ҳолдаги порошок бўлиб, у 5 соат қайнатишга чидайди. Граммусбат ва грамманфий бактерияларга, шунингдек рикетсияларга актив таъсир этади. Левомицетин кўпинча сувга қўшиб ичилади, қон томирига ҳам юбориш мумкин. Бу антибиотик бактериостатик таъсир этади.

Неомицин — антибиотикларнинг комплекси. Бунга колимицин, мицерин ва бошқалар киради. Неомицин актиномикус фрадис ва бошқа замбуруғлардан олинган. «В» неомицин сульфат бирикмаси қўлланилади. Бу антибиотик сувда яхши эрийди, аммо спиртларда эриши камаяди. Эритмада ва қуруқ ҳолда икки йилгача сақланса, активлигини пасайтирмайди.

Неомицин кенг кўламда таъсир этувчи антибиотик бўлса ҳам клостридилар, замбуруғ ва кўк йирингли таёқчаларнинг сезгирлиги унга паст, аммо микробларга эса активлиги стрептомицинга кўра юқорироқ.

Хлортетрациклин (биомицин) — 1948 йилда Актиномикус аурисфациенс деган актиномицетдан олинган. Бу антибиотик кристаллари сувда эрийди. У кўпчилик граммусбат ва грамманфий микробларга, содда ҳайвонларга, баъзи йирик вирусларга ва риккетсияларга кучли таъсир этади. Биомицин заҳарли антибиотик бўлгани учун уни катта миқдорда ишлатиш ҳам жигарда микроскопик ўзгариш ҳосил қилиши мумкин. Бу антибиотик ҳар 4 соатда сув билан ичилса, организмда 16 соатгача сақланиб, кейин сийдик билан чиқиб кетади. Биомицин ёш ҳайвонларга берилса, уларнинг ўсиш ва ривожланиши тезлашади. Бу ҳайвонларнинг тирик массаси биомицин олмаган ҳайвонларга нисбатан 15—20% юқори бўлади.

Эритромицин — Актиномикус эритреуснинг культурал суюқлигидан ажратиб олинган. Микробларга таъсир этиши пенициллинга ўхшаш бўлса-да, пенициллинга сезгир эмас. У микробларнинг ривожланишига ҳам таъсир этади. Асосан граммусбат ва баъзи грамманфий микробларга, рикетсияларга ҳамда клостридияларга таъсир этади. Аммо стрептококкларга ниҳоятда зўр таъсир этади. Шунинг учун стрептококклар ҳайвонларда қўзғаган касалликни даволашда кенг қўлланади.

Бактериялар ҳосил қиладиган антибиотиклар. Грамицидинни биринчи бўлиб Бац. бреус тупроқ микробдан Р. Ж. Дюбо 1939 йилда ажратган эди. СССРда эса 1942 йилда Г. Ф. Гаузе ва М. Г. Бражникова грамицидин «С» ни Москва атрофидаги тупроқда яшайдиган микробдан олдилар. 1956 йилда шу антибиотик синтезлаб олинди.

Грамицидин С ёки Совет грамицидинининг таркибига беш-

та аминокислоталар киради. Улар кристалл шаклида бўлиб, сувда эримайди. Фақат спиртда эрийди. Шунинг учун грамицидин С ампулада стерилланган 4% ли спиртли эритма шаклида тайёрланади. Бу антибиотик иссиқлиги 120 даража бўлган автоклавда 30 минут давомида иситилганда ҳам ўз кучини йўқотмайди. Беморларга қўллашда эса грамицидининг спиртли эритмаси 100 ҳисса стерилли сувга аралаштирилиб ишлатилади, бундай ҳолда у ўз кучини уч кунгача сақлайди. 1 : 1 *млн* га суюлтирилган ҳолда ҳам грамицидин йирингли микроблар— стафилакокк ва стрептококкларни ҳалокатга олиб боради. Бу антибиотик қоқшол, куйдирги, колибактериоз, газли гангрена ва бошқа юқумли касалликларнинг қўзғатувчиларини ҳалок этади. Антибиотик заҳарли, эритроцидларни гемолиз ҳодисага олиб боради. Уни қон томирига юбориб бўлмайди. Аммо шилимшиқ пардаларга ва терига, шунингдек, йирингли яраларга суркаш ва у билан оғизни чайқаш мумкин. Сигирларнинг юқумли мастит касали даволанади. Полимиксин «В» — 1947 йилда кашф этилган Бац. полимикса номли микроблардан олинган. Бу турдаги антибиотикларнинг бир нечтаси топилган ва бир группага бирлаштирилган. Буларга Полимиксин В, Е, М лар киради. Полимиксинлар ва уларнинг тузлари қуруқ ҳолатда бир неча йиллар ўз активлигини йўқотмайди. Сувли эритмалари эса совуқда ўз активлигини 7 кун сақлайди. Бу группа антибиотиклар овқат ҳазм қилиш системасидаги касалликларни қўзғатувчиларига ва замбуруғларига кучли таъсир этади.

Ҳайвонлар организмидан олинган антибиотиклар. Томск университетининг олими П. Н. Лашенков 1909 йили идишга қуйилган тухумнинг суюқлиги очиқ қолганда ҳам чиримаслигини кўрди. У тухум суюқлигида микробларга қарши турадиган моддалар бор деган фикрга келди. Шу тўғрида кейинчалик «Тухум оқсилининг микробларга қарши туриши ва улар ривожланишининг тўхтатиш хусусияти» деган мақола ёзади. 1922 йили А. Флеминг фақат тухумнинг оқсили эмас, ҳайвонлар ва ўсимликлар ишлаб чиқарган моддалар ҳам ана шу хусусиятга эга эканлигини аниқлади. Шу моддага Ф. А. Флеминг лизоцим деб ном берди. 1938 йилдан бери СССРда лизоцим модда билан З. В. Ермольева шуғулланади. Унинг аниқлашича, лизоцим модда тухумнинг оқсилида, бурун шилимшиғида, кўз ёшида, сўлакда, ҳомиланинг тўқималарида ниҳоятда кўп бўлар экан.

Лизоцим микроб ҳўжайрасининг қобиғини парчалаб, микробларни лизис ҳодисага олиб боради. Граммусбат микробларга кучлироқ, грамманфий микробларга эса камроқ таъсир этади. Лизоцим суюлтирилган ҳолда ҳам бир соатдан сўнг таъсир этади. Токсигенлиги йўқ, биостимуляторга ўхшаб организмнинг ҳимоя воситаларини активлаштиради.

Эритрин — бу антибиотикни 1946 йилда Л. А. Зильбер ва Л. М. Якобсонлар одам ва ҳайвонлар қонидан топишган. 1 *л* қон эритроцитлардан фақат 10—12 *г* эритрин олинади. Бундан

ташқари эритрини қуёнларнинг жигаридан, одам ҳомила пардасидан ҳам олиш мумкин.

Эритрин сувда яхши эрийди. 50 *мг мл* да бўлганда стафилакокк ва стрептококкларнинг ривожланишини тўхтатади.

Экмолин З. В. Ермольева 1950 йили балиқ тўқималаридан олган антибиотикдир. Кам заҳарли, граммусбат ва грамманфий микробларга таъсир этади. Организмда қон томирларини кенгайтиради. У антигистоминлик хусусиятига эга. Экмолинни касал молга ичириш, ингаляция ёки мускулларига укол қилиш мумкин. Уни пенициллин ёки стрептомицин билан бирга қўшиб касал молга берилса, пенициллин ва стрептомициннинг кучи янада ошади, пенициллиннинг қондаги миқдори икки баробар ортиб, узоқроқ вақт таъсир этади. Экмолиннинг пенициллинга аралаштирилган ёки эритма ҳолда ампулаларда тайёрланган тури экмоновациллин дейилади.

Ўсимликлардан олинадиган антибиотиклар (фитонцидлар). Баъзи ўсимликлар чириш жараёнини тўхтатадиган хусусиятга эга бўлган моддаларни ҳосил қилади ва улардан фойдаланади. Масалан, мурдани чиришдан сақлаш учун уни пальма дарахти мевасидан қилинган мусаллас билан ювиб, тагига майдаланган пиёз қўйиб, бир неча қават газмолга ўралар эди. Шундай қилиб мурда анча сақланар эди. 1963 йили Римнинг атрофида топилган саркофагдан ёш қизнинг мурдаси чиққан. У 1800 йил олдин ўлгани аниқланди, мурда чиримай яхши сақланган. Чунки у ўсимликлардан олинган мой билан консервация қилинган. Шу мойда чиритувчи микроорганизмларга ҳалокатли таъсир этувчи моддалар борлиги аниқланди. Улар бактерияларни, содда ҳайвонларни ва замбуруғларни ҳалок этадиган моддалар ажратар экан. Ўсимликларда антибиотикларга ўхшаш моддалар борлигини биринчи бўлиб совет олими Б. П. Токин 1928 йили исботлаган ва уларга фитонцидлар деб ном берган.

Фитонцидлар — ўсимликлардаги биологик актив моддалардир. Бундай актив моддалар ҳамма ўсимликларнинг группаларида бор. Аммо пиёз ва саримсоқ, алоэ, горчица, қайин дарахтининг пиндигида, бақатерак дарахтларининг баргларида ниҳоятда кўпдир. Қарағайзор ўрмонларининг ҳавосида микроблар мутлақо йўқ. Чунки қарағай дарахтлари эфир мойларини чиқаради, бу модда фитонцидларга бойдир. Улар микробларга ҳалокатли таъсир этади. Қарағайзор ўрмонларда, ёзда бир гадаги дарахтлар суткада 5 кг; ўрмондаги баргли дарахтлар 2 кг, можжевальник (қора арча) лар эса бир суткада 30 кг учувчи фитонцидлар чиқаради. Уй гулларида ҳам бундай хусусият мавжуд. Масалан, герань гул ҳавога фитонцидлар чиқариб, микробларга таъсир этади ва уларни 43% ҳалок қилади. Пиёз, саримсоқ пиёз ва бошқа ўсимликларнинг эфир моддалари учувчи фракцияларни, сарцинларни, стафилакоккларни, ичак таёқчаларини бир неча минутда ҳалокатга олиб боради. Фитонцидлар йирингли яраларни даволашда кенг қўлланади. Гўшт ва балиқларни сақлашда ҳам фитонцидлар яхши ёрдам

беради. Ҳозир кўп ўсимликлардан фитонцидлар олинади, баъзилари эса химиявий йўл билан синтезланади.

Аллицин — саримсоқнинг фитонциди. Биринчи бўлиб, 1944 йилда ўрганилган. Аллицин уй температурасида бир неча кунда парчаланади. Бузилмаган саримсоқ пиёзда эса ўз антибиотиклик хусусиятини бир йилгача йўқотмайди. Аллицин граммусбат, грамманфий микробларга таъсир этади ва сил касали қўзғатувчисининг ривожланишини тўхтатади. У заҳарли бўлгани учун кенг қўлланмайди.

Рафанин — 1947 йили редис уруғларидан олинган. Бир кг уруғдан 3 *г* рафанин олинади. Редис уруғларидаги рафанин антибиотик хусусиятга эга эмас. Кейинги пайтда ферментларнинг таъсирида у фитонцидга айланади ва антибиотик хусусиятга эга бўлади. Булардан ташқари ўсимликлардан иманин, новониманин, крепин, томатин ва бошқа фитонцидлар олинган.

Антибиотикларнинг озиқ сифатида қўлланиши. Антибиотиклар 1940 йилдан бошлаб ҳайвонларнинг касалини даволаш ва олдини олишда кенг қўлланмоқда. 1943 йили совет олими А. Р. Мининков антибиотиклар ҳайвонларнинг ем-хашагига маълум-миқдорда қўшиб берилса, уларнинг ўсиш ва ривожланишини тезлаштиришини аниқлади. Кейинги йилларда СССРда ва чет давлатларда антибиотикларнинг бундай хусусияти кенг ўрганилиб, қишлоқ хўжалик молларини, айниқса ёш молларни ва жўжаларни тез ўсишида муҳим роль ўйнамоқда. Антибиотиклар ўсиш ва ривожланишини тезлаштириш билан бирга, организмнинг ноқулай ташқи факторларга қарши туриш қобилиятини ҳам кучайтиради. Кўпинча антибиотикларнинг таъсирида кундалик тирик вазн анчагина ортади. Бу ўсиш жўжаларда 15—20%, чўчқа боласида 13—17%, бузоқларда 8—12%, қўзиларда эса 6—12% ни ташкил этади. Антибиотиклар 5—10 кунлик ҳайвонларга тез, жўжаларга 20—60 кунда, чўчқа боласига 30—90 кунда, бузоқ ва қўзиларга 30—120 кунда таъсир этади. Бу муддатдан кейин ҳам антибиотиклар таъсири сақланади, аммо анчагина сусаяди. Антибиотиклар таъсирида кундалик тирик вазни билан бирга, ҳайвонларнинг маҳсулдорлиги ҳам ошади. Товуқларнинг тухум бериши 10% гача, қўйларнинг жун маҳсулдорлиги эса 5—14% гача кўпаяди. Кўпинча ҳайвонлар емига хлортетрациклин, окситетрациклин, тетрациклин қўшиб берилади. Антибиотик ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган чиқиндиларнинг таркибида антибиотикдан ташқари витамин, минерал моддалар, микроэлементлар бор. Уларни молларнинг ем-хашагига қўшиб берилса мақсадга мувофиқ бўлади.

Биовитин — биомицин препарати ва бунинг таркибида 250—300 *мг* (250—300 минг Ед) хлортетрациклин бор. Биовитин нафас олиш йўллари ва овқат ҳазм қилиш системаси касалланганда даволаш ёки унинг олдини олишда қўлланилади.

Биовитиннинг таъсир этадиган моддаси биомицин хлоридли тузидир. Препарат порошок ёки сувли аралашма ҳолида қўлланади. Сувнинг ўрнига сут ишлатса бўлади.

Биовит — биомицин витаминли препарат. Унинг таркибида 40—80 *мг* биомицин ва 10—15 *мкг* витамин B_{12} бор. Булардан ташқари препаратнинг таркибига оз миқдорда оқсил, мой ва ноорганик тузлар ҳам киради. Препарат қўнғир рангли, сувда эримайди. Ёш ҳайвонларнинг ўсиш ва ривожланишини кучайтириш учун қўлланади.

БАКТЕРИОФАГЛАР

Микроорганизмлар ҳаёт фаолиятининг турли томонларига таъсир этадиган кўп омиллар орасида бактериофаглар катта роль ўйнайди. «Фагос»— грекча сўз бўлиб, емираман деган маънони англатади. Бактерияларда бошқа турли тирик мавжудотларга ўхшаш ўзининг паразити бўлади. Улар бактериофаг дейилади.

Бактериофагия ҳодисасини биринчи бўлиб улуғ рус олими Н. Ф. Гамалея кузатган. Аммо у ўз кузатувини атрофлича текширмаган. 1917 йили франциялик олим д, Эррель ичбуруғ касаллиги билан оғриб, тузалган одамнинг нажасида фильтрдан ўтувчи бир нарса борлигини аниқлайди. Бу нарса касал қўзғатувчи бактерияларни эритиб, беморнинг тузалишига катта ёрдам берганлиги кузатилади ва унга бактериофаг номини беради.

Д, Эррель бактериофагларни ва бактериофагия ҳодисасини чуқур текширган олимдир. У ўз тажрибаларига асосланиб, бактериофаглар кўпаювчи тирик организмдир дейди. Ҳозирги даврда барча патоген ва кўпинча патоген эмас микроорганизмларнинг фаглари маълум. Фаглар сувда, тупроқда, одам ва ҳайвонларнинг организмларида, сут ва нажаслардан топилган. Фаглар антигенлик хусусиятига эга. Улар парэнтерал йўл билан организмга юборилганда, организмда антителлалар ҳосил бўлади. Бу антителлалар ўзига хос фагларни лизис ҳодисага олиб боради. Демак, бактериофагда спецификлик хусусияти бор. Бу хусусият бир турдаги микробга, ҳатто бир турдаги бактериянинг айримларига нисбатан бўлиши мумкин. Аксинча, баъзи бактериянинг специфик хусусияти анча кенг бўлиб, бир турдаги бактериянинг антигенлик жиҳатдан яқин авлодларини ҳам лизис қилиши мумкин. Специфик хусусиятига кўра бактериофаглар учта группага бўлинади:

1. Полифаглар — бир тур бактериянинг ўзига ва яқин авлодларига ҳам таъсир этиб, лизисга учратади.

2. Монофаглар бир тур ёки бир типдаги бактерияларга таъсир этадиган фаглардир.

3. Фаговарлар фақат бир турдаги бактерияларнинг вариантларига таъсир этадилар.

Бактериофагларнинг кўпи 65—70 даража иссиқликда активлигини йўқотади, бундан паст иссиқликда эса активлиги сусаяди. Ҳар хил фагларнинг температурага чидамлилиги турлича бўлади. Масалан, стафилакокк фаги 60—62, ичак таёқ-

часи фаги 70—75 даража иссиқликка чидаши мумкин. Фаглар қурғоқчиликка ва совуққа анча чидамли. 185 даража совуқда ҳам ўз активлигини йўқотмаслиги мумкин. Дезинфекцияловчи моддалар таъсирига бактерияларга қараганда чидамлироқ.

Фаг ва бактерияларнинг муносабати. Фаг фақат тирик бактерияларга уларни ривожланиш даврида таъсир этади. Фаглар бактерияларга таъсир этишига кўра, икки группага бўлинади.

1. Вирулентли фаглар бактерияларнинг ҳужайрасига ўтиб кўпаяди ва лизис ҳодисага олиб боради.

2. Ўрта даражали фаглар бактериал ҳужайрага ўтиб, лизис ҳодисага олиб бормайди, аммо лизогения ҳолатида, яъни лизис ҳодисасига олиб боришга тайёр бўлиб туради.

Бактериал ҳужайралар билан фагларнинг ўзаро муносабати ҳамда бактериофагнинг бактерия танасига таъсир этиши ва фагларнинг кўпайиши 4 фазадан иборат.

Биринчи фазада адсорбция қилинади. Бунда фаг заррачаси бактериянинг таначасига келиб, дум қисми билан етишади.

Иккинчи фазада бактерия ҳужайрасига киради. Бунда фаг бактерия ҳужайра қобиғини бузиб, ичкарига киради ёки ичкарига кирмасдан ўзининг бош қисмидаги ДНКни шприц сингари ҳужайра ичига йўналтиради.

Учинчи фазада бактерия ҳужайрасида ривожланади. Бунда фаг бактериянинг ҳар хил керакли моддаларидан озиқланиб, яшаб, махсус эритувчи фермент ёрдамида ҳужайранинг оқсил моддаларини эритиб ҳазм қилади ва кўпаяди.

Тўртинчи фазада бактерия ҳужайрасини лизис ҳодисага учратиб, яъни эритиб, ташқи муҳитга чиқади. Бунда бактериофаг заррачалари кўпайиб, бактерия ҳужайранинг ичида босим ҳосил қилади. Унинг танаси шишади ва шакли ўзгаради. Охирида бактерия ҳужайраси ёрилиб ўлади.

Битта бактериал ҳужайрадан чиққан фаглар заррачаларининг сони бир нечадан то бир неча минггача бўлади. Ташқарига чиққан бактериофаг заррачалари янги бактериал ҳужайраларни топиб ичига киради. Бактериофаг заррачалари фақат ёш, ривожланиб турган бактериялар танасига ўтиб кўпаяди. Эски культурада ёки ўлик бактерия ҳужайрасида кўпаймайди. Бактериофаг микроб билан ўзаро таъсир этганда, уни ҳамиша ҳам эритиб юборавермайди. Бактериофаг етарли даражада актив бўлмаса, айрим микроб ҳужайралари яшаб қолади. Улардан ўсиб етишган янги микроблар эса шу бактериофагга чидамли бўлади. Фагорезистоид, яъни шу бактериофагга чидамли микроблар варианти бактериофагга чидамсиз микроблар вариантидан морфологик, культурал, биохимик жиҳатдан фарқ қилмаса ҳам антигенлик хусусиятлари билан анча фарқ қилади. Бактериофаглар табиатда кенг тарқалган бўлиб, бактериялар бор жойда улар ҳам бўлади. Дарё ва анҳор сувида, одам ва ҳайвонларнинг чиқиндиларида ва микрофлораси бой бўлган шу каби объектларда ҳам ҳар хил бактериофагларни топиш мумкин. Демак, бактериофаглар табиатда кенг тарқалган ва

сўнгги вақтларда уларнинг ҳар турли патогенли микробларга қаршилик кўрсатадиган вакиллари топилган. Ҳозир медицина ва ветеринария практикасида улардан бир қатор касалликларни даволаш ва олдини олиш учун қўлланади. Касални бактериофаг билан даволаш — фаготерапия, олдини олиш мақсадида қўлланса — фагопрофилактика, юқумли касалнинг турини аниқлаш учун қўлланса — фагодиагностика дейилади. Даволаш ёки касалликнинг олдини олиш учун ишлатилган фагдан ҳайвонга суюқ аралашмасини ичириш ёки ярага порошок ҳолда сепиш ва сувли аралашмасини яраларга суртиш йўли билан фойдаланилади. Касаллик бошлангач бактериофаглар кўрсатма асосида қанча эртароқ берила бошланса, даволаш самараси шунча яхши бўлади. Юқумли касалга бактериофаглар ёрдамида диагноз қўйиш учун аввалдан маълум бактериофаг билан номаълум микробларга таъсир этилади. Агар номаълум микроб маълум бактериофаг таъсирида емирилса, демак бу микроб шу бактериофагнинг специфик хусусиятига мос келган бўлади. Шундай қилиб маълум фагга қараб номаълум микробни ва касаллик диагнозини аниқлаш мумкин. Бактериофаг ёрдамида куйдирги, биянарнинг бола ташлаши: бруцеллез ва бошқа ҳайвонларнинг юқумли касаллик қўзғатувчилари аниқланади. Унинг ёрдамида йирингли ва анаэроб инфекциялар, паратиф, бруцеллез, жўжаларнинг пуллорози ва ҳайвон ҳамда парранда юқумли касалликларини даволаш ва олдини олиш мумкин.

VIII боб. ИНФЕКЦИЯ ВА ИММУНИТЕТ ТАЪЛИМОТИНИНГ АСОСИ

Инфекция. Табиатда турли микроорганизмлар ташқи муҳитда, ҳайвон ва одамнинг терисида, шилимшиқ пардаларда бўлиб, кўпчилиги макроорганизм билан симбиоз муносабатдадир, яъни шу макроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига боғлиқдир. Тирик мавжудотлар доимо ташқи муҳитнинг таъсири билан ўзаро мураккаб муносабатда бўлади. Микроорганизмлар билан ташқи муҳитнинг муносабати икки группага бўлинади:

1. Сапрофитлар.
2. Паразитлар.

Сапрофит грекча сўз бўлиб, сапрос — чириянти, фитос — ўсимликни англатади. Сапрофит микроорганизмлар фақат ўсимликлар қолдиқларида, ҳайвонларнинг ўликларида, тупроқда, сувда, ҳавода яшайди. Сўнгра ривожланиши ва кўпайиши учун озиқ сифатида тирик ҳайвонларнинг тўқималаридан фойдаланадиган турли микроорганизмлар ҳосил бўлади. Мураккаб макроорганизмларнинг орган ва тўқималари микроорганизмларнинг яшаши учун шароит омиллари бўлиб қолади. Макроорганизмнинг орган ва тўқималарида яшаган микроорганизмлар ўз ҳаёт фаолиятида озиқ моддаларини ўзлаштириб, ташқи муҳитга яъни макроорганизмнинг орган ва тўқималари-

га алмашинув жараёнида ҳосил бўлган моддаларни чиқара бошлайди. Натижада орган ва бутун макроорганизмнинг нормал физиологик ҳолати ўзгариб, анормал, яъни патология ҳолатига боради. Макроорганизмни шу ҳолатга олиб борадиган микроорганизмлар паразитлар группасига киради. Бу микроорганизмлар юқумли касаллик қўзғатади. Шунинг натижасида пайдо бўлган инфекцион касаллик «инфекция» деб аталади.

Инфекция лотинча «инфекцио» сўзидан олинган бўлиб «юқтираман», «ташқаридан бирон нарса киритаман» деган маънони билдиради.

Инфекцион касаллик деганда, муайян ташқи муҳит шароитида патоген микроблар билан касалликка мойил макроорганизмнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келадиган патологик жараённи тушуниш керак. Инфекция аниқ кўринмайдиган белгилар билан сиртдан ўтиши мумкин. Инфекцион касалликнинг энг муҳим хусусияти шуки, у тирик организмга патоген микроорганизм тушиши сабабли пайдо бўлади. Бироқ инфекцион касалликнинг авж олиши учун биргина шу омилнинг ўзи кифоя қилмайди. Макроорганизм шу инфекцияга берилувчан бўлиши, у микроб тушишига ўзига хос пато-физиологик ва морфологик реакция билан жавоб бериши керак. Шу реакция касалликнинг клиник ва бошқа ҳамма аломатларини белгилаб беради. 1878 йили Я. Генле ва ундан сўнг 1882 йили Р. Кох микроорганизмни юқумли касаллик қўзғатувчиси дейиш учун учта омилни айтиб ўтдилар.

1. Касаллик қўзғатувчи микроорганизм касалланган макроорганизмда доимо учрайди. Соғлом ёки юқумли бўлмаган макроорганизмда учрамайди.

2. Қўзғатувчи микроорганизм юқумли касаллик билан касалланган макроорганизмдан соф культурасини ажратиши лозим. Масалан, сил касал билан касалланган ҳайвондан сил касални қўзғатувчисининг соф культураси олинади.

3. Ажратилган микроорганизм юқумли касалга сезгир ҳайвонларга юборилганда шу турдаги касалликни қўзғатиши керак. Масалан, сил касалин қўзғатувчиси соғлом ҳайвонга юборилганда сил касалин қўзғатади. Инфекция пайдо бўлишида микро ва макроорганизмнинг хусусиятлари ва мавжуд шароити катта аҳамиятга эга. Микробларнинг юқумли касалликлар қўзғатиш қобилияти уларнинг зарарли ва заҳарли хусусиятлари билан белгиланади.

Патоген микроб организмга киргандан кейин инфекцион касаллик пайдо бўлиши ёки бўлмаслиги қуйидаги учта факторга боғлиқ:

1) микробларнинг патогенлик даражаси, агрессивлиги, миқдори, заҳарлиги ва бошқа хусусиятларига;

2) макроорганизмнинг микробларга нисбатан чидамли бўлиши ва яшаш шароити билан иммунобиологик хусусиятларга;

3) организмга патоген микроблар тушганда, яъни инфекция юққанда ташқи муҳитнинг қулай ёки ноқулай бўлишига.

улар ҳосил қилган моддалар, агрессинлар ҳам сабаб бўлади. Баъзан патоген микроблар организмга кириб олгандан сўнг унга таъсир этиб, фагоцитозни пасайтиради ва микробларнинг агрессив бўлишига ёрдам беради. Фақат агрессинларнинг ўзини организмга юборилса ҳеч қандай таъсири бўлмайди. Уни ўзига хос турли микроблар билан юборилганда, юқорида айтиб ўтилганидай фагоцитозни пасайтиради ва микробнинг агрессив бўлишига кўмаклашади. Организмга ўлдирмайдиган микробларнинг миқдори агрессинлар билан юборилганда, шу микроблар дозаси организмни ҳалокатга олиб боради.

3) токсинлар микроорганизмлар ҳосил қиладиган заҳарли моддалардир. Улар икки хил бўлади:

1. Экзотоксин.
2. Эндотоксин.

Булар ўз хусусиятлари билан бир-биридан анча фарқ қилади.

Экзотоксинлар микроб ҳужайрасидан теварак-атрофдаги муҳитга осонгина диффузланиб чиқадиган заҳарлардир.

Эндотоксинлар микробнинг ҳужайра танасига маҳкам боғлиқ бўлиб, микроб танаси емирилгандан кейингина юзага чиқади.

Ҳамма патоген микробларнинг эндотоксинлари бор. Экзотоксинларни эса фақат патоген микробларнинг баъзилари ишлаб чиқаради. Микроблар организмда ёки лаборатория шароитида, озиқ муҳитида ундирилганда атроф муҳитга экзотоксин ажратадилар. Экзотоксин суюқ муҳитда иссиқлиги 37 даражада бўлган бульонларда ундирилади. 5—12 кун ўтгач, бундай бульонда етарли миқдорда экзотоксин тўпланади. Бу бульон бактериологик фильтрлардан ўтказилса, микроблар фильтрда тутилиб қолади, фильтрат билан эса экзотоксин ўтади. Шу йўл билан ҳар қандай патоген микробдан экзотоксин олиш мумкин. Экзотоксинларни қоқшол, ботулизм, газли гангрена ва бошқа касалларни қўзғатувчи микроблар ажратади ва у ниҳоятда кучли бўлади. Мисол учун, қоқшол касалини қўзғатувчи Бац. тетани микроб экзотоксинини олиш мумкин. Одам 0,00025 *г* қоқшол токсини таъсирида ҳалок бўлади. Бу эса кўзойнакли илоннинг ўлдирадиган заҳарли моддаларидан 20 марта, стрихнин ўлдирадиган заҳарли модда миқдоридан эса 150 марта камдир. Экзотоксинлар кимёвий таркиби жиҳатидан оқсил моддаларга кириб, бир неча хусусиятларга эга:

1. Экзотоксинлар организмга умумий таъсир кўрсатиши билан бирга айрим орган ва системаларга алоҳида таъсир кўрсатади. Масалан, қоқшол касаллигини қўзғатувчи микробларнинг экзотоксини нерв системасига, стафилококкнинг баъзи хиллари эса ичак йўлларига таъсир этади.

2. Экзотоксинлар организмга шу экзотоксинни ҳосил қилган микроблар сингари таъсир этиб, худди микроблар ҳосил қиладиган патогенлик ўзгаришлар каби касалликнинг клиник белгиларини юзага чиқаради. Масалан, қоқшол касалини қўз-

говчи микробни бульонда ўстириб, культурани фильтрлаб олинган экзотоксин ҳайвонга юборилганда, ҳайвонда худди қоқшол микробнинг ўзини юқтиргандагидек барча белгилар ҳосил бўлади ва шу касалликдан ўлади.

3. Экзотоксинлар ҳайвон организмига юборилганда дарҳол таъсир кўрсатмай, муайян инкубацион даврдан сўнг таъсир этади. Бу инкубацион давр бир неча соат, бир сутка ва ундан ортиқ вақт давом этиши мумкин. Масалан, қоқшол микроби экзотоксинининг инкубацион даври бир кундан уч кунчага бўлади. Яъни қоқшол микроби организмга юборилгандан сўнг 1—3 кун ўтгач, клиник белгилари ҳосил бўлади.

4. Экзотоксинлар иситишга, ёруғлик ва турли кимёвий моддалар таъсирига кам чидамли бўлиб, буларнинг таъсирида осон парчаланади.

Масалан, суюқ ҳолдаги экзотоксин 60—80 даража иссиқда 30 минут ичида, қуритилган ҳолда эса 150 даража иссикда парчаланади. Экзотоксинга кислород, кислота, шакар ва ҳар хил оксидловчи химиявий моддалар билан таъсир этилганда, у тез парчаланади.

5. Экзотоксинлар энг кучли заҳарлардан бири бўлиб, ғоят кичик дозада таъсир этади. Масалан: 0,00001 *мл* қоқшол заҳари оқ сичқонни ўлдиради.

6. Экзотоксинлар антигенлик хусусиятига ҳам эга, яъни организмга юборилганда унда шу заҳарнинг таъсирини нейтраллайдиган антитоксин ишланишига сабаб бўлади.

7. Экзотоксин узоқ вақт сақланса, унинг токсинлик ва антигенлик хусусияти пасайиб кетади. Экзотоксининг антигенлигини сақлаб, заҳарли хусусиятини йўқотиш усулини 1923 йили француз олими Роман топди. У экзотоксинга 0,4% миқдорида формалин қўшиб, шу аралашмани 39 даража иссиқликда 3—4 ҳафта сақлади. Натижада экзотоксининг заҳарли хусусияти жуда пасайиб, антигенлик хусусияти сақланди. Роман бундай тайёрланган экзотоксинга а н а т о к с и н деб ном берди. Бу препарат иммунизация учун муваффақият билан қўлланмоқда. Эндотоксинлар экзотоксинларга нисбатан чидамлироқ. Химиявий таркиби билан ҳам фарқ қилади. Улар оқсил моддалардан эмас, балки полисахаридлар ва липопротеидлардан тузилган. Эндотоксинларнинг организм учун заҳарлиги экзотоксинларникидан анча кам. Ҳайвон эндотоксинлар билан иммунланганда микробларнинг заҳарига эмас, балки ўзига қарши антителалар ишлаб чиқади.

Юқумли жараённинг ривожланишида микроорганизм ва муҳитнинг аҳамияти. Юқумли касалликларнинг энг муҳим хусусияти шуки, улар ҳайвоннинг организмига зарарли (патоген) микроорганизм тушиши сабабли пайдо бўлади. Бироқ юқумли касалликнинг авж олиши учун биргина шу омилнинг ўзи кифоя қилмайди.

Юқиш жараённинг пайдо бўлиши учун:

1. Микробнинг вирулентлиги зўр бўлиши;

2. Микробнинг касаллик кўзғай оладиган миқдори организмга кириши;

3. Микроблар организмга энг қулай йўллардан кириши ва сезгир тўқималарга етиб бориши;

4. Организм касаллик қўзғатувчи микробга сезгир;

5. Микроб ва организм орасида муносабат бўлиши учун муайян ташқи муҳит шароити бўлиши керак.

Юқорида кўрсатилган омиллар натижасида юқумли жараён ривожланади. Шу омилларнинг биронтаси бўлмаса, жараён ҳосил бўлмай ёки ривожланмай қолиши мумкин.

Юқумли жараён ҳосил бўлиши учун фақат патоген микробнинг ўзи кифоя қилмайди. Юқорида айтиб ўтилганидай патоген микробнинг муайян даражада вирулентли бўлиши керак. Бундан ташқари организмга етарли миқдорда кириши керак, лекин баъзи бир касалликларда, масалан, септик касалликларда микробнинг сони унчалик катта аҳамиятга эга эмас. Микробларнинг вирулентлигида ва миқдоридан ташқари бир қанча ҳолларда организмга микробларнинг қаердан кирганлиги ҳам аҳамиятли.

Микроблар кириб, юқумли касалликни ҳосил қилиш йўллари «кириш йўллари» ёки «инфекция дарвозаси» деб аталади. Юқумли касал қўзғатувчилари кўпинча овқат ҳазм қиладиган йўллар орқали (озиқлар ва сув билан), нафас олиш йўллари билан киради. «Кириш йўллари» ёки «инфекцион дарвоза» кўз шиллиқ пардалари, жинсий сийдик йўллари ва жароҳатланган тери ҳам бўлиши мумкин. Айрим юқумли касалликларда патоген микробларда фақат битта кириш дарвозаси бўлса, бошқаларида бир нечта кириш дарвозаси бўлади. Организмга патоген микроб қайси усулда таъсир кўрсатмасин, унинг жавоб реакцияларида барча физиологик системалар у ёки бу даражада иштирок қилади. Организмнинг бу реакциялари нерв системаси томонидан бошқарилади. Юқумли касалликнинг пайдо бўлиши учун зарур шароитдан бири организмнинг шу инфекцияга мойиллигидир. Айрим ҳайвонлар бир инфекцияга жуда сезгир бўлиб, иккинчи инфекцияга чидамли бўладилар. Масалан, қорамол от манқаси билан, от ва қўй чўчқа тоуни билан касалланмайди. Касалликнинг пайдо бўлиши ички ва ташқи шароитга ҳам боғлиқдир. Организмнинг ички ҳолати касаллик қўзғатувчи микробларнинг ривожланишига тўсқинлик қилса, яъни организм микробларга қарши актив кураша олса, касаллик ривожлана олмайди.

Ҳайвон организмининг ҳолати бир қатор факторлар билан белгиланади. Чунончи, ҳайвонлар оч қолса, узоқ вақт давомида тўйиб озиқланмаса, ем-хашак таркибида тўйимли моддалар етарли бўлмаса, организмнинг инфекцияга қаршилик кўрсатиш қобилиятини жуда пасайтириб юборади. Булардан ташқари зоогигиена қоидаларининг бузилиши — молхонанинг сернам бўлиши, бинонинг яхши шамоллатилмаслиги, ёругликнинг етишмаслиги, ҳайвонларнинг зич жойлашиши ва бошқалар ор-

ганизмнинг инфекцияга қарши туриш қобилиятини пасайтиради. Организмнинг инфекцияга қаршилик кўрсатишида ҳайвонларнинг ёши ва зоти ҳам катта аҳамиятга эга. Масалан, бузоқлар бруцеллез касаллиги билан 3 ойгача касалланмайди, чўчқа болалари 2—3 ойлик бўлгунларича чўчқа сарамаси билан жуда оз касалланади ва ҳоказо. Айрим касалликлар билан эса фақат ёш ҳайвонлар касалланади. Масалан, колибактериоз касаллиги билан фақат бузоқлар оғрийди. Чўчқа болалари эса 3 ойдан бир ёшгача сарамас билан касалланади. Қўйларнинг жайдари зоти бошқа зотларига нисбатан куйдирги касаллигига чидамлидир. Қорамолларнинг монгол зоти тоун касаллигига жуда ҳам чидамлидир. Шу сабабли зоотехник ва ветеринария ходимлари молларнинг янги зотини чиқаришда, уларнинг касалликка чидамлилигини ҳам назарда тутишлари керак.

Патоген микробнинг организмда тарқалиши ва юқумли касалликнинг кечиши. Микроорганизмлар ҳайвонлар организмига маълум миқдорда киради. Улар кирган жойида ёки организмнинг ичига кириб тарқалади. Кирган жойининг ўзида кўпая бошлаши биринчи эффекти дейилади. Масалан, стафилакокк ва стрептококк инфекцияларида маҳаллий яллиғланиш жараёни ҳосил бўлади. Қоқшол таёқчаси микроби эса кейинчалик узоқ органларга тарқалмасдан шу биринчи шикастланган жойнинг ўзида, яъни кириш дарвозасида кўпайиб, экзотоксин ҳосил қилади. Бу токсин билан бутун организмни заҳарлаш мумкин. Шу турдаги инфекциялар токсиемик инфекциялар деб аталади. Бутун организмни заҳарлаши эса т о к с е м и я дейилади. Баъзи микроблар биринчи дарвозадан ўтиб, лимфа безларидан, лимфа ёки қон томирлар орқали турли орган ҳамда тўқималарга тарқалиб, уларда кўпая бошлайди ва шу жойда ривожланиб юқумли касални ҳосил қилади. Бундай инфекциялар бактериомик ва микробиемик инфекциялар деб аталади. Баъзи инфекцияларда эса микроорганизмларнинг ривожланиб кўпайиши қоннинг ўзида ўтади ва бутун организмга тарқалади. Бундай инфекциялар септемик инфекциялар ёки с е п т е ц и м и я деб аталади. Қонда пайдо бўлган микроб у ерда кўпаймайди, балки қон микробларни ҳамма органларга тарқатади. Бу эса б а к т е р и м и я деб аталади. Унинг сепсисдан фарқи шуки, бактеримияда микроб қонда кўпаймасдан оз вақт қонга аралашиб юради. Инфекцияни бир турдаги микроблар қўзғатса моноинфекция, икки ёки ундан ортиқ турдаги микроблар қўзғатса, бу аралашма инфекция деб аталади. Аралашма инфекциядан иккиламчи инфекцияни ажратиш керак. Иккиламчи инфекция ривожланиб турган бир юқумли касалнинг устига, бошқа турдаги патоген микроб ҳосил қилган юқумли касалликнинг қўшилишидир. Масалан, қорин тифи (терлама) билан касалланган беморда пневмакокк микроорганизмлари пневмония касаллигини пайдо қилиши мумкин.

Реинфекция — бу ҳайвон ёки одамнинг юқумли касалликдан тузалгандан сўнг иккинчи марта шу касалликнинг қайтарили-

ши. Организмда юқумли касаллик тугагунча шу инфекциянинг қўзғатувчисининг такрор юқиши суперинфекция деб аталади. Касал тузалиб келаётганда юқумли касалликнинг янгидан қайталашиши рецидив деб аталади. Бунинг сабаби касал организмнинг айрим қисмларида микроб учун шароит қулай бўлиб, унинг узоқ вақт сақланиб, қайтадан кўпайишидир. Масалан, паратиф қўзғатувчиси ўт пуфакчаси ва ўт йўлларида узоқ вақт сақланиб қолиб, шу ерда кўпайиб, касалликнинг яна қайталанишига сабабчи бўлиши мумкин. Инфекциялар экзоген ва эндоген ҳам бўлади. Патоген микробнинг организмга четдан кириб касаллик қўзғатиши экзоген инфекцияси, организмнинг ўзида аввалдан безарар ҳолда яшаб келган микроблар таъсирида касаллик пайдо бўлиши эндоген инфекция дейилади.

Эндоген инфекцияни қўзғатувчи микроблар икки группага бўлинади:

а) соғлом одам ёки ҳайвонлар танасида яшовчи сапрофит микроблар;

б) аслида ўзи патоген бўлса ҳам лекин организмга кириб жойлашган ва унга зарар келтирмасдан яшаб келган микроблар. Бундай микроблар организм чидамли бўлган пайтда патогенлик хусусиятини кўрсата олмайди. Лекин бирор сабабга кўра организм заифлашганда (масалан, шамоллаган пайтда) активлашади ҳамда тез ривожланиб кўпаяди. Натижада касаллик қўзғалади.

ИММУНИТЕТ

Иммунитет лотинча сўз бўлиб, иммунитас — озод бўлиш ёки қутқазиш маъносини билдиради.

Бу мураккаб физиологик мослашиш комплексидир. Шу мослашиш комплекси организмга ташқаридан бегона генетик информацияни ташувчи тирик организм ёки моддаларни киришга тусқинлик қилиб йўл бермайди. Организм фақат юқумли касал қўзғатувчиларга ва улар ишлаб чиқарган заҳарли моддаларгагина қарши турмасдан, у бегона тўқималарга ҳам қарши туради. Организмнинг бегона тўқималарга бундай қарши туриш қобилияти трансплантацион деб ном олган. Иммунитетни ўрганадиган фан иммунология дейилади. Иммунитет пайдо бўлиши жуда мураккаб ҳодисадир. У бутун организмнинг иштироки билан вужудга келади, аммо иммунитетни пайдо бўлишида асосий ролни марказий нерв системаси ўйнайди. Бунинг таъсирида ретикуло-эндотелиал системанинг фагоцитар функцияси зураяди ва организмга кирган микробнинг ёки унинг заҳарини зарарсизлаш учун иммун модда (антитела) пайдо бўлади. Организмнинг анатомик ва физиологик хусусиятлари уни турли патоген микроблардан қўриқлаб туришда, яъни иммунитетли бўлишида катта аҳамиятга эга. Етарли овқатланмаслик, А ва С витаминларининг етишмаслиги, организмнинг

кизиб кетиши ёки совуб қолиши, ўта чарчашлар иммунитет вужудга келишида катта таъсир кўрсатади. XVI асрда Хитойда чечак билан касалланган кишиларнинг чечак пуфакчалари ёрилгандан сўнг ҳосил бўлган пўстлоқларни қуритиб, эзиб, ун ҳолига келтириб искардилар.

Шундай қилиб уларда чечак касалига қарши иммунитет пайдо бўларди.

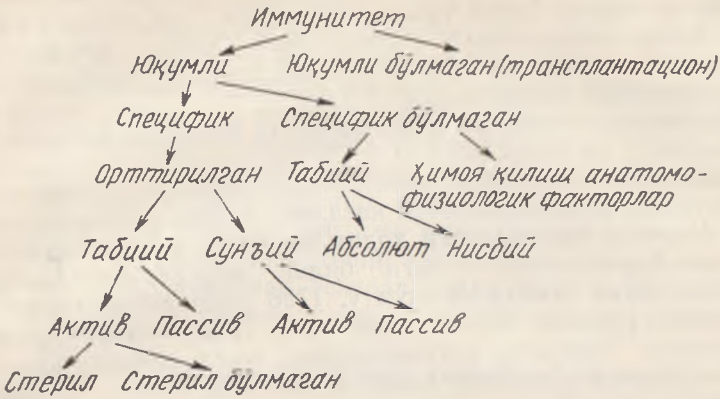
Инфекцион иммунитет таълимоти асосчиси Э. Дженнер биринчи бўлиб, 1798 йили чечак касалига қарши эмлашни тавсия этган. У сигир фермасидаги ходимлар одамларнинг чечаги билан эмас балки сигир чечаги билан касалланганликларини аниқлади. Буни исботлаш учун у, 1798 йили сигирларнинг чечаги билан розилик берган кишиларни заҳарлантириб, тажриба ўтказган. Тажриба натижаларини нашр қилдирган. Луи Пастер Эдуард Дженнер кашф этган ҳодисанинг шарафига юқумли касалга қарши эмлашни «вакцинация» деб аташни тавсия этган. Яъни организмга микробларни юбориб, уларга қарши иммунитет ҳосил қилдириш мақсадида эмлаш вакцинация деб аталган. Вакцинация лотинча «вакка»— сигир сўзидан олинган. 1881 йилдан бошлаб Л. Пастер томонидан иммунитет таълимоти янада ривожлантирилди. Л. Пастер куйдирги, товуқларнинг вабо касалликлари қўзғатувчиларини кучсизлантириш йўлларини топиб, шу кучсиз штаммлардан вакцина тайёрлашга муваффақ бўлди. Бу вакцинанинг яратилиши қизиқ ҳодиса билан боғлиқ. Л. Пастер товуқлар вабо касалини қўзғатувчи микроорганизмлар билан ишлашни лабораториядаги лаборантларга топшириб, дам олишга кетади. Лаборантларнинг бепарволигидан ниҳоятда зўр, яъни товуқларда вабо касалини қўзғатиб, ҳалокатга олиб борадиган микробларнинг культураси иш столида қолдирилади. Л. Пастер отпускадан қайтиб, шу микробларнинг культурасини текширганда ноқулай шароитда қолдирилган вабо касалини қўзғатувчиси кучсизланган ва товуқларнинг организмига юборилганда юқумли касални қўзғатмасдан, иммунитетни ҳосил қилган. Шундай қилиб Л. Пастер юқумли касалликлар қўзғатувчиларининг вирулентлигини ноқулай шароитда сақлаб пасайтириш йўлини топган эди.

Булар максимал температурага яқин иссиқлик, аэроб микроорганизмларни анаэроб шароитда сақлаш ва ҳоказолардир.

Иммунитетнинг турлари. Иммунитетнинг пайдо бўлишига қараб уни бир неча турларга бўлиш мумкин. Булар:

инфекцион иммунитет ва инфекцион бўлмаган, яъни трансплантацион иммунитет.

Инфекцион иммунитет специфик ва специфик бўлмаганларга бўлинади. Специфик бўлмаган иммунитет табиий ёки туғма ва организмни ҳимоя қилиш анатомо-физиологик факторли бўлади. Табиий ёки туғма иммунитет ўз навбатида иккига: абсолют ёки мутлоқ ва нисбийга бўлинади. Специфик иммунитет ҳам икки хил: табиий ва сунъий бўлади. Улар ҳам актив ва



пассивга бўлинади. Актив иммунитет стерил ва стерил бўлмаганга бўлинади.

1898 йилда Н. Н. Чистович ва Ж. Барде деган олимлар иммунитет фақат микроорганизмларга ва уларнинг заҳарларига эмас, балки тўқималарнинг ҳужайраларига ҳам ҳосил бўлишини аниқладилар. Бу специфик эмас, яъни трансплантацион иммунитетни ўрганишга сабаб бўлди. Орган ва тўқималарни бошқа организмларга кўчириш пайтида специфик бўлмаган иммунитет ҳосил бўлади. У орган ва тўқималарни бошқа организмга кўчириш пайтида катта роль ўйнайди. Специфик бўлмаган иммунитет бошқа организмдан олинган ва тўқималарга қарши туришга қобилиятлидир.

Бу ҳодисанинг аксинчаси — иммунологик толерантликдир. Иммунологик толерантлик, яъни иммунологик чидамлилик тўғрисида Ф. Бернет деган олим айтиб ўтган. Лекин 1953 йили олимлардан П. Медавар ва М. Гашеклар эмбрионал ривожланиш пайтида антиген таъсир этилган организм, туғилиб катта бўлганда шу антигенга — орган ва тўқималарга қарши туриш қобилиятига эга эмаслигини исботладилар. Яъни бундай организмларда иммунологик толерантлик ҳосил бўлади ва шу тўқималарга қарши қобилият бўлмайди.

Юқорида айтиб ўтилганидек, иммунитетнинг яна бир тури бу инфекцион иммунитетдир. Инфекцион иммунитет ўз навбатида специфик ва специфик бўлмаганларга бўлинади. Специфик бўлмаган иммунитет туғма иммунитет бўлиб, механик, физикавий ва биологик факторларга организмнинг қарши туриш қобилиятидир.

Специфик бўлмаган иммунитет иккига бўлинади:

а. Табиий ёки туғма.

б. Организмни ҳимоя қилиш анатомо-физиологик факторлари.

Табиий ёки туғма иммунитет эволюция жараёнида ҳосил бўлиб, наслдан-наслга ўтади. Масалан, қорамоллар, отларнинг

манқа касаллигига, отлар, итларнинг тоун касаллигига, одам эса чўчқаларнинг ва итларнинг тоун касаллигига сезгир эмас. Ҳайвонларда ва одамларда бўладиган бундай иммунитет табиий, туғма ва зотига хос иммунитет дейилади. Бундай иммунитетнинг пайдо бўлиши сабаби ҳар хилдир. И. М. Мечников туғма иммунитетнинг бир турини калтакесак ва тошбақаларда текшириб, унинг сабабини исботлаган.

У қоқшол таёқчасининг катта миқдорини калтакесак ва тошбақанинг териси остидан юбориб, бу токсин уларга ҳеч таъсир этмаганлигини, яъни уларни шу токсинга иммунитетли эканлигини аниқлаган.

Л. Пастер қурбақанинг тана температурасини сунъий равишда 36—37 даражага кўтариб, товуқнинг тана ҳароратини эса шу даражага пасайтириб, сўнгра уларга куйдирги касаллиги қўзғатувчиларини юқтирганда, иккаласи ҳам касалланган.

Бу ҳодиса юқумли касалликларнинг қўзғатувчилари учун организмда қулай шароит бўлмаганда улар ривожланмаслигини, қулай шароит бўлиши билан эса улар ривожланиб касаллик қўзғатишини исботлаган.

Табиий туғма иммунитет абсолют ёки мутлоқ ва нисбийга бўлинади. Абсолют ёки мутлоқ иммунитети бўлган ҳайвонлар касаллик қўзғатувчиларнинг миқдори катта ёки шу қўзғатувчи микроб учун ниҳоятда қулай шароит бўлишига қарамай касалланмайдилар. Мисол учун от ҳеч қандай шароитда ҳам қорамолларнинг тоун касаллиги билан касалланмайди, яъни отларда қорамолларнинг тоун касаллигига абсолют иммунитет бор.

Нисбий иммунитетда эса организм физикавий-химиявий ва биологик факторлар ёки ташқи муҳитнинг таъсирида қўзғатувчи микроорганизмларнинг катта миқдори билан заҳарлантирилса, шу қўзғатувчи микроорганизмларга организмнинг қарши туриш қобилияти йўқолади. Масалан, табиий шароитда каптар куйдирги касалини қўзғатувчи микроорганизмларга чидамли. Лекин унга аввал алкаголь бериб, кейин микроорганизмлар юборилса, у албатта куйдирги билан касалланади.

Анатомо-физиологик ва иммунитетнинг бошқа факторлари. Ҳайвон ва одамларнинг организми ҳаётда ташқи муҳит ва бошқа тирик жониворлар билан турли муносабатда бўлиб, уларнинг таъсирига жавоб қайтариш ва қарши туриш қобилияти пайдо бўлади. Ҳайвонлар ва одам организми патоген микробнинг киришига тўсқинлик қиладиган, уларни ҳалокатга олиб борадиган, ё бўлмаса организмдан тезлик билан чиқариб юборадиган бир неча табиий ҳимоя қилиш анатомо-физиологик хусусиятларга ва иммунитетнинг бошқа факторларига эга. Тери, шилимшиқ пардалар, лимфа безлари, ичак ва ошқозон шираси, лизоцим моддаси, ўт, фагоцит ва гуморал анатомо-физиологик факторлар бўлиб, улар организмни микробдан ҳимоя қилувчи тўсиқ сифатида хизмат қилади. Тери ва шилимшиқ

пардалар микробларнинг организм тўқималарига ўтишига тўсқинлик қилади, булар табиий тўсқинликдир.

Тери ва шилимшиқ пардалар микробларни ҳалокатга олиб борадиган моддаларни чиқаради. Бу моддалар тери ва шилимшиқ пардаларнинг сиртида микроблар сонини анчагина камайтиради. Тери қанчалик тоза бўлса, микробларни ҳалокатга олиб борадиган хусусияти шунчалик кучаяди. Кўзнинг шилимшиқ пардаларига ва кўзни ўзининг сиртига кўп микроблар тушади, аммо кўзнинг шилимшиқ пардалари лизоцин моддасини ҳосил қилиш қобилиятига эга. Лизоцин моддаси микробларга ҳалокатли таъсир этиб, тўқималарнинг ичига ўтишига йўл бермайди. Худди шу сингари оғиз бўшлиғидаги шилимшиқ пардалар ҳам касаллик пайдо бўлишига тўсқинлик қилади. Мисол учун итлар жароҳатланган жойларини, яъни яраларини ялаб, микробларга сўлак билан таъсир этадилар. Сўлакда эса лизоцин моддаси кўп бўлгани учун яралар тез тузалади. Тери ёки шилимшиқ пардаларга микроблар ўтган бўлса, буларнинг йўлида яна битта тўсқинлик бор, бу лимфа безларидир. Лимфа безларида микроблар ушланиб қолиб, зарарсизлантирилади. Лимфа безларидан ташқари талоқ, жигар, қон томирларининг ичидаги эндотелий ҳужайралари организмни микроблардан қўриқлаб туради.

Микробларга ҳалокатли таъсир кўрсатадиган моддалар она ҳайвон уғиз сутида ниҳоятда кўп бўлади. Бу сут ҳайвонларга фақат озиқ сифатида эмас, балки юқумли касалликлардан сақловчи сифатида ҳам хизмат қилади.

Организмга кирган микробларнинг кўпайиб ёки аксинча емирилиб йўқ бўлиб кетиши лейкоцитлар ва ретикуло-эндотелиал системасининг биологик реакциясига боғлиқдир. Бу ҳужайраларнинг микробга қарши фаолияти фагоцитоз ҳодисасидан иборатдир.

Фагоцитоз — бу ҳайвон организми ҳужайраларининг заррачаларини актив тутиши, бу заррачалар органик бўлган тақдирда уларни ҳазм қилиш жараёнидир. Бу жараёнда асосий ролни фагоцитлар ўйнайди. И. И. Мечников фагоцитоз ва унинг иммунитетдаги ролини аниқ тажрибалар билан исбот этади. У денгиз юлдузининг личинкалари ва дафниялар устида тажрибалар ўтказади. Олим личинка танасига тикан киритади. Бир неча вақтдан кейин тикан атрофига талайгина ҳаракатчан ҳужайралар тўпланганини аниқлайди. Иккинчи тажрибада эса у дафния танасига махсус замбуруғ спораларини киритади. Споралар кам бўлганидан уларнинг ҳаммасини ҳаракатчан ҳужайралар қамраб олиб, ҳазм қилиб юборади ва дафния тирик қолади. Споралар кўп юборилганда эса, улар ўсиб кўпаярди ва натижада жонивор нобуд бўларди. Бу тажрибаларга асосланиб Мечников ҳайвонлар организми махсус ҳужайралар ёрдамида микробларни қамраб олиб ютиб юборади ва шу тариқа микроблардан холос бўлади деган хулосага келади. Бу ҳодисани фагоцитоз деб, фагоцитоз қиладиган ҳужайраларни эса фагоцитлар

яъни ютиб юборадиган ҳужайралар деб атайди. И. И. Мечниковнинг фикрича, қоннинг ҳаракатчан ҳужайраларида лейкоцитлар, асосан сегментланган нейтрофиллар асосий роль ўйнайди. Улар **микрофаглар** деб аталади. Бундан ташқари йирик ҳужайралар — **макрофаглар** ҳам бор. Буларга моноцитлар, қон томирларининг эндотелий ҳужайралари, талоқ, жигар ва бошқа органларнинг ретикуло-эндотелий ҳужайралари киради.

Фагоцит реакция 3 фазадан иборат:

1. Фагоцитларнинг микробга яқинлашуви
2. Микробни қамраб олиш
3. Фагоцитга ютилган микробнинг ҳужайра ичида ҳазм бўлиши.

Қамраб олинган микроб ҳужайра ичида ҳамиша ҳазм бўлиб, бутунлай йўқолиши тамомланган фагоцитоз дейилади. Баъзан фагоцитоз қилинган микробнинг вирулентлиги баланд, лейкоцитнинг ферментига чидамли бўлади ва бундай ҳолларда микроб лейкоцитнинг танасида тирик сақланиб, ҳатто унинг ичида кўпайиши ҳам мумкин. Бундай вақтда лейкоцит қайси органга етиб борса, ўша органга ўзи билан бирга микробни ҳам ташиб боради. Фегоцитоз қилинган микробнинг ўлмасдан лейкоцит ичида кўпайиши тамомланмаган фагоцитоз дейилади.

Специфик иммунитет — табиий ва сунъий орттирилганларга бўлинади. Табиий орттирилган иммунитет организм бирорта юқумли касаллик билан касаллангач, ҳосил бўлади. Сунъий орттирилган иммунитет эса вакцинация қилингандан сўнг ҳосил бўлади. Табиий орттирилган иммунитет узоқ муддатли ёки юқумли касалликлар билан касалланиб соғайгач организмда доимий бўлиши мумкин. Масалан, отлар манқа, одам эса чечак ёки қизамиқ билан касалланиб, соғайгандан сўнг пайдо бўлган иммунитет умрбод қолади. Орттирилган иммунитет ўз навбатида актив ва пассивларга бўлинади. Вакцинация, яъни эмлашдан сўнг ҳосил бўлган актив иммунитет, табиий касаллангандан сўнг ҳосил бўлган иммунитетга кўра қисқа муддатли бўлади. Масалан, салмонеллёз касалига қарши эмлаш 6 ойлик иммунитетни ҳосил қилади. Актив иммунитет ҳосил бўлишига 10—14 кун талаб қилинади. Пассив иммунитет — организмга тайёр ҳимоя қиладиган — антителлалар юборилгандан сўнг ҳосил бўлади. Иммун моддалар касалланиб соғайиб ёки вакцинация қилингандан сўнг организмнинг қон зардобида ҳосил бўлиб сақланади. Иммун моддалар организмдаги ҳамма суюқликда, айниқса қоннинг зардобида кўп бўлади. Шундай моддалар асосан махсус тайёрланган зардобда, яъни гипериммун зардобида кўп. Гипериммун зардобини олиш учун махсус тайёрланган ҳайвонларга аввал ўлдирилган, сўнгра тирик вирулент микроблар ёки уларнинг токсинлари миқдорини аста-секин кўпайтириб юборилади. Шундай қилиб иммунланган ҳайвонларнинг қони таркибида шу турдаги микробга ёки унинг заҳарларига қарши махсус иммун моддалар, антителлалар то-

сил бўлади. Гипериммунизация, яъни биофабрикаларда махсус тайёрланган ҳайвонларга микроблар ёки уларнинг заҳарларини юбориш бир неча ҳафтадан бир неча ой давомида ўтказилади.

Пассив иммунитет гипериммун зардобини юборилгач, бир неча соатдан кейин пайдо бўлади. Аммо унинг кучи 7—15, энг кўпи билан 20 кунда тугайди. Бу иммунитетнинг ҳосил бўлишида организм бетараф қолмайди.

Иммун зардобининг таркибида хусусий гаммоглобулин оқсил моддалар борлиги учун у нерв системасига таъсир этиб, бутун организмга тарқалади. Шу таъсир орқали бутун организм ўзгариб, иммунитет пайдо бўлади. Организмга юбориш тайёр антителлаларни унинг микроорганизмларга ёки уларнинг заҳарларига қарши туриш қобилиятини оширади. Шунинг учун гипериммун зардоби касалланган ҳайвонга қанча тез юборилса, унинг эффекти шунча тез кўринади. Табиий пассив иммунитет янги туғилган болага сут орқали ёки ҳомиладорлик пайтида плацента орқали ўтиши мумкин. Туғишга бир ой қолганда бўғоз сигирга салмонеллёз касаллигига қарши вакцинация қилинса, туғилган бузоқда шу касалга қарши туриш қобилияти ошади.

Булардан ташқари стерил ва стерил бўлмаган иммунитетлар ҳам мавжуд. Касал ҳайвон соғайгандан сўнг иммунитет вужудга келганда, кўпинча патоген микроб бутунлай нобуд бўлади ва у ишлаб чиқарган заҳарлар организмдан чиқиб кетади. Бу турдаги иммунитетни стерил иммунитет деб аталади. Айрим ҳайвонларнинг организмида касаллик даврида иммунитет пайдо бўлади. Лекин шу билан бирга организмда касалликни қўзғатувчи микроб ҳам сақланиб қолади. Бундай иммунитет стерил бўлмаган иммунитет дейилади. Иммунитетнинг сақланиши ёки йўқолиши организмда микробнинг бор-йўқлигига боғлиқ.

Агар организмдан микроб йўқолса, шу пайтдан бошлаб иммунитет ҳам йўқолади.

Антигенлар — антиген грекча сўз бўлиб, анти — қарши, ва генис — авлод деган маънони билдиради. Организмга тушиб, иммунологик реакцияни пайдо қиладиган ҳар қандай моддалар ўзига хос махсус антителлалар ҳосил қилиши билан ифодаланади. Антиген номи 1899 йили венгриялик олим Ладислау Дойч томонидан тавсия этилган. Антигенларнинг молекуляр массаси ниҳоятда юқори. Шу сабабли антителлаларни ҳосил қилиш хусусиятлари ҳам юқори. Антигенларнинг молекулалари каллоид ҳолатда бўлгани учун, улар шимилиб, антителлалар ҳосил бўладиган жойларга етиб боради. Кристалл моддаларнинг антигенлиги актив эмас. Антигенларга микроорганизмлар ва уларнинг заҳарлари, бегона оқсиллар (чужеродные белки), ферментлар, тўқима ҳужайраларининг элементлари ва ҳайвонларнинг заҳарлари киради. Оқсил моддаларнинг таркибида ароматик группалар кўп бўлса, унда оқсил моддаларнинг антигенлик ху-

сусияти юқори булади ва шунга қараб улар икки группага: сифатли ва сифатсиз антигенларга булинади.

Сифатли антигенларнинг химиявий тузилишида ароматик группалар радикал булиб иштирок этади. Улар организмга киритилса, ўзига қарши махсус иммун моддалар ҳосил булади ва шу иммун моддалар билан пробиркада ҳам специфик бирлаша олади. Оқсил моддалардан бундай хусусиятга эга бўлмаганлари гемоглобин ва желатиндир.

Сифатсиз антигенлар ёки гептонлар организмга парэнтерал йўли билан юборилганда, ўзига қарши махсус иммун моддалар ҳосил қила олмайди. Гептон номини 1936 йили Ландштенер деган олим тавсия этган. Сифатсиз антигенларга ёки гептонларга мураккаб углеводлар, липидлар ва бошқа моддалар киради. Агарда гептонларга кам миқдорда бўлса ҳам оқсил қўшилса, улар сифатли антигенларнинг хусусиятларини оладилар.

Йод, бром, атоксил, хинин ва бошқа химиявий моддалар антиген моддалар эмас. Аммо ҳайвон шу химиявий моддалар аралашган оқсиллар билан иммунизация қилинса, ундай ҳайвон организмида пайдо бўлган иммун модда шу химиявий моддалар аралашган оқсил моддагагина, яъни ўз антигенигагина таъсир этади. Бундай моддаларни ярим гептон модда деб аталади. Антигенлар ниҳоятда ўзига хос ва бу хусусияти эволюция жараёнида ҳосил бўлган. Антигенларни ҳужайраларнинг ҳамма қисмларида: цитоплазмада, ўзакда ва қўшимча элементларда ҳам топса бўлади. Иммунли организмда антигенлар тез муддатда фагоцитланади ва йўқолади. Антигенларнинг йўқолиш тезлиги уларнинг молекуляр массасига боғлиқдир. Молекуляр массаси қанча кичик бўлса, улар шунча тез йўқолади.

Микробларнинг ҳужайрасида турли антигенлар бор. Улар ғилофли, хивчинли ва соматик бўлади. Улар таркибидаги моддалар таъсир ва хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қилади. Масалан, ғилофли антигенлар полисахарид ва полипептидлардан иборат. Хивчинли антигенлар термолабил бўлиб, 60—80 даражада қиздирилса, парчаланиб кетади. Самотик антиген эса термостабил бўлиб, 100 даражада қиздирилганда ҳам парчаланмайди.

Охирги йиллар текширишлари ўзига хос антигенлар микроблари ғилофда, хужайра қобиғида ва хивчинларда бўлишини кўрсатди.

Антителалар — бу ҳайвонларнинг организмига антигенлар таъсир қилгандан сўнг ҳосил бўладиган махсус оқсиллар иммуно-глобулинлар (гамма-глобулин) дир. Антителалар термолобил бўлиб, молекуляр массаси ниҳоятда катта (160000—195000). Антителаларнинг асосий хусусияти улар ҳосил қилган антигенларга сезгирлигидир. Антитела билан антигенларнинг ўзаро таъсир этиши орқали антиген зарарсизлантирилади. Ҳамма антителалар учта катта группага бўлинади: антимикробли, антитоксинли ва антиҳужайрали. Антителалар, антигенлар таъ-

ши **серопрофилактика**, юқумли касалликларни иммун зардоблар ёрдамида даволаш усули **серотерапия** деб аталади. Бу зардоблар тегишли антигенлар (тирик ва ўлик вирулентли микроблар) кўп марта юборилган, яъни гипериммунизациялашган, юқумли касалликдан соғаяётган, организмда антителларнинг энг кўп тўпланган даврида олинади. Ҳайвонларга қайси микроб киритилган бўлса, иммунли зардобда шу микробларга қарши специфик ҳимоя моддалари — антителлалар ҳосил бўлади. Фақат бир турдаги юқумли касалликка эмас, балки бир неча турдаги касалликларга қарши антителлалари бўлган зардоблар тайёрлаш мумкин. Бундай зардоблар поливалент зардоблар деб аталади ва бир қанча касалликларни даволаш ёки олдини олиш учун қўлланади. Зардоблар билан даволаш касаллик жараёнини тез тўхтата олишга асосланган.

II ҚИСМ. ХУСУСИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ

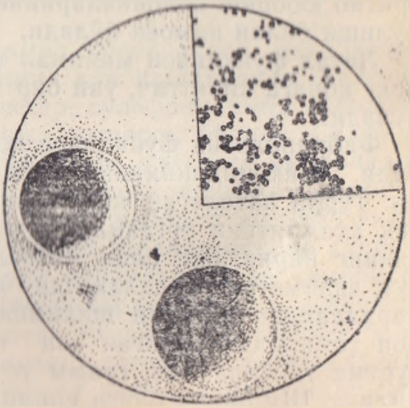
IX боб. ҲАЙВОНЛАРДА ЮҚУМЛИ КАСАЛЛИКЛАРНИ ҚЎЗҒАТУВЧИЛАР

ПАТОГЕН КОККЛАР

Шарсимон микроорганизмлар, яъни кокклар, табиатда кенг тарқалган. Уларнинг кўпчилиги сапрофит микроорганизмлар бўлса-да, баъзилари паразит микроблардир. Ҳамма йиринг ҳосил қилувчи кокклар одам ва ҳайвонларда йирингли яллиғланиш жараёнларини вужудга келтира олиши билан ажралиб туради. Шунинг учун йиринг ҳосил қилувчи коккларни п и о г е н ёки й и р и н г ҳ о с и л қ и л у в ч и к о к к л а р деб аталади. Патоген кокклар Шизомитесес бактериялар. Бактериалис қаторига, микрококкаце ва Стрептококкаце оилаларига, Стафилококкус ва Стрептококкус авлодларига кирадилар.

Кокклар ҳайвонларнинг терисида, нафас олиш органи йўлларининг шилимшиқ пардаларида, овқат ҳазм қилиш системасида ва ҳайвонларнинг жинсий органларида ниҳоятда кўп. Улар организмнинг касалликларига қарши қобилияти пасайганда, тезда турли касалликларга сабабчи бўлади.

Стафилакокклар (14-расм). Стафилакоккларни Л. Пастер 1880 йилда кашф этган ва 1884 йилда Розенбах биринчи бўлиб ўрганиб чиққан. Стафилакоккларнинг Стафилакоккус ауреус, Стафилакоккус эпидермидес ва Стафилакоккус сапрофитикус турлари бор. Бу учта турда Стафилакоккус ауреус патогендир. Кейинги даврда ҳайвонларнинг патологиясида стафилакокклариинг этиологик аҳамияти ошиб бормоқда. Бу эса елин яллиғланишини, туғишдан кейинги эндометрит, пневмония, септицимия, абсцесс, флегмона, яраларнинг йиринглашини каби жараёнларини ҳосил қилади. Товуқларда стафилакоккоз касалини шу турдаги микроорганизмлар қўзғатади ва уларнинг ўлимига олиб боради. Микроорганизмлар от, чўчқа ва новвосларда ботриомикоз касалини қўзғатади.



14-расм. Стафилакоккларнинг тоза

ши серопрофилактика, юқумли касалликларни иммун зардоблар ёрдамида даволаш усули серотерапия деб аталади. Бу зардоблар тегишли антигенлар (тирик ва ўлик вирулентли микроблар) кўп марта юборилган, яъни гипериммунизациялашган, юқумли касалликдан соғаяётган, организмда антителларнинг энг кўп тўпланган даврида олинади. Ҳайвонларга қайси микроб киритилган бўлса, иммунли зардобда шу микробларга қарши специфик ҳимоя моддалари — антителлалар ҳосил бўлади. Фақат бир турдаги юқумли касалликка эмас, балки бир неча турдаги касалликларга қарши антителлалари бўлган зардоблар тайёрлаш мумкин. Бундай зардоблар поливалент зардоблар деб аталади ва бир қанча касалликларни даволаш ёки олдини олиш учун қўлланади. Зардоблар билан даволаш касаллик жараёнини тез тўхтата олишга асосланган.

II ҚИСМ. ХУСУСИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ

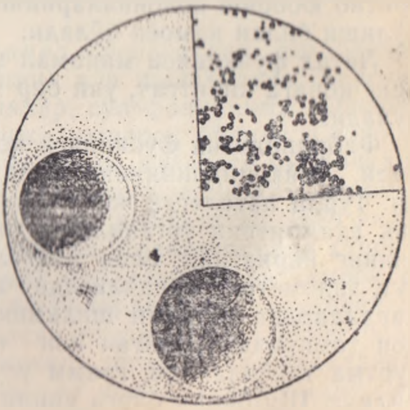
IX боб. ҲАЙВОНЛАРДА ЮҚУМЛИ КАСАЛЛИКЛАРНИ ҚЎЗҒАТУВЧИЛАР

ПАТОГЕН КОККЛАР

Шарсимон микроорганизмлар, яъни кокклар, табиатда кенг тарқалган. Уларнинг кўпчилиги сапрофит микроорганизмлар бўлса-да, баъзилари паразит микроблардир. Ҳамма йиринг ҳосил қилувчи кокклар одам ва ҳайвонларда йирингли яллиғланиш жараёнларини вужудга келтира олиши билан ажралиб туради. Шунинг учун йиринг ҳосил қилувчи коккларни **пиоген** ёки **йиринг ҳосил қилувчи кокклар** деб аталади. Патоген кокклар Шизомитесес бактериялар. Бактериалис қаторига, микрококкаце ва Стрептококкаце оилаларига, Стафилококкус ва Стрептококкус авлодларига кирадилар.

Кокклар ҳайвонларнинг терисида, нафас олиш органи йўлларининг шилимшиқ пардаларида, овқат ҳазм қилиш системасида ва ҳайвонларнинг жинсий органларида ниҳоятда кўп. Улар организмнинг касалликларига қарши қобилияти пасайганда, тезда турли касалликларга сабабчи бўлади.

Стафилакокклар (14-расм). Стафилакоккларни Л. Пастер 1880 йилда кашф этган ва 1884 йилда Розенбах биринчи бўлиб ўрганиб чиққан. Стафилакоккларнинг Стафилакоккус ауреус, Стафилакоккус эпидермидес ва Стафилакоккус сапрофитикус турлари бор. Бу учта турда Стафилакоккус ауреус патогендир. Кейинги даврда ҳайвонларнинг патологиясида стафилакоккларнинг этиологик аҳамияти ошиб бормоқда. Бу эса елин яллиғланишини, туғишдан кейинги эндометрит, пневмония, септицимия, абсцесс, флегмона, яраларнинг йирингланиши каби жараёнларни ҳосил қилади. Товуқларда стафилакокоз касалини шу турдаги микроорганизмлар қўзғатади ва уларнинг ўлимига олиб боради. Микроорганизмлар от, чўчқа ва новвосларда ботриомикоз касалини қўзғатади.



14-расм. Стафилакоккларнинг тоза

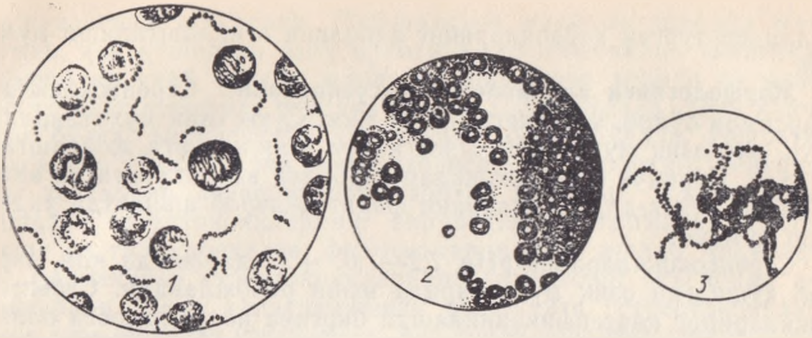
Морфо...

хусусиятлари. Стафилококкларнинг шакли шарсимон ва соф культурада узум шингилига ўхшаш туп-туп бўлиб туради. Йирингдан қилинган суртмаларда стафилакокклар якка-якка ёки жуфт ва кичкина, туда-туда бўлиб туриши мумкин.

Стафилакокларнинг диаметри 0,5—1,5 мкн. У ҳаракатсиз бўлиб, ғилоф, хивчин ва спораларни ҳосил қилмайди. Стафилакокклар анилин буёқлари билан яхши бўялади, граммусбат, факультатив анаэроблар, оддий муҳитларда яхши ўсади. Суюқ озиқ муҳитларида ўсганда, бир текис лойқа, сўнгра чўкма ҳосил қилади. Зич озиқ муҳитларидан эса юмалоқ четлари силлиқ колонияларни ҳосил қилади. Бу колониялар уй температурасида, ёруғда бир неча вақт тургач, тилларанг, оқ, лимондай сариқ, мумранг ва ҳоказо тусларга киради. Стафилакокларни паталогик материаллардан ундириш учун энг яхши қон қўшилган бўлса, бу муҳитда, колонияларнинг атрофида кенг гемолиз зонаси ҳосил бўлади. Стафилакокклар глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, ксилоза, глицерин ва манитни парчалайди, газ ҳосил қилади, салицин, дульцит ва раффинозани парчаламайди. Сутни ивитади, желатинни суюлтириб юборади. Стафилакокларнинг патогенлиги илгари пигментга қараб баҳоланар эди. Тилларанг кейин эса оқ стафилакокклар энг патоген ҳисобланар эди. Ҳозир стафилакокларнинг патогенлиги ва вирулентлиги уларнинг экзотоксин чиқаришига қараб белгиланади. Патоген стафилакокклар бир неча организмга турли таъсир этиш билан ажралиб турадиган токсинлар ҳосил қиладилар. Бу токсинларнинг бир қанча функциялари бор. Булардан дермонекротик, гемотоксик, летал, фибринолизин ва лейкоцидин функциялари кўпроқ ўрганилган. Дермонекретик функциясида унинг культураси ёки токсини қуён териси ичига юбориб ўрганилади. Инъекция қилинган жойда 2—3 кеча-кундуздан кейин некроз рўй беради. Гемотоксик функция эритроцитларни эритиш билан белгиланади ва 5% қонли агарда аниқланади. Эритроцитларни эритиб юбориш колонияларнинг атрофида гемолиз зонаси ҳосил бўлиши билан намоён бўлади.

Летал функцияси минимал миқдордаги токсинларни ҳайвоннинг қонига киритгач, уни бир неча минутда ўлдиришда намоён бўлади.

Фибринолизин функцияси қоннинг фибринини эритиб юборади. Лейкоцидинининг функцияси лейкоцитларни парчалайди. Турли патологик жараёнларда стафилакокларнинг этиологик аҳамиятини ўрганилиши учун яраларнинг экссудат абсцессининг йирингини, елин яллиғланишида шу елиндан олинган сут, эндометрит касаллигида жинсий йўллардаги шилимшиқ пардалардан олинган шилимшиқ ва септицимия касаллигида қон томиридан олинган қон текширилади. Бу материалдан суртма тайёрланади, грамм усулида бўяб микроскопда текширилади. Шу билан бирга қонли ва сут тузли агарларга олинган материал экилади ва 37 даража иссиқликда ундирилади.



15-расм. Стрептококклар:

1-йирингдан тайёрланган суртмада стрептококкларнинг жойлашиши; 2-қонли агардаги гемолитик стрептококклар колонияси, 3- бульондан тайёрланган суртмадаги культуралар.

Чидамлилиги: стафилококклар турли физик ва химиявий омиллар таъсирига ғоятда чидамли. Бир соат давомида 70 даража қиздиришга чидайди. Қуритишга анча чидамли, тик қуёш нурининг таъсирида секин-аста нобуд бўлади. 5% ли карбол кислота эритмаси стафилококкларни 15—30 минутда ўлдиради. Қуриб қолган йирингда стафилококклар 6 ойгача тирик сақлана олади. 70% ли этил спирти стафилококкларни 10 минутда ўлдиради.

Олдини олиш ва даволаш. Стафилококкли касалликларга организм анча чидамли бўлади, чунки бундай касалликлар билан оғриб ўтиш натижасида қисқа муддатли иммунитет вужудга келади. Бу иммунитет асосан токсинларга қарши бўлади. Шунинг учун стафилококкли касалликларга қарши антитоксик зардоб қўлланади. Одатда табиий шароитда стафилококкли касалликлар билан оғриб тузалган ҳайвонларнинг организмида антитоксинлар тўпланиб, такрор касалланишга қарши туриш қобилиятига эга бўлади. Стафилококкли касалликларни даволаш учун хирургик усуллар билан бирга махсус препаратлардан ҳам фойдаланилади.

Бундан ташқари сульфаниламид препаратлар, антибиотиклар (пенициллин ва стрептомицин) кўп ишлатилади. Кенг кўламда таъсир этувчи антибиотиклар, сульфаниламид препаратлар билан бирга қўлланса натижа яхшироқ бўлади. Стафилококкли бактериофаглар аралашмаси ҳам мақсадга мувофиқдир.

Стрептококклар (15-расм). Стрептококкларни ҳам стафилококклар сингари 1880 йилда Л. Пастер кашф этган. 1884 йилда эса Розенбах ўрганиб чиққан. Патоген стрептококклар кўпинча одам ва ҳайвонларнинг шиллиқ пардаларида ва камроқ терининг сиртида бўлади. Улар ҳайвонларда елин яллиғланишини, отларнинг ўзига хос соқов касаллигини, чўчқаларнинг боласида ва паррандаларда стрептококкоз деган септик касалликни қўзғатади. Баъзи вақтларда вирусли инфекциялар билан ка-

салланиб турган ҳайвонларнинг аҳволини оғирлаштириши мумкин.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Стрептококклар шарсимон бўлиб, катталиги 0,8—1 мкм. Суюқ озиқ муҳитларида узун, зич озиқ муҳитларида эса калта занжирларга жойлашган бўлади. Кўпинча стрептококклар аэроблар ва факультатив анаэроблар бўлса-да, баъзиларини фақат анаэроб шароитда ундириш мумкин.

Стрептококкларнинг рНи 7,2—7,6. +37 даражада қон, зардоб қўшилган озиқ муҳитларида яхши ривожланади. Стрептококкларнинг классификациялашда биргина белги ҳисобга олинмасдан, бир неча белгилар ҳисобга олинади. Америкалик тадқиқотчи Ленсфильд стрептококкларнинг махсус полисахарид антигенларини ҳисобга олиб, преципитация реакцияси орқали уларни 3 группага бўлган:

1. А группаси — йиринг ҳосил қилувчи стрептококклар. Булар одамларда ангина, скарлатина, чўчқаларда сарамас ва бошқа касалликларни қўзғатади.

2. В группаси — сигирларда йирингли елин яллиғланишини ҳосил қилади.

3. С группаси — йирингли, соқов, елин яллиғланиши, жинсий йўллар шилимшиқ пардаларининг яллиғланиши, сепсис касалликларни қўзғатади.

Елин яллиғланишини қўзғатувчилар. Стрептококкус агелактис елин яллиғланишининг қўзғатувчиси бўлиб, ўткир формасида сутдан қилинган суртмада калта занжир шаклида жойлашган сурункали хилида эса узун, бир-бирига занжирлар сингари жойлашган бўлади. Стрептококкус агалактис граммусбат, ҳаракатсиз, аэроб +37, +38 даражада яхши ўсади, аммо оддий озиқ муҳитида яхши ривожланмайди. Гўшт-пептон бульонда муҳитни хиралаштиради ва оз миқдорда чўкма ҳосил қилади, гўштли-пептон агарда секин ривожланиб, майда, доирасимон, чеккалари текис колонияларни ҳосил қилади. Бу микробни ундириш учун 1% глюкоза ва қон қўшилган агар энг яхши муҳит ҳисобланади. Бу озиқ муҳитида доирасимон, зангори рангли, гемолиз зонаси билан ўралган колониялар ҳосил қилади. Елин яллиғланишининг қўзғатувчиси ташқи муҳитга ниҳоятда чидамли бўлиб, қуриган йирингда 2—3 ойда, 85 даража қиздирганда 30 минутда, 2% ишқор эритмаси ва 1% формалинда 10—15 минутда нобуд бўлади. Совуқ эса стрептококкни ўлдирмасдан консервация қилади. Стрептококклар антибиотикларга сезгирлиги бир хил эмас. Уларга пеницеллин камроқ, окситетрациклин билан полимиксин яхшироқ таъсир қилади.

Патогенлиги ва иммунитети. Стрептококклар бир неча турдаги токсинларни ишлаб чиқаради. Буларга: эритроген, гемолитик, некротик, лейкоцидин киради.

Эритроген токсинлар тўқималарнинг маҳаллий яллиғланиш реакциясини ҳосил қилади. Гемолитик токсинлар эритроцитларни эритади. Эритроцитларни эритиш белгиси шу токсиннинг ви-

рулентлигини кўрсатади. Лаборатория машғулотларидан маълумки, қон қўшилган озиқ муҳитига стрептококклар экилганда микроблар униб чиққан жойда эритроцитлар эрийди ва колонияларининг атрофида гемолиз зонаси ҳосил бўлади. Зона қанча кенг бўлса, вирулентлик ҳам шунча кучли бўлади. Некротик токсинлар тўқималарни некроз ҳодисага олиб боради. Лейкоцидин токсинлар лейкоцитларни эритиб юборади. Токсинлардан ташқари стрептококкларнинг вирулентлик штаммлари фибролизин ва гиалуронидаза ферментларни ҳам ишлаб чиқаради. Бу ферментлар стрептококкларнинг патогенлик таъсирини кучайтиради. Елин яллиғланишини қўзғатувчи стрептококкларнинг вирулентлиги ўзгарувчан. Энг кучли вирулент стрептококклар сигирларнинг яллиғланган елинининг йирингли экссудатида бўлади. Бундай экссудатнинг 0,1—0,2 *мл* ни оқ сичқон қорин бўшлиғига юборилса, оқ сичқон бир суткада нобуд бўлади.

Ҳайвонларнинг шу стрептококка ва унинг заҳарларига иммутети ниҳоятда кучсиз ва қисқа муддатли.

Диагностикаси. Стрептококк заҳарлари орқали яллиғланган елинга диагноз қўйиш учун сут текширилади. Сут стерилланган пробиркага соғилиб, лабораторияга жўнатилади. Лаборатория узоқ бўлса, пробиркадаги сут музлатилади. Лабораторияда жўнатилган материалдан суртма тайёрлаб, Грамм ёки Романовский усули билан бўялади ва иммерсион система орқали микроскопда текширилади. Микроскопда стрептококклар, лейкоцитлар ва яллиғланишда ҳосил бўлган моддалар кўринади. Бактериологик тадқиқот учун гўшт пептонли, гўшт пептон-жигарли ва қонли агарга экилиб ундирилади. Шу билан бирга иккита ёш оқ сичқонларнинг қорин бўшлиғига 0,5 *мл* сут юбориб, заҳарлантирилади. Нобуд бўлган сичқонларнинг юрагидан олинган қон гўшт-пептон агарга экилади ва униб чиққан колониялар ўрганилиб, микроблар микроскопда текширилади. Елин яллиғланиш касаллигининг олдини олиш учун вакциналар йўқ. Бу касаллик пайдо бўлмаслиги учун санитария-гигиена қоидаларига риоя қилиш керак.

Чидамлилиги ва тарқалиши. Стрептококклар қуриган йирингда 4—6 ойгача сақланади. Тўғри тушган қуёш нурлари таъсирида 2—3 соатда, оддий дезинфекцияловчи эритмаларда 1,5 минутда нобуд бўлади.

Стрептоккокк ҳайвон организмига бузилган тери ва шилимшиқ пардалар ёки жун халтача орқали ўтиб, стрептодермия, абсцесс ва флегмоналарни қўзғатади. Лимфа билан бошқа тўқималарга ўтиб, уларда ҳам йирингли яллиғланиши ҳосил қилади. Стрептококк қонга ўтиб кўпайса, сепсис ҳолати рўй беради. Касалликнинг олдини олишнинг махсус вакциналари йўқ. Касалликнинг олдини олиш асосан санитария ва гигиена қоидаларига риоя қилишдан иборат. Даволаш учун антибиотиклар ва сульфаниламид препаратлар қўлланади.

Эшерихиялар авлодида фақат бир турдаги микроорганизм вакили бор. Бу эшерихия коли, яъни ичак таёқчаси. Ичак

таёқчаси 1885 йилда одам нажасидан топилган. У доимо одам, ҳайвон, парранда, балиқ ва бошқа турли ҳайвон ҳамда ҳашаротларнинг йўғон ичакларидан топилади. Булардан ташқари ўсимликларда, тупроқ, сув ва бошқа жойларда ҳам бўлади. Бу бактериянинг патоген серотиплари ниҳоятда кенг тарқалган бўлиб, колибактериоз (колиэнтерит) касалини янги туғилган ҳайвон ва бошқа турли жониворларда қўзғатади.

Морфология ва биологик хусусиятлари. Ичак таёқчаси кўп шаклли микроорганизм бўлиб, узунлиги 0,2 *мкм* дан 3 *мкм* гача, эни эса то 0,8 *мкм* гача бўлади. Таёқчаларнинг учлари буришган, кўпинча якка-якка жойлашади. Ҳаракатчан ва ҳаракатсизлари ҳам бор, баъзилари капсула ҳосил қилади. Ичак таёқчаси аэроб ёки факультатив анаэроб бўлиб, pH и 7,2—7,5 ва +37, +38 даражада яхши ривожланиб кўпаяди. Озиқ муҳитларига унча талабчан эмас. Зич озиқ муҳитларида майдалиги 2—3 мм бўлади. Салгина хираланган, кулранг, чеккалари текис, сиртн ялтироқ колониялар ҳосил қилади. Эллектив (яъни махсус эндо озиқ муҳитида) қизил рангли колониялар ҳосил қилади ва колибактериоз касаллигига диагноз қўйишда муҳим белги ҳисобланади. Ичак таёқчаси кўп турдаги ферментлар ҳосил қилади. Улар кўпинча шакарни, арабиноза, ксилоза, галактоза ва бошқаларни парчалаши натижасида кислота ва газ ҳосил бўлади.

Патогенлиги. Салмонелла ва Протеус авлодларидаги микроорганизмга кўра ичак таёқчаларининг патогенлиги камроқ. Аммо қишлоқ хўжалик ва тажриба ўтказилаётган ҳайвонларни, касалланган ҳайвонлардан олинган янги культура билан заҳарлантириб касаллик пайдо қилиш мумкин. Турли штаммларнинг патогенлиги ҳам турлича бўлади. Ичак таёқчасининг экзотоксини безгак диарея, овқат ҳазм қилиш органлари шилимшиқ пардаларининг яллиғланишини лейкопинияни ва кейинги пайтда лейкоцитозни ҳосил қилди. Янги культураларда термостабил экзотоксин билан бирга термолабил экзотоксини ҳам бўлади.

Диагностика ва иммунитет. Колибактериоз касалини аниқлаш учун касалланган ҳайвоннинг тўғри ичагидан тампон орқали ахлат олиниб, ундан 1:10 қилиб суспензия тайёрланади. Шу аралашманинг 1—2 томчиси 2—3 Эндо ёки Левин озиқ муҳитига ва Петри косачаларига экилади. Бир суткага термостатга қўйилади. Униб чиққан қизил ёки тўқ бинафша рангли колонияларни олиб, қийшиқ агарга экилади. Униб чиққан колониялардан суртма тайёрлаб, микроскопда текширилади ва агглютинация реакцияси орқали турлари аниқланади.

Гуморал ва ҳужайра ҳимоя факторларининг активлигини ошириш учун, колибактериоз касали тарқалган хўжаликларда биринчи кундан бошлаб бузоқлар гаммаглобулин билан эмланади (иммун зардоб ёки она ҳайвоннинг қони). 10—14 кунлик бузоқларда эса колибактериозга табиий иммунитет бўлади. СССРда поливалентли колибактериозга ва паратифга қарши гипе-

риммунли зардоб ишлаб чиқарилади. Бўғозликнинг охирги даврида она ҳайвон вакцинация қилинса, унинг қони, оғиз сути билан махсус антителлалар бузоққа ўтиб, пассив иммунитетни ҳосил қилади. Бўғозликнинг охирги даврида ҳайвонлар 10—14 сутка оралиғида икки марта формол вакцина билан вакцинация қилинади. СССРда ичак таёқча ва салмонеллалар билан заҳарланган ҳайвонларни даволаш учун коли-гертнорфаг тайёрланиб қўлланади. Фаг бузоқларга ичирилади ёки мускуллар оралиғига ва терининг остига укол қилиб юборилади. Антибиотиклар билан қўллаганда фагнинг эффективлиги ошади. Колибактериоз касаллигини даволаш учун антибиотиклар билан бир қаторда сульфаниламид ва нитрофуран препаратлари ҳам қўлланади.

Сальмонеллалар. Сальмонелла авлодидаги паратиф бактерияларга америкалик олим Сальмон номи берилган. Сальмон 1885 йилда шу қўзғатувчини чўчқа тоуни билан касалланган чўчқадан ажратди. Сальмонеллалар ёш қишлоқ хўжалик ҳайвонларида сальмонеллёз касаллигини, бия ва қўйларда бола ташлашни, паррандаларда пуллороз ва бошқа касалликларни қўзғатади. Бу микроблар ўзи касаллик қўзғатишдан ташқари вирус ва бактериялар қўзғатган касалликларнинг ўтишини оғирлаштиради ҳам.

Паратифоз инфекциянинг манбаи ҳайвонлардир. Улар одамларнинг ҳам сальмонеллёз билан касалланишида катта роль ўйнайди.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Сальмонеллаларнинг ўртача ҳажми 2—4 мкм. Узунлиги ва эни 0,2—0,6 *мкм.* Учлари буришган таёқча ёки овалсимон микроорганизмлардир. Эски культурада ипсимонлари ҳам учрайди. Сальмонелла галлинарум ҳаракатчан, грамманфий ҳамда анилин бўйёқлари билан яхши бўялади. Улар аэроб ёки факультатив аэроблар. Оддий озиқ муҳитларида pH и 7,2—7,6 бўлиб, +37 даражада яхши ривожланади. Уй температурасида ниҳоятда секин ривожланади. Биохимиявий хусусиятлари турларига қараб ҳар хил бўлади. Сальмонеллалар мочевина, лактоза, сахароза, адонит ва салицинни фермент орқали парчаламайди, кўпинча желатинни суюқлаштирмайди, индол ва ацетилметилкарбинол ҳосил қилмайди. Глюкоза, галактоза, манноза, арабиноза, ксилоза, рамноза, манит, мальтоза глицерин, дульцит ва сорбит шакарларини парчалаб кислота ҳамда газ ҳосил қилади. Нитрат ва нитритни оз миқдорда тиклаб сульфид водородни ҳосил қилади.

Патогенлиги. Табиий шароитда сальмонеллалар септицимия инфекцияларини қўзғатади. Бу эса ҳайвонларда бола ташлаш, пневмония ва овқат қилиш органларининг касалланишига олиб келади. Асосан бузоқ, қўзи, чўчқа боласи, парранда, кемирувчи ва мўйнали ҳайвонлар касалланади. Касалликнинг пайдо бўлишига нотўғри боқилиши, асраш ва бошқа ноқулай шароитлар кўмаклашади. Сальмонеллалар термостабил эндотоксинни ҳосил қилади, экзотоксинни ҳосил қилиши эса ҳозирча яхши ўрга-

ум — 39—41°, С; озиқ муҳитининг рНи—6,8—7,4 булиши керак. Шу қулай шароитда суюқ озиқ муҳитида усганда буришган парда ҳосил қилади. Аммо қандай қулай шароитда булмасин таёқча секин, 3—6 ҳафта мобайнида усади.

Чидамлилиги. Таёқчалари ташқи муҳит таъсирларига чидамли булади. Эски культураларда 8—10 ой, қуриган балғамда 5—6 ойгача қорамолларнинг ахлатида 5 ойгача яшайди. Ташқи муҳитнинг таъсирига М. авиум ниҳоятда чидамли булиб, тупроқда 17—18 ойгача, сувда 7 ойгача ва зах жойларда 5—10 ойгача сақланади. М. туберкулезис сувда 5—10 ой, чириб турган материалда 12 ойгача 76 даражада эса 180 кунгача ҳалок булмайди. М. бовис гунгда, похол тушамида 2—12 ойгача ҳаёт фаолиятини сақлайди. Микобактериялар сут, пишлоқ, сарёғ ва бошқа чорвачилик маҳсулотларида узоқ вақт кучини йуқотмай сақланади. Сут ва қаймоқда — 8 даражада 120 кунгача, тузланган гуштда 1,5 ойгача яшайди. Уларга юқори температура тез таъсир этади. +50 даражада 12 соат, +60 да 1 соат, +70 да 10 минут, +90 да 1 минут ва 100 даражада дарҳол ҳалок булишади. Дезинфекцияловчи моддаларнинг эритмаларига чидамлилиги баланд. 1% ли актив хлор эритмаси 6 соатда, 3% ли формальдегид ва 3% ли натрий ишқор эритмалари нисбатан тез ва кучли таъсир этади. Шу сабабли бу эритмалар купроқ қулланади.

Олдини олиш ва даволаш. Сил касаллигининг олдини олишда умумий профилактика чоралари билан бир қаторда актив иммунлаш йули катта аҳамиятга эга. Сил касалига қарши вакцинани олимлардан Қальметт ва Герен қорамол сил бактерияларининг вирулентлигини сунъий кучсизлантириш йули билан олишган. Улар туберкулёз микобактерияларининг культурасини ут сафро қушилган картошка муҳитида 13 йил давомида 230 марта қайта экишган. Натижада культуранинг вирулентлиги секин-аста кучсизланган, ниҳоят эмланганда қорамолларда сил касалини қузғатмайдиган даражага келган. Шундай қилиб тайёрланган вакцина БЦЖ номини олган. Бу билан куп йиллар мобайнида ёш болалар вакцинация қилинади, аммо қорамоллар учун қулланилмаяпти. Сабаби шуки, ҳайвонларнинг вакцинага аллергик реакцияси текширилганда, мусбат натижа берган.

Сил касалини даволаш учун антибиотиклар ва химиотерапевтик дори-дармонлар муваффақият билан татбиқ этиляпти. Стрептомицин, фтивазид, тубазид ва бошқалар даволаш учун ишлатилади.

Бруцеллёз — бола ташлаш белгилари билан одам ва ҳайвонларда учрайдиган касалликдир. Бруцеллёз қузғатувчиси биринчи марта 1886 йили улган киши танасидан инглиз олими Брюс томонидан топилган ва Макрококкус мелитензис деб номланган. 1897 йили эса Банг ва Стрибольт шу хилдаги микробларни бола ташлаган сигирдан ажратиб, Бактерия абортес бовис деб ном берилган. 1914 йили Дж. Траум бола ташлаган она чучқалардан шу турдаги микробларни топиб, Бактерия аботус суис деб атаган. Хозирги пайтда бундай группалардан олтита:

1. Бруцелла мелитензис
2. Бруцелла суис
3. Бруцелла абортус
4. Бруцелла овис
5. Бруцелла неотомо
6. Бруцелла канес

Морфологик ва биологик хусусиятлари. Бруцеллалар майда полиморф коккобактерия ёки таёқчасимон бўлиб, ҳажми 0,5×0,7—0,6×1,5 *мкм.* Ҳаракатсиз, спора ҳосил қилмайди, препаратларда якка-якка ёки жуфт жойлашган, грамманфий бўлади, витаминларга бой озиқ муҳитларида ўсади. Озиқли муҳитларда униб чиқишни ўзак ва фақат 7—20 кунда аниқланади. Кейинчалик бруцеллалар лаборатория шароитига мослашади ва озиқли муҳитларда 37 даражада яхши ўсади. Бруцеллалар суюқ озиқли муҳитларда ўсганда, уни бир текис лойқалатилади, зич озиқли муҳитда ўсганда эса пича шилимшиқ босган катта-кичик тиниқ колонияларни ҳосил қилади. Бруцеллалар қанд-шакарларни парчаламайди, желатинни суюлтирмайди, сутни ивитмайди.

Бруцеллаларни ундириш учун лабораторияда асосан оддий озиқли муҳитларда 6,8—7,2 pH қўлланади. Аммо энг яхши озиқли муҳит бу глицерин ёки глюкоза қўшилган жигарли агар ва бульон, глюкоза ёки глицерин қўшилган агар, от қони зардоби қўшилган гўшт-пептон агари ҳисобланади.

Патогенлиги. Бруцеллалар ҳужайранинг ичида паразитлик қиладиган микроорганизмлардир. Асосан ҳайвонларнинг ретикула эндотелиал системасидаги ҳужайраларнинг ичида яшаб ривожланадилар.

Бруцеллалар ҳайвонлар учун ғоят патоген бўлади. Ҳамма ҳайвонлар, ҳатто қушлар ҳам бруцеллёз билан касалланади. Ҳайвонларга касаллик бир-биридан юқади. Чорва молларда касаллик белгилари иситма чиқиши, бўғоз молларининг бола ташлаши, елин яллиғланиши (айниқса эчкиларда), оёқ бўғимларининг яллиғланиши (артритлар) билан намоён бўлади. Баъзан касалланган чорва молларида ҳеч қандай белгилар кўринмаслиги мумкин. Бруцеллалар касал ҳайвонларнинг чиқиндилари: сийдик, тезак ва энг кўпи қоғаноқ сувида ҳамда ҳомила пардаларида бўлиб, улардан тупроққа, ем-хашакка, сувга тушади. Айниқса қоғаноқ суви билан миллиард-миллиард бруцеллалар ташқарига чиқади. Бруцеллёз касали билан оғриган ҳайвонлар кўпинча қисир қолади. Қўй ва эчки бруцеллёзи одамга айниқса юқумлидир.

Чидамлилиги. Бруцеллалар споралар ҳосил қилмаслигига қарамай ташқи муҳитнинг таъсирига чидамли бўлади. Улар +60 даражага 30 минут, +70 даражага 10 минут, +100 даражага эса бир неча секунд чидайди. Паст температурада эса (тупроқда, қорда) 4—5 ойгача сақланиб туради. Сутда 45 кун, сариёғда 2—3 ой, пишлоқда 2 ой, гўштда 2—5 ва қўй жунида 4 ойгача яшайди. Оддий дизенфекцияловчи модалар 2% ли

целлаларга бир неча минутларда таъсир этиб, уларни ҳалок этади.

Диагностикаси. Микроскопия, бруцеллалар соф культурасини олишдан, тажрибадаги ҳайвонларни заҳарлантириш (биопроба) ва серологик текширишдан иборат. Микробиологик тадқиқот учун лабораторияга ҳомила бутунлигича, ошқозон (ички нарсалар билан), мажбурий сўйилган ёки ҳаром ўлган ҳайвонларнинг лимфа безлари билан паренхиматоз органлари жўнатилади. Серологик тадқиқот учун қон ёки қон зардоби юборилади. Бруцеллёзни текширишда серологик диагностиканинг аҳамияти катта. Серологик усулларга: аглютинация реакцияси (РА), комплемент боғлаш реакцияси (РСК) узоқ муддатли комплемент боғлаш реакцияси (РСДК) киради. Бошқа усулларда эса люминисцентли микроскопда текшириш кенг қўлланилади.

Даволаш ва олдини олиш. Одамларни бруцеллёздан даволаш учун стрептомицин, тетроциклин, синтомицин ва бошқа антибиотиклар қўлланади. Бруцеллёзнинг олдини олиш учун қорамолларга агглютен 82 штаммдан тайёрланган қуруқ ҳолдаги вакцина ишлатилади. Моллар 4 ойлик бўлгандан бошлаб, терининг остига 5 мл вакцина юборилади.

БАЦИЛЯР ИНФЕКЦИЯЛАРИНИНГ ҚЎЗҒАТУВЧИЛАРИ

Куйдирги (Сибирская язва. Антракас)— бу касалликни қўзғатувчиси — Бац антрацис. Биринчи бўлиб 1849 йили куйдиргининг бациллаларини Поллендер топган эди. 1850 йили франция олимлари Давэн ва Рейс, 1857 йили эса Россиялик профессор Брауэлл бу касаллик билан оғриб ўлган қўйларнинг қонидан занжирсимон таёқчаларни топдилар. Брауэлл куйдирги касалидан ўлган одамнинг қонидан қўзғатувчи топиб, тажрибадаги ҳайвонларни заҳарлаган, натижада улар куйдирги билан касалланишган. 1876 йили эса Р. Кох ва Л. Пастер куйдирги касали қўзғатувчисининг соф культурасини ажратиб олишган.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Антракис бацилласи 1—1,5×3,0—10,0 *мкм*. У йирик ҳаракатсиз спора бўлиб, капсула ҳосил қиладиган таёқча. Бўялган препаратларда занжирга ўхшаб жойлашганда, учлари қирқилган ёки бироз ботиқ тўғри бурчак шаклида бўлади (стрептобацилла). Қасал организмнинг тўқималарида ғилоф (капсула) ҳосил қилади, бу ғилоф занжирдаги барча таёқчалар учун умумий бўлади. Куйдирги таёқчасининг спораси овал шаклида бўлади. Споралар ҳар бир таёқчанинг марказида биттадан жойлашади. Куйдирги таёқчаси споралари организмдан ташқарида, ёрилган ўликда, эски культурада, озиқ моддаларнинг етишмаслигида ва шу каби ноқулай шароитларда 18 дан 30 даражагача иссиқликда ҳосил бўлади. Улар ҳаёт фаолиятларини бир неча йилгача сақлашлари мумкин. Капсула ва спораларни микроскопда яхши кўриш учун махсус бўяш усуллари қўлланади.

Куйдирги бациллалари оддий озиқли муҳитларда, +37 даражада аэроб шароитда яхши ўсади. Озиқ муҳитларида униб чиққан микробларнинг колониялари ғоят характерли. Улар зич озиқ муҳитларида йирик, ясси, чети ғадир-будир, хираланган колонияларни ҳосил қиладилар. Микроскопнинг кичик объективи билан қаралганда колониялар бир талай чалкаш занжирлардан иборат эканлиги кўринади. Бу занжирлар соч кокилига ёки шер ёлига ўхшайди. Суюқ озиқли муҳитда эса бир парча пахтага ўхшаб ўсади, муҳит эса тиниқ қолади, хираланмайди. Пастер пипетка билан желатинга, устунчанинг ичига экканида арча дарахтининг тўнкариб қўйилган шохчасига ўхшаб унади. Желатин эса суюлиб қолади.

Патогенлиги. Куйдирги касалининг қўзғатувчиси мураккаб тузилган экзотоксин ҳосил қилади. Бу экзотоксин учта фактордан иборат. Биринчиси эдемотоген фактори тўқималарга таъсир этиб, маҳаллий яллиғланишни, сувли шишишни ва тўқималарнинг бузилишини ҳосил қилади.

Иккинчи фактор протектив антиген микроблар учун ҳимоя қилишга хизмат қилади. У соф модда бўлиб, токсигенлик хусусиятига эга эмас. Учинчи фактор — летал факторидир. Ўзи заҳарли бўлмаса-да, иккинчи протектив факторлар билан қўшилганда каламуш, оқ сичқон ва денгиз чўчқаларини заҳарлаб ўлдиради.

Қишлоқ хўжалик ҳайвонларидан асосан қўй, қорамол, от, туя, чўчқа ва буғулар куйдирги билан касалланади. Заҳарланиш овқат ҳазм қиладиган йўллардан ўтиб, микроблар ичакда сақланиб қолади. Касаллик сўна, пашша каби ҳашаротлар орқали тарқалиши ҳам мумкин.

Диагностикаси. Куйдирги касаллигини аниқлаш учун лабораторияга ички органлар ва тўқималар жўнатилмайди. Ўлган ҳайвоннинг танаси шубҳали бўлса, унинг қулоқ қисми икки марта боғланади. Шу боғланган жойлар ўртасидан кесиб, кесилган жойлар қиздириб чўғ ҳолга келтирилган нарса билан куйдирилади. Қулоқлари аввал дезинфекцияловчи модда билан ҳўлланган докага ўралади ва сув ўтмайдиган идишга солиниб, лабораторияга жўнатилади. Қонидан бир томчи олиниб суртма тайёрланади ва у ҳам лабораторияга юборилади.

Лабораатория куйдирги касаллигига диагноз қўйиш учун Кох триадаси асосида (микроскопик, бактериологик ва биопроба) тадқиқот ўтказилади.

Бактериоскопия. Лабораторияга жўнатилган материалдан суртма тайёрланиб Грам усулда бўялади. Ғилофлар эса Михин, Ребигер ёки Ольт усули билан бўялади. Суртмаларда куйдирги касали қўзғатувчининг хусусий шакллари аниқланиши катта аҳамиятга эга.

Бактериологик текшириш учун текширилаётган материалдан олинган қисми гўшт-пептонли бульонга экилади. Сунъий озиқли муҳитнинг pHи 7,2—7,6 бўлиб, +37 даражада 18—24 соат сақланади. Шу муддатда микроблар униб [illegible]

сақланади. Униб чиққан микроб колонияларидан суртма тайёрланиб, микроскопия ўтказилади. Биологик синашда тажрибадаги оқ сичқонлар, денгиз чўчқалари ва қуёнлар заҳарлантирилади. Оқ сичқонларга бел қисмидаги терининг остига 0,1—0,2 *мл* денгиз чўчқалари билан қуёнларга эса 0,5 дан 1 *мл* гача текширилаётган материал юборилади. Оқ сичқонлар 1—2 суткада, денгиз чўчқалари билан қуёнлар 2—4 суткада ҳалок бўлади. Ҳайвонларнинг ўлиги ёриб қаралса, материал юборилган жойда шиш борлиги, қон димланиши сабабли ички органлар катталашганлиги аниқланади. Талоғи айниқса ўзгарган бўлади. Органлар (жигар, талоқ) ва қондан тайёрланган суртмаларда капсуласи яхши ривожланган куйдирги таёқчалари топилади.

Чидамлилиги. Куйдирги таёқчасининг вегетатив ҳужайралари ташқи муҳитга унча чидамли эмас. Улар +55 даражада 40 минутда, +60 даражада эса 15 минутда, қайнаганда эса дарҳол ҳалок бўлади. Ўлган, аммо ёрилмаган тананинг тўқималарида уч суткагача сақланади. Куйдирги касали қўзғатувчисига дезинфекцияловчи эритмалар ва тикка тушадиган қуёш нурлари таъсир этади. Булар тез муддатда уларни ўлдиради. Таёқчалар паст температураларга чидамлироқ бўлиб, 10 даражада 24 соатгача ҳаёт фаолиятини сақлаб туради. Куйдирги касали қўзғатувчисининг споралари ташқи муҳитнинг таъсирига ниҳоятда чидамли бўлиб, бир неча ўн йиллар тупроқда сақланиши мумкин.

Олдини олиш ва даволаш. Биринчи бўлиб, 1881 йили Л. Пастер куйдирги касалининг олдини олиш учун кучсизлантирилган куйдирги таёқчасидан тайёрланган вакцинани тавсия этган. Л. Пастер куйдирги таёқчаларига 24 ва 12 кун давомида 42—43 даража таъсир эттириб, икки хил: кўпроқ заифлаштирилган (биринчи вакцина) ва камроқ заифлаштирилган культура (иккинчи вакцина) тайёрлаган. Ҳайвонга дастлаб биринчи, икки ҳафтадан сўнг эса иккинчи вакцина юборилади. Бундай вакцинадан сўнг вужудга келган иммунитет бир неча йилгача сақланади. Аммо 1942 йили Н. Н. Гинсбург ва А. Л. Тамарин деган олимлар янги куйдирги вакцинасини тавсия этдилар. У капсула ҳосил қилиш хоссасидан бутунлай маҳрум этилган таёқчалардан тайёрланганди. Бу вакцина ғоят иммуногенлиги билан фарқ қилиб, эпизоотологик кўрсатмалар бўлганда, ҳайвонларни иммунлаш учун тери остига юборилади. Янги туғилган ҳайвонлар икки ойгача вакцинация қилинмайди. Катта ҳайвонларда вакцинациядан сўнг 10 кунда иммунитет ҳосил бўлиб, 12 ойгача сақланади.

1954 йилдан бери ҳайвонларнинг куйдирги касалини олдини олиш учун олим С. Г. Колесов тавсия этган вакцина қўлланади.

Куйдирги касалини даволаш ва пассив иммунитетни ҳосил қилиш учун куйдирги касалига қарши гипериммун зардоби ҳам ишлатилади. У ҳайвонларда 10 кундан 15 кунгача иммунитетни сақлайди.

Қорасон (эмкар). Эмфизематоз карбункул касалининг қўзғатувчиси. Клостридиум шаводир. Қорасон ўткир ўтадиган юқумли касаллик. У асосан қорамолларда, қўй ва эсчкиларда 3 ойлигидан 4 ёшгача учрайди.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Клостридиум шаво тўғри ёки қайрилган, учлари текис бўлмаган 0,6—10 мкм таёқчаларидир. Тўқималардан тайёрланган суртмада, якка, жуфт ва ниҳоятда кам микроблар занжирсимон жойлашган. Ҳаракатчан, спора ҳосил қилади, ёш культурадан олинган микроблар Граммусбат, эски культурадан олинганлари эса Грамманфий. Культурада споралар 24—48 соатда ҳосил бўлади. Кл. Шавонинг шакли хилма-хил. Тўқималардан тайёрланган препаратларда йиғсимон, лимон, нок, думалоқ ва бошқа шаклларда учраши мумкин. Микроблар қатъий анаэроб бўлиб, ўзининг ривожланиши учун хусусий озиқли муҳитларни талаб қилади. Оддий озиқли муҳитларда (ГПА ва ГПБ) ўсмайди ва уларни ўстириш учун гўштли-пептон жигарли бульон (МПЖБ), Китт-Тароцци Мартен бульони, Хоттингер бульони ишлатилади. Қорасон касалини қўзғатувчи микроблар +38—39 даражада махсус озиқли муҳитларда рНи 7,2—7,6 бўлганда 12—24 соатда униб чиқади. Китт-Тароцци озиқ муҳитида газ ҳосил бўлиб, муҳит сал хиралашади, аммо 2—3 суткада тубига заррачалар чўкиб, муҳит ёруғ бўлади. Ёш культуралар ўсиб турганда ҳиди деярли бўлмайди. Эски культураларда эса ачиган ёғнинг ҳиди пайдо бўлади. Цейслер глюкоза-қонли агарда 24—48 соатдан сўнг доирасимон, тугма ёки узум баргига ўхшаш колониялар ҳосил бўлади. Колонияларнинг чеккалари текис, ўртаси кўтарилган, кўк бинафша рангли, ялтироқ бўлади. Клостридиум шаво протаза ферментни ҳосил қилиб, желатинни аста-секин суюлтиради. Индол гази ҳосил бўлмайди. Баъзилари оз миқдорда водород сульфат газини пайдо қилади.

Патогенлиги. Қорасон билан табиий шароитда асосан йирик қорамоллар ва қўйлар касалланади. Баъзан эса эчки, шимолий буғу ва бошқаларнинг ҳам касалланиши учрайди. Лабораторияда тажрибага қўйилган ҳайвонлардан денгиз чўчқаси қорасонга сезгир бўлиб, заҳарлангандан кейин 16—48 соат ичида ўлади.

Диагностикаси. Қорасон касалини аниқлаш учун лабораторияга шу касалдан ўлган ҳайвоннинг заҳарланган гўшт парчалари, жигари, талоғи, буйраги жўнатилади. Янги ўлган ҳайвоннинг қони олиниб, у ҳам тезлик билан лабораторияга юборилади. Лабораторияда Кох триадаси асосида тадқиқот ўтказилади. Бунинг учун юборилган материалдан суртма тайёрлаиб Грам ва Муромцев усуллари билан бўялиб текширилади. Микроскопда микроблар Граммусбат, кўп шаклли спора ҳосил қиладиган, йўғон учлари қайрилган таёқчалар ҳолида кўриниб, якка ёки жуфт жойлашади.

Бактериологик тадқиқот материалдаги турли микроорганизмларни ажратиш билан бошланади. Бунинг учун улар 80 даражада 15 минут қиздирилиб, сўнгра Китт-Тароцци, гўшт пеп-

тонли агар ва гўшт пептонли бульонга экилади. Анаэроб шароитда 37 даражада 24—47 соат сақланади.

Биопроба денгиз чўчқаларида ўтказилади. Бунинг учун денгиз чўчқасининг қорин томонига, тери остидан 0,5—1 *мл* текширилаётган материал гўшт тўқималарининг сувли аралашмаси юборилади ва 16—48 соат сақланади. Шуни айтиб ўтиш керакки, фақат янги ўлган ҳайвон тўқималаридан олиниб тайёрланган аралашмада микроорганизмлар вирулентлигини яхши сақлайди. Эскирган материалларда микроблар ўзининг вирулентлигини йўқотади. Ўлган ҳайвонларнинг ички органларида ва ташқи кўринишида қорасон касалига тааллуқли ўзгаришлар пайдо бўлади. Ўзгарган орган ва тўқималардан суртма-тамға тайёрланиб, Грам усулда бўялиб текширилади. Асосан суртма-тамға ўзгарган гўшт бўлакларидан ва жигарнинг сиртидан қилинади. Диагноз қўйишда қорасон касалини куйдирги касалидан ажратиш керак.

Чидамлилиги. Клостридиум шаво вегетатив ҳолда ташқи муҳитнинг таъсирига унча чидамли эмас. Аммо унинг споралари бу таъсирга ниҳоятда чидамли. Чириган мурданинг тўқималарида споралар 3 ойгача, гўнгда 6 ойгача, сув ҳовузларининг ботқоғида 10 йилгача ҳаёт фаолиятини ва заҳарлаш хусусиятини сақлайди. Баъзи олимларнинг фикрича тупроқда споралар 20—25 йилгача яшайди.

Қуриган культурадаги споралар +100—105 даражада 2—12 минутда, 80 даражада эса икки соатда ҳалок бўлади. Тўғридан-тўғри тушган қуёш нурлари спораларни 24 соатда ўлдиради. Спораларни 3% ли формалин эритмаси 10—15 минутда, 8% ли ишқор эритмаси 6—7 кунда, 12% ли ишқор эритмаси эса 24 соатда ва 25% ли ишқор эритмаси 14 соатда ҳалок этади. Ишқор эритмаси 40 даража иситилиб спораларга таъсир эттирилса, улар 50 минут давомида ўлади.

Олдини олиш ва даволаш. Ҳайвонларда актив иммунитетни ҳосил қилиш учун совет олими С. Н. Муромцев тавсия қилган формал вакцина қўлланади. 5 *мл* вакцина қорамолларга терининг остидан юборилади. 14 кундан сўнг актив иммунитет ҳосил бўлиб, 6—12 ойгача сақланади. Иммунитетнинг ҳосил бўлишига ва унинг муддатига ҳайвонларнинг яшаш ҳолати ва шароити аҳамиятлидир. Ориқ ҳайвонларда иммунитет ҳосил бўлмаслиги ҳам мумкин. Ҳосил бўлган тақдирда ҳам у қисқа муддатга етади. Шунинг учун қорасон касалига қарши вакцинацияни моллар яйловдан қайтгач, яъни улар семиз пайтида ўтказилади. Актив иммунизация қорамолларда 3 ойлигидан 4 ёшигача ўтказилади. Пассив иммунитетни ҳосил қилиш учун ва янги касалланган ҳайвонларни даволаш учун гипериммун зардоби ишлатилади. Гипериммун зардоби биокомбинатларда ёш қорамоллар заҳарлантрилиб тайёрланади. Пассив иммунитетни ҳосил қилиш, яъни касалликнинг олдини олиши миқдори қорамоллар учун 15—20*мл* дир. Пассив иммунитет 10—12 кун сақланади. Даволаш зардобининг миқдори эса 100—200 *мл*.

Я. Р. Коваленконинг фикрича даволаш эффектлиги шу касалнинг ўтиш даврига боғлиқ бўлади. Зардоб ҳайвонларга касалликнинг бошланғич даврида юборилса, касалланган ҳайвонларнинг 100% ни даволаш мумкин.

Қорасон касалини даволашда антибиотиклардан хлортетрациклин ва дибомицинлар яхши натижа берадилар.

Қоқшол (столбняк) касалининг қўзғатувчиси. 1883 йили рус олими Н. Д. Монастирский қоқшол таёқчасини (Клостридиум тетани) одам ярасининг суюқлигидан топган. 1884 йили Николайер деган олим тупроқни суюлтириб унинг суғурмаси билан қуён ва денгиз чўчқаларини эмлаб, қоқшол касалини тажриба йўли билан ҳосил қилди ва қўзғатувчисини ажратди. Қоқшол касали қўзғатувчисининг соф культурасини 1889 йили Китазато деган олим ажратиб, ўрганиб чиқди.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Клостридиум тетани ингичка, узун граммусбат таёқча бўлиб, узунлиги 3—12 *мкм*, эни эса 0,3—0,8 *мкм*. Ҳаракатчан, спора ҳосил қилади. Споралар таёқчанинг бир учида жойлашиб барабан таёқчасига ўхшаган бўлиб қолади. Клостридиум тетани қатъий анаэроб, кислородга ниҳоятда сезгир. Кислородсиз шароитда 36—38 даражада pH 7,4—7,6 бўлганда яхши ўсади. Китт-Тароццининг сунъий озиқ муҳитида ўсиши сусаяди ва микроблар 24—36 соатда униб чиқади. Шундан сўнг озиқ муҳити хиралашади, оз миқдорда газ ҳосил қилади ва 5—7 суткадан сўнг пробирканинг тубига чўкма тушиб суюқлик тингач, ёруғ бўлиб қолади. Культура 3—5 суткада ўзига хос (куйган шохнинг ҳидига ўхшаш) ҳид пайдо қилади. Цейслер глюкоза — қонли агарда Кл. тетани майда, очиқ кулранг, ўртаси кўтарилган, шабнам заррачасига ўхшаш колониялар ҳосил қилади.

Патогенлиги. Қоқшол касаллиги билан ҳамма турдаги қишлоқ хўжалик ҳайвонлари касалланади. Аммо ҳаммасидан кўра отлар кўпроқ касалланади. Баъзи олимларнинг маълумотларига кўра товуқ ва гозлар ҳам қоқшол билан касалланишар экан. Одамга қоқшол асосан тупроқдан юқади. Кўпинча гўнгланган дала, полиз, ўтлоқлардан олинган тупроқ намуналаридан ўртача 27% Кл. тетани споралари топилган. Аксари ҳайвонлар (от, қўй, сигир ва ҳоказо) нинг тезаги билан тупроққа қоқшол таёқчасининг споралари тушади. Тупроқда споралар узоқ вақт сақланади. Қоқшол микроблари организмга жароҳат орқали киради. Ярага кирган қоқшол таёқчасининг споралари унинг ичкарисида анаэроб шароитда, ириётган тўқималарда ўсади.

Диагностикаси. Текшириш учун лабораторияга жароҳатнинг ички қаватидаги мускул парчалари, йиринг ва бошқа чиққан суюқлик юборилиши мумкин. Касаллик генерализацион жарагна айланган бўлса, бунда лабораторияга ўлган ҳайвоннинг танасидан 20—30 *г* жигар, талоқ ёки 10 *мл* қон жўнатилади. Туғишдан ёки бола ташлашдан сўнг қоқшол касали пайдо бўлса, бачадон ва киндигидан шилимшиқ модда олиб, лабораторияга юборилади.

Лабораторияда Кох триадаси асосида тадқиқот ўтказилиб, касал қўзғатувчиси ёки унинг заҳари аниқланади. Юборилган материалдан суртма тайёрланиб, Грамм усулда бўяб микроскопда текширилади. Суртмада характерли «барабан туёқчаси»га ўхшаган споралар терминал жойлашган Клостридиум тетани таёқчаси аниқланади. Юборилган материалдан эмульсия тайёрланиб, Китт-Тароцци сунъий озиқ муҳитига экилади. Эмульсияни аввал 80 даража иссиқликда бир соатгача сақлаш керак. Бу вақтда бегона микроблар ҳалок бўлади ва сунъий озиқ муҳитида спорадан униб чиққан микроблар қолади.

Культурада ёки патологик материалда заҳарни аниқлаш учун биопроба ўтказилади. Бунинг учун текширилаётган материал стерил ховончада кварц қум билан майдалаб икки баравар физиологик эритма қуйилади. Эритма уй температурасида 60 минут сақлангандан сўнг пахта-дока фильтрдан ўтказилади ва иккита оқ сичқоннинг оёқ мускулларига 0,5—1 мл дан юборилади. Оқ сичқон 12 соатдан кейин 5 кун давомида ўлади. Бу тажрибадаги ҳайвон 10 кунгача сақлаб турилиши керак.

Чидамлилиги. Қоқшол таёқчасининг вегетатив формалари чидамли бўлмайди. Улар +60—70 даражада 30 минутда нобуд бўлади. Оддий дизинфекцияловчи эритмалар таъсиридан 15—20 минутда ўлади. Унинг споралари эса ғоят чидамли. Масалан, улар 1—3 соат қайнатишга чидайди. Тупроқ, қуриган гўнг. турли асбобларда қуёш нурлари тўғри тушмайдиган ерларда бир неча йилгача ҳаёт фаолиятини сақлаши мумкин. Қуёш нурлари тўғри спораларга тушса, улар 3—5 суткада ҳалок бўлади.

Олдини олиш ва даволаш. 1924 йилда француз олимлари Рамон ва Декомбе қоқшол касалини қўзғатадиган таёқчалалар ҳосил қиладиган токсинга қарши анатоксин ишлаб чиқардилар. Бу анатоксин қоқшол касалига актив иммунитетни ҳосил қилади. Анатоксин билан эмланганда 30 кундан сўнг актив иммунитет ҳосил бўлиб, ҳайвонларда 3—5 йилгача сақланади. Пассив иммунитетни ҳосил қилиш учун ёки касалланган ҳайвонларни даволаш учун гипериммун зардоби қўлланади. Пассив иммунитетни ҳосил қилиш учун йирик ҳайвонларга 4000 АЕ, даволаш учун эса 80000 АЕ, майда ҳайвонларга эса 40000 АЕ миқдорда гипериммун зардоби юборилади.

Биринчи 2—4 кунда ҳайвонлар гипериммун зардоби билан ҳар куни эмланади. Сўнгра эмлаш ҳайвонларнинг ҳолатига қараб давом эттирилади. Қоқшол касали билан касалланган ҳайвонларни эмлашда зардоб ярми терининг остига, ярми эса қон томирига юборилади. Бундан ташқари гипериммун зардоби билан жароҳатнинг атрофи ва нерв томири йўллари эмланади.

Ботулизм касалининг қўзғатувчиси Клостридиум батулинум. Ботулизм касаллиги қишлоқ хўжалик ҳайвонларида ва одамларда учрайди. Бу озиқлар билан заҳарланиш касаллигидир. Асосий белгилари ютиш ва чайнаш мускулларининг фалаж бўлиши. Ботулизм таёқчаси консерваланган гўшт ва ўсимлик, колбаса ва бошқа овқатларнинг турларида бўлади.

Ботулизм касаллиги биринчи бўлиб XVIII асрнинг ўртасида учраган ва лотинча номи колбаса сўзидан олинган. Ботулизм касалининг қўзғатувчиси биринчи бўлиб, колбаса еб оғриган одамлардан топилган. 1896 йили Эрменгем деган олим ботулизмнинг қўзғатувчисини ўлган одамнинг талоқ ва йўғон ичаклардан топган. Кейинги тадқиқотлар кўрсатдики, табиатда ботулизм касалини қўзғатувчиси бир турли эмас, балки бир неча А, В, С, Д, Е, ва Ғ белгилар билан белгиланган турлари бор. Бу турлар ўзларининг антиген структураси ва синтез қиладиган экзотоксинлар билан бир-биридан ажралиб турадилар.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Клостридиум ботулинус йирик таёқча бўлиб, узунлиги 4—9 мкм, эни эса 0,6—0,8 мкм, учлари қабариқ, якка, жуфт ёки калта занжирга ўхшаб жойлашади, ҳаракатчан, спора ҳосил қилади. Споралари субтерминал, яъни бир учида жойлашиб, теннис ракеткасига ўхшаган бўлади, турли анилин бўёғи билан яхши бўялади. Тўқималардан ва ёш культуралардан тайёрланган суртмалар граммусбат, эскирган культуралардан тайёрланган суртмалар эса грамманфий. Ботулизм таёқчаси қатъиян анаэроб шароитда, +25—30 даражада яхши ривожланади. Культуралардан ачиган ҳид келади. Ривожланганда протеолитик ва сахаролитик ферментларни ҳосил қилади. Клостридиум ботилинус махсус озиқли муҳитларда ундирилади. Бунинг учун Цейслер глюкоза билан қонли агар, глюкоза билан жигарли агар, суюқликлардан Китт-Тароцци ва Хоттингер бульонларидан фойдаланилади. Хоттингер бульонининг таркибида гўшт ёки жигар парчалари бўлиб, клостридияларни экишдан олдин 0,5—1% глюкоза қўшилади ва устига вазелин мойи қуйилади.

Клостридиялар Китт-Тароцци озиқ муҳитида униб чиққанда, муҳит хиралашади, чўкма ҳосил бўлгандан сўнг эса тинади. Культурадан ачиган ёғ ҳиди келади. Цейслернинг агарли муҳитида майда ёруғ, қўнғир ёки оч қўнғир, чеккалари текис ёки кесилган майда колониялар ҳосил бўлади. Желатинда думалоқ, ялтироқ баъзи вақтларда қўнғир рангли колониялар ҳосил қилади. Колонияларнинг атрофига желатин суюлади. А ва В клостриядилар ниҳоятда актив протеолитик фермент ҳосил қиладилар. Шунинг учун суюқ озиқ муҳитидаги гўшт ва жигар парчаларини мутлақо қолдирмасдан эритиб юборади.

Патогенлиги. Ҳайвонларнинг организмида, ўсимлик ва ҳайвонлардан ҳосил бўлган субстратларда ва махсус озиқ муҳитларида клостридиум ботилинум нитротоксин группасига кирадиган актив экзотоксин ҳосил қилади А турдаги токсин табиатда маълум бўлган заҳарлардан энг кучлисидир. С. Мартиновнинг фикрига кўра, кристалл ҳолидаги 10 *мг* Ботилинус заҳари бутун дунё аҳолисини ҳалокатга олиб келиши мумкин. Клостридиум Ботилинус микробига отлар ниҳоятда сезгир. Ботулизм касаллигини кўпроқ В ва камроқ А ҳамда С турдаги заҳарлар қўзғатади. Йирик шохли моллар, қўй ва эчкилар кўпроқ С ва Д турдаги заҳарга сезгирроқ. Шуни айтиб ўтиш мумкинки, ботулизм касал-

лиги эчкиларда жуда кам учрайди. Аммо паррандалар бу касаллик билан касалланади. Одамларда бу касалликни қўзғовчилар А, В ва Е турдаги заҳарлардир. Улар организмга овқат билан киради ва 12—24 соатдан сўнг касаллик белгилари пайдо булади. Заҳарларни ингичка ва йўғон ичаклардан, қондан, жигар, сийдик ва баъзи вақтларда миядан топса бўлади. Заҳарларнинг асосий таъсир этадиган жойи бу марказий нерв системасидир. Бунда бош мия нервларининг ядроларига таъсир этади, сўнгра мускуллар чала фалаж бўлади.

Диагностикаси. Лабораторияга шубҳали озиқлар, ошқозон ва ичак ичидаги нарсалар, қон, янги ўлган ҳайвондан олинган ички органларнинг бўлаклари текшириш учун юборилади. Лабораторияда асосан заҳар бор-йўқлиги аниқланиши билан бирга қўзғатувчининг культураси ҳам олинади. Юборилган материалдан суртма **тайёрланмайди.**

Бактериологик текшириш ўтказиш учун юборилган материал стерил қум билан ҳовончада эзилгандан сўнг икки баравар физиологик эритма қўшилиб, аралашма тайёрланади.

Материал Китт-Тароцци, Хоттингер бульони ёки бошқа махсус озиқ муҳитларига 0,5% глюкоза қўшиб экилгандан кейин, устига вазелин мойи қуйилади. Шундай экилган материал билан флаконлар бири 20 минут давомида +80 даража бўлган сув ҳаммомида сақланади. Бунда спора ҳосил қилмайдиган бактериялардан муҳит тозаланади. Униб чиққан культура тадқиқот қилинади.

Биологик текширишда асосан токсинлар аниқланади. Бактериологик тадқиқот учун материал тайёрланиб, уй ҳавосида 1—2 соат сақланади. Пахта-дока фильтридан сузилади ёки бир минутда 3000 марта айланадиган центрофугада 30 минут айлантирилади. Тажрибадаги 4 та оқ сичқондан иккитасига тайёрланган экстрат қорин бўшлиғига, яна иккитасига эса аввал 30 минутда қайнатилган шу экстрат қорин бўшлигига юборилади, 1—4 кун кузатилади. Ботулизм қўзғатувчисининг заҳарлари бўлса, биринчи иккита сичқон ўлади, иккинчилари эса соғ қолиши керак.

Чидамлилиги. Ботулизм қўзғатувчисининг вегетатив формалари ташқи муҳитнинг таъсирига чидамли эмас. Улар 80 даражада 30 минут қайнатилса, 2—5 минут ичида ўлади. Лекин қўзғатувчисининг споралари физикавий ва химиявий таъсирларига ғоят чидамлилиги билан ажралиб туради. Улар 6 соат қайнашга ҳам чидай олади. Споралар 120 даражада 30 минут ёки 125 даражада 20 минут қиздирилса, нобуд бўлади. 10% ли хлорид кислота эритмаси спораларни бир соатда, 5% ли карбол кислота ёки 20% ли формалин эритмаси 24 соатда ҳалок этади.

Маълумки, ботулизм таёқчаси ниҳоятда кучли экзотоксин ишлаб чиқаради. Суюқ ҳолдаги заҳарнинг 0,000 0001—0,000 000 01 *мл* миқдори денгиз чўчқасини ўлдиради.

Ботулизм касалининг қўзғатувчиси ишлаб чиқарган заҳар ҳайвон ва одамларнинг меъда-ичакларидан чиқадиган ҳазм-ши-

раларига чидамли. Заҳар 15 минут 100 даражада қиздирилса, ўзининг кучини йўқотади. 15 даражадан паст температурада ботулизм таёқчаси токсин ҳосил қилмайди. Кислота муҳитида pH 3,5—6,8 бўлса, токсинининг чидамлилиги ортиқ, ишқорли муҳитда pH 7,8 бўлса, токсинининг чидамлилиги паст бўлади, pH 8,5 бўлса, у муҳитда активлигини йўқотади.

Олдини олиш ва даволаш. Ботулизм касалининг олдини олиш учун қўзғатувчисининг заҳарига қарши анатоксин қўлланади. Қишлоқ хўжалик ҳайвонларидан мўйнали йиртқич ҳайвон норка, ботулизм касалига (асосан С турига) ниҳоятда сезгир бўлади. У заҳарланган овқатни истеъмол қилганда, тезда ботулизм билан касалланади. Шу вакцинадан 1 *мл* норканинг мускулларига юборилади. 2—3 хафта ўтгандан кейин унда иммунитет ҳосил бўлади.

Иммунитет бир йилгача сақланади.

Ботулизмга қарши зардобни одамларга ҳам мумкин қадар барвақт ишлатиш лозим. Ботулизм таёқчасининг заҳар турларига қарши зардоб аралашмаси мускул орасига юборилади. Зардоб кўп марта ва катта миқдорда камида 50000 АЕ дан юборилади.

Вирусли инфекциялар. Оқсил (яшур) касалининг вируси. Оқсил ўткир зооноз касаллик бўлиб, асосан йирик қорамолларда, қўй, эчки, чўчқаларда, ёввойи ҳайвонлардан жуфт туёқли ҳайвонларда учрайди ва улардан одамга ўтади. Касаллик белгилари оғиз бўшлиғидаги шилимшиқ пардаларда, туёқлар орасида ва камроқ елин терисида сувли пуфакчалар шаклида пайдо бўлади.

1898 йили олимлардан Ф. Лофлер ва П. Фрош касалланган ҳайвон ва одамлардан олинган пуфакчаларнинг суюқлиги фильтрлардан ўтказилгандан сўнг ҳам заҳарлантирадиган хусусиятини йўқотмаслигини аниқладилар. Қўзғатувчи вирус Риновирус авлодига киради.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Оқсил касалини қўзғатувчи вируснинг катталиги 25—30 *нм* дан ошмайди. Вирус қорамолларнинг ҳужайралар культурасида, буйрак ҳужайралар культурасида ёки 7—10 кунлик сичқонларнинг мия тўқималарида яхши ривожланади. Оқсил касалини қўзғатувчи вируснинг бир неча серотиплари бўлади. Шу серотипларга қараб оқсил вируслар А, О, С, АТ-1, САТ-2, САТ-3 га бўлинади. Ўз навбатида Азия-1 эса бир неча антиген вариантларга бўлинади. СССРда асосан А ва О турлари тарқалган.

Патогенлиги. Юқорида айтиб ўтилганидек, оқсил вируси асосан табиий шароитда қорамол, қўй, эчки ва чўчқаларда касаллик қўзғайдилар. Сунъий заҳарлантириш пуфакчадан олинган материални оғиз бўшлиғининг шилимшиқ пардаларига суртиш билан ўтказилади. Вирус аввал ҳайвонларнинг эпителиал ҳужайраларида кўпайиб биринчи даражали сувли пуфакчалар (афтлар) ҳосил қилади, сўнгра вирус қонга ўтиб, унда кўпаяди. Вируснинг қонда кўпайиб ривожланиши билан

иситмаси кўтарилади. Оғиз бўшлиғининг шилимшиқ пардаларида, туёқлар орасида ёки елин терисида иккинчи даражали пуфакчалар (афтлар) ҳосил бўлади.

Қасаллик табиий шароитда ҳайвонларга бир-биридан ўтади. Бу касаллик билан гўшт, сут, тери, жун ва ҳоказолар орқали ҳам заҳарланиш мумкин.

Чидамлилиги. Оқсил вирусининг ташқи муҳитга чидамлиги турлича. Вирус совуқ таъсирига чидамли бўлиб,—190 даражада ҳам ҳаёт фаолиятини сақлайди. У иссиққа унча чидамли эмас. Суюқ озиқ муҳитида +60—70 даражада 5—15 минут қайнатганда дарҳол ҳалок бўлади. Водород ионларининг концентрациясига ниҳоятда сезгир. Масалан, вирус pH 7,5—7,7 бўлганда яхши ривожланади. Аммо pH 6,0 бўлганда (кислота муҳитида ва pH—11,0 ишқор муҳитида) улар тезда халок бўлади. Шунинг учун оқсил касаллиги бор жойларда кўпроқ 1% ли натрий ишқор эритмаси ишлатилади. Бу эритма вирусга 1—10 минут ичида таъсир этиб, уларни ўлдиради. 2% ли формалин эритмаси 6 соатда, 3% ли сода эритмаси 1 соатда вирусни ўлдиради.

Олдини олиш ва даволаш. Оқсил билан касалланиб тузалган ҳайвонларда актив иммунитет тез ҳосил бўлиб, қорамолларда 1—2 йилгача, чўчқаларда эса 10—11 ойгача сақланади. Қасалнинг олдини олиш учун унинг қўзғатувчисига қарши вакцина ва гипериммун зардоб қўлланилади. Вакциналар асосан О. А. ва С турдаги культура вирусларидан тайёрланиб уч валентли ва О, А, С ҳамда Азия-1 туридаги культурал ва лапилазацияланган вирусдан тайёрланган алюминий гидрооксид формал вакциналар бўлади. Уч валентли О, А ва С турлардан тайёрланган вакцина биокомбинатларда йирик қорамолларнинг тил эпителиал тўқималарида ўстирилган ва алюминий гидрооксидда адсорбция қилиниб, сапонин қўшилган. Вакцина терининг остига юборилади. Қорамолларнинг тирик вазни 500 *кг* бўлса, 5 *мл,* ундан ортиқ бўлса, ҳар 100 *кг* тирик вазнга 1 *мл* ҳисобидан вакцина юборилади. Иммунитет 21 кундан сўнг ҳосил бўлади ва 6 ой сақланади. Гимериммун зардоби эса касалликнинг олдини олиш ва уни даволаш учун қўлланади. Олдини олиш миқдори қорамолларнинг ҳар 100 *кг* тирик вазни учун 20 *мл.* Моллар Гипериммун зардоби билан эмлангандан сўнг пассив иммунитет ҳосил бўлади. Бу иммунитет 8—12 кун сақланади. Булардан ташқари касалланиб соғайган ҳайвонлардан қон зардоби олинади. Зардоб молнинг ҳар бир *кг* тирик вазнига қараб 1,5—2 *мл* миқдорида юборилади.

Бу зардоб асосан ёш ҳайвонларга ишлатилади ва пассив иммунитет ҳосил қилади.

Қутуриш касаллиги ҳайвон ва одамлар орасида жуда қадимдан маълум бўлиб, у марказий нерв системасига қаттиқ зарар етказади ва ўлим билан тугайди. Клиник белгилари: безовталик кучаяди, ҳушдан кетади ва фалаж ҳосил бўлади.

Морфологияси ва биологик хусусияти. Қутуриш касалининг қўзғатувчисини биринчи бўлиб, 1880 йили Л. Пастер ўрганди.

Вируснинг фильтрланишини эса 1903 йили Ремлингер ва Риффетбейлар исботлаб бердилар.

1892 йили Руминиялик микробиолог В. Бабеш ва 1903 йили венгер олими А. Негри нерв ҳужайраларининг цитоплазмасида қўшимча таналарни аниқлаб, ўрганиб чиқдилар. Бу қўшимча таналар думалоқ, овал ва кўп бурчакли эди. Бабеш-Негри топган таначалар аслида нима эканлиги ҳанүз аниқ маълум эмас. Баъзи олимларнинг фикрига кўра, бу ўзгарган ва ўлган вирусларнинг йиғиндисидир. Буларнинг ҳажми 80X180 *мкм* бўлиб, препаратларда кислотали бўёқлар билан бўялганда қизил рангни оладилар. Романовский—Гимза усули билан бўялганда бу таначалар қизил, нерв ҳужайраларининг протоплазмаси билан ўзаги зангори рангли бўладилар.

Қутурган ҳайвон тишлаб шикастлаган жойдаги вирус марказга интилувчи нерв томирлари орқали ўтиб, марказий нерв системасида жойлашади. Марказий нерв системасидан келувчи томирлар тўқималар орқали сўлак безларига ўтади ва сўлак билан ташқарига чиқади.

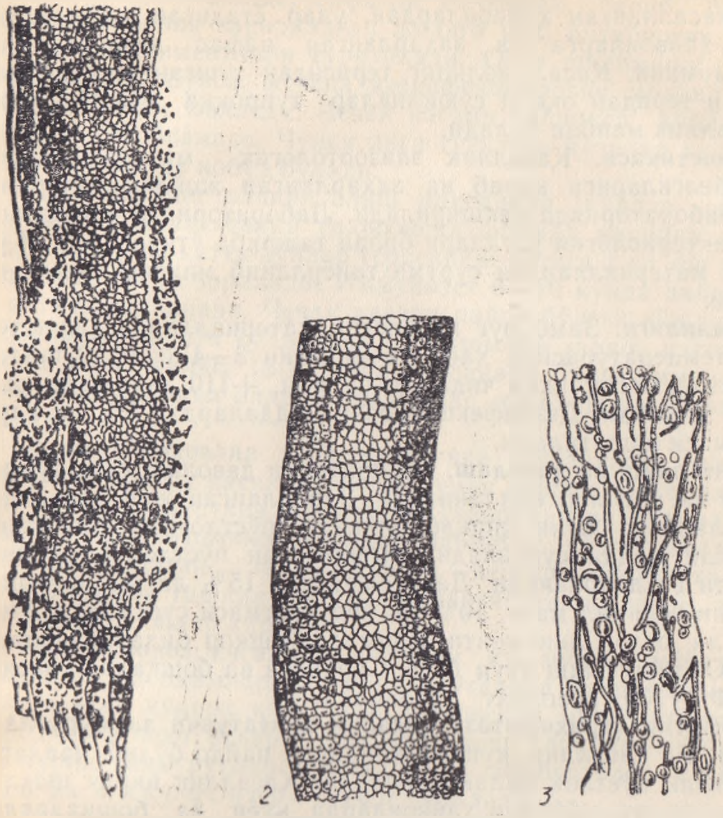
Қутуриш вирусининг бир учи тўғри, иккинчиси эса қабариқ бўлади. Ҳажми 80—180 *мн.* Вирус устидан гликопротеид ва гликопид моддалардан иборат қобиқ билан қопланган.

Патогенлиги. Асосан ит, бўри, тулки, мушуклар, кемирувчилар ва қушлар ҳам қутуради. Вирус қутурган ҳайвонлар сўлагида бўлади ва сўлак билан организмдан ташқарига чиқиб туради. Шунинг учун қутурган ҳайвон тишлаганда ва ялаганда ёки заҳарланган сўлак тананинг жароҳатланган қисмига текканда ҳамиша касаллик пайдо бўлади. Ҳайвонлар қутуришининг инкубацион даври бир неча ҳафта давом этади. Касалликнинг клиник белгилари кўринмаганда ҳам ҳайвон сўлагида вирус бўлиши мумкин. Итнинг қутурганлигини унинг безовта бўлиб дайдиб юрганидан, бошқа итлар билан урушишидан ёки ҳайвонларни индамасдан бориб тишлашидан, еб бўлмайдиган нарсаларни (латта, похол ва бошқа нарсаларни) кемиришидан, ямлаб ютишидан билинади. Қутуришдан ўлган итларнинг ошқозонида шу нарсаларни топиш мумкин. Касал итлар овози чиқмай келади, пастки жағи осилиб, оғзидан бир талай сўлак чиқиб туради, сув ва овқат ютишга қийналади, сўнгра палаж бўлиб ўлади. Касалликнинг паралитик ва ювош формаси ҳам бор. Бунда қутурган ит ёки бошқа ҳайвон безовта бўлмайди.

Диагностикаси. Касалликни аниқлаш учун ҳайвонларнинг бош мияси текширилади. Диагноз қўйиш учун антителлаларнинг флюоресценция, биологик синаш ва мияда Бабеш-Негри таначаларини аниқлаш усуллари қўлланади.

Аниқлашича биринчи усул билан 99%, биологик усул билан 98%, Бабеш-Негри таначаларини топиш усули билан эса 82% гача касалланган ҳайвонларни топиш мумкин.

Қутуришдан ўлган ҳайвонлар миясидаги аммон шохидан олиниб, махсус бўялган микроскопик препаратлардаги нерв ҳужайраларида, касалликка хос бўлган Бабеш-Негри таначалари



16-расм. Зарарланган сочдаги замбуруғлар:

1- мскроспорияда; 2- трихофитияда; 3- калярада

Диагностикаси. Трихофитоз касаллигига диагноз қўйиш унча қийин эмас, чунки клиник белгилари ниҳоятда аниқ. Аммо касаллик қўзғатувчисининг турини аниқлаш ҳамда бошқа шу турдаги касалликдан ажратиш учун лабораторияда текшириш ўтказиш керак. Бунинг учун олинган паталогик материал сунъий озиқ муҳитига (сусло-агарга ва бошқаларга) экилиб, қўзғатувчиси ундирилади. Шуни унутмаслик кeракки, униб чиққан замбуруғларнинг 5—7 кунлик колониялардан тайёрланган препаратларида споралар мицилияларнинг учларида, эскирган культуралардан қилинган препаратларда эса улар мицелияларнинг узунасига тўп-тўп бўлиб жойлашади.

Чидамлилиги. Трихофитон группасидаги дермотофитлар ташқи муҳитнинг таъсирларига чидамли бўлиб, заҳарланган жунда 4—7 йилгача, тупроқда эса вирулентлиги икки ойгача сақлайди. З. Г. Спесивцева маълумотига кўра, тупроққа тушган паталогик материалда споралар ўзининг вирулентлигини сақлаб

қолишдан ташқари униб чиқиши ҳам мумкин. Сунъий озиқ муҳитларида униб спора ҳосил қилгандай, тупроқда ҳам спора ҳосил қилиши мумкин.

Тўғри тушган қуёш нурлари жуннинг ичидаги спораларни бир соатда, ультрабинафша нурлари эса 30 минутда ҳалок этади. +80—90 даража сувда трихофитон замбуруғи 7—10 минутда, қайнаб турган сувда 2 минутда, +60—62 даражали қуруқ иссиқда эса 2 соатда ҳалок бўлади. Иситилган 2—3% ли карбон кислота эритмаси 2—5 минутда, йод препаратларининг энг оз концентрацияси эса тезда ўлдиради. Ишқор ва кислота эритмалари 20—30 минутда, хлор ва сульфат кислоталари 30—45 минутда ҳалок қилади.

Даволаш ва олдини олиш. Трихофитоз касалларини ўз вақтида даволаш шу касалга қарши чоралардан биридир. Ўз вақтида бошланган даволаш шу касалнинг тарқалишига ва касалланган жойнинг кенгайишига йўл бермайди. Қўтир касалини даволаш учун ниҳоятда кўп дори-дармонлар синалиб, тавсия этилган. Шу дори-дармонлардан энг яхшиси:

Юглон. 1—1,5% ли суртма. Уни яранинг устки пўстлоғини юмшатиш учун суртилади. Даволаш бир неча марта такрорланади.

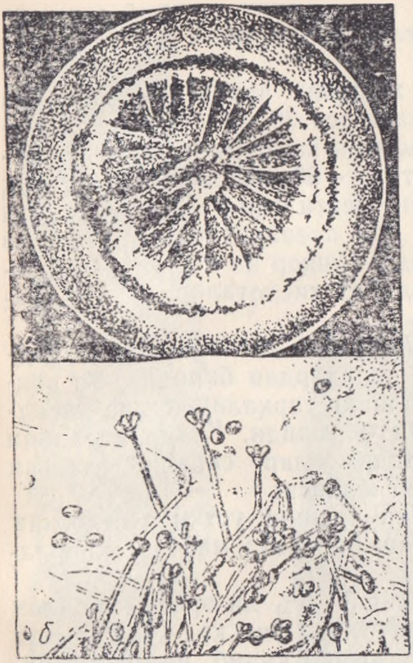
Бир хлорли йод. Бу препаратнинг 3—5% ли эритмаси билан заҳарланган жойларнинг қотган пўстлоғи уч кун мобайнида юмшатилади, сўнгра юмшаган пўстлоғини қириб, иссиқ сув билан совунлаб ювилади ва бир хлорли йоднинг 10% ли эритмаси суртилади.

СК-9 препарати — 500. Бу препарат 10 литр сувга аралаштирилиб, заҳарланган жой ва атрофдаги тери-жунлар ювилади. Қўтир, темираткининг олдини олиш учун А. Х. Саркисов ва бошқалар тавсия этган ТФ-130 препарати ҳам қўлланилади.

Фавус. Кал-яра қўзғатувчиси. Кал-яра соч, тери, тирноқ ва парларни заҳарланиши билан характерланади. Айрим вақтларда паталогик ўзгаришлар органларда ҳам учрайди.

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Фавус кал-яра касалининг қўзғатувчиси Ахорион авлодига мансуб. Шу авлодга кирадиган Ахорион галлине товуқларда, Ахорион Шонлайни қўзғатувчиси эса асосан одамларда, ит, мушук, бузоқларда ва маймунларда кал-ярани қўзғатиши мумкин. Паталогик материалда замбуруғнинг мицелияси ингичка, споралар юмалоқ занжирсимон бўлиб жойлашади. Спораларнинг диаметри 4 дан 8 *мкм* гача. Ахорион галлине Собуро сунъий озиқ муҳитида колониялар ҳосил қилиб ўсади. Ёш колониялар силлиқ, бахмалсимон, оқ рангли бўлади. Етилган колониялар эса устига ун сепилгандай туюлади. Баъзи вақтларда колониялар ёрилади.

Патогенлиги. Паррандаларнинг кал-яраси турли йил фаслларида учрайди. Табиий шароитда бу касал билан товуқ, курка ва бошқалар касалланади. Касалнинг дастлабки клиник белгиларидан бири, паррандалар тожининг атрофларида майда доғ-



17-расм. Стахиобатрикоз касаллигини қўзғатувчиси:
а) чечак агарида 1 ойлик замбуруғлар колонияси;
б) шарсимон ва элиписсимон конидиялар

либ бош, бўйин, ва бошқа жойларда пўстлоқ билан қопланган яралар ҳосил бўлади. Заҳарланган жойдан сичқоннинг ҳиди келади.

Диагностикаси. Қал-яра касаллигига диагнозни клиник белгиларига ва лаборатория тадқиқотларига асосланиб қўйиш мумкин. Клиник белгилари характерли бўлганига қарамай кал-яра касаллигини лаборатория диагнози билан тасдиқлаш керак. Унда заҳарланган тери ва жун текширилади. Текшириш натижасида микроскопда туб ёки занжирга ўхшаш замбуруғнинг йирик, юмалоқ ёки кўп қиррали спораларини кўриш мумкин.

Қал-яра касалининг қўзғатувчи микроспорон ва трихофитон замбуруғлар турли ташқи факторларнинг таъсирига чидамлидир.

Микотоксикозлар заҳарли замбуруғлар тушиб қолган хашак билан озиқланишдан пайдо бўлади. У юқумсиз касаллик. Бундай замбуруғлар ҳайвонларнинг организмида ривожланмайди. Микотоксикозлар фавқулодда ҳосил бўлиб, кўп ҳайвонларни заҳарлайдилар. Касалликнинг олдини олиш учун заҳарланган озиқларни рациондан чиқариб ташлаш керак. Микотоксикозлар икки группага киради:

1. Ўсиб турган ўсимликларда паразитлик қиладиган замбуруғларнинг заҳарлари таъсирида касалланиш.

2. Тўпланган хашакларда пайдо бўлган замбуруғлар орқали касалланиш.

Микроорганизмлар билан ифлосланган озиқлардан заҳарланиш (Микотоксикозлар).

Стахиоботрикоз ўткир касаллик бўлиб, отларнинг замбуруғлар билан ифлосланган сомон, пичан ва бошқа озиқлар истеъмол қилишидан келиб чиқади. Қўзғатувчиси стахиоботрикус алтернанс бонурден. 1937 йили СССР территориясида аниқланган (17-расм).

Шилимшиқ пардаларнинг некрози, қон ҳосил қиладиган органларнинг ўзгариши, геморрагик диатез ва овқат ҳазм қилиш

Морфологияси ва биологик хусусиятлари. Стахиоботриус алтернанс замбуруғи сапрофит, ўсимликларнинг қолдиқларида ва целлюлозага бой бўлган субстратларда яхши ривожланади. Ҳаволи гифларнинг коремияларни ташувчи қисмида конидиялар ҳосил бўлади. Конидиялар бир ҳужайрали; элипссимон, тўқ қўнғир рангли бўлиб, ҳажми 6,2—12,6×5,2—8,4 *мкм* га тенг бўлади.

Стахиоботриус алтернанс замбуруғ целлюлозага бой, табиий субстратларда ва сунъий озиқ муҳитларида яхши ривожланади.

Сомон, дон ва пичанда замбуруғ қора доғ ва осон қириб олинадиган колониялар ҳосил қилади. Булардан ташқари ўлик жигар, талоқ, мускуллар тўқималарида ҳам яхши ривожланиб ичига кириб кетади.

Замбуруғнинг ривожланишида намлик ва температура катта аҳамиятга эга. Намлик етарли ва оптимал температура 20—27 даража бўлганда колониялар 4—5 соатда униб чиқиб, тўрт суткадан сўнг споралар ҳосил қилади. Паст температурада конидиялар ҳосил бўлмайди. Тадқиқотларга кўра бу замбуруғлар учун энг яхши намлик 60% ва ундан юқори. Ҳосил бўлган споралар шамол билан тарқалиб тупроқда, озиқларда ёки даладаги ўсимлик қолдиқларида сақланади. Замбуруғ ошқозон ва ичаклардан ўтиб ҳам ҳалок бўлмайди. Бу унинг ошқозон ва ичак ферментларига чидамлилигини кўрсатади. Аммо у ишқорларга ниҳоятда сезгир бўлиб, 2—4% ли ишқор эритмасида тезда ҳалок бўлади. Шунинг учун бу эритмалар охурларни ва турар жойни дезинфекция қилишда қўлланади.

Патогенлиги. Касалликда асосан — оғиз, лаблар ва улар яқинидаги терилар ҳамда шиллиқ пардалар жароҳатланиб, некрозга учрайди. Натижада ҳайвоннинг оғзи шишиб кетади. Касал ҳайвоннинг ҳарорати 1—1,5 даражага кўтарилади. Ҳайвонга заҳарланган озиқни бериш давом эттирилса унинг касаллиги янада оғирлашади. Оқибат унинг ўлими билан тугайди. Бу замбуруғ юқори температурага жуда чидамли. +100 даражада ҳам 5 минут яшайди. Паст температура замбуруғларга таъсир этмайди.

Стихоботриус алтерис замбуруғи асосан тупроқда ва пичан ғарамларида учрайди. Пичан ва сомонларнинг намлиги ортиқча (45—50%) ва атрофдаги температура қулай бўлса, бундай сомонларда замбуруғлар яхши ўсиб, ўзларидан заҳар ишлаб чиқаради. Касалликни аниқлаш учун лабораторияга бузилган сомон ғарамларидан 10 та намуна олиб жўнатилади. Уларнинг ҳар қайсиси 20,0—30,0 г дан бўлади. Бундан ташқари касал ҳайвоннинг тезаги ёки ўлган ҳайвоннинг ички органлари (жигар, талоқ) текшириш учун юборилади.

Диагностикаси. Микроскопия ва замбуруғларнинг соф культурасини ажратиб олишга асосланади. Касалликнинг олдини олиш ҳали ишлаб чиқилмаган. Касалликнинг олдини олиш мақсадида замбуруғлар билан заҳарланган ем-хашакларни ҳайвонларнинг рационидан олиб ташланади.

Баъзан ем-хашаклар моғор замбуруғи билан ифлосланади. Бу ем-хашаклар ҳайвонларга берилса, улар заҳарланади.

Моғор замбуруғи билан заҳарланган ем-хашакларда қора, қўнғир ва оқ рангли доғлар, бадбўй ҳид пайдо бўлади. Улар озиқларда ўсганда ҳар хил кислоталар ҳосил қилади (шавелевая, аммоний ва треозий кислоталар). Моғор замбуруғлари таъсирида озиқлардаги оқсил моддалар парчаланади. Моғор замбуруғлари билан заҳарланган баъзи бир озиқлардан ҳайвонлар истеъмол қилса ҳам касалланмайди. Лекин моғор замбуруғлари спора ёнида айрим заҳарли моддалар ишлаб чиқарган бўлса, ҳайвонлар заҳарланадилар. Шу вақтда замбуруғларнинг мицилияси ферментлар иштирокида парчаланиб, заҳарли моддалар ҳосил қилади. Асосан моғор замбуруғлар сапрофит бўлиб, булар ўлган тўқималарда яшайди. Аммо бу замбуруғлар ичида патогенлари бўлиб, булар тирик тўқималарда ҳам яшайди. Улар овқат ҳазм қилиш органлари, нафас олиш органлари орқали қон билан бутун танага тарқалади ва касаллик қўзғатади. Яъни органларда ва тўқималарда йирингли тугунчаклар (ўпка, жигар, буйрак, оғиз, лабларда) ҳосил қилади. Кўпчилик вақтларда булар ҳайвонларда интоксикация қўзғатади, уларни ўлимгача олиб боради.

Касалликни аниқлаш учун ифлосланган ем-хашакларни эфир билан ювиб, уни қуённинг жуни олинган ерига суртилади. Ем-хашакда моғор замбуруғлар бўлса суртилган жой қизариб шишади.

X боб. ОЗИҚ-ОВҚАТЛАРНИНГ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Чорвачиликни ривожлантиришда наслчилик ишларигагина эмас, балки қишлоқ хўжалик ҳайвонларини хилма-хил ем-хашак билан боқишга ҳам катта аҳамият берилади. Чунки бериладиган озиқнинг тўйимлилиги, унинг химиявий таркиби, биологик қиммати ундаги химиявий моддаларнинг қай даражада ҳазм бўлишига қараб белгиланади.

Ҳайвон организми ва ўсимлик таркибига углерод, кислород, водород ва азот элементлари киради. Булар эса ҳайвонлар ва ўсимлик организмида ўзаро бирикиб, турли хил органик ва анорганик моддалар ҳосил қилади.

Чорвачиликда фойдаланиладиган ҳамма турдаги озиқлар химиявий таркибига ва молларга бериш учун қай даражада тайёрланишига қараб ўсимлик ва ҳайвонот озиқларга бўлинади. Омихта ем ва микробиология саноатида тайёрландиган озиқлар, витаминлар ва минерал озиқлар махсус группага ажратилади.

Ўсимликлардан тайёрланадиган озиқлар группаси кенг тарқалган бўлиб, уларга кўкат озиқ, дағал озиқ, сенаж, ширали озиқ, концентрат озиқ ва озиқ-овқат саноати чиқиндилари киради.

Бу группа озиқларнинг сифати, уларнинг ҳазмланиши ҳамда

туйимлилиги тайёрлаш ва сақлаш вақтидаги микробиология жараёнига боғлиқ. Маълумки ўсимликларнинг илдиз қисмида микроорганизмларнинг яшаши учун керакли моддалар жуда кўп. Микроорганизмларда спора ҳосил қилмайдиган эритувчи бактериялар ва замбуруғлар ниҳоятда кўп бўлади. Бу микроорганизмларнинг тўпламлари «ризосфера» деб аталади. Ризосферадаги бактерия ва замбуруғларнинг баъзилари фақат ўсимликлар илдизларининг атрофида, эмас, уларнинг ичига кириб олиб, илдиз билан мустаҳкам алоқада бўлиши мумкин. Шу билан бирга, уларнинг баъзилари, масалан, туганак бактериялари дуккакли ўсимликлар билан симбиоз ҳолатда яшаб, уларнинг азот билан озиқланишини (атмосферадаги азотдан фойдаланиб) яхшилайди ва катта фойда келтиради. Масалан, бир гектар ерга экилган бедага 60 кг гача азот тўплаб, ерни бойитади. Фитопатоген микроблар ва замбуруғлар эса илдизларнинг ҳужайраларини бузади ва ўсимликларнинг нормал ўсишига тўсқинлик қилиб, уларга катта зарар келтиради. Микроорганизмлар фаслларга, ҳавога қараб сон жиҳатдан ўзгариб туради. Баъзи вақтларда қулай шароит бўлганда кўпаяди ва аксари ноқулай шароит бўлганда эса сон жиҳатдан камаяди. Масалан, нам ҳавода микроорганизмларнинг сони ортади, ташқарида бўлган микроб ва замбуруғлар ўсимликларнинг ичига кириб уларнинг тўқимасини чиритиб, ўсимликларни қуритади.

Микроорганизмлар фақат ўсимлик илдизининг атрофида эмас, балки унинг барг, танаси, меваси, яъни ер устки қисмида ҳам яшаб ривожланади. Булар эпифит микроорганизмлардир. Бу турдаги микроорганизмларнинг озиқларни тайёрлаб сақлашда аҳамияти катта. Ўсимликларнинг сирти эпифик микроорганизмлар учун яшаш муҳити деб ҳисобланади. Шунинг учун эпифит микроорганизмлар сони ўсимликларнинг ривожланиш фазасига, ташқи муҳитнинг намлик ва иссиқлиги каби факторларига боғлиқдир. Намлик юқори бўлса, ўсимлик қариса микроорганизмларнинг сони кўпаяди. Ўсимлик қариши билан эпифит микроорганизм сони кўпаяди. Эпифит микроорганизмлар ҳам хилма-хил бўлади ва турли ўсимликларда сони ўзгаради (2-жадвал.)

2-жадвал

Ўсимликлар баргларининг сиртидаги микроорганизмларнинг сони (1 г. қуруқ моддаиинг миқдори Е. И. Квасников маълумотига кўра)

Ўсимликнинг тури	Микроорганизмларнинг физиологик гуруҳи						
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	нитрофи-каторлар	денитро-фикаторлар
Беда	5600	1	10	0,015	1,7	0	0,1
Маккажухори	23000	10	1	5,5	3,6	0	0

Жадвалдан кўриниб турибдики, баргларнинг сиртида аммонификатор микроорганизмлар кўпроқ, бошқа гуруҳдаги микроорганизмлар эса сони камроқ бўлади. Баргларнинг сиртига эпифит микроорганизмлар асосан тупроқдан, уруғлар ва бошқа йўллар билан тушади. Аммо шуни айтиб ўтиш керакки, эпифит микроорганизмлар баргларнинг устида яшаб фитанцит, қуёш нурларининг таъсирига чидамли бўлади ва ўсимликнинг чиқиндилари билан озиқланади.

Эпифит микроорганизмлар соғлом ўсимликларнинг тўқималарини бузмайди ва ички тўқималарига ўтмайди. Ўсимликлар ўрилгандан сўнг эса бу микроорганизмлар тезда ривожланиб кўпаяди. Микроорганизмларнинг сони ўсимликларнинг ҳолатига боғлиқ. Соғлом ўсимликларнинг барг танасида микроорганизмлар кам ва аксари касалланган ўсимликларда эса кўп бўлади.

Юқорида кўрсатилган ризосфера ва эпифит микроорганизмлардан ҳамда тупроқдаги бошқа микроб ва замбуруғлардан сақлаш учун қуритилади, сенаж ёки силос қилинади.

Дағал хашак. Совет Иттифоқининг кўпчилик районларида дағал хашак ҳамма қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун қишки озиқ рационининг асоси хисобланади. Дағал хашакка пичан, сомон, чори (тўпон) киради.

Пичан қорамол, қўй, эчки ва отлар учун энг қимматли дағал озиқ ҳисобланади. Унинг тўйимлиги ўсимликнинг биологик таркибига, ўтларни ўриб-йиғиб олиш муддатига, қуритиш ва сақлаш усулларига кўп жиҳатдан боғлиқ. Энг яхши пичан дуккакли ва ғалласимон ўтларнинг гуллай бошлаган даврида ўрилган кўкатидан тайёрланади. Таркибида ҳазмланадиган оқсил бўлиши жиҳатидан беда пичани кепакка яқин туради. Ҳар хил ўтлардан тайёрланган пичанинг қиммати пастроқ бўлади, чунки уларнинг ичида яхши ўтлар билан зарарли ва заҳарли ўсимликлар ҳам бўлиши мумкин. Одатда пичан табиий ва сунъий (экма) ўтлоқзорларда тайёрланади. Ўсиш жойига ва ўсимликларнинг ботаникавий таркибига кўра, сувсиз водий, ўрмонзор, дашт, тоғли ва ботқоқзор ўтлоқларига бўлинади.

Сомон-похолни баҳолашда унинг рангига, поясининг майин дағаллигига, ялтироқлигига ҳар хил ўтлар аралашганлигига ва қандай сақланганлигига аҳамият берилади. Чанг босган ва салга синувчан, лой ҳиди келиб турган озиқларни молларга бериш тавсия қилинмайди.

Тўпон уруғ қобиқлари, барг, дон, бегона ўт уруғлари ва бошқаларнинг майда-чуйда қисмларидан иборат. Тўйимлилиги жиҳатидан ўша ўсимликларнинг сомонидан юқори туради. Тўпон ҳадеганда кўринавермайди, ўзига намни тез тортади, ёмон сақланади. Уни молларга бериш олдидан буғланади, намланади, ширали озиқларга аралаштирилади ёки силос бостиришда фойдаланилади.

Юқорида кўрсатилган дағал хашакларни сақлаш учун, улар қуритилади, чунки кўпчилик микроорганизмлар ўсимликларда маълум миқдорда сув бўлгандагина яхши ривожланадилар. Ай-

ниқса сувга бактериялар талабчан бўлади, замбуруғлар бўлса кам сув бўлганда ҳам ривожланаверади. Пичан ва йўнғичқа озиқларини қуритиб салқин жойга босилади.

Ўсимликларда (дағал хашакларда) сув миқдори камайиб борган сари микроорганизмларнинг миқдори ҳам камаяди.

Кўк ўтнинг намлиги 70—80% бўлса, уни қуритишда намлик 16—18% тушади. Қуритишдан мақсад ўсимликларнинг ортиқча сувини йўқотиб, органик моддаларини тўла сақлашдир. Қуруқ об-ҳаво шароитида ёки пичанларни дағал қуритиш натижасида бактериялар ва замбуруғларда алмашинув жараёни пасаяди ва улар тез ривожланмайди. Намлик 14% дан ошмаса дағал хашак бузилмайди ва узоқ вақт сақланади. Сақлашга иссиқлик даражаси ҳам таъсир этади. Иссиқлик 30% дан, намлик 17% дан ошса, турли микроорганизмлар яхши ривожлана бошлайди. Замбуруғлар эса намлик 15%, иссиқлик 10 даража бўлганда ҳам яхши ривожланади. Дағал хашакнинг намлиги ва иссиқлиги юқори бўлганда ғарамлаб қўйилса, ундаги микроорганизмлар ривожланиб, кўпайиб, дағал хашакни бузади. Натижада пичандаги озиқ моддалар парчаланиб, қора рангли бўлиб қолади. Унинг ҳиди йўқолиб, чириган ҳид келади. Парчаланиш ҳодисасига учрайдиган пичанда 15% озиқ моддалари қолади, қолган 85% моддалар парчаланиб кетади.

Сенаж — бу консервалаш бўлиб 50—55% сўлитиб олинган ўтлардан тайёрланади.

Сенаж бостирилган жойга сув ва ҳаво кирмаслиги керак. Сенаж силослашдан кескин фарқ қилади. Силос асосан сут кислотасининг ачиши, қандда органик кислоталарнинг тўпланиши ҳисобига консервация қилинади. Сенаж тайёрлашда эса бундай жараён бўлмайди.

Маълумки бошоқли ўсимликлар ҳужайраларида 45—50% дуккакли, ўсимликлар ҳужайраларида эса 60—65% намликда алмашинув жараёни тўхтайди. Тайёр сенаж чорва моллари хуш кўриб ейдиган тузсиз, юмшоқ, тўйимли озиқ ҳисобланади. Ундан янги ўрилган пичан ҳиди келади. Сенажнинг бир қатор афзалликлари мавжуд. Сенажда тўйимли моддаларнинг исроф бўлиши пичанга нисбатан 2—3 марта кам, беданинг барг ва гуллари тўкилмайди, бу айни муддаодир. Чунки беданинг барг ва гулларида умумий миқдорга нисбатан 90% гача каротин ва 60—70% гача протеин бўлади. 1 *кг* беда сенажи қуруқ моддасининг тўйимлилиги пичанникига нисбатан 1,4—1,5 кўпроқ, бир озиқ бирлигида 100—110 *г* ҳазм бўладиган протеин бор, каротин эса пичанникига нисбатан 3—5 марта кўп. Шунинг учун ҳам сенаж тўғри тайёрланганда бир гектардан олинадиган озиқ бирлиги 30—40% га кўпаяди. Сенаж силосга нисбатан 300—400, пичанга нисбатан 800—1000 озиқ бирлигига эга. Молларга силос ўрнига сенаж берилганда уларнинг маҳсулдорлиги 10—20% ошади, моллар қонидаги каротин эса 2—3 марта кўпаяди.

Сенажни кўп йиллик кўк ўтларда, асосан бошоқли ва дуккакли ўсимликлардан тайёрланади. Шуларни майдалаб ёки май-

даламасдан ҳам сенаж қилиш мумкин. Майдалаган мақсадга мувофиқ. Шунда у зичлашади ва чуқурлардан олиш осон бўлади. Бедадан сенаж қилинганда уни эрталабдан соат 2—3 гача ўрилади, кейин намлиги 50—55% га келгунча сўлитилади (тахминан, куннинг охиригача қолдирилади). Ўрилган беда эртасига қолдирилса, унда биохимик жараёнлар давом этиб, озиқлик қиммати пасаяди. Сенаж тайёрлашда ишни шундай ташкил қилиш кераккй, ўрилган кўк беда ўша куннинг ўзида чуқурларга ташланиши, зичланиши, усти плёнка билан ёпилиши лозим. Беда барг поясига нисбатан тезроқ сўлийди. Поянинг секин сўлиши таркибидаги озиқ модданинг камайишига сабаб бўлади. Беданинг бир текисда сўлиши учун махсус эзиб кетадиган машиналар (плющилка) қўлланади. Ана шу машинада эзилгандан кейин кўк ўтлар тезроқ сўлийди. Масалан, бошоқли ўсимликлар 25%, беда эса 33% сўлийди, бу эса каротиннинг йўқолишини камайтиради.

Сенажни тезлик билан чуқурларга жойлаш катта аҳамиятга эга. Чуқурга кўк масса зичлаб жойланади. Усти пластмасса плёнка билан ёпилади ва унинг устидан сомон ташлаб тупроқ тортилади. Сенажни бундай беркитиш массани фақат ҳаводан эмас, балки музлашдан ҳам сақлайди.

Силос чорва молларни қишда, қурғоқчил районларда эса ёзда ҳам, яъни хўжаликда бошқа турдаги ширали озиқлар етишмай қолган пайтда арзон, сершира озиқ билан таъминлаш имконини беради. Силос испанча сўз бўлиб, дон сақлаш учун чуқур, «қудуқ» деган маънони билдиради. Бундай чуқурлар қадимдан дон сақлаш учун хизмат қилган. Чуқурларга дон тўлғазилгандан сўнг усти ҳаво кирмайдиган қилиб лой билан сувалади ва тупроқ билан қопланади. Шунда маккажўхори донини 50 йилгача, тариқни эса 100 йилдан ҳам кўп сақлаш мумкин.

Ҳозирги пайтда силос деганда турли кўк ўтлардан тайёрланган ширали озиқ тушунилади. Силослаш ишлари тўғри ташкил қилинганда, ўтлардаги қимматли озиқ моддалар — оқсил, витамин ва бошқалар тўла сақланиб қолади.

Ўсимликларнинг силосланиши А. А. Зубрилиннинг тадқиқотларига асосан минимумга боғлиқ. «Шакар минимуми» деганда ўсимликда сут кислота тўпланиши учун керак бўладиган силосдаги pH ни 4,2 га тенг келишини таъмин этувчи шакарнинг процентига айтилади.

Бу кўрсаткичга қараб ҳамма ўсимликлар учта группага бўлинади.

1. Яхши силосланадиган ўсимликлар.
2. Қийин силосланадиган ўсимликлар.
3. Мутлақо силосланмайдиган ўсимликлар.

Таркибида кўп миқдорда шакар бўлган ўсимликлар яхши силосланади. Буларга маккажўхори, кунгабоқар, кўпчилик галласимон ўтлар, хўраки ва хашаки карам, илдизмевалар, шу жумладан қанд лавлаги киради.

Қийин силосланадиган ўсимликлар қаторига дуккакли ўсим-

ликлар: кўк нўхат, вика, қашқарбеда ва бошқалар киради. Уларни яхшиси яхши силосланадиган экинларга масалан, викани сулига қўшиб себаргани ажриқ бошига қўшиб силослаш керак. Таркибида шакари кам бўлган ўсимликлар масалан, полиз экинларининг палаги, қиёқлар ва кислотали ғалласимон ўтларнинг ёлғиз ўзини силослаш мумкин.

Силосланмайдиган ўсимликларга беда, соя, янтоқ ва бошқа ёввойи ўтлар киради. Силослашнинг маъноси шундаки, микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти натижасида содир бўладиган бижғиш оқибатида майдаланган ва зичлаб жойлашган ўсимлик массасида органик кислоталар, асосан сут кислота тўпланади, яъни у силос массасини консервалаб, уни чиришдан сақлайди.

Сут кислота бактериялари анаэроб шароитда яхши кўпаяди. Улар шакардан фойдаланиб, сут кислота ҳосил қилиб, озиққа хушбўй таъм киритади, чириган олма, сифатли жавдар нони ҳидини эслатади.

Силослаш икки хил усулда олиб борилади.

1. Совуқ силослаш усули.

2. Иссиқ силослаш усули.

Совуқ силослаш усули +25—35 даражада ўтади. Бунда силос массаси яхшилаб майдаланади, ҳаво кирмаслиги учун трамбовка қилинади ва полиэтилен плёнка билан ёпилади. Силослаш жараёнининг тўғри бориши учун массанинг намлиги 65—70% бўлиши керак. Намлиги 70% дан юқори бўлган масса бироз сўлитилиши ёки унга қуруқ озиқ қўшилиши лозим, намлиги 60% дан кам бўлганда массага жуда сернам хом ашё аралаштирилади. Массани ўриш, майдалаш, ташиб келтириш ва силослаш оралиғида узилиш бўлмаслиги учун хом ашёни тўхтовсиз ташиб туриш керак. **Кўк массани силос иншоотида кўп туриб қолишига йўл қўймаслик керак,** чунки у ўзида турганда ўз-ўзидан қизийди ва кўплаб озиқ моддалари ҳамда витаминлар нобуд бўлиши мумкин.

Силослаган озиқларда кислота тўпланади. Бу эса сут кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг фаолияти натижасида бўлади. Бунда ўсимлик шакари пасаяди. Сут кислота ҳосил қиладиган микроорганизмлар ўсимлик шакарини парчалаб юборади.

Сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар силоснинг pH ни 4,2—4,0 га олиб боради. Силосда бошқа микроорганизмлар кўп бўлиб, яхши ривожланса, унда бошқа кислоталар ҳам тўпланиб қолади. Айниқса дуккакли ўсимликларда оқсил кўп, аммо шакар кам бўлади. Шунинг учун бу ўсимликлар силослашга ярамайди. Маккажўхоридан ёки оқжўхоридан силос яхши бўлади, чунки уларнинг таркибида кўп миқдорда шакар бор.

Силос етиштиришда бир неча фаза бор. Уларни шартли равишда қуйидагиларга бўлиш мумкин:

Биринчиси — аралашма микроорганизмлар фазасидир. Юқорида айтиб ўтилганидек, ўсимликларнинг устида, барг ва таналарида эпифит микроблари турли-туман ва хилма-хил бўлади. Ўсимликлар ўрилгандан сўнг уларнинг ҳужайраларида физиологик ҳолат ўзгаради. Бу эса бошқа микроорганизмлар учун ноқу-

-лай шароит бўлиб, уларни ҳалокатга олиб боради. Шу билан биринчи фаза тез тугайди.

Иккинчи фазада сут кислотали микроорганизмлар кўпаяди. Сут кислота ҳосил қиладиган микроорганизмлар (кокксимон сут кислотали), кўпайиб, бошқа микроорганизмларни ҳалокатга олиб боради. Иккинчи фазанинг биринчи даврида кокксимон сут кислотали микроорганизмлар ўрнига таёқчасимон сут кислотали микроорганизмлар кўпайди.

Учинчи фазада сут кислота миқдори кўпаяди. Бу ҳам сут кислота қилувчи стрептококлар ва таёқчасимон микроорганизмлар учун ноқулай шароит бўлиб, уларни ҳалокатга олиб боради. Шундай қилиб ўсимлик парчаларининг ораси сут кислота билан тўлдирилади. pH—4,5 ва ундан пастга тушганда, силосни тайёр деб ҳисоблаш мумкин.

Силослашнинг **иссиқ усули** юқори температура кўтарилиб, микроорганизмларни нобуд қилиш билан характерланади. Бу усул кам қўлланилади. Майдаланган ўсимликлар чуқурга ёки траншеяга қуйилиб, 1—1,5 метр қатламда зичланмай икки кунга қолдирилади. Бунда ҳар хил микроорганизмлар ривожланади, аммо аэроб шароит бўлгани учун аэроб термофил микроорганизмлар ривожланиб, иссиқлик ҳосил қиладилар. Иссиқлик 45—50 даражагача боргандан сўнг шу массанинг устига яна 1—1,5 метр баландликда бир қатор майдаланган масса ташланади ва трамбовка қилинмайди. Шу массанинг қатлами ўзининг оғирлиги билан пастки қатламдаги массани зичлайди ва массанинг орасидаги ҳавони чиқариб анаэроб (ҳавосиз) шароит яратади. Анаэроб шароитда аэроб термофил микроорганизмлар ҳалок бўлади. Илгари 45—50 даража иссиқликда бошқа микроорганизмлар ҳалок бўлгани учун бу масса стерилланади. 2 кундан сўнг иккинчи қаватнинг устига ҳам 1—1,5 қаватли масса ташланиб зичланмасдан қолдирилади.

Икки кундан сўнг, температура 45—50 даражага кўтарилгач, зичланмасдан қолдирилган масса трактор билан зичланиб, усти плёнка билан ёпилади. Усти шувалиб, тупроқ ташланади ва шу ҳолатда сақланади.

Шуни айтиб ўтиш керакки, массадаги температура 45—50 даражадан ошиб кетса, у бузилади, озиқли моддалар йўқолади ва ҳайвонлар бундай силосни емайди. Агар температура пасайса, сут кислотали бижғиш ҳосил бўлади. Шунинг учун иссиқ усулда тайёрланган силос ширин бўлиб, силосланган ўсимликларнинг ҳидини сақлайди.

Силос тайёрлаш вақтидаги сут кислотали бижғишни ҳосил қилган микроорганизмлар икки группага бўлинади.

1. Гомоферментатив микроорганизмлар асосан шакарли моддалардан сут кислота ҳосил қиладилар.

2. Гетероферментатив — группадаги микроорганизмлар сут кислота билан бирга сирка кислотани, CO_2 ва баъзи вақтларда этил спиртни ҳосил қиладилар.

Гомоферментатив сут кислотали бижғишдан сўнг силос хуш-

бўй ва мазали бўлади. Протеиннинг парчаланиши сут кислотали микроорганизмларнинг иштирокида секин ўтади. pH 5,0 дан паст бўлса, протеиннинг парчаланиши мутлоқо тўхтамайди. Маълумки сут кислотали микроорганизмлар pH ни 4,0 гача пасайтирадилар. Силос нотўғри тайёрланган, яхши трамбовка қилинмаган бўлса, ҳаво кириб чиритувчи бактериялар ва турли замбуруғлар ривожланади. Силоснинг сифатини бузади.

Қорамоллар озиқ рационининг асосини дағал ва ширали хашаклар ташкил этади. Лекин бу озиқларни кўпайтириш секинлик билан бормоқда. Шунинг учун дағал озиқларнинг янги турлари изланмоқда. Бундай дағал озиқлар турига ғўза ўсимлигининг танаси ҳамда ғўзапўчоғи киради. Ғўзапоянинг химиявий таркиби донли экинлар сомонининг таркибига жуда яқин туради. Аммо ғўзапоянинг таъми паст бўлиб, ҳайвонлар уни яхши емайди. Ўзбекистон ССР микробиология илмий-тадқиқот институти томонидан ажратиб олинган целлюлитик замбуруғлар триходерма лигнориум штамм 29-ферментлари ёрдамида ғўзапоянинг озиқлик қийматини оширишни тавсия этган.

Тошкент қишлоқ хўжалик институтининг Фаргона филиали ғўзапояни майдалаб сут кислотаси микроорганизмлари ёрдами билан силос бостиришда лактабактериум плантариум штамм 52 дан фойдаланишни тавсия қилди.

Ғўзапоянинг илдиз қисмида гассипол моддаси кўп бўлгани учун ундан озиқ сифатида фойдаланиб бўлмайди.

Ғўзапояни силослашга тайёрлашда унинг намлиги 15% дан ошмаслиги керак, акс ҳолда ғўзапоялар чирий бошлайди ҳамда ёмон майдаланилади. Ғўзапояни майдалаш учун ҚИР-1,5, ҚИК-1,4, уриб майдалагичлар ва ҚС-1,8, ҚС-2,6, ҚУФ-8 комбайнларидан фойдаланилади.

Майдаланиб тайёрланган ғўзапояга ферментлар қўшмасдан олдин яна ДҚУ-1, ДҚУ-2 ва «Волгарь» аппаратларида қайтадан 0,5—1,0 см дан майдаланади. Майдаланган ғўзапоя ферментлар билан аралаштириб, сўнгра идишга солинади.

Бир тонна ғўзапояга 70—80 *кг* қуритилган культура ёки 140—160 *кг* қуритилмаган культура қўшилади. Шу билан бир қаторда 1 *т* ғўзапояга 1600 *л* сув қўшилиб, намлантирилади. Масса траншеяларга солиниб, зичланади. Усти полиэтилен қоғозлари ва тупроқ билан ёпилади. Орадан 7—12 кун ўтгандан кейин силосни ҳайвонларга едириш мумкин.

Лактебактериум плантариум штамм—52 ферментидан фойдаланишда майдаланган ғўзапояни силослаш учун замбуруғ (ачитқи) қўшилиб, чиритувчи ёғ кислотаси бактерияларини ҳамда пўпанакли замбуруғларнинг яхши ўсишига қулай шароит яратмаслик керак. Бактерия ферментлари ва микроорганизмлар ҳаёти жараёнида ҳосил бўлган органик кислоталар ғўзапоянинг тўйимлилигини оширади.

Майдаланган ғўзапоя 75—80% намланиб, унга бактерия ачитқиси ва қўшимча озиқ сифатида 12—10% гидролизланган мелес-

Ҳамма компонентлар қўшилгандан сўнг яхшилаб аралаштирилади ва зичланади, сўнгра идишнинг оғзи ҳаво ўтказмайдитан қилиб беркитилади. Натижада лактабактериум плантариум гидролизланган суслада ўсиб сут кислотаси ҳосил қилади. Кислота таъсирида бошқа микроблар нобуд бўлиб, бу масса сут кислотаси таъсирида консервация бўлади. Орадан 15 кун ўтгандан кейин ғўзапоя силоси ёқимли ҳид ажратиб етилади. Шундан сўнг у ҳайвонларга берилади. Бундай усулда тайёрланган ғўзапоя силоси кўрсаткичлари бўйича ўртамиёна маккажўхори силоси билан тенгдир.

Яхши босилган силос зичлаб ёпилган идишларда узоқ муддат ўзининг озиқлик сифатини сақлаб қолади. Бу бактериялар ғўзапоя танасида ҳаёт кечириши ва кўпайиши давомида оқсил, сут ва сирка кислотасини ҳосил қилади. Бу моддалар эса қорамоллар учун маҳсулот ишлаб чиқаришда асосий энергетик материал бўлиб хизмат қилади. Тайёр ҳолдаги 1 300 *кг* ғўзапоя силосига 200 *кг* аралаш ем, 200 *кг* шелуха, 100 *кг* сомон ёки беда пичани, туз ва бошқа компонентлар қўшиб, озиқ аралаштиргичда 10—12 минут давомида аралаштирилади. Сўнгра эса молларга тарқатилади.

Силосланган ғўзапоянинг тўйимлилик даражасининг анализи қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

3-жадвал

№	Моддалар	Биринчи усулда (грамм)	Иккинчи усулда (грамм)	Эслатма
1.	Хом протеин	34,2	22,5	
2.	Ёғлар	6,8	4,9	
3.	Клетчатка	86,2	95,3	
4.	БЭВ	117,8	118,7	
5.	Са ва Р тузлари	—	—	иккинчисида ҳам бир хил
6.	Озиқ бирлиги	0,14	0,13	

Қорамолларнинг озиқлантирилиши анализ қилинганда кўпинча маҳсулдорлик ва унинг таннархига таъсир кўрсатувчи турли факторлар натижасида озиқ рационида тўйимли моддаларнинг ўзаро тенг келмаслиги кўриниб қолмоқда. Қорамоллар озиқ рационида оқсил ва тез ҳазм бўлувчи углеводларнинг етишмаслиги, олинаётган маҳсулотга сарфланаётган озиқ бирлигини нормадан кўп сарф бўлишига олиб келади. Маълумки кавш қайтариш жараёнида катта қорнинга тушган туз тез ҳазм бўлувчи углевод — қанд моддаси асосий роль ўйнайди.

Мамлактимизнинг пахта экувчи асосий жанубий районларида оқсил-қанд ўзаро муносабати 0,65:1 бўлиб, кўп хўжаликда бу кўрсаткич 0,3:1 — 0,4:1 ни ташкил этади. Оқсил-қанд кўрсаткичининг ўзаро муносабати 1,2:1 нисбатда бўлиши энг яхши кўрсаткич ҳисобланади. Шундай қилиб, чорвачиликда қанд манбаларининг етишмаслигини ҳал этиш учун янги илмий изланишлар

бошланади. Бу изланиш программасида кўплаб илмий-тадқиқот ва микробиология институтлари қатнашмоқда.

Озиқларни ачитиш. Озиқларни истеъмол қилиш учун микробиология усули билан тайёрлаш ачитиш дейилади. Ачитқилар озиқларни фақат оқсил моддалар билан бойитмасдан турли витаминлар ва ферментлар билан бойитади.

Табиатда ёввойи ачитқилар ўсимлик мева гулларида доимо бўлади. Озиқларни ачитиш учун ачитқиларни лабораторияда маданийлаштирилган ва сунъий озиқ муҳитларида ўстириб, кўпайишга мослаштирилган. Маданийлаштирилган, яъни саноатда қўлланилган ачитқиларга пиво, хамирни ачитадиган ва вино ачитқилар киради. Улар бир-биридан ачитиш активлиги билан, спирт ҳосил қилиши билан, крахмални шакарга олиб бориши билан ажралиб туради. Ачитқиларнинг таркибида 48—52% оқсил, 13—16% углеводлар, 2—3% ёғ, 22—40% азотсиз экстрактив моддалар бўлади. Булардан ташқари ачитқи таркибида ҳаёт учун керакли аминокислоталар, В группасидаги витаминлар, эргостерин—$Д_2$ витамини, провитамини, Е, С ва бошқа витаминлар бор.

Ачитқилар бошқа турли микроорганизмлар сингари ривожланиб, кўпайиш учун ўзига хос озиқ моддалар, кислород ва маълум температурани талаб қилади. Озиқ моддаларни ачитқилар ачитмайдиган муҳитдан, кислородни ҳаводан ва 25—30 даража иссиқликни эса муҳитни иситиш билан сақлаб турилади. Ачитиш жараёни 9—12 соатда ўтади. Ачитадиган муҳитда чиритувчи, ёғ кислотали ва бошқа зарарли микроблар ривожланмаслиги керак. Ачитқилар ҳар хил ўсимликдан тайёрланган муҳитда ривожланади. Аммо ачитиш протеини кам ва углеводлари кўп ўсимликлардан тайёрланган озиқларда яхши ўгади. Бундай озиқларга картошка, лавлаги, ошқовоқ, шакар заводининг чиқиндилари, похол ёки дон чиқиндилари ҳам киради. Ачитиш олдидан озиқларни тайёрлаш керак. Мисол учун похолни майдалаш, донларни эса тегирмонда тортиб тайёрлаш, картошка ва лавлагини эса яхшилаб ювиб майдалаш керак. Озиқларни тайёрлаш жараёнида, уларнинг таннархи ошади, аммо бундай тайёрланган озиқлар билан боқилган молларнинг маҳсулдорлиги ҳам ошади. Қўшимча сарфланган меҳнат шу билан қопланади.

Ачитиш жараёнини, қуруқ ва кенг хоналарда ўтказиш керак. Сернам, ёруғ бўлмаган хоналарда турли моғор замбуруғлар тез кўпайиб ривожланади ва тайёр ачитилган озиқларга споралар тушиб, уларни бузади. Натижада озиқлар истеъмол қилиб бўлмайдиган ҳолга келади. Бундан ташқари замбуруғлар орасидаги заҳарли моддалар озиқларни ифлослантиради. Бундай озиқлардан ҳайвонлар заҳарланиши ҳам мумкин.

Юқорида айтиб ўтилган ачитқилар шакарли моддаларга бой бўлган озиқларда яхши ривожланади. Аммо кўпинча емлардаги (сули, арпа, макка, кепак) шакар моддалар 2% дан ошмайди, шунинг учун намланган донни аввало 55—60 даража иссиқлик-

Ачитиб тайёрланган озиқларни ҳайвонларга оз-оздан берилади. Озиқ ҳайвонларга синггандан сўнггина рационга қўшиш мумкин.

Саноат усули билан микробли оқсил олиш. Оқсилни саноат усули билан ишлаб чиқаришда микроорганизмларнинг аҳамияти катта. Чунки саноат чиқиндиларидан (маккажўхори сўтаси, шелуха, арратўпон ва бошқалардан) фойдаланиб, ҳайвонлар учун керакли оқсилларни ишлаб чиқариш мумкин. Бу усулда оқсил ишлаб чиқариш йил фаслларига, об-ҳаво омилларига боғлиқ эмас, уларнинг ўзгариб туриши ишлаб чиқаришга тўсқинлик қилмайди. Бундан ташқари тез ва арзонга тушади. Мисол учун 500 *кг* тирик вазнли сигир бир суткада 0,5 *кг*, 500 *кг* ачитқи микроорганизмлари эса 24 соатда 50 тонна оқсил ҳосил қилади. Ачитқи қуруқ модданинг 30—50% ини оқсил ташкил этади. Демак, ачитқининг ўзи юқори даражали оқсил манбаи ҳисобланади. Шунинг учун инсонлар сахаромицет ачитқилардан қадим замондан фойдаланади. Улар нон, пиво, сутли масалликларда бўлади. Шу турдаги ачитқиларни кўпайтириш учун турли истеъмол қилинмайдиган маҳсулотлардан фойдаланиш мумкин. Масалан, ачитқиларни нефть ва тўйинмаган углеводородда кўпайтирса бўлади. Бу муҳитларда ачитқилар ривожланиб, биомассани ҳосил қилади. Микроблар озиқ сифатида фақат нефтдан эмас, балки турли газлардан ҳам фойдаланади. Мисол учун 3 *т* метандан 1 *т* оқсил олиш мумкин. Табиий газдан ҳосил бўлган оқсил моддасининг ранги оқ, порошок сифат, ҳиди, таъми йўқ. Таркибида 50% оқсил, кўп миқдорда В группасидаги витаминлар, асосан B_{12} витамини ниҳоятда кўп.

Озиқ ачитқилари ишлаб чиқариш. Мустаҳкам моддий-техника базасини яратиш учун чорвачилик маҳсулотлари етиштиришни ошириш катта аҳамиятга эга. Бунинг учун эса етарли озиқ базаси бўлиши лозим. Етарли миқдорда оқсил ва витаминлари бўлмаган озиқ чорвачилик ва паррандачиликнинг талабларини қондира олмайди. Ҳатто ҳар гектардан энг кўп миқдорда озиқ бирлиги берадиган, углеводларга бой бўлган маккажўхори, қанд лавлагиларнинг таркибида ҳам азотли моддалар етарли бўлмаганлиги учун уларга оқсил, витаминлар ва минерал моддалар қўшилади. Шундан кейингина улардан озиқ сифатида самарали фойдаланиш мумкин.

1 *кг* жавдар сомони таркибида бор-йўғи 4 *г*, лавлагида 3 *г*, дағал пичанда 50 *г*, маккажўхори силосида 6 *г* ва сули донида 77 *г* ҳазм бўладиган оқсил моддаси бўлади. Соғилмайдиган сигир организми бир суткада 504—800 *г*, соғин сигир эса 1500 *г* ҳазм бўладиган оқсил талаб қилади. Дунёнинг барча мамлакатларида ва бизнинг мамлактимизда катта миқдорда озиқ оқсили етишмовчилиги кузатилмоқда. Шунинг учун ҳайвон ва паррандаларнинг озиқ рационига кўплаб гидролиз ва целлюлоза корхоналарида олинадиган озиқ ачитқилари қўшиб берилмоқда. Бунинг учун эса углеводлардан фойдаланилмоқда.

Гидролизат ачиткилар таркибида биологик тўла қимматли

озиқлар бўлиб, оқсил, витамин ва минерал моддаларнинг манбаи ҳисобланади.

Гидролиз ачитқилар таркибида 48—52% оқсил, 3—16% углевод, 2—3% ёғ, 22—40% азотсиз экстрактив моддалар ва 6—10% кул бўлади. Озиқ ачитқилари ўзларининг таркибига кирадиган зарур бўлган аминокислоталар ҳисобига, бошқа озиқларнинг оқсилли биологик қимматини оширади. Бу ачитқилар таркибига ҳаёт учун зарур бўлган 10 та аминокислоталар киради (ачитқининг қуруқ моддасига нисбатан процент ҳисобида): валин 3,1, лейцин 3,7, изолейцин 3,5, аргинин 3,2, лизин 4,4, треонин 2,5, гистидин 1,4, метионин —3,0, триптофан 0,3, тириозин 4,2.

Озиқ ачитқилари ўзларидаги аминокислоталар миқдори бўйича ҳайвонот дунёсидан олинадиган оқсиллар миқдорига яқин туради. Бу ачитқилар В группа витаминларига бой бўлган ҳамма озиқ оқсиллари, шу жумладан балиқ унидан ҳам устун ҳисобланади.

Улар Д витаминига ҳам бой.

Озиқ ачитқилари оқсил-витаминли қўшимча сифатида ишлатилади. Ҳайвоннинг 1 *кг* тирик вазнига 1 *г* қуруқ ачитқи берилса, бу ўртача норма бўлади.

Гидролиз ва гидролизат технологик жараёнининг асосий мақсади — таркибида қанд бўладиган сифатли эритмадан озиқ ачитқилари ишлаб чиқаришдир.

Ўсимлик тўқималарида бўладиган полисахаридлар ачитқилар томонидан яхши ҳазм бўлиши учун моносахаридга айланиши зарур. Бу эса гидролиз жараёнида химиявий усулда амалга оширилади.

Гидролиз жараёнини тезлатиш мақсадида катализаторлар қўлланади, улардан энг активлари сульфат, сульфид ёки хлорид кислотаси ҳисобланади. Гидролиз концентрацияланган кислоталар ёки уларнинг паст концентрациядаги (0,5—5%) сувли эритмалари ёрдамида олиб борилади. СССРда асосан суюлтирилган сульфат кислотадан фойдаланиб гидролиз қўлланади.

Гидролиз 175—190 даражада ва шу ҳароратга тегишли босимда олиб борилади. Гидролиз вақтида моносахаридлар пигиндиси ва бошқа алдегид моддалари ҳосил бўлади, булар редукцияланган моддалар деб аталади.

Ачитқи биомассанинг тўпланиши учун тегишли идиш, экиладиган ачитқининг тоза культураси, озиқ муҳити ва етарли ҳаво бўлиши керак. Ачитқилар бир ҳужайрали моғор микроорганизмлари бўлиб, миқдорида қанд моддалари бўлган озиқ муҳитларида ўсади. Ачитқи биомассаси ҳосил бўлишида, озиқ муҳити таркибидаги углеводородлардан витамин ва оқсиллар ҳосил бўлишини таъминлайдиган мураккаб ферментатив реакциялар кечади. Ботаник систематикасига кўра ачитқи микроорганизмларнинг вакиллари қуйидаги синфга киради: Ascomycetes inperfect.

Гидролиз саноатида қуйидаги туркумга кирадиган ачитқилар ишлатилади: Candida ва Torulopsis.

Ачитқининг тоза культурасини лаборатория шароитида ўстириш бир неча босқичларда амалга оширилади. Озиқ муҳити сифатида ҳамма стадияларга нейтралланган гидролизат қўлланди. Озиқ муҳитига 1 $м^3$ га 10 л ҳисобидан ачитқи автолизати қўшилади, бу эса ачитқиларнинг кўпайиш жараёнини тезлаштиради ва уларни физиологик активлигини оширади. Экиладиган ачитқиларни ўстириш 3 босқичда амалга оширилади. Булар ачитқи ўстирувчи озиқ муҳитни сув билан иситиш ёки совутиш ва тақсимлаш босқичларидир. Ачитқи ўстириш умумий ҳажми 500 *л* бўлган кичик ачитувчи идишда, 4,5—5 $м^3$ бўлган катта ачитувчи идишда ва ҳажми 12—15 $м^3$ бўлган аппаратда амалга оширилади. Микробиологик жараёндан юқори самара олиш учун ачитқиларнинг индивидуал физиологик хусусиятларини билиш ва ҳисобга олиш зарур. Чунки ачитқи жараёнининг асосий мақсади биомассани кўпайтиришдир.

Шу мақсадга кўра керакли озиқ муҳити (субстрат), яъни таркибида барча керакли компонентлар қанд, минерал тузлар, азот, фосфор ва бошқа моддалар бўлган эритма тайёрлаш зарур. Ачитқи ҳужайраларининг кўпайиши учун озиқ муҳитини старли кислород билан таъминлаш зарур.

Ўстирилган ачитқилар аппаратидан ачитқи суспензия чиқарилади. Сўнгра флотация билан ачитқиларни ажратиб олиб, ювилади ва суюлтирилади. Ачитқи концентрати 22—25% қуруқ модда қолгунча буғлантирилади ва намлиги 8—10% бўлгунча қуритилади. Тайёрланган ачитқилар қоғоз қопларга солиниб, омборларга, сўнгра истеъмолчиларга юборилади.

Хлореллани ўстириш ва озиқларга қўшиш. Сўнгги вақтларда бир ҳужайрали сут ўт хлорелла биомассаси озиқ-овқат фармацевтика ва бошқа саноат корхоналарида юқори оқсилли ва витаминли маҳсулотлар сифатида кўп талаб қилиняпти.

Хлорелла чучук сувли, бир ҳужайрали ўт бўлиб, сувларда кенг тарқалган. Шароитга талабчан эмас. Фотосинтез шароитида ривожланади ва кўпаяди. Хлорелла 3—8 *мк* ҳажмли, шарсимон ва элипссимон, бир ҳужайрали кўк сув ўти. Хлорелла таркибида 45% оқсил, 20—30% углевод ва ёғ бор. Витаминларга бой. Масалан, хлорелла таркибидаги витамин С, лимондаги витамин С миқдори билан тенг. Бундан ташқари хлорелла таркибида витаминлардан А, $В_1$, $В_2$, $В_6$, $В_{12}$, Е ва бошқалар ҳам кўп. Хлорелла экилган ҳар гектар сувдан 5—6 ой мобайнида 30 *т* қуруқ хлорелла массаси ёки 15 *т* оқсил олиш мумкин.

Хлорелла ўстирадиган хўжаликда бир неча ҳовузлар бўлиб, улар ўтни ўстириш ва аввало лаборатория шароитида экиладиган материал тайёрлаши керак. Лабораторияда 1 *л* колбаларда ёки бошқа идишларда сунъий озиқ муҳитида хлорелла ўстирилади. Уларни ўстириш учун колбаларни ультрабинафша нурлар ҳосил қиладиган ДС—30-40 ёки ВС—30-40 люмино-

цент лампалар тагига қўйиб нурлантирилади. Культура бир неча маротаба чайқатилиб, муҳитга 1—5% CO_2 гази бор ҳаво юборилади.

Экиладиган материал тайёр бўлиши билан уни махсус озиқ муҳити билан тўлғазилган саноат қурилмаларига экилади. Бу муҳитда хлорелланинг зичлиги 20 дан 100 *мг* гача бўлиши керак. Хлорелла суспензияси (аралашмаси) қорамолларга комбикорм билан бирга 2 *л*, ёки суғориш олдидан 3—4 *л* қўй-эчкиларга эса 1—2 *л* берилади. У озиқларга қўшилганда ёки ичирилганда газсимон заҳар таъсирини йўқотади. B_{12} витамини борлиги учун метионин организмда кўп синтезланиб, унинг физиологик ҳолатини яхшилайди ва яхши ривожланади.

XI боб. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Сут микробиологияси. Сут — бу ҳайвонларнинг алоҳида органи, яъни елини ишлаб чиқарадиган суюқликдир. Сут таркибида инсон истеъмол қиладиган юқори сифатли оқсил, кальций, А витамини, рибофлабин ва В витамини комплексига мансуб бўлган бошқа моддалар кўп.

Сигир сути таркибида 120 дан ортиқ турли хил моддалар бор. Шу жумладан 20 хил ёғ кислота, 25 хил аминокислота, 30 хил минерал модда, 23 хил витамин, шунингдек 4 хил сут шакари бор. Сут таркибида одам организмининг нормал ривожланиши учун зарур бўлган аминокислоталар мавжуддир. Бу кислоталар бошқа манбаларда учрайдиган оқсиллардан фарқ қилади. И. П. Павлов сутни одам озиқ маҳсулоти сифатида характерлаб: «Инсон овқати турлари орасида сут табиат тайёрлаган овқат сифатида жуда юқори ўринни эгаллайди, бу медицина тажрибаларида ҳам кўп марта эътироф қилинган» деб ёзади.

Умуман сут доимо энг енгил ҳазм бўлувчи овқат ҳисобланиб, у дармони йўқ одамларга ва ошқозон, буйрак касали билан оғриган беморларга ичирилади. Сигирлар сутида 87,5% сув, 3,8% ёғ, 3,3% умумий оқсиллар, 4,7% шакар, 0,7% ни минерал моддалар ташкил этади.

Сут фақат одамлар учун яхши маҳсулот бўлмасдан, микробларнинг яшаши учун ҳам яхши муҳит ҳисобланади. Чунки сутнинг таркибида микробларнинг озиқланиши учун барча моддалар бор. Сутдаги барча ўзгаришлар биринчи навбатда микроорганизмлар фаолияти туфайли содир бўлади. Сифатли сут соғиб олишда, уни сақлашда зарарли микрофлоралардан эҳтиёт бўлиш керак. Микроорганизмлар сигирни соғиш вақтида сутга турли ташқи манбалар: ҳайвонларнинг елини, териси ва қўл кийимидан тушиши мумкин.

Ҳайвоннинг елини сутнинг микроорганизмлар билан зарарланишида доимий манба ҳисобланади. Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, ўртача 1 *мл* сутдан 350 тагача микроб хужайраси бўлар экан. Сигирни соғишдан олдин елини тозалан-

маса сутда микроблар кўп бўлади. Асосан сутнинг биринчи томчиларида микроблар кўп бўлади. Шунинг учун дастлабки томчиларни алоҳида идишга соғиб олиш керак. Масалан, соғишнинг бошланишида 1 *мл* сутда 16000 гача, ўртасида 480 тагача ва охирида 360 та микроблар бўлади.

Елиннинг микрофлораси иккига бўлинади:

1. Облигат микроблар сут таркибида доимо учрайди ва шу шароитга мослашган бўлади.

2. Факультатив микроблар доимо бўлмайди. Улар елиннинг ичига киради ва елинда вақтинча бўлади.

Биринчиларга асосан шарсимон бактериялар кириб, улар сутни аста-секин ўзгартиради. Иккинчиларга эса кўпчилик сут кислота ҳосил қилувчи стрептоккокклар киради.

Елин тешиклари орқали микроорганизмлар елиннинг ичкарисига ўтади. У ерда тўқималарининг ва сутнинг бактериолацидлик ҳаракатига дуч келади. Натижада уларнинг кўпчилиги нобуд бўлади. Фақат ноқулай шароитга чидамли бўлган микрококклар ва стрептококк микроблар сақланиб қолади. Стрептококклар ўз хусусиятларига кўра ичакда пайдо бўладиган сут ачитувчи стрептококкларга яқин туради. Улар +37—40 даражада сутдаги кислотани тез ошириш ва 12—14 соатдан кейин уни ивитиш хусусиятига эга. Шунинг учун ҳам сут соғилгандан кейин уни дарҳол паст температурагача совутиш лозим.

Ҳайвоннинг териси ва гўнг сутнинг микроорганизмлар билан зарарланишида асосий манбалардандир. Ҳайвон терисидаги 1 *г* чанг таркибида бир неча юз минг бактерия, 1 *г* гўнг таркибида эса 1 *млрд* бактерия бор дейлик. Шу гўнг 10 *л* сутга тушса, унинг ҳар бир *мл* нинг зарарланиши 100 минг марта ортади (В. М. Багданов маълумоти).

Таркибига кўра гўнг микрофлораси энг хавфлидир. Ундан сирка паратифоз ва ичак таёқчаси бактериялари тушиши мумкин.

Сутдаги микрофлорасининг таркиби ва сут сифати соғиш вақтида ва сутни дастлабки ишлашда фойдаланиладиган идиш ва аппаратларнинг тозалигига ҳам боғлиқ. Идишда қолган сутнинг юқи ювиб ташланмаса, сутни стрептококклар билан ифлослантиради. Соғиш аппаратлари вақтида тозаланмаса ва дизинфекция қилинмаса, сутнинг микроблар билан ифлосланишига олиб келади. С. Енчев маълумотига кўра, машинада соғилган сутда, қўлда соғилгандагига нисбатан бактериялар сони 6—12 марта кўп бўлади. Шунинг учун соғиш аппаратлари ва идишларини иссиқ сув билан сода қўшиб, ювиш керак.

Қўл ва аппаратлар билан сутнинг санитария жиҳатидан фарқини 4-жадвалдан кўриш мумкин.

Сутни сақлаш вақтида ундаги микробларининг ўзгариши. Сутни соғгандан кейин унга ҳар хил йўллар билан микроблар тушади. Натижада сутни сақлаш вақтида ундаги микроблар сони жиҳатидан ҳам, сифат жиҳатидан ҳам ўзгаради. Бундай ўзгариш асосан сутни температурасига, сақлаш вақтига ва сут-

4-жадвал

Сутнинг санитария ҳолати (Е. Ш Акопян маълумотига кўра)

Соғиш усули	Текширилган сут пробалари	Сут синфи				Эширихиялар аниқланган сут пробалари	Сутнинг коли-титри
		I	II	III	IV		
Қўлда соғилганда	100	61	37	1	1	2	0,001—0,0001
Машинада соғилганда	100	27	52	13	8	4	0,0001—0,00001

нинг таркибидаги микробларга боғлиқ бўлади. Тоза соғиб олинган сутда маълум вақтгача микроблар ўзгармасдан туради. Маълум вақтдан кейин бир неча фазада ўзгаради. Сутнинг антимикробли фазасида янги соғилган сутдаги микроблар ривожланмайди. Баъзилар шу фазани бактериоцид фаза деб айтади. Аммо олимлардан И. И. Архангельский, П. А. Обухов ва бошқалар бу фазани бактериоцид деб айтиш мумкин эмас, чунки у сутдаги микробларга қарши моддалар микробларни эритмайди, фақат уларни ривожланишига йўл қўймайди дейдилар. Сутнинг антимикробли хусусияти гаммабетаглубинлар ва уларнинг таркибида лизоцим, лактенин, бактериолизин ва бошқа моддалар борлиги билан ифодаланади. Бу моддаларнинг бир қисми қондан сутга қўшилади, бир қисми елинбез ишлаб чиқаради. Олимлардан М. П. Бутко ва Б. А. Степановалар сут микробларини эритмай фақат уларнинг ривожланишини тўхтатадиган хусусияти борлигини аниқлашган. Бу хусусият сутнинг тозалик ва сақлаш давридаги температурага ҳамда сутнинг таркибидаги антимикробли моддаларнинг ҳажмига боғлиқ. Температура кўтарилиши билан шу моддаларнинг активлиги пасаяди ва 56 даражагача иситилганда активлиги йўқолади, инактивация бўлади. Антимикробли моддаларнинг активлигини температура факторларига боғлиқлигини қуйидаги жадвалдан кўриш мумкин (5-жадвал).

5-жадвал

Сақлаш пайтидаги температуранинг сутдаги микробларга таъсири

Сутни ишлаб чиқариш шароити	Сутни сақлаш температураси	1 мл сутдаги микроблар сони (минг)			
		янги соғилган сутда	24 соатдан сунг	48 соатдан сунг	72 соатдан сунг
Сигирлар, ташқи	4,4	4,2	4,1	4,5	8,4
муҳит ва асбоб	10,0	4,2	13,9	127,0	5725,0
ускуналар тоза сақланилади	15,5	4,2	1583,0	30011,0	326500,0

Ҳайвонлар сифатли озиқлар билан боқилса, сут тоза соғиб олинса, тез совутилса, унда шунча лизоцин модда кўп бўлади ва антимикробли фазаси узоқ масалан, 0 даражада 48 соат, 5 даражада 36 соат, 10 даражада 24 соат, 25 даражада 6 соат, 30 даражада 3 соат ва 37 даражада фақат 2 соат давом этади. Аммо шуни айтиш кераки, пастеризацияланган сутни бундай сақлаш мумкин эмас. Чунки сут пастеризацияланганда, яъни юқори температура билан таъсир этганда, антимикробли моддалар парчаланади ва унинг антимикробли хусусияти йўқолади.

Аралаш микроблар фазасида лизоцин, лактенин ва бошқа антимикроб моддалар активлигини йўқотади. Инактивация бўлиши билан антимикробли фаза тугайди. Натижада сутда аммонификаторлар, сут кислота ҳосил қилувчи стафилакокклар ва чиритувчи бактериялар ривожланади. Сут кислота ҳосил қилувчи микроблар ривожланиши билан кислота миқдори кўпаяди ва pH пасаяди. Шу шароитда чиритувчи, мой кислота ҳосил қилувчи ва бошқа гуруҳ микробларнинг ривожланиши сусаяди, баъзилари эса ўлади. Аралаш микроблар фазасининг муддати 12—18 соат.

Сут кислотали бактериялар фазаси. Бу фазада аввал стрептококклар, сўнгра эса сут кислотали таёқча бактериялар ривожланади. Сут ивийди. Сутнинг таркибида сут кислота кўп бўлади. Бу, эса бошқа турдаги микроорганизмларнинг яшаши учун ноқулай. Улар ноқулай шароитда ҳалок бўлади. Сут кислота миқдорининг ошиши, уни ишлаб чиқарган стрептакоккларга ҳам таъсир қилиб, уларни нобуд бўлишига олиб келади ва сут кислотани ҳосил қиладиган таёқчасимон бактериялар қолади. Улар сут кислотага чидамлироқ бўлгани учун шу шароитда яшаб туради. Аммо сут кислота миқдори яна ҳам ошиши билан уларнинг ҳаёт фаолиятига таъсир этади. Кислота ҳосил қилувчи стрептококклар таёқчасимон сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар билан алмашиниши 3—4 ҳафта орасида ўтади. Сут кислота миқдори ошиши билан pH ҳам пасаяди. Сут кислотали таёқчасимон бактериялар ҳам йўқолиши билан моғор замбуруғлар ва ачитқилар ривожланиши бошланади, чунки уларга қулай шароит яратилади. Шу билан сутдаги микроорганизмлар тури алмашади.

Моғор замбуруғи ва ачитқилар фазаси турли мицелияли ва мицелиясиз замбуруғлар ривожланиши билан характерланади. Улар сут кислотанинг бир қисмини ҳаёт фаолияти учун ишлатади, қолган қисмини эса шу микроорганизмлар аксини парчалагандан ҳосил бўлган ишқорий моддалар нейтрализация қиладилар. Шундай қилиб сут кислотали микроорганизмлар ҳосил қилган сут кислота йўқолиб, муҳит ёғ кислоталар ва аммонификаторлар ривожланиши учун қулай шароит туғдиради. Буларнинг таъсирида ивиган сут суюқ ҳолга келади. Уй температурасида сутда чиритувчи бактериялар яхши ривожланиб, газ ҳосил қиладилар. Бундай сут истеъмол қилишга ярамайди.

Сутнинг нормал микрофлораси — буларга сут кислота ҳо-

сил қилувчи бактериялар киради. Улар ўз ҳаёт фаолиятида сутдаги углеводларни парчалаб, сут кислота ва бошқа маҳсулотлар ҳосил қиладилар. Бу турдаги бактериялар ҳаракатсиз бўлиб, улар спора ва капсула ҳосил қилмайди.

Сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар асосан иккита группага бўлинади. 1. Гомоферментатив сут кислота ҳосил қиладиган стрептококклар. 2. Гетероферментатив сут кислотадан ташқари учувчи кислоталар, этил спирти, карбонат ангидрид гази, водород ва бошқа кислоталарни ҳосил қилади.

Гомоферментатив (типик) сут кислотаси бижғишда кузатувчилари гексозани парчалаб:

$$C_6H_{12}O_6 - 2C_3H_6O_3 + 94{,}3\ кЖ$$

икки сут кислотали молекулани ҳосил қилади.

Сут кислота кўпайиши билан, pH—4,6 га бориши билан казеин ивийди ва сут кислота кўпайиши билан ивиган сут зичланади.

Гомоферментатив сут кислотали бижғишни қўзғатувчиларига шарсимон ва таёқчасимон микроорганизмлар киради.

Шарсимон сут кислота стрептококклар вакили стрептококкус лактисдир. Бу стрептококк деярли ҳамма сут маҳсулотларда учрайди. Сутнинг ивишида унинг аҳамияти катта, антимикробли хусусияти бор, шунинг учун мастит (елин яллиғланиши) касалини даволашда қўлланади. Таёқчасимон микроорганизмларга болгар (лактобактериум булгариум), ацедофилл (лактобактериум ацидофилум) ва пишлоқ таёқча (лактобактериум казеи) лари киради.

Болгар таёқчаси сут кислотани ҳосил қилади ва чиритувчи бактерияларга антогонист бўлади. Чиритувчи микроблар оқсилни парчалаб, скатол, индол, аммиак каби заҳарли газларни ҳосил қилади. Бу газлар организмни заҳарлайди ва уни тез қаритади. Шундай бўлмаслиги учун шу болгар таёқчаси ҳосил қилган бижғитилган сут кислотали маҳсулотларни истеъмол қилиши керак.

Ацедофил таёқча ёш ҳайвонларнинг ошқозон ва ичакларида доимо яшайдиган микроорганизмлардир. У ҳайвонлар организмида яхши ва узоқ яшайди. Ацидофил таёқча болгар таёқчага нисбатан кўпроқ сут кислота ҳосил қилиб, чиритувчи бактериялар пайдо қилган заҳарли моддаларни тезроқ нейтраллайди.

Типик сут кислотали бижғув ниҳоятда кенг қўлланади. Ундан простакваша, кефир, қимиз, сут кислота тайёрлашда фойдаланилади. Булардан ташқари озиқларни силослаш, бодринг, помидор ва бошқа маҳсулотларни консервалашда қўлланади.

Гетероферментатив (атипикли) сут кислотали бижғиш хушбўй ҳид ҳосил қиладиган стрептококклар (стрептококкус цитроворус, стрептококкус парацитроворус, стрептококкус диацетилактислар) сут кислотали маҳсулотларга яхши ҳид ва мазали таъм беради.

Гетероферментатив бижғишга сут кислотали, пропион кислотали, спиртли, ёғ кислотали ва ацетонобутил бижғишлар киради.

Микроблар таъсирида сутнинг бузилиши. Янги соғилган сутни нотўғри сақлаш натижасида ундаги антимикробли моддалар йўқолади ва турли зарарли микробларнинг кўпайиши учун шароит туғилади, сутнинг сифати бузилади.

Бу бузилиш натижасида асосан чиритувчи микроблар (аммонификаторлар), моғор замбуруғлар, ёғ кислотали бациллалар ва баъзи ҳайвонларда юқумли касалликларни қўзғатувчилари ҳам иштирок этиши мумкин.

Аммонификаторлар микроорганизмлари учун муҳит кам ишқорли ёки нейтрал ҳолда бўлиши мумкин.

Ёғ кислотали микроблар асосан тупроқ, ўсимликларда бўлиб, зоогигиена қоидаларига риоя қилинмаганда сутга тушади. Анаэроб шароитларида булар сут шакарни парчалаб, ёғли кислоталар ва газлар ҳосил қилади. Бунда сут бадбўй ҳидли ва аччиқ таъмли бўлиб қолади.

Бу жараён пастеризация қилинган сутда ҳам бўлади, чунки сут кислотали микробларнинг опаралари пастеризацияда ҳалок бўлмайди.

Моғор замбуруғлар сутнинг сиртида ривожланади, унинг ёғини парчалаб, аччиқ таъм ва дағал хашак ҳидини пайдо қилади. Моғор замбуруғларнинг опаралари сутга асосан ўсимликлардан, пақир ва бошқа ускуналардан тушади. Замбуруғлар сутдаги кислота миқдори кўпайгандан сўнг ривожлана бошлайди.

Ичак таёқча (эшерхия) сутга тушиши билан лактозани парчалаб, кислота ва газ ҳосил қилади. Сут тезлик билан ивийди, аммо сифати паст бўлади. Газ ҳосил бўлгани учун зичланган масса парчаланади, сўнг суюқлашиб кетади. Ичак таёқчаси билан ифлосланган сутдан пишлоқ ва бошқа сут маҳсулотлари тайёрлаб бўлмайди.

Бундай сутдан пишлоқ тайёрланса, унинг ичида пуфакчалар кўп бўлади. Бу пуфакчалар бирлашиб, катта бўшлиқлар ҳосил қилади. Бундай маҳсулот ўз сифатини йўқотади.

Сутда ҳар хил рангнинг ҳосил бўлиши ранг ҳосил қилувчи бактерияларнинг ривожланиши натижасида юз беради. Мастит (елин яллиғланиши) сил, оқсил ва бошқа касалликларда сут сариқ ёки зангори рангни олади. Куйдирги касалининг охирги даврида, гемморагик маститда қизил рангли бўлади. Баъзи бир микрококклар ва бациллалар сутнинг консистенциясини ўзгартириб чўзилувчан ва ёпишқоқ бўлади. Елин яллиғланишида эса пағачалар ҳосил бўлади.

Сут орқали юқумли касалликларнинг тарқалиши. Юқумли касалликни қўзғатадиган микроблар сутга касалланган ҳайвонлар ва одамлардан, сутни ташиш ёки қайта ишлашда атрофдаги муҳитдан тушади. Сут орқали тарқаладиган микроблар иккига бўлинади: 1. Зооноз, яъни одам ва ҳайвонларга оид

касалликларни қўзғатувчилари. Бу группа микробларга сил, бруцеллёз, оқсил ва бошқа касалликларни қўзғатувчилар киради. 2. Иккинчи группага эса одамдан одамга ўтадиган касалликларни қўзғатувчилар киради. Булар дизентерия, дифтерия, қорин тифи ва бошқа касалликлардир.

Сил (туберкулёз) сурункали юқумли касаллик. Қўзғатувчиси ҳайвонларнинг сути билан ташқи муҳитга чиқади. Ташқи муҳитда микробактериялар 10 кунгача, сариёғда (совуқда) 300 кунгача, пишлоқда эса 200 кунгача ўз ҳаёт фаолиятини сақлайди. Елин силида сут суюқлашади, кўк-сариқ рангни олади. Бундай сутни истеъмол қилиш ман этилади ва фақат қайнатишдан сўнг бўрдоқи ҳайвонларга ичирилади.

Бруцеллёз сурункали касаллик. Совутилган сутда бруцеллалар 8 кун, музлатилган сутда эса 60 кун, бижғитилган сутда 4 кун, қаймоқда 10 кун ва пишлоқда то 40 кун ҳаёт фаолиятини сақлайди. +65 даражада 15 минутда, + 70 даражада 5 минутда нобуд бўлади.

Қасалланган ҳайвонларнинг сути +70 даражада 30 минут мобайнида пастеризацияланиши шарт.

Оқсил (яшур) ўткир, ниҳоятда юқумли, тез тарқаладиган касалликдир. Янги соғилган сутда вирус 12 соатгача,совутилган сутда эса икки ҳафтагача сақланади. Қасалланган ҳайвонларнинг сути + 80 даражада 30 минут давомида пастеризацияланади. Зарарсизлантирилган сутнинг ёғи олиниб, куйдирилиб сариёғ қилинади ёки ҳайвонларга ичирилади.

Сутда микроблар кўпайишининг олдини олиш. Сутни бактериялардан совуқ, ёки иссиқ таъсири билан сақлаш мумкин. Аммо шуни айтиб ўтиш керакки, сутда уни музлатишдан олдин микроблар бўлган бўлса, сутни эритиш ва иситиш пайтида улар ривожланади. Секин музлатилиш сутнинг таркибидаги моддаларнинг ўзгаришига олиб келади, тез музлатиш эса бундай ўзгаришларни ҳосил қилмайди. Сут —25 даражада сақланганда ўзгармайди, ундаги химиявий-физикавий жараёнлар тўхтайди.

Иссиқ совуққа қараганда бошқача таъсир этади ва микроорганизмларни ҳалокатга олиб боради. Шунинг учун иссиқ таъсир эттириб, сутни сақлаш усуллари кўпроқ қўлланади. Аммо бунда микроорганизмлар ҳалок бўлиши билан бирга сутнинг ўзи ҳам ўзгаради. Унинг таркибидаги оқсил, ёғ, витамин ва ферментлар ҳам ўзгаришга учрайди.

Бу ўзгаришлар иссиқ таъсир этиш муддатига ва унинг баланд ёки паст бўлишига боғлиқ. Иссиқ қанча юқори бўлса, сутнинг таркибидаги моддалар шунча кўп ўзгаради. Шуларни ҳисобга олиб, сутни соғишда тозаликка риоя қилиш керак.

Сутни сузиш. Молхонада санитария қоидаларига риоя қилинмаса, сутга ҳайвоннинг жуни, ем-хашак қолдиқлари, ахлат, тўшама қисмлари ва улар билан бирга ғоят кўп микроблар тушади. Сут биринчи марта челаклардан флягага қуйилганда

жўнатилаётганда тозаланади. Сутни тозалаш учун синтетик тўқима лавсан ёки энант қўлланади:

Сутни совутиш. Янги соғиб олинган сут жуда яхши антимикробли хусусиятга эга. Сутга тушган ,микроорганизмлар сони қанча кам бўлса, сутнинг антимикробли хусусияти ҳам шунча узоққа чўзилади. Антимикробли фазанинг чўзилиши сутни сақлаш температурасига ҳам боғлиқ. Сутни совутиш учун бир неча танкер ва совутиш агрегатларидан иборат қурилмалар бор. Аммо сутни совутишнинг энг оддий усули сут тўлдирилган идишларни бетондан ясалган ариқчага ёки ҳовузга қўйишдир. Бунинг учун сизот сувдан фойдаланиш айниқса мақсадга мувофиқдир. Чунки сизот сувнинг температураси одатда —10 даража ва ундан ҳам паст бўлади. Ариқчадаги сувнинг сатҳи флягадаги сутнинг сатҳидан юқори бўлиши керак. Фляганинг оғзи очиқ бўлиши, сиртдаги газлар чиқиб кетиши керак. Сутни жўнатишга қадар хўжаликда махсус ванна — танк, бак ёки флягаларда совутилган ҳолда сақлаш лозим. Давлатга сотиладиган сутнинг температураси +10 даражадан юқори бўлмаслиги керак.

Пастеризация. Сутни + 63 даражадан + 95 даражагача иситиш сутни пастеризациялаш деб аталади. Бунда вегетатив шаклдаги микробларнинг 99,9% дан кўпроғи ҳалок бўлади. Пастеризациялашда сутнинг антимикробли моддалари ҳам парчаланади ва сутнинг сифати ўзгаради ҳамда микробларга қарши туриши камаяди.

Пастерланган сутга микроблар тушса, у пастерланмаган сутдан тез бузилади. Пастеризация турли режимларда ўтказилади;

1) узоқ муддатли пастерлаш — бунда сут 63—65 даражагача иситилиб, шу температура 30 минут давомида сақланади;

2) қисқа муддатли пастерлаш — бунда сут 72—74 даражагача иситилиб, 10—15 секунд давомида сақланади; 3) дарҳол пастерлаш — бунда сут 85—87 даражагача иситилади, аммо бу температурада сақланмайди; 4) сутни 95—97 даражагача пастерлаб уни 10 минут давомида сақланади. Бу, ачитилган сут маҳсулотларини тайёрлашга қўлланади.

Кейинги вақтларда ультрапастерлаш усули ҳам қўлланмоқда. Бу усулда сут махсус аппаратда 105—150 даражагача бир неча секунд давомида иситилади, холос.

Стерилизация усулида сут 100 даражадан юқори температурада зарарсизлантирилади. Бу усул билан зарарсизлантирилса вегетатив шаклли микроблар эмас, балки спора шаклли микроблар ҳам ҳалок бўлади. Стерилизация икки хил бўлади: 1) юқори температурали стерилизация — бунда сут 120—140 даражагача қиздирилиб, 2—10 секунд сақланади;

2) узоқ муддатли стерилизация — бунда сут 115 даражагача иситилиб, 15—20 минутгача сақланади.

Бундай усул билан узоқ сақланадиган маҳсулотлар стерилланади.

Ультростериллашда сут 150 даражагача қиздирилиб, бир секундда ўтказилади. Бунинг учун махсус найчали аппарат қўлланади. Найчалар орқали сутга химиявий тоза буғ ўтказилади. Стерилизация бу режимда ўтказилганда «С» витаминини парчалайдиган оксидланиш жараёнлари бартараф бўлади. Бу усул билан стерилланган сут узоқ муддат сақланади, бу эса жанубий республикалардаги хўжаликларга аҳамияти катта.

Қайнатиш усулида сут 100 даражагача иситилади. Бунда ҳамма вегетатив шаклли микроорганизмлар ва баъзи спора шаклли микроорганизмлар халок бўлади. Қайнатишда сутдаги оқсил ўзгаради, витаминлар парчаланади. Қайнатиб совутилган сутга микроб тушса, у тезда бузилади.

Юқумли касалликлар пайдо бўлган хўжаликларда сут шу юқумли касалликларнинг қўзғатувчиларини ҳалокатга олиб борадиган температурада ва муддатда иситилади. Масалан, сил касалини қўзғатувчи микробактериялар 63 даражада 6 минут, 71 даражада эса 6—8 секунд сақланади, ветеринария қоидаси бўйича эса сил билан касалланган моллардан олинган сут 85 даража иссиқликда 30 минут сақланиши керак. Пастерлашни **сутнинг сифатига қараб белгилаш керак.**

Ифлосланган сутни узоқ муддат ва юқори температурада пастерлаш лозим.

Сутни ультрабинафша нурлар, электроток билан ёки антибиотик ва химиявий моддалар билан ҳам зарарсизлантириш мумкин.

Сутнинг санитария-микробиологик характеритикаси. Сут соғлом ҳайвонлардан соғиб олингач, пастеризация қилинади. **Шундан сўнг истеъмол учун юборилади.**

Микробиологик ва физикавий-химиявий кўрсаткичларига асосан сут икки хил сортга бўлинади.

I сорт сутнинг кислоталиги 16—18°Т, редуктаза синовига кўра микробларнинг сони I классга тенг бўлиши керак.

II сорт сутнинг кислоталиги 16—20°Т, микробларнинг сони эса II классга тенг бўлиши керак.

ГОСТ 13 264—70 га асосан ҳайвонлардан олинган сут касал ҳайвонлардан олинган сут билан аралаштирилмаслиги керак.

Сут заводлар ишлаб чиқарган сут унумли микроблар сонига ва колититрга кўра икки группага бўлинади (ГОСТ — 13277—67)

«А» группасига пастеризацияланган шишалардаги ва пакетлардаги сут киради.

Бундай сутнинг 1 *мл* да микроорганизмлар сони 75000 дан, колититри 3 *мл* дан ошмаслиги керак.

«Б» группасига пастеризацияланган флягалардаги ва цистерналардаги сут киради.

Бундай сутнинг 1 *мл* микроорганизмлар сони 300 000 ва колититри 0,3 *мл* дан ошмаслиги керак.

«А» группасидаги сутни ...

мумкин. «Б» группасидаги сутни эса фақат истеъмол қилишдан аввал қайнатиш керак.

Сут маҳсулотларининг микробиологияси. Сут маҳсулотларига қатиқ, простокваша, кефир, ацидофил қатиғи ва сути, қаймоқ, қимиз, сариёғ, пишлоқ ва бошқалар киради. Бу маҳсулотлар кишиларнинг овқатланишида ва баъзиларидан ёш қишлоқ хўжалиги ҳайвонларининг ошқозон-ичак касалликлари олдини олиш ва даволашда кенг фойдаланилади. Булар сутга нисбатан организмда енгил ва тез ҳазм бўлади. Масалан, қатиқ бир соат давомида 91%, 2 соат давомида 92%, 3 соат давомида 95,5% ҳазм қилинса, сут бир соат давомида 32%, 3 соат давомида 44% ҳазм қилинади. Сут маҳсулотлари пастерланган ёғи олинган ёки ёғи олинмаган сутдан тайёрланади. Сут маҳсулотлари иккига бўлинади:

1. Сут кислотали ачиш маҳсулотлари. Простакваша (қатиқ). Бу сут маҳсулоти дунёда ниҳоятда кенг тарқалган бўлиб, турли давлатларда турлича номланади. Ачитқиларнинг турига ва тайёрлаш вақтидаги температурага кўра простакваша, оддий, мечников (болгар), жанубий ряженка, варенец ва бошқа номларни олади.

Оддий простакваша пастерланган сутдан тайёрланади. Бунда сут 85 даражада 10—15 минут қиздириб, кейин 30—35 даражагача совутилади ва 5% ачитқи қўшилади. Ачитқи сифатида сут кислотали мезофил стрептококклар соф культураси (Str. lactus ва Str. cremoris) ишлатилади. Баъзи вақтларда, тайёр маҳсулот маълум даражада зич бўлиши учун 0,5% болгар таёқчали соф культура қўшилади. Шундай тайёрланган маҳсулот 30 даража иссиқда 5—6 соатда ивийди ва зич бўлиб кам кислотали таъмни олади. Тайёр бўлган маҳсулотнинг кислоталиги 90—110°Т бўлади.

Мечников (болгар) простаквашаси 85—90 даражада қиздириб пастерланган сутдан тайёрланади. Ачитқи сифатида сут кислотали термофил стрептококклар ва болгар таёқча (Str. thormoghilus, Lactabac bulgaricum) ишлатилади. Сут пастерлангандан сўнг 40 даражагача совутилади ва ачитқи қўшилади. 3—4 соат ўтгач, сут ивийди, зич бўлади ва кислоталиги 70°Т гача етиб боради. Простакваншанинг нордонлиги ачитқи қўшилган пайтидаги сутнинг иссиқлигига боғлиқ. Сут қанча иссиқ бўлса, нордонлиги ҳам шунча ошади ва таъми ўзгаради.

Жанубий простакваша. Пастерланган ва 30 даражагача совутилган сутга лактазали бижғитадиган сут кислотали ачитқилар, термофил сут кислотали ачитқилар ва болгар таёқчали ачитқиларининг аралашмаси қўшилади. Сут ачитиш учун яна 45—50 даражагача қиздирилади. Бунда маҳсулотнинг нордонлиги 130—140°Т гача етиб боргандан сўнг простакваша 8—10° даражагача совутилиб, сақланади.

Ряженка тайёрлаш учун сутнинг таркибида 6% ёғ бўлиши керак. Бунинг учун сутга қаймоқ қўшилади. Пастерлаш 95 даражада 2—3 соат ўтказилади, сўнгра совутилиб, ачитқилар

қўшилади. Ачитқи сифатида термофил сут кислотали стрептококклар қўлланилади. Тайёр маҳсулот оч қўнғир рангли, зич консистенцияли бўлади.

Пастерланган сутнинг таъмини олади.

Ацидофилин сути. Бу маҳсулотни тайёрлаш учун ачитқи сифатида ацидофилин таёқчаларнинг соф культураси ишлатилади. Рус олими Э. Э. Гартье 1910 йилда ошқозон-ичак касалликларини даволаш ва уларнинг олдини олиш учун ацидофилин таёқчасини қўллашни тавсия этди.

Ацидофилин сутини тайёрлаш учун ёғи олинган ёки ёғи олинмаган 19—20°T сут ишлатилади. Бундай сут 85—90 даражада 10—15 минут давомида пастерланади ва 45—48 даражагача совитилади. Сўнгра 3—5% ачитқи қўшилиб, ачитилади.

Ачитқи кўпинча ацидофилин таёқчаларнинг шилимшиқларидан (20%) ва шилимшиқсизларидан (80%) олиш йўли билан тайёрлаб ишлатилади. Ачитқи қўшилган сутни бутилкаларга қуйиб, 40—45 даражали термостатга қўйилади ва 3—5 соат давомида сақланади, кейин 3—5 даражагача совитилади. Ацидофилин сутида шилимшиқ ҳосил бўлиши глюкопротеин-муцинн шилимшиқнинг ўзини ҳосил қилишига боғлиқ.

А. М. Скородумова турли ачитқилар ёрдамида ацидофилин сутини тайёрлашни тавсия этди. Бунда ачитқи сифатида ацидофилин таёқчалари билан биргаликда сут кислотали ачитқилар ҳам қўшилади.

Ацидофилин сутини тайёрлашда пастерланган сут 28—32 даражагача совитилади ҳамда ацидофил таёқчаси, сут кислота стрептококки ва замбуруғларидан тенг миқдорда тайёрланган ачитқи 3,5—6% қўшилади.

Ацедофил бульон культураси (АБК) ҳайвонлардаги, асосан ёш ҳайвонлардаги ошқозон-ичак касалликларини профилактика қилиш учун ишлатиладиган препарат. Бу препаратни тайёрлаш учун ацидофил бактериялар ишлатилади. Ацидофил бактериялар ҳаракатсиз, граммусбат таёқчалар. Улар турли ҳажмда бўлиб, занжирга ўхшаб жойлашади. Оддий зич озиқ муҳитларида ўсмайди. Махсус Багданов агарида ўсганда, майда колониялар ҳосил қилади. Сутни 8—12 соатда ивитиб, зич туппа ва озгина сут зардобини ҳосил қилади.

Ацедофил бактерияларни ўстириш учун ачитқили-зардобли бульон ишлатилади. Ачитқи-зардобли бульонга ачитқили сув, **сут зардоби,** минерал тузлар киради.

Ачитқили сувни қуйидагича тайёрланади: пиво ачитқисини 48—50 даражада қиздириб (бижғишни тўхтатиш учун) 52—54 даража иссиқликдаги автолиз учун термостатга 2 суткага қуйилади. Сўнгра ачитқили автолизатни суюлтириш керак. Бунинг учун бир литр автолизатни уч литр сувга аралаштирилиб, 10% сув буғланиб кетиши учун 30 минут қайнатилади. 15 минут тиндириб, пахта-дока фильтридан 20 *л* ли бутилкаларга 15—16 *л* дан қуйилади. Пахта-дока тиқинлар билан бутилларнинг оғзи беркитилади ва устидан пергамент қоғоз билан қоп-

ланиб, бир атмосфера босимида 50 минут автоклавда стерилланади.

Ацедофил бактериялар учун бир қисми ачитқили сув, бир қисми сут зардоб билан аралаштирилиб, сўнгра олти қисми сув билан суюлтирилган озиқ муҳити тайёрланади. Бундай тайёрланган аралашма қайнагунча иситилади ва натрий хлор, сульфат кислотали аммоний ва кобальт хлор қўшилиб, 30 минут 1,3 атмосфера буғ босимида автоклавда стерилланади ва pH ни 7,0—7,2 га олиб борилади. Озиқ муҳитида бир соат қолдирилади. 20 литрли бутилкаларга пахта-дока фильтридан ўтказиб, 16—17 *л* дан қуйилади ва пахта-дока тиқинидан резинали найча (сифон) ўтказиб, оғзи беркитилади. 0,5—0,8 атмосфера босимида 50 минут стерилланади ва 500 *мл* ацедофил соф культураси қўшилади.

АБҚнинг активлиги ва зарарсизлиги текширилгач, майда идишларга қуйилади.

Препаратни ёш ҳайвонларга сут беришдан олдин бир кунда 4 марта 30—50 *мл* дан икки кун ичирилади.

Хўжаликдаги ёш ҳайвонларда колибактериоз, паратиф ва диплококк инфекцияси бўлса, АБҚ бўғоз сигирларнинг туғишига 10—12 кун қолганда, 350—400 *мл* дан кунига уч мартадан икки кун берилади.

Янги туғилган бузоқларга эса ярим соатдан сўнг кунига тўрт марта берилади. Даволаш бузоқларнинг ичи ўтмайдиган бўлгунча давом эттирилади.

Сут кислота ва спирт ораси ачиш маҳсулотлари. Кефир. Сут кислотали ва спиртли маҳсулотни тайёрлаш учун ачитқи сифатида кефир замбуруғлар ишлатилади. Кефир пастерланган, ёғи олинган ёки ёғи олинмаган сутга кефир замбуруғларидан тайёрланган ачитқини солиш билан тайёрланади. Кефирни қуруқ сутдан ҳам тайёрлаш мумкин. Кефир таркибидаги ёғ миқдорига, бижғиш ва етилиш даражасига қараб кучсиз (етилиши 1 сутка, кефир спирт миқдори 0,2% кислоталиги 90°Т), ўртача (етилиши 2 сутка, кефир спирт миқдори 0,4%, кислоталиги 105°Т), кучли (етилиши 3 сутка, кефир спирт миқдори 0,6%, кислоталиги 120°Т).

Кефир ачитқисини тайёрлашда сут 80—85 даражада пастерланиб, 20—24 даражагача совитилади ва 5% кефир замбуруғлари ачитқиси қўшилади, кейин 12—14 соат сақланиб, иссиқлиги 6—8 даража бўлган хоналарга қўйилади. Шундан кейин ачитқи тўр сузгичдан ўтказилиб, замбуруғлар ажратиб олинади ва ачитқиларнинг уюшиб қолган қисми кефир тайёрлаш учун ишлатилади.

Кефир тайёрлаш учун сут 85—95 даражада пастерланиб, 16—24 даражагача совитилади ва 3—5% ачитқи солиниб бутилкаларга қуйилади, сўнг кўрсатилган маълум температурада 14—20 соат давомида термостат хоналарда сақлангандан сўнг +6—8 даражали хоналарда совитилади ва етилиши учун сақланади.

Тайёр етилган кефир химиявий кўрсаткичлар бўйича қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: ёғли кефирларнинг ҳамма категорияларида ёғ 3,2% дан кам бўлмай, спирт ва кислоталилиги юқорида кўрсатилган миқдорда бўлиши керак. Оргонолептик кўрсаткичлари бўйича таъми ва ҳиди — соф, сут кислотали, ёқимли, консистенцияси ва кўриниши бир хил бўлиб, суюқ қаймоқни эслатиши керак.

Олимлардан М. И. Книга ва А. Л. Бабак ёғи олинган сутдан инструкция бўйича тайёрланган бир кунги кефирни ёш бузоқларга бериб, уни модда алмашиш жараёнига ва овқатларни ҳазм қилишга таъсир этишини ўргандилар. Тажрибалар 6 ой давомида ўтказилади. Бир группа бузоқларга 380 *кг* ёғи олинмаган сутнинг ўрнига бир суткалик кефир ҳар куни 12 кг гача берилди. Натижада сутнинг ўрнига кефир ичказилган группадаги ҳайвонларнинг ўсиши, ривожланиши яхши бўлиб, уларнинг тирик вазни 6 ойда 12% ошди. Баланс тажрибалар ўтказилганда протеин, ёғ ва клечатканинг ўзлаштириши тажриба группада контрол группага нисбатан 1,8,7,9,2,6% га ортиқ бўлди, азотникн эса 11,7% га борди.

Қимиз биянинг янги соғилган ва кислоталиги 6°Т дан ошмаган сутидан тайёрланади. Қимиз иштаҳа сусайган ва бўғилганда, сурункали ич кетиш касаллигида жуда яхши фойда беради, чунки ошқозон-ичакларининг фаолиятини кучайтиради.

Қимиз ачитқиси сифатида сутни ачитувчи таёқчалар, термофил, стрептококклар ва ачитқилар ишлатилади. Сут ачитувчи таёқчалар асосан факультатив анаэроблар, ачитқилар эса аэроблар. Шунинг учун қимиздаги бижғиш жараёни интенсив ўтиши учун ачитилган сутни тез-тез аралаштириш лозим. Қимиз тайёрлаш уч категорияга бўлинади. 1) кучсиз — 1 суткада етилади, спирт миқдори 1% га боради, кислоталиги 60—80°Т; 2) ўртача — 2 суткада етилади, спирт миқдори 1,75% га боради, кислоталиги 81—105°Т; 3) кучли — 3 суткада етилади, спирт миқдори 2,5% га боради, кислоталиги 106—120°Т.

Бия сутидан қимиз қуйидагича тайёрланади: янги соғилган бия сутига 20—25% ли ачитқи қўшилиб, 10—15 минут давомида аралаштирилади ва иссиқлиги 20—24 даража бўлган жойда 3—5 соат сақланади. Натижада кислоталиги 60—70°Т гача боради. Қимиз етилиши учун шишаларга ёки бошқа идишларга қуйилиб, +6—10 даражали хоналарда 1—3 кун сақланади.

Қимизни сигир сутидан тайёрлаш учун, сутни ёғсизлантириб, 5% сув ва шакар қўшиб, уни бия сутига яқинлаштириш керак бўлади. Ачитқи сифатида унга болгар таёқча, сут кислотали ацидофил таёқча ва хамиртуруш аралашмаси ишлатилади. Бу ачитқи аралашмаси сутдаги лактозани бижғитиб, сут кислота ва спиртни ҳосил қилади.

Сариёғ микробиологияси. Унинг таркибида қимматбаҳо енгил ўзлаштириладиган моддалар бор. Бу эса микробларнинг ривожланишига яхши муҳитдир. Сариёғнинг таркибида 81—83% ёғ, 16% сув, 1,3+ [illegible]

ва бошқа моддалар бор. Булардан ташқари унинг таркибида 3,85—4,87 мг/кг А ва Е витамин, 0,29—0,46% B_1, B_2 витамин ва С витаминлар бўлади.

Сариёғ кўриниши ҳар қанча тоза бўлмасин, унда микроорганизмлар бўлади, чунки улар қаймоқдан ва идишлардан ўтади. Микроорганизмларнинг ривожланиши уларнинг сифатга ва сариёғнинг турига боғлиқ. Бизнинг мамлакатимизда сариёғнинг ҳар хил тури ишлаб чиқарилади.

Тузсиз сарёғ пастерланган қаймоққа сут кислота бактериялари қўшиб ёки қўшмасдан тайёрланади. Агар бактериялар қўшилмаса «ширин» сариёғ, қўшилса «нордон» сариёғ ҳосил бўлади. Булардан ташқари тузланган сариёғ ҳам тайёрланади. Бунда пастерланган қаймоққа ош тузи ҳамда соф сут кислота бактериялари қўшиб ёки қўшмасдан тайёрланади.

Сариёғ янги сутдан тайёрланганда, сут фильтрланиб, сўнг иситилади ва сепараторда қаймоғи ажратилади. Сўнгра қаймоқ 90 даражадан баланд бўлмаган температурада, Вологда сариёғи эса 94—98 даража температурада пастерланади. Агар қаймоқда металл таъми бўлса, пастерлаш температураси 75 даражагача пасайтирилади, озиқ таъми бўлса 94 даражагача кўтарилади.

Қаймоқлар пастерлангандан кейин 0—10 даражагача совитилиб, етилиши учун +2—8 даражада 4—7 соат давомида сақланади. Қаймоқнинг ёғи эримаслиги ва хушбўй ҳид берувчи моддалари учиб кетмаслиги учун, у тез совитилиши лозим. Қаймоқнинг етилишида унинг таркибидаги ёғ суюқ ҳолатдан зич ҳолатга ўтади ва ёғ қумоқларининг оқсилли пардасининг қалинлиги камаяди ҳамда бу парданинг бир қисми эркин ҳолатга ўтади. Ёғ ишлаб чиқаришда бунинг аҳамияти жуда катта, яъни қаймоқнинг тез қувланиши, ёғни керакли консистенцияда олишни таъминлайди, ёғнинг суюқ қисмига қўшилиб исроф бўлишини камайтиради.

Ёғга микроблар қаймоқдан ва аппаратлардан ҳам ўтиши мумкин. Янги сариёғда микробларнинг сони 1 млн дан бир неча млн гача бўлади. Сариёғ +15 даража атрофида сақланганда, унинг микроблари сони дастлаб ривожланади, 1—2 ҳафта ўтгандан кейин ундаги микроблар сони камая бошлайди ва 4—5 ҳафтадан кейин эса уларнинг сони 1 *млн* га ҳам бормайди. Ачитилган қаймоқдан тайёрланган ёғда бактерияларнинг сони кўп бўлади, аммо уларнинг сони тезда камая бошлайди ва 4—5 ҳафтадан кейин 1 *г* ёғда бир неча ўн мингга боради.

Ширин қаймоқдан тайёрланган сариёғда микроблар кўп бўлиб, сут кислота ҳосил қилмайдиган стрептококклар кам бўлади. Ачитилган қаймоқдан тайёрланган сариёғда эса сут кислота ҳосил қилувчи стрептококклар кўп бўлади, аммо ачитқиларнинг миқдори кам бўлади.

Сариёғни сақлашда химиявий жараёнлар билан бирга микробиологик жараёнлар ҳам ўтади. Бунда микроблар асосан сариёғнинг сиртида бўлади. Уларга чиритувчи аэроблар ва мо-

ғор замбуруғлар киради. Булар асосан оқсил ва ёғни парчалаб, бадбўй ҳид ва ёмон таъм ҳосил қилади. Ёғда аччиқ таъмнинг пайдо бўлишига ундаги чиритувчи бактерияларнинг ривожланиши сабаб бўлади. Бунда протеолитик микроблар ривожланиши оқсилларни пептонларга парчалайди. Агар парчаланиш кучли бўлса зах ва чириш ҳиди ҳосил бўлади.

Ёғда нордон таъм қаймоқда сутни ачитувчи микроорганизмлар кучли ривожланиши натижасида пайдо бўлади. Бу бузилиш асосан ширин ёғ +10 даражада сақланганда ҳосил бўлади.

Сариёғ нам жойларда сақланиши натижасида моғорлайди. Шунинг учун сариёғни шамол тегиб турадиган қуруқ жойда сақлаш керак. 0 даражадан 10 даражагача совутилганда замбуруғларнинг ривожланиши тўхтайди.

Моғор замбуруғлар аэроб бўлгани учун сариёғнинг усти ўралса, улар ривожланади. Пергамент қоғознинг тагида бўшлиқлар қолса, шу жойларда ҳам улар ривожланиши мумкин. Бундан ташқари сариёғнинг бузилиши ишланишига боғлиқ. Яхши ишланган ёғнинг бети қуруқ бўлади.

Замбуруғлар фақат сариёғнинг юза қисмида ривожланиб қолмасдан унинг ички қаватларида ҳам ривожланиши мумкин. Бунга сабаб ёғнинг ички қаватларида бўшлиқ қолиши ва шу бўшлиқларда намлик ва ҳаво бўлиши. Замбуруғлар ўзидан липолитик ферментлар ишлаб чиқариб, ёғни парчалаб глицерин ва ёғ кислота хосил қилади.

Юқорида кўрсатилган бузилишларнинг олдини олиш учун қаймоқни тўғри пастерлаш керак. Санитария-гигиена қоидаларига риоя қилиш ишлатилган сувни хлорлаш ва тайёрланган ёғни совуқ температурада, шамоллатиб туриладиган, қуруқ бинода сақлаш керак.

ПИШЛОҚ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Пишлоқ юқори озиқлик қимматга эга бўлган маҳсулот ҳисобланади. Пишлоқ таркибида 20% дан 45% гача оқсил, 30% дан 50% гача ёғ бўлиб, пишлоқнинг колорияси 2000—4500 га кенг. Пишлоқ оқсиллари сут оқсилларига қараганда осон ва яхши ўзлаштирилади. Унинг таркибида витаминлардан В, А, B_2 ва бошқалар бўлади. Пишлоқ ачитилган сутдан тайёрланган бўлиб, унда организм учун керакли бўлган моддалар бор. Пишлоқ тайёрлашда ишлатиладиган сут соғлом хайвонлардан олиниши ва у яхши таъмли, ҳидсиз, консистенцияси нормал холатда бўлиши лозим. Агар сутнинг оргонолептик камчиликлари (таъми, ранги, ҳиди, консистенцияси ва бошқалар) бўлса, ундан пишлоқ ишлаб чиқаришга рухсат берилмайди. Соғишда тозаликка риоя қилиш ва дарҳол совутиш керак. Пишлоқ тайёрлаш технологияси сутга ачитқи қўшиб ачитиш, пишлоққа қозонларда ишлов бериш, сувини йўқотиш учун пишлоқни пресслаш, туз-лаш

Пастерланган сутга ачитқи сифатида оқсил парчалайдиган фермент ва сут кислота ҳосил қиладиган бактериялар қушилади. Пишлоқни тайёрлашда пастерланган сут ҳам ишлатиш мумкин, аммо янги соғиб, совутилмаган сут пишлоқ тайёрлашга ярамайди.

Ачитқи ва ширдон фермент қушилиши билан сутда турли биохимиявий жараёнлар ўта бошлайди. Қаттиқ ширдондан пишлоқ тайёрланганда 0 2—0,5% миқдорида ачитқи қушилади. Бактериал ачитадиган хамиртурушга сут кислотали Streptococus lactus ba cremoris ва хушбўй моддаларни ҳосил қиладиган Str. diacetilactis baparcitrovorum ачитқилар киради. Булардан ташқари баъзи вақтда Lactobact. helviticum, thermophilus ёғ кислотали бациллаларни ривожлантиришга қарши турадиган (антогонист) лардан Sactobact. plantarum за бошқалар ҳам киради.

Ширдон ферменти 2-3 хафталик бузоқларнинг ошқозонидан олинади, у махсус тайёрланади, сўнг ширдон ферментини ишлатишдан олдин оқ порошок билан унинг активлиги текширилади. Активлиги 1:10 0000 *г* дан паст булмаслиги керак, яъни 1 *г* ширдон ферменти +35 даражада 40 минут мобайнида 100 *кг* сутни ивитиши керак.

Саноатда пишлоқ тайёрлашда ҳар 100 *кг* сутга 2,5 *г* ширдон ферменти қўшилади, яъни ширдон ферментининг сутда концентрацияси 2,5:100000 га тенг келади. Муҳитнинг pH и 6,2 ва температура 40—41 даражада ширдон ферменти актив булади. 100 *кг* сутга 15—20 *г* кальций хлорит қушилса, ширдон ферментининг таъсири тезлашади.

Ўрта Осиё республикаларида қоракул териси учун сўйиладиган қўзиларнинг ширдони ёки бузоқлар ширдони куритилиб тайёрланади. Ҳар бир қўзининг ширдондан 2 *г*, бузоқлар ширдонидан эса 10 *г* дан олинади ва кўплаб ширдон кукуни тайёрланади.

Ширдон ферменти сутга қўшилганда унинг таъсирида сутдаги казеин, параказеинга айланади, кейин кальций ионлари таъсирида сут ивиб кетади.

Уюшманинг ҳосил бўлиши пишлоқнинг турига қараб 15—60 минут чўзилади. Ҳосил қилинган уюшма ва пишлоқ массаси (туппа) кейин ишланиши керак, яъни зардоби ажратилиши керак. Ширдон фермент иштирокида сут таркибидаги казеин параказеинга ва оқсил зардобига парчаланади. Суюқлик қисми ва зардоб ажралади.

Пишлоққа қозонларда ишлов берилганда микробиологик жараён давом этади ва унда сут кислота ҳосил қиладиган бактериялар ривожлана бошлайди. Ҳосил булган сут кислотаси ширдон ферментининг кучини оширади ва ҳосил булган қуюқлик (туппа) қаттиқлаша бошлайди ва зардоб ажратилади. Ундаги микроблар 75% гача туппада ва 25% гача зардобда қолади. Ишлаш давомида туппа суви донадор бўла бошлайди. Бу эса ундаги микроблар ривожланишига имконият беради. Пишлоқдаги сувни янада камайтириш учун иккинчи марта яна қизди-

рилади. Бу вақтда пишлоқдаги микробларнинг ривожланиши сусаяди. Кўпчилик сут кислота ҳосил қиладиган бактериялар ўлади, аммо сут кислота ҳосил қилмайдиган термофил бактериялар қолади. Бунда сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар билан стрептококклар сон жиҳатидан ўзгаради, яъни улар ортади.

Қаттиқ пишлоқларни тайёрлашда намликни йўқотиш учун пишлоқ массаси майдаланиб, иккинчи марта аста-секин иситилади. Зардоби яхши ажралиши учун масса 15—20 минут давомида аралаштирилади. Натижада 1 *г* пишлоқда бир неча *млн* бактериялар қолади. Бунда ҳам пишлоқ ичида микробиологик жараёнлар давом этади. Иккинчи иситиш 40 даражадан ошмаслиги керак, чунки 55—59 даража иссиқда микробиологик жараён сусаяди ва сут кислота ҳосил қиладиган микроорганизмлар ривожланмай қолади. Шунда мезофил сут кислотали стрептококклар ўлади. Таёқчасимон сут кислотали микроорганизмларнинг ҳар бир қисми ўлади ва фақат термофил сут кислотали таёқчалар озгина қолади.

Сувни йўқотиш учун пишлоқ прессланади. Прессланган туппадан қолган суюқ зардоб ажралади ва иссиқ туппа яхши зичланади. Пишлоқ массаси қанча қалин бўлса, ичида иссиқ шунча узоқ сақланади. Пресслаш +18—22 даражада ўтказилади. Бу температура пишлоқнинг ичидаги микрорганизмлар учун қулай бўлиб, уларнинг ривожланишига имкон беради ва 1 *г* пишлоқ массада млрдгача кўпайиб кетади.

Пресслангандан сўнг пишлоқ тузланади. Тузлаш натижасида пишлоқнинг физикавий ҳолати ўзгаради ва устида яхши қатлам пайдо бўлади. Тузлаш натижасида пишлоқ маълум таъм, яхши ҳид олади ва консистенцияси ўзгаради. Тузлаш пишлоқдаги микробиологик ва ферментатив жараёнларни тартибга солади. Пишлоқдаги козеин туз таъсирида шишади ва эластик ҳолатга келади. Шунинг учун пресслангандан сўнг пишлоқ 20—24% ли ош тузининг эритмасида +8—10 даражада 6—8 сутка туради.

Пишлоқ туз эритмасида турганда, унинг юза қаватидаги моддалари ичкарига шимилади ёки ош тузининг эритмасига ўтиб, ўрнига туз эритма киради. Тузнинг таъсирида устида зич қатлам ҳосил бўлиб, бегона микроорганизмларнинг пишлоқ ичига киришига имкон бермайди. Бу пишлоқни бузилишдан сақлайди.

Пишлоқларнинг кўп турлари тузлашдан сўнг етиштирилади. Бунинг натижасида пишлоқнинг таъми яхшиланади. У ҳаво температураси 12—15 даража, нисбий намлиги 90—95% бўлган ертўлаларда етиштирилади. Дастлабки уч-тўрт кун пишлоқ бўлаклари агдариб турилади. 15—20 кундан кейин пишлоқ температураси 10—12 даража ва нисбий намлиги 88—92% бўлган ертўлаларга олинади. Пишлоқнинг етилиши ферментатив-микробиологик жараён бўлиб, унда сут таркибидаги ҳамма моддалар сезиларли даражада биохимиявий [illegible]

ёмон таъсир қилади, лекин шундай микроблар борки улар тузда ҳам яшайверади, бундай микробларни галофиллар дейилади.

Гўштнинг pH муҳити унда тўпланган сут кислотаси ва гликоген моддасига боғлиқ. Янги сўйилган гўштнинг pH муҳити кучсиз ишқорий (7,1—7,2) бўлади.

ГЎШТНИНГ МИКРОБЛАР ТАЪСИРИДА БУЗИЛИШИ

Гўштнинг чириши унинг етилишидан кейин бошланади. Гўштнинг бузилишида анаэроб ҳамда аэроб микроблар иштирок этиб, оқсил моддасини заҳарли моддалар — ис гази, водород, аммиак ва азотга парчалайди. Гўштда микробли бузилишлар рўй берганда унинг ранги, ҳиди, таъми ва консистенцияси ўзгаради. Анаэроб микроблар таъсирида эса индол, скатол, сероводород каби заҳарли газлар ҳосил бўлади. Бундай гўштларни истеъмол қилинганда одамлар заҳарланади.

Гўштнинг моғорлаши. Гўштга ташқаридан тушган моғор замбуруғлари температура ва озиқ муҳитнинг қулайлиги туфайли ривожланади. Моғор замбуруғлар оқсил ва ёғларни парчалаб, pH муҳитини оширади ҳамда учувчи кислоталар ҳосил қилиб, гўштга ёмон ҳид беради.

Гўштнинг пигментацияси. Пигмент (ранг) ҳосил қилувчи бактериялар гўштнинг устки қатламида ривожланади. Улар, қизил, сариқ ва кўк ранглар ҳосил қилади. Гўштнинг рангини ўзгартирадиган бактериялар одамлар учун унча хавфли эмас. Улар заҳарли моддалар ажратиб чиқармайди.

Янги гўштларнинг ялтиллаши фотобактерия таъсирида ҳосил бўлади. Бу фотобактериялар гўштларни балиқлар билан бирга сақлаганда тушади. Фотобактериялар аэроб бўлиб, денгизда яшайди ва ривожланади. Фотобактериялар гўштнинг бузилишида роль ўйнамайди, улар гўштнинг янгилигидан далолат беради.

Гўшт маҳсулотларидан заҳарланиш 2 группага бўлинади: токсикоинфекциялар ва токсикозлар. Токсикоинфекцияларни салмонеллёз группасидаги бактериялар (Salmonelle dublin, typhimurium), шартли патоген микрофлоралар (E. coli, Proteus vulgaris) ва кокклар келтириб чиқаради.

Токсикозларни эса фақат микроблар ажратиб чиқарган заҳарлар қўзғайди.

Токсикоинфекциялар билан заҳарланиш гўшт ҳамда гўшт маҳсулотларини одамлар томонидан чала пишириб истеъмол қилганда рўй беради. Гўштга салмонеллалар ҳайвон сўйилмасдан тушиши ҳам мумкин, чунки ҳайвонлар юқумли салмонеллёз билан касалланганда унинг таёқчалари сақланиб қолган бўлади. Бундан ташқари таксокоинфекциялар гўштга сувдан, ҳаводан, жиҳозлардан тушиши мумкин. Кўпинча салмонеллаларнинг тарқатувчилари кемирувчилар (сичқон, каламуш), пашша ва ёввойи қушлар бўлади.

риниши бузилмайди. Шунинг учун гўштни истеъмол қилишда ва сўйиш вақтида санитария қоидаларига амал қилиш керак.

Озиқавий заҳарланишни шартли патоген бўлган микроблар келтириб чиқаради. Бундай микробларнинг энг кенг тарқалгани эшерихиялар, яъни ичак таёқчаларидир. Заҳарланиш белгилари 2—4 соатдан кейин бошланиб, қусиш, бош оғриш, кўнгил айниши билан характерланади. Ёш молларда эса бу касалликни колибактериоз дейилади.

Колибактериозда тана температураси кўтарилади, ич кетади, касаллик чўзилганда эса бўғинлар шиши ва пневмония кузатилади. Ичак таёқчаларининг ҳар хил турлари бўлади. Баъзиларининг патогенлиги кучли бўлиб, одамларда апендицит, цистит, холецистит касалликларини қўзғатади.

Касалликнинг инкубацион даври 4—20 соат давом этади ва вақтида даволанмаса ўлимга олиб келади.

Ботулизм — оғир заҳарланиш касаллиги бўлиб, уни cl. botilinum микробидан ажралиб чиққан кучли заҳар қўзғатади. Ботулизм споралари организмга тушгандан кейин ривожланиб заҳар ажратиб чиқаради ва бу заҳардан организм ҳалок бўлади.

Ботулизмнинг қўзғатувчиси гўштда, колбаса, консерва ва балиқ маҳсулотларида учрайди. Табиатда ҳам кенг тарқалган. Касалликнинг инкубацион даври организмга тушган қўзғатувчи ҳамда унинг заҳари миқдорига боғлиқ, яъни қанча кўп тушса инкубацион давр шунча қисқа ва аксинча. Касалликнинг асосий белгилари: оғиз бўшлиғи ва томоқнинг қуриши, тилнинг фалажи, қовоқларнинг осилиб қолиши, нафас олишнинг бузилиши ва паралич ҳолатлари. Бу касалликнинг олдини олиш учун санитария-гигиена қоидаларига риоя қилиш, ботулизмга гумон қилинган гўшт маҳсулотларини зудлик билан текшириш ва йўқотишдир.

Стафилакокклар ва стрептококклар келтириб чиқарувчи заҳарланишлар. Стафилакокнинг тилларанг ва оқиш штаммлари гўшт ва гўшт маҳсулотларига тушганда, кўпайиб энтеротоксин ишлаб чиқаради. Бу бактериялар энтеротоксинни +15 +20 даражада ажратиб чиқаради. Бу токсинлар қоннинг эритроцитларини гемолизга учратиб, лактоза ва мольтозани кислоталарга қадар парчалаб юборади. Стафилаккокклар иссиқликка чидамли бўлиб +70 даражада 30 минут давомида ҳам ўлмайди. Энтеротоксин заҳари иссиқликка чидамли, 30 минут қайнатилганда ҳам ўзини касаллик чиқариш қобилиятини сақлайди. Касалликнинг асосий белгилари: 2—5 соатдан кейин намоён бўлади ва бош айланиши, ҳолсизланиши, қайт қилиш билан кузатилади.

Гўштни консервалаш. У тез бузиладиган маҳсулот бўлганлиги учун узоқ муддат сақлаб бўлмайди. Шунга кўра улар, бузилмаслиги учун консерваланади. Консервалашнинг физик ҳамда химик усуллари мавжуд. Физик усулда гўшт паст ҳамда

Гўштни паст температурада консервалаш. Озиқ-овқатлар музлатиб қўйилса, узоқ муддатгача бузилмайди. Паст температурада микробларнинг ўсиши, ривожланишини вақтинча тўхтатиб қўяди, гўштнинг сифати эса деярли ўзгармайди.

Патоген микроблар паст температурага жуда сезувчан бўлиб, —10 даражада уларнинг ривожланиши бутунлай тўхтайди. Эшерихия ва протеус таёқчалари —5 даражадан юқори температурада ҳаётчанлигини сақлаб қолади.

Гўшт музлаганда бир қисм микроблар ўлади. Қолган қисми эса анабиоз ҳолатига ўтади.—5 даражадан паст температурада фақатгина баъзи бир замбуруғлар ўсиши мумкин.

Гўштни муздан тушириш (дефротация). Гўштни истеъмол қилишдан олдин муздан туширилади. Музлатиш даврида гўшт тўқималаридаги сув муз ҳолатига ўтади. Ҳосил бўлган муз кристаллари мускул тўқималарини кичик бўлса камроқ, каттароқ бўлса кўпроқ йиртади.

Шунинг учун иложи борича секин-аста музлатиш керак. Гўштни муздан туширгандан кейин тезроқ ишлатиб юбориш керак, чунки у тез бузилувчан булиб қолади.

Қуритиб сақлаш. Қуритиш — қадимдан фойдаланиб келинаётган усул. Қуритишнинг бир неча хиллари бўлиб, энг асосийси — сублимациядир. Бунда вакуум остида музлатилган гўшт 55—70 даражада иситилиб, намлиги йўқотилади. Бу усул озиқ-овқат саноатида кенг тарқалган. Қуритилган гўштни намликдан сақлаш керак. Акс ҳолда микроблар кўплаб ривожланиб кетиши мумкин.

Гўштларни юқори температурада консервалаш. Узоқ муддатга сақлашга мўлжалланган гўштлар гермитик банкаларга жойланиб +115—120 даражада стерилизация қилинади. Ҳозирги вақтда бундай консерваларни кўп йиллаб сақлаш мумкин.

Консервалар учун юқори сифатли тоза гўштлар ишлатилади. Стерилизация қилиш муддати гўштнинг қанчалик микроблар билан ифлосланганлик даражасига боғлиқ. Юқори температурага Bac. subtulis, Bac. mesentericus, cl batinum микроблари чидамли бўлади. Споралар сонининг кўплиги стерилизация қилиш муддатини узайтиради. Ботулизм касаллигининг спораси хавфли бўлиб, ўзидан кучли заҳар ишлаб чиқаради. Бу микробни заҳар ажратиб чиқариши учун гўштнинг муҳити pH—6,2—6,5 бўлиши керак.

Консерваларни доимо текшириб туриш керак. Чунки стерилизация вақтида ҳам ўлмай қолган споралар бўлиши мумкин. Бунинг учун консерваларлардан 10% миқдорда олиниб, 10 кун мобайнида 37 даражали термостатда сақланади. Микроблар ўлмаган бўлса, бу даврда ривожланиб банкалар шишиб қолади.

Консервалашнинг химиявий усули. Гўштни тузлаш — бу қадимдан қўлланилиб келинаётган химиявий усулдир. Гўшт асо-

ли бўлиши учун тузланади. Уни тузлаш учун кўпинча ош тузи ишлатилади. Гўштни тузлашда азот ва нитрат кислота тузлари ҳам ишлатилади. Бу тузлар денитрификацияловчи бактериялар таъсирида гўштга қизил ранг беради. Шакар эса гўштнинг мазали бўлишини таъминлайди. Гўштда углеводларнинг бўлиши сут кислотали бактерияларнинг яхши яшашига шароит яратади ва бу бактериялар сут кислотасини ҳосил қилади. Натижада микроблар ривожи учун шароит оғирлашади.

Туз севувчи бактериялар (галофиллар) кўпинча гўштнинг бузилишида иштирок этади. Бундай бактерияларга micrococcus candidum m. alvatum Enterococcus ва грамманфий бактериялардан Pr. viscosa, E. coli, Pr. vulgaris лар киради.

Лекин баъзан тузлашда гигиена ва технология қоидалари бузилса, гўштнинг санитария сифати пасаяди ва турли хил касалликларнинг тарқалишига, шунингдек меъда, ичак фаолиятининг бузилишига сабаб бўлади.

Гўштлар узоқроқ сақлаш мақсадида **дудланади.** Гўшт дудланганда унинг таркибидаги сув маълум миқдорда камаяди ва тутун ҳисобига мураккаб химиявий жараёнлар содир бўлиб, микроорганизмларни ҳалок этади. Дудлашга кўпроқ грамманфийлар, камроқ стафиллакокк ва замбуруғлар сезувчан бўлади. Маҳсулот қанча кўпроқ ва сифатли дудланса, шунча микроблар миқдори камаяди. Дудланган гўштларни таъми ва ҳиди яхши бўлади. Энг яхши дудлаш 18—22 даражада (3—7 кунда) ўтказилади. Дудлаш учун ажратилган гўштлар соғлом ҳайвонлардан олинган бўлиши керак ва дудланган маҳсулот микробиологик текширишдан ўтказилиши лозим.

XIII боб. ТУХУМ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Одамлар учун товуқ тухумлари, ниҳоятда қимматбаҳо озиқ-овқат маҳсулотидир. Тухум асосан 95% гача карбонат кальций моддадан иборат зич пўстлоқдан, пўстлоқнинг остидаги пардадан, оқсилли моддалардан ва сариқ моддалардан иборат. Тухум пўстлоғининг зичлигига қарамай унда турли ҳажмдаги тешиклар бор. Тухумнинг ички моддалари микроорганизмлар учун яхши озиқ муҳитидир. Тешиклар орқали тухум ичига ўтган микроорганизмлар ривожланиб, тухумнинг бузилишига олиб келиши мумкин.

Кяльдуэлл деган олим ўз тадқиқотларида 2510 та янги тухумларнинг ичида 8,8% гача бактериялар аниқлади.

Олимлардан В. Ермольева ва Б. П. Токинлар пуштни (ҳомилани) ташқи муҳитнинг таъсиридан сақлаш керак дейдилар. Оқсилнинг таркибида микроорганизмларга қарши турадиган, уларни ҳалокатга олиб келадиган оқсилли модда — лизоцим бордир. Турли паррандалар тухум оқсилининг микроорганизмларга қарши туриш активлиги лизоцимга боғлиқ ва улар турлича. Паррандалар тухум оқсилидаги лизоцимнинг ҳажмини

1) совуқда ва 2) консервалаб сақлаш. Тухумларни нисбий намлиги 85% бўлганда 2—2,5 даража совуқда олти ойгача сақлаш мумкин. Совуқ температура тухумларни қуришдан сақлаб, бор микробларнинг ҳаёт фаолиятини сусайтириб, ривожланишини тўхтатади.

Узоқ муддат сақлаш учун тухумлар консерваланади. Консервалаш физик ва химиявий усуллар билан амалга оширилади. Физик усулларидан кўп қўлланиладигани қуритиш ва музлатиш.

Қуритиш — дискалик қуритиладиган ускуналарда ўтказилади. Бунда тухумдаги сув миқдори 5—9% гача камайтирилади. Бу шароитда микроорганизмлар ўлмаса-да, уларнинг ҳаёт фаолияти сусайиб, ривожланмайди.

Музлатиш. Фақат юқори сифатли тухумлардан олинган оқсил ва тухумнинг сариғи аралаштирилиб, фильтрланиб, темир банкаларга қуйилади. Банкалар пайванд қилиниб, музлатиб 5—10 даража совуқда сақланади.

Химиявий усуллар. Тухумларни бу усул билан сақлаш учун 3—10 процент оҳак суви ёки суюқ шиша эритмаси тайёрланиб, уларни шу эритмага ботириб олиб, 6 ойгача сақлаш мумкин. Бундан ташқари тухумларни эритилган парафинга ботириб олинса, уларнинг пўстлоғи сиртида парда ҳосил бўлиб, микроблар киришига тўсқинлик қилади.

XVI боб. ТЕРИ-МЎЙНА, ТЕРИ-ХОМ АШЁ ВА ГЎНГНИНГ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

ТЕРИ-ХОМ АШЁ, ТЕРИ-МЎЙНА МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Гўштга сўйилган молларнинг териси фабрикаларда қайта ишланиб қимматли кийимлар тайёрланади.

Тери морфологик тузилишига кўра учта қатламга бўлинади:

Эпидермис (ташқи қатлам)нинг йўғонлиги 1% ни;

Дерма қатлами 84% ни;

Мездра (ички қатлами) 15% ни ташкил қилади. Теридан чарм ишлаб чиқариладиган бўлса, унинг фақат дермаси қолдирилиб, қолган қатламлари ва жунлари олиб ташланади. Теридан мўйна чиқариладиган бўлса, фақат мездрани олиб ташланади. Дерма ва эпидермис билан бирга мўйна ишлаб чиқаради.

Ҳайвонларнинг териси ва мўйна хом ашёси уларнинг тириклик вақтида юқумли касаллик билан касалланганда бузилади. Аммо ҳайвонларнинг тери дермасида микроблар жун халтачаларда ва тер безларининг йўлларида бўлиши мумкин. Терининг остидаги қатламида микроблар бўлмайди. Терининг остидаги қатламига микроблар уни сидирганда ёки ишлаб чиқаришда тушади. Янги сидирилган терининг ичида, ферментатив жараён (автолиз) ҳосил бўлганда, микробларнинг ривожланишига имкон беради. Бу микроблар гўнг, сув, тупроқ, ҳаво

ва сидирадиган асбоб-ускуналардан тушади. Улар шарсимон, таёқчасимон аэроб ҳамда анаэроб микроб ва замбуруғлар ҳолида учрайдилар. Бу микроорганизмлар ўз ҳаёт фаолиятида протеолитик ферментлар ҳосил қилиб, терининг бузилишига сабаб бўладилар. Бузилиш жараёни ифлосланган, букланган жойларда ҳосил бўлади. Шу жойларда 20 гача протеолитик ферментларни ҳосил қиладиган мезофил бактерияларни учратиш мумкин. Бу микроорганизмлар тери безларининг йўллари орқали ёки жун халтача орқали тери тўқималарининг ичига ўтади. У ерда ривожланиб терининг бузилишига сабаб бўлади. Тери бузилишининг бошланиши рангнинг, консистенциянинг ўзгаришидан ва бадбўй ҳид ҳосил бўлишидан билинади.

Терининг чириши. Унинг ташқи (эпидермис) ва ички қатламларидан (мездра) бошланиши мумкин. Асосан терининг намлиги 35% ва ундан юқори бўлганда, бу микробли чириш жараёни бошланади. Бундан ташқари терининг чиришига атрофдаги ҳавонинг иссиқлиги ҳам таъсир этади. Микробларни мездрага ўтиши эпидермиснинг ажралишига, терининг эпителийсининг парчаланишига ва жуннинг тушишига олиб келади. Бунда мездранинг ранги аввал кўк, сўнгра қорайиб кетади. Бу жараён уй температурасида уч кундан кейин ички қатламларда ҳам бошланади. Бунда терининг зичлиги йўқолиб тўқималар бўш ҳолга келади, бадбўй ҳид ҳосил бўлади. Жараённинг аввалги босқичида аэроб аммонофикаторлар Proteus vulgaris, E. coli, Bac. subtulus. Bact. mesentericus ва бошқалар, ички қатламларига ўтиши билан cl. putrificum ва cl. sporogenium микроблар иштирок этади.

Тери моғорлаши. Тери нам, салқин, ҳаво ёмон алмашадиган хоналарда моғорлайди. Яхши қуритилмаган терининг эпидермиси ва мездрасида майда моғор замбуруғларнинг колониялари ҳосил бўлади.

Терилар ҳар хил микроблар ва ферментлар таъсирида тез бузилмаслиги учун уларни консервалаш керак.

Терилар турли усуллар билан консерваланади.

1. Ҳўл тузлаш усули билан консервалаш.

2. Қуруқ тузлаш усули билан консервалаш

Ҳўл тузлаш усулида терилар ёйилиб, терининг ички қисми текис тузланади ва иккинчи тери ҳам тузланиб, унинг устига ёйилади. Шундай қилиб, терилар қатлами 1—1,5 метрга етказилади ва 5—7 кун сақланади.

Ҳўл тузлашда яхши ювилган ва тозаланган терилар ишлатилади. Тери ювилганда тузлар унга яхши сингади. Ош тузининг концентрацияси 25,6% бўлиши керак. Туз эритмаси тўлдирилган идишда катта терилар 18—20 соат, кичиклари эса 10—12 соат туради. Туз эритмаси 5 мартадан кўп ишлатилмаслиги керак. Туз эритмасида терилардан тушган микроб, ахлат ва бошқалар ҳисобига микроорганизмлар тушиб ривожланиши мумкин. Бунинг олдини олиш мақсадида ҳар бир л эритмага 0,75 г кремнафтор натрий қўшилади.

Териларни **қуруқ тозалаш** эса аввал ҳўл терига туз сепилиб кейин қуритишдир. Бунинг учун терилар тузланиб, тахланади ва уч сутка сақланади. Сўнг туздан тозаланиб, терининг ички томони ёруғликка қўйиб қуритилади. Қуритиш технологиясига яхши амал қилинса, териларни узоқ сақлаш мумкин.

Майда териларни кўпинча қуруқ пресслаш усулида сақланади. Бунинг учун терилар бостирмалар тагида қуритилади. Териларни очиқ ҳавода томларда, темирлар устида қуритиш мақсадга мувофиқ эмас. Чунки тўғри тушаётган қуёш нурлари териларни ортиқча қуритиб, синувчан қилиб қўяди. Терилар яхши қуритилмаса микроблар ривожланиб, унинг сифатини бузади.

Териларни музлатиш. Терилар паст температурада сақланса, микробларнинг ривожланиши пасаяди. Совуқнинг ҳар хил бўлиши териларни бузилишга олиб келади ва сифатини пасайтиради.

ЖУН МИКРОФЛОРАСИ

Жунда доимо микроблар мавжуддир. Унда ҳар хил споралы бактериялар, замбуруғлар учрайди. Аммонификаторлар жуннинг кератин моддасини бузиб, толасини яроқсиз қилиб қўяди. Жунларнинг ўзгариши бир қанча факторларга боғлиқ. Жун намлик шароитда сақланса, термофил микроблар таъсирида қизий бошлайди, баъзида ёниб кетиши ҳам мумкин. Жун секин қизиши натижасида ўзининг майинлигини, товланишни ҳамда рангини йўқотади. Баъзан Psevdomonas indafera микроби кўпайиб кетса, жун жуда рангланиб кетади. Жуннинг микробли бузилишининг олдини олиш учун қуруқ, ҳавоси тоза хоналарда сақлаш керак.

Тери-мўйна маҳсулотлари инфекция манбаи бўлиши мумкин. Юқумли касалликлар билан касалланган ҳайвонлардан олинган тери, жун ва мўйна маҳсулотлари орқали инфекция бошқа ҳайвон ёки одамларга юқади. Спора ҳосил қилувчи касаллик қўзғатувчилар жуда ҳам хавфлидир. Споралар жун, тери ва мўйналарда узоқ вақт патогенлик қобилиятини сақлаб туради. Баъзида патоген микробларни кемирувчилар ва чивинлар орқали тарқалиши мумкин. Касал ҳайвонлардан олинган жун, тери ва мўйналар сифатли дезинфекция қилинса-да, баъзи бир касалликлар куйдирги, қорасон ва бошқа билан касалланганларининг бу маҳсулотлари умуман йўқотилади.

ГЎНГ МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Гўнг ҳар хил органик бирикмаларга жуда бой бўлади ва кўпчилик мукробларнинг ривожланиши учун анча қулай муҳит ҳисобланади. Шунинг учун гўнг яхши шароитда сақланса, унинг микрофлораси ҳам хилма-хил бўлади. М. Степанованинг текширишларига кўра ҳар хил шароитда сақланган гўнгнинг микрофлораси қуйидагича ўзгаради (8-жадвал).

8-жадвал

Ҳар хил шароитда сақланган гўнгдаги бактерялар сони

Гўнгнинг тури ва намуна олинган вақт	Бактериялар сони дона ҳисобида		1 г гўнгда млрд	
	юмолоқ бактериялар	таёқчалар	споралар	умумий сони
1. Ёпиқ гўнгхона. Тажриба бошланганда	39,5	20,00	битта	59,6
30 даражада			яримта	
60 даражада	30,6	30,5	—«—	61,1
Зичлангандан кейин	30,6	35,0	0,97	71,6
Сақлай бошлагандан 2 ой ўтган	12,9	10,1	1,42	23,0
Сақлаб бўлгандан кейин	12,0	11,8	1,87	23,8
2. Зичламасдан сақлаш Далага олиб чиқилганда	13,6	3,9	1,25	17,5
3. Қизиб кетмайдиган қилиб сақлаш	22,4	68,2	0,41	90,6
Тажриба бошланганда			битта	
Далага олиб чиқилганда	34,1	9,0	яримта	43,1
	24,3	8,4	0,74	32,7

Қулай шароитда гўнгда бактериялар энг кўп учрайди. Айни вақтда уларнинг сони 1 *г* гўнгда 90 *млрд*га етади. Улар шунча миқдорда ривожланиб, гўнгдаги органик моддаларнинг талайгина қисмини аста-секин парчалайди. Бу ҳол гўнг қуруқ оғирлигининг камайишига сабаб бўлади (9-жадвал).

9-жадвал

Ҳар хил шароитда сақланган гўнг қуруқ оғирлигининг камайиши

Сақланиш усули	Бактериялар сони (1 г да млрд) дона ҳисобида	Қуруқ оғирлигининг камайиши, % ҳисобида
Гўнгхонада сақланганда (қиздириб)	17,5	17,9
Очиқ жойда сақланганда	34,2	25,5
Қизиб кетмайдиган қилиб сақланганда	32,6	16,0
Зичламасдан уйиб қўйиб сақланганда	90,6	33,0
25% торф аралаштириб сақланганда	25,0	26,2

Гўнгнинг қуруқ оғирлиги асосан целлюлоза, пентазанлар, пектин моддалар ва оқсил бирикмаларининг парчаланиши натижасида камайиб боради. Бу моддалар аста-секин парчаланиб, карбонат ангидрид ва бошқа бирикмалар ҳосил қилади. Аэроб шароитда карбонат ангидрид энг кўп ҳосил бўлади (1 *кг* от гўнги 18 даражада аэроб шароитда 24 соат мобайнида 1,95 *г* карбонат ангидрид ҳосил қилса, анаэроб шароитда атиги 0,17 *г* ҳосил қилади.

Ҳосил бўлган карбонат ангидриднинг ҳаммаси микроорганизмлар ҳаёт фаолиятининг маҳсулидир.

Гўнг парчаланганда карбонат ангидриддан ташқари метан, водород ва молекуляр азот ҳосил бўлади. Гўнг аэроб шароитда сақланганда бу газларнинг ҳосил бўлишини пайқаш мумкин, бироқ у анаэроб шароитда сақланганда улар айниқса кўп ажралиб чиқади. Кейинги ҳолда таркибида 60% сув бўлган 1 *кг* ёғ гўнги 52 даражадаги азот оқимида парчаланганда 24 соат ичида 1960 *млрд* карбонат ангидрид ва 1810 *мл* метан ажратади. Гўнг парчаланганда газсимон маҳсулотлар билан бир қаторда органик кислоталар: чумоли кислота, сирка кислота, пропион кислота, мой кислота, шунингдек сут кислота ҳосил бўлади.

Бу кислоталарнинг ҳаммаси парчаланишнинг охирги маҳсулотлари ҳисобланмайди ва аэроб шароитида ҳам, анаэроб шароитида ҳам яна ўзгариши мумкин.

Гўнгда унинг массасининг 20—35%ни ташкил этадиган целлюлоза ҳам зўр бериб парчаланади. Степанованинг текширишларига кўра, целлюлоза парчалайдиган аэроб ва анаэроб бактериялар, шунингдек, актиномецетлар билан моғор замбуруғлари гўнгда доим бўлади.

Гўнгдаги азотли моддалар парчаланганда доим аммиак ҳосил бўлади, унинг миқдори парчаланаётган бирикмаларнинг химиявий табиатига ҳам, ташқи шароитига ҳам боғлиқ. Мочевина парчаланганда, айниқса кўп аммиак ҳосил бўлади. Маълумки, мочевинада 47% азот бор, шунинг учун у парчаланганда жуда кўп аммиак билан карбонат ангидрид ҳосил бўлади. Мочевина жуда тез парчаланадиган бўлгани учун аммиак осонгина учиб кета олади.

Гўнг эндигина сақланиб қўйилган даврда ҳамма аммонификацияловчи бактериялар сонининг 57% коккларга, 18% ти Protcus vulgaris га, 11,7% Bact. colirabi га ва 45% Bac meseufaricus ҳамда Bac. mycoedes га тўғри келади. Сақлаш муддатининг охирига келганда аммонификацияловчи бактерияларнинг сифат таркибида маълум ўзгаришлар бўлади. Кокклар фақат 6,6% миқдорда қолади, бациллалар эса умумий бактериялар сонининг деярли 73% ни ташкил этади.

Гўнгни сақлаш усулларига баҳо беришда, унда ўсимликлар учун озиқ бўладиган азот ва фосфор сингари энг муҳим элементларнинг қолишига аҳамият бериш керак.

Гўнг кўпинча з и ч л а м а с д а н уйиб ёки з и ч қ и л и б уйиб сақланади. Зич қилиб уйиб қўйиб сақлаш қизиб кетмайдиган қилиб сақлаш усули деб аталади. Бунда гўнг одатда гўнгхонанинг бир қисмини эгаллайдиган (эни 2 м га яқин) қилиб бир текис ёйилади ва дарров яхшилаб зичланади. Бунинг натижасида кислород гўнг массасидан чиқиб кетади. Бу нитратлар ҳосил бўлишига ва уларнинг молекуляр азотгача камайтирилишига сабаб бўладиган нитрификация жараёнларининг кучайишига тўсқинлик қилади. Азот жуда кам нобуд бўлади. Бироқ бу усулнинг ҳам баъзи камчиликлари бор. Шулардан бири — гўнг углеродли қисмининг (целлюлозанинг) етарлича парча-

ланмаслигидир. Яхши чиримаган гўнгнинг фойдаси кам. У тупроқда қисман дентрификацияга ва ҳаракатчан азотнинг биологик йўл билан мустаҳкамланиб қолишига сабаб бўлади. Гўнгни бу камчиликлардан ҳоли қилиб сақлаш усуллари катта аҳамиятга эга. Шу нуқтаи назардан қараганда гўнгнинг қизиб етилиши диққатга сазовордир. Юқори температура микробиологик жараёнларни ва гўнг массаси таркибий қисмларининг парчаланишини тезлаштиради. Шу билан бир вақтда жуда кўп чиринди моддалар ҳосил қилади.

Қиздириш учун гўнг аввал қатлам қилиб ёйилади ва температураси 70 даражага кўтарилгунча ўз-ўзидан қизиш учун қолдирилади, сўнг зичланади ва устига бўш қилиб янги қатлам солинади. Бу қатлам ҳам қизигандан кейин зичланади. Шу тариқа гўнг баландлиги 2 *м* га етадиган ва ундан ортадиган уюм қилиб жойланади. Гўнг ана шу усулда сақланганда азот кўп йўқолади. Лекин юқори температура бегона ўтлар уруғини, гижжа тухумларини, касаллик туғдирувчи бактериялар ҳамда замбуруғларни нобуд қилади. Азотдан бир қисмининг нобуд бўлиши ҳисобига бошқа кўп фойда қўлга киритилади.

Қишлоқ хўжалигида сунъий органик ўғитлар ҳам ишлатилади. Бундай ўғитларни турли чиқиндиларни компостлаш йўли билан тайёрлаш мумкин. Масалан, похолни компостлашнинг энг кенг тарқалган усулларидан бири қуйидагичадир. Майдалаб қирқиб намланган похол 10—15 *см* қалинликда ёйилади ва азотли, фосфорли ҳамда калийли ўғитлар билан аралаштирилади. Бу қатлам устига яна шунча қалинликда янги похол солиниб, у ҳам ўғитлар билан аралаштирилади. Айни вақтда компостлаш учун материаллар қуйидаги миқдорда олинади (кг ҳисобида):

Қирқилган похол	1000
Сув	2000
Аммоний сульфат азоти	5—7
Суперфосфат	10
Бор	20

Шу массанинг ҳаммаси 2—3 *м* баландликда, уйиб тўпланади. Унда кучли микробиологик жараёнлар бошланади ва уюм 60 даражагача қизийди. Шу аралашмада органик моддалар икки фазада парчаланади: уюмда сув кўп бўлганлиги учун аввал анаэроб жараёни боради, кейин эса сув қуриган сайин у аэроб жараёнга айланади.

Похолдаги углерод билан азотнинг дастлабки нисбати тахминан 100:1 га тўғри келади. Чириган массада эса бу нисбат 20:1 ёки 15:1 ни ташкил этади. Ҳосил бўладиган материал химиявий таркиби жиҳатидан табиий гўнгга яқин туради ва унинг сингари таъсир кўрсатади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

1. И. Ф. Авраменко. Микробиология. «Колос» нашриёти, 1972 йил.
2. И. Ф. Авраменко. Микробиология «Колос» нашриёти, 1979 йил.
3. В. В. Аникиев, К. А. Лукомская. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва. «Просвешение» нашриёти, 1977 йил.
4. Н. Р. Асонов. Практикум по микробиологии. Москва, «Колос» нашриёти, 1975 йил.
5. В. Л. Антонов ва бошқалар. Лабораторные исследования в ветеринарии. Москва, «Колос» нашриёти, 1974 йил.
6. Н. Р. Асонов. Микробиология. Москва, «Колос» нашриёти, 1980 йил.
7. Н. А. Бакулина. Микробиология. Москва, «Медицина» нашриёти, 1976 йил.
8. Х. К. Бурхонова ва бошқалар. Микробиология. Тошкент, «Ўқитувчи», нашриёти, 1975 йил.
9. И. М. Вольпе ва бошқалар. Учебное руководство по медицинской микробиологии. Москва университетининг нашриёти, 1963 йил.
10. П. А. Генкель. Микробиология с основами вирусологии. Москва, «Просвешение» нашриёти, 1974 йил.
11. И. А. Даниленко ва бошқалар. Силос. Москва, «Колос» нашриёти, 1972 йил.
12. Г. И. Ежов. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. Москва, «Высшая школа» нашриёти, 1974 йил.
13. П. В. Житенко ва бошқалар. Пособие по оценке качества продуктов животноводства. Москва, Россельхозиздат, 1976 йил.
14. М. В. Земсков ва бошқалар. Основы общей микробиологии, вирусологии и иммунологии. Москва, «Колос» нашриёти, 1977 йил.
15. М. Зусман. Биология развития. Москва, «Мир» нашриёти, 1977 йил.
16. П. С. Ионов ва бошқалар. Лабораторные исследования в ветеринарной клинической диагностике. Госиздат с/х литературы. Москва, 1953 йил.
17. А. М. Кац ва бошқалар. Руководство по приборам и оборудованию для медико-биологических исследований. Ленинград, «Медицина» нашриёти, 1976 йил.
18. Я. Р. Коваленко. Применение биологических и химиотерапевтических препаратов в ветеринарии. Госиздат с/х литературы. Москва, 1951 йил.
19. Г. В. Колоболотский. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе. Москва, «Колос» нашриёти, 1966 йил.
20. Я. Е. Коляков. Ветеринарная микробиология. Госиздат с/х литературы. Москва, 1952 йил.
21. А. С. Лабинская. Микробиология с техникой микробиологических исследований. Москва, «Медицина» нашриёти, 1972 йил.
22. В. В. Кузьмин. Ветеринарная микробиология. Госиздат с/х литературы. Москва, 1958 йил.
23. В. Н. Мишустин ва бошқалар. Микробиология. Москва, «Колос» нашриёти. 1978 йил.

24. Н. С. Мотавкина ва бошқалар. Атлас по микробиологии и вирусологии. Москва, «Медицина» нашриёти, 1976 йил.
25. Қ. А. Мудрецова-Висс ва бошқалар. Микробиология. Москва, «Экономика» нашриёти, 1978 йил.
26. Г. Д. Мустақимов. Ўсимликлар физиологияси ва микробиология асосларидан амалий машғулотлар. Тошкент, «Ўқитувчи» нашриёти, 1977 йил.
27. Г. Д. Мустақимов. Ўсимликлар физиологияси ва микробиология асослари. Тошкент, «Ўқитувчи» нашриёти, 1978 йил.
28. М. Н. Пименова ва бошқалар. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии. Москва университетининг нашриёти 1971 йил.
29. Н. И. Розанов. Микробиологическая диагностика заболеваний сельскохозяйственных животных. Москва, Госсельхозиздат, 1952 йил.
30. М. Н. Синюшина ва бошқалар. Руководство к практическим занятиям по медицинской, микробиологии. Москва, «Медицина» нашриёти, 1974 йил.
31. Н. А. Спесивцева. Микозы и Микотоксикозы. Москва, «Қолос» нашриёти, 1964 йил.
32. И. А. Сутин ва бошқалар. Микробиология. Тошкент, «Медицина» нашриёти, 1973 йил.
33. В. Н. Сюрин ва бошқалар. Лабораторная диагностика вирусных болезней животных. Москва, «Қолос» нашриёти, 1972 йил.
34. В. Д. Тимаков. Микробиология. Москва, «Медицина» нашриёти, 1973 йил.
35. М. В. Федоров. Микробиология. Москва, Госсельхозиздат, 1949 йил.
36. М. В. Федоров. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва, Госсельхозиздат, 1951 йил.
37. В. Я. Частухин ва бошқалар. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. Ленинград, «Наука» нашриёти, 1969 йил.
38. Г. Шлигель. Общая микробиология. Москва, «Мир» нашриёти, 1972 йил.
39. Э. Шляхов ва бошқалар. Справочник по лабораторной диагностике зооантропонозов. Қишинёв, «Қартя Молодовеняскэ» нашриёти, 1979 йил.

МУНДАРИЖА

Кириш 3
Микробиология фани ва унинг аҳамияти 3
Микробиология фанининг қисқача тарихи ва ривожланиши . 6

I қисм. **Умумий микробиология** 9

I боб. Микроорганизмларнинг морфологияси ва классификацияси 9
Бактериялар 11
Замбуруғлар 20

II боб. Микроорганизмларнинг физиологияси 27

Бактерияларнинг химиявий таркиби 27
Микроорганизмларнинг озиқланиши 30
Микроорганизмларнинг нафас олиши 34
Микробларнинг пигмент ҳосил қилиши 36

III боб. Микроорганизмлар генетикаси 40

Микроорганизмларнинг ўзгарувчанлигига оид қарашлар . . 40
Микроорганизмлар асосий генетик объект сифатида 41
IV боб. Микроорганизмларга ташқи муҳитнинг таъсири 51
V боб. Микроорганизмларнинг табиатда тарқалиши ёки микроорганизмларнинг экологияси : : 57
VI боб. Табиатда моддалар алмашишида микробларнинг иштироки 63
Сут кислотали типик (гомоферментатив) ва типикмас (гетероферментатив) ачиш 71
Целлюлозанинг ачиши 75
Олтингугурт, темир ва фосфорнинг табиатда айланиши . . 76
VII боб. Антибиотиклар 77
Бактериофаглар 86
VIII боб. Инфекция ва иммунитет таълимотининг асоси 88
Иммунитет 96
Иммунопрофилактика ва иммунотерапия 106

II қисм. **Хусусий микробиология** 109

IX боб. Ҳайвонларда юқумли касалликларни қўзғатувчилар . . 109
Патоген кокклар 109
Бацилляр инфекцияларининг қўзғатувчилари 120
X боб. Озиқ-овқатларнинг микробиологияси 142
XI боб. Сут ва сут маҳсулотлари микробиологияси 155
Пишлоқ микробиологияси 169
XII боб. Гўшт микробиологияси 172
Гўштнинг микроблар таъсирида бузилиши 174
XIII боб. Тухум микробиологияси 177
XIV боб. Тери-мўйна, тери-хом ашё ва гўнгнинг микробиологияси 180
Тери-хом ашё, тери-мўйна микробиологияси 180
Жун микрофлораси 182
Гўнг микробиологияси 182
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 186

На узбекском языке

БОРИС ГРИГОРЬЕВИЧ ГАРИЕВ

МИКРОБИОЛОГИЯ

Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов

Издательство «Меҳнат» — Ташкент — 1990

Редакция мудири *Р. Мирзаев*
Кичик муҳаррир *Н. Каримова*
Муқова рассоми *Г. Просвиров*
Бадиий муҳаррир *Н. Кученкова*
Техник муҳаррир *Н. Сорокина*
Корректор *М. Султонов*

ИБ № 931

Теришга берилди 10.09.89. Босишга рухсат этилди 27.12.89. Р 09020. Формати $60 \times 90^1/_{16}$. № 1. босма қоғозга «Литературная» гарнитурада юқори босма усулида босилди. Шартли бос. л. 12,0. Шартли кр—отт. 12.21. Нашр л. 12,91. Тиражи 4500. Заказ № 3228. Баҳоси 60 т.

«Меҳнат» нашриёти. 700129, Тошкент, Навоий, 30. Шартнома № 293—88.

Ўзбекистон ССР Матбуот Давлат комитети, Тошкент «Матбуот» полиграфия ишлаб чиқариш бирлашмасининг 1-босмахонасида босилди. Тошкент, Ҳамза кўчаси, 21.

Гариев Б. Г.
Г 20 Микробиология: Қ. х. ин—ти студ. учун ўқув қўлланма.—Т.: Меҳнат, 1990.-- 192 б.

Қўлёзмада микроорганизмлар морфологияси, уларнинг классификацияси, микроорганизмлар физиологияси ва генетикаси, ташқи омилларнинг микроорганизмларга таъсири, микроорганизмларнинг табиатда тарқалганлиги ва уларнинг табиатда моддалар алмашинувидаги роли, уларни ўзаро муносабати ва бошқалар баён этилган.

Қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг асосий юқумли касалликларни тарқатувчилари, сут ва сут маҳсулотлари, гўшт ва гушт маҳсулотлари, тухум, жун, тери хом ашёси ҳақидаги маълумотлар махсус қисмда ёритилган. Озиқлар микробиологияси ва ҳар хил озиқлар тайёрлашда ҳамда консервалашда микробиологик жараёнларга, гўштни сақлашдаги микробиологик жараёнларга тўлиқ тавсиф берилган.

Қўлланма қишлоқ хўжалик олий ўқув юртларининг зооинженерия ва қоракўлчилик факультетлари учун мўлжалланган. Ундан ветеринария факультетларида, медицина, педагогика олий ва ўрта ўқув юртларида микробиология курсини ўқитишда фойдаланиш мумкин.

Гариев Б. Г. Микробиология: Учеб. пособие для студ. с.-х. вузов.

ББК 28.4я73.

ҲУРМАТЛИ КИТОБХОНЛАР!

«Меҳнат» нашриёти 1990 йилда Сизга қуйидаги китобларни тақдим этади.

Крахотин Н. Ф. **«Ўзбекистонда асаларичилик»** (қайта ишланган тўлдирилган иккинчи нашри). Ўзбек тилида.

Қўлланмада Ўрта Осиё шароитида асалари боқиш ва уни кўпайтиришнинг ўзига хос хусусиятларига, механизм ва асбоб-ускуналардан кўчма ва стационар асаларичиликда фойдаланишга, она ва пакетли асаларилар етиштириш, аризордаги селекция-наслчилик ишларига, кўчма асаларичиликда озуқа ва асал базасига, шунингдек, асалариларнинг экинларни чанглашдаги ролига асосий эътибор берилган. Шу билан бирга асалари оиласининг биологияси, касалликлари, асал, мум, прополис каби асаларичилик маҳсулотлари ҳақида ҳам ёзилган.

Қўлланма қишлоқ хўжалик институтларининг «Асаларичилик» мутахассислиги студентлари учун мўлжалланган. Ундан асаларичилик хўжаликларининг мутахассислари, ҳаваскор-асаларичилар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Ҳамдамов И. Х., Шукуруллаев П., Қурбонов Ю. ва бошқалар. **«Ботаника асослари»**. Ўзбек тилида.

Дарсликда ўсимликлар анатомияси ва морфологияси, юксак ва тубан ўсимликлар систематикаси, экология ва фитоцетология асосларидан иборат бўлимлар баён этилган. Хужайра қобиғи, цитоплазма, ядро хромосомалар, тўқималарнинг тузилиши, ҳужайраларнинг бўлиниш хусусиятлари, вегетатив органлар ва бошқалар батафсил ёритиб берилган; Ўрта Осиё регионида ўсадиган юксак ўсимликларга характеристика ва уларнинг систематикаси берилган, бу агрономлар ва бошқа мутахассисларга кундалик ишида ёрдам бериши мумкин.

Қишлоқ хўжалик институтларининг студентлари учун мўлжалланган, ундан педагогика олий ўқув юртларининг ва университетларнинг студентлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

60т

«МЕХНАТ»