

Микробиологията има гръцки произход. Основен обект са микроскопичните едноклетъчни същества. Микроб е предложена от Сидио. Обхваща всички микроорганизми с изключение на вируси и други. За разлика от едноклетъчните вещества микробите могат да се размножават самостоятелно, да генерират енергия и да извършват самостоятелна обмяна. В микроорганизмите няма недостъпни екологични ниши. Могат да се развиват в тънки ципи около почвени частици, скални цепнатини, ледовете на полюсите, петролни кладенци, термални извори, до 85км във височина или дъното на океаните. Много от тях са се приспособили в растителния, животинския и човешкия организъм.

Формата и големината варира, но не е разнообразна, като метаболизма им. Могат да живеят в кислородна и не кислородна среда. Имат изключителна роля за кръговрата на Земята и за живата природа. Размерите им са от 0,5-20микрометра. За първи път края на 17-ти век се наблюдават микроорганизми. 19 век Луи Пастрог започва изследване върху алкохолна ферментация. Доказва, че наличието на друг вид микроорганизми освен дрожди в ферментационни течности може да доведе до нежелан резултат. Предлага способ за предотвратяване на болестите по виното, пивото наречен пастюризация. Днес намира приложение в хранителната, фармацевтичната промишлености. Биологично значение имат и опитите му, с които доказва, че в стерилна среда не могат да се появят микроорганизми, ако тази среда няма контакт с въздуха. Според група изследвания много от болестите по животните и човека се предизвикват от микроорганизми. Открива причинителите на родилната треска. Нарича микроорганизмите с отслабени вирулентни свойства ваксини, а заразяването с тях ваксинация. С ваксини може да се предпазва и от други болести. Провежда първата успешна ваксинация на овце срещу антракс. Занимава се с болестта бяс. Установява причинителя и, създава ваксина срещу нея.

Робърт Кох, въвежда твърдите хранителни среди. Разработва теорията за чистите култури, разработва методи за получаване на чистите култури. Усъвършенства методи за стерилизация, утвърждава принципа за стерилност, като основен метод за работа с микроорганизми. Въвежда микрофотографиране. Доказва ролята на *Bacillus anthracis* в антракса, изолира причинителя на туберкулозата (*Mycobacterium tuberculosis*). Получава

препарата туберкулин. Въвежда дезинфекцията в борбата с вредните микроорганизми.

Микробиологията търпи развитие. Важен момент са работите на Илиян Мечников. Появява се и се развива имунологията. Установява антибиозата. Проявява интерес върху процесите за стареене на човешкия организъм. Създава теория, че стареенето се дължи на хронично токсично отравяне от метаболитните продукти на гнилостните бактерии от чревната микрофлора на дебелото черво. Интерес върху българското кисело мляко има. Предполага, че киселото мляко предпазва организма от тези токсични вещества. Стамен Григоров изолира пръчковидна бактерия. Наречена е *Lactobacillus bulgaricus Grigoroff*. Изследва възникването на холерата, туберкулозата.

Дм. Ивановски открива вируса на тютюневата мозайка (заболяване по листата на тютюна). Доказва, че тази мозайка се причинява от организъм, който минава през порите на бактериалните филтри.

През 20 век микробиологията използва методите на биохимия, генетика, физиката се развива. Откриват се т.нар. некултивируеми микроорганизми- автотрофи.

В микробиологията се развиват направления медицинска, хранителна, космическа, почвена и други. Всяко от тях си има свой обект на изследване. Общата микробиология се дели на микология (дрожди и плесени) и бактериология. В България се полагат основите в края на 19 век, доктор Окс прави първата противовариолна станция във Велико Търново. По-късно тази станция е преместена в София.

Развитието на микроорганизмите се намира в тясна зависимост от средата, в която се намират. Установено е, че при благоприятни условия те се размножават и развиват по-бързо, отколкото при неблагоприятни. Всички промени, които настъпват в околната среда, се отразяват на тяхното развитие.

Факторите на външната среда, които оказват най-голямо влияние върху размножаването и развитието на микроорганизмите, се групират в три основни групи-физични, химични и биологични.

ФИЗИЧНИ ФАКТОРИ

Микроорганизмите се намират постоянно под въздействие на различни фактори на средата,която обитават.Физичните фактори са:температура,влажност на средата,светлина,електричество,ултразвук,налягане,влияние на магнитното поле върху микроорганизмите,сътресени(разбъкване),влияние на рН,влияние на повърхностно напрежение на водите,изсушаване.

Лиофилизацията е технология за запазване продължително време на микроорганизмите,изсушени при ниска температура.

Температурните изисквания на микроорганизмите са едни от най-важните фактори.Бактериите нямат терморегулационни механизми и затова приемат температурата на средата,в която са.В определени температурни граници обаче се развиват най-добре. Най-подходящата температура за развитие и размножаване се нарича оптимална. Най-ниската температура при която спира размножаването и обменните процеси са сведени до минимум, но клетката е жива се наричат минимални. Най-високата температура при която микроорганизмите спират растежа и размножаването си, но клетката е жива се нарича максимална.Тези три температурни степени се наричат кардинални.При ниски температури пропускливостта намалява. Натрупват се токсични вещества и при по-голям престой се отразяват неблагоприятно на клетката. Критичните точкиза преживяване на микроорганизмите при ниски температури са замръзването и размразяването им.

В зависимост от температурата и свързания с нея растеж,микроорганизмите се делят на психрофилни,прихотрофни,мезофилни и термофилни.

Психрофилните или студенилюбиви микроорганизми са тези,които растът при температура от +15С до -8С.Срещат се в северните морета(бактерии,които се размножават при -6С) и хладилниците.Сред тях се срещат бактерии,причинители на болести по рибите и водните растения,също така и микроорганизмите,разлагащи хранителни продукти.

Прихотрофите са микроорганизми,които се развиват при 7С и под тази температура и

оптимална такава на растеж 20С.Психротрофните и психрофилните микроорганизми съдържата ензими,които катализират процесите в клетката при ниска температура и затова повишаването на температурата лесно ги убива.

Термофилните микроорганизми изискват за развитието си високи температури-минимални 30С,оптимални 50-60С и максимални 70-80С.Микроорганизми с температурен оптимум в средните температури и развиващи се добре при високи температури се наричат термотолерантни.Голямо значение за практиката имат температурите над максимума.Чрез тях може да се осъществи обезвреждане на много болестовотворни микроорганизми.Устойчивостта на бактериите към висока температура зависи от химичния състав на хранителната среда.Най-бързо загиват бактериите,суспендирани във вода.Най-устойчиви са архебактериите.Срещата се в гореща среда, гейзери (в Йелоустоун, Исландия, Камчатка, Япония), около подводни вулкани. *Methanococcus jannaschii* бил изолиран в 1983г в морските дълбини около термален извор тип бял комин (white smoker) край бреговете на Байа, Калифорния. Той е метаноген, термофил, строго анаеробен и се развива нормално на приблизително около 2400 m под морското ниво, където налягането е около 230 атмосфери. *Methanococcus jannaschii* е първата архибактерия, чиито геном е разчетен през 1996г.,,в храносмилателния тракт на животните,в почви с горещ климат,при ферментация на оборския тор,при получаване на кафявото сено,при силажирането на фуражите,предимно в термални извори и други.Понякога при ферментациите на органични вещества се получават запалителни газове-метан и водород,които възпламеняват растителната маса.

Мезофилните микроорганизми се развиват при средна температура от 20 до 40 градуса С .Оптималната температура се движи между 25 и 39 градуса С. Към тази група спадат най-голям брой микроорганизми в природата – бактерии, дрожди, плесени.

Кардиналните температури за развитие на микроорганизмите не са строго фиксирани.Те се менят под влияние на условията,които им предлага околната среда.Към високите температури най-чувствителни са вегетативните форми.Сповишаване на температурата животът на микробната клетка се съкращава.Така например тифозните бактерии при 47С загиват за 2h,а при 59С-след 21 min.Същите закономерности се установяват и при спорите.Ако спорите при 100С загиват след 20min,то при 130С-след 2-4min.

Микроорганизмите могат да се съхраняват жизнеспособни и при температура от 85-90С главно в минералните извори.

Спори и гнилостно бактерии от труповете на мумии,престояли хиляди години в замръзнали почви в Сибир,са запазели своята жизнеспособност.При изследване на ледниците в Антарктида се установено,че актиномицетите се срещат на дълбочина 85m,дрождите до 80-100m,плесените и бактериите до 300m.Това показва,че микроорганизмите могат да се съхраняват в анабиотично състояние до 12хиляди години.

Веgetативните форми на микроорганизмите са много по-чувствителни на ниските температури.При температури до -10 -12C в продължение на 1-2 денонощия *Escherichia coli* намалява своята численост в суспензия на 90%.

Термоустойчивостта на едни и същи микроорганизми може да се изменя в зависимост от промените на средата,в която се култивират-осмотично налягане на клетката,pH на средата и количеството на сухото вещество в клетката.Микроорганизмите загиват по бързо в кисела среда в сравнение с неутралната и т.н.

Топлината намира практическо приложение за унищожаване на микроорганизмите по хранителните продукти и други хранителни среди.Тя се ползва по няколко начина:стерилизация,пастьоризация и тиндализация.

Влажност на средата:в предвид състава и свойствата на бактериалната клетка,влажността на средата оказва решаващо влияние върху развитието на микроорганизмите.Веgetативните клетки съдържат в цитоплазмата на клетката около 90% вода.Тя служи като разтворител на всички вещества и в нея протичат повечето от жизнените процеси на клетката.Водата е реактант в много ензимни реакции.С нея клетката изхвърля продуктите от обмяната на веществата.Всичко това показва,че микроорганизмите не могат да се развиват без наличието на известно количество вода,достъпна за тях.Намаляването на количеството вода в субстрата до орделени граници води до силно смущаване на метаболизма в клетката и накрая завършва със смърт.Бактериите спират развитието си при намаляване на водата под 20-30%,а плесените-под13-15%.За прорастване на спорите на плесените е необходимо повече вода,отколкото за тяхното развитие.

В изсушенос състояние микроорганизмите от различните групи запзват своята

жизнеспособност за различно време. Поради по-дебелата си обвивка Грам-отрицателните коки са по-устойчиви от пръчковидните бактерии.

Установено е, че млечнокиселите бактерии се запазват жизнеспособни в изсушено състояние до няколко години. Това има важно практическо приложение за използването им като бактериални сухи закваски.

Хлебни дрожди в изсушено състояние могат да се използват жизнеспособни до 2 години. Най-силно устойчиви са спорите на бацилите и плесените, които се съхраняват жизнеспособни в продължение на десетки до хиляди години. Изсушаването е метод, който се използва за съхранение на хранителни продукти-плодове, зеленчуци, месо, мляко, риба, фуражи (сено, слама, концентрирани фуражи, смески и др.).

Светлината, която идва от слънцето е необходима на зелените бактерии за да фотосинтезират. При други микроорганизми тя може да бъде вредна. Действието на светлината върху микроорганизмите зависи най-вече от дължината на вълната. Колкото тя е по-късовълнова толкова по-големи поражения нанася на клетката.

Deinococcus radiodurans (*D. rad*) издържат при екстремни нива радиация до 1.5 милиона рада (500 рада са смъртоносни за хората) , екстремни температури, обезводняване и въздействие на генотоксични химически реактиви, свръхустойчива на окисляване, йонизация и ултравиолетово излъчване. *Deinococcus radiodurans*, всъщност страда от радиацията, точно както всеки друг жив организъм: високото ниво радиация разрушава хромозомите му.

Обаче дейнококусът има странна и съвършено уникална за земните живи организми способност: да сглобяват хромозомите си обратно, да възстановяват своята ДНК само за 48 часа .

През 1998 г. геномът му бил разшифрован, но механизмът на възстановяване на хромозомите до началото на 2002-ра останал загадка.

Микробиолози от университета в Луизиана открили, че причината била в гена DR0167, който не се среща в никой друг земен организъм.

Електричество:то не оказва съществено действие върху микробната клетка.Преминаването на ток с високо напрежение през средата предизвиква електролиза на някои компоненти и образуване на съединение,които действат неблагоприятно върху клетките на бактериите.Ако в средата има дезинфектиращи живачни препарати,тяхното действие се засилва от електричеството върху микроорганизмите.Убийственото действие на електрическата енергия се стимулира от продуктите,които се отделят от средата под действието на тока като кислород и хлор.Ток с честота от 3 милиона до 30 милиарда в секунда влияе различно върху микробната клетка.Много изследователи считат,че убийственият ефект върху микроорганизмите се дължи на високата топлина,която се получава в средата.

Ултразвук:Звуковите вълни с трептения над 700 700 в 1s,които не се долавят със слуховият апарат,действат летално върху микроорганизмите в течна среда.Леталното действие на ултразвука е свързано с разрушаване на клетъчната стена в резултат на газовата кавитация.

Ултразвуковите вълни оказват убийствено действие на салмонелите,чревната бактерия-*Escherichia coli* и някои дрожди.Най-напред се разрушава двигателния апарат,след това капсулата и накрая другите компоненти на келтката.Действието на ултразвука е по-слабо при бактериите,които се намират в богата на протеин среда.Това показва,че стерилизацията на млякото с ултразвук не може да се прилага,защото ефектът е незначителен.Ултразвукът разрушава по-бързо пръчковидните и по-бавно кълбовидните бактерии.Колкото микроорганизмите са с по-малки размери,толкова са по устойчиви на действието на ултразвуковите вълни.

Налягане:Микроорганизмите понасят високо налягане.Някои видове от тях живеят на големи дълбочини в моретата и океаните при налягане 113-116МПа в продължение на няколко часа.

Дрождите също се развиват при по-високо налягане,поради което могат да участват във ферментацията на захарите.

При съчетаване на висока температура и налягането микроорганизмите бързо загиват.

Когато в атмосферата се съдържа O_2, H_2S, CO_2, Cl и други газове и налягането се увеличава, жизнената дейност на микроорганизмите се инхибират. При насищане на атмосферата с различни газове и най-вече с CO_2 дейността на микроорганизмите се спира. Това се използва в практиката за консервиране на плодови сокове и газирани напитки.

Високото осмотично налягане на разтворите пречи за нормалното хранене на микробната клетка. Голяма чувствителност към осмотичното налягане се наблюдава амонифициращи бактерии. При концентрация 2-3% $NaCl$ те не се развиват нормално, а при 10% загиват.

Хидростатичното налягане при някои бактерии ако е над 1000 атм. причинява промени. Например повечето почвени микроорганизми загиват при налягане 200-600 атм. Според налягането микроорганизмите са барофилни и барофобни. В хипертонични разтвори бактериалната клетка дехидратира, нарича се плазмолиза. В хипотонични разтвори клетката набъбва и се нарича плазмоптиза. Има бактерии осмофили, които са се приспособили към среда с високо осмотично налягане.

Влияние на магнитното поле върху микроорганизмите: При микроорганизмите, както и при другите живи същества, е установен магнитотропизъм. В голяма степен той е изразен при плесенните гъби. Те могат да се развиват по магнитните силови линии на магнитното поле. Това се обяснява с наличието на особените биосинтетични вещества, съдържащи нискомолекулни белтъчни ензими, в които има желязни атоми с феромагнитни свойства.

Микроорганизмите са чувствителни на геомагнитното поле. Те реагират като изменят морфологическите, културните и биохимичните свойства. Клетките изменят формата си и на твърди хранителни среди растат като дребни безпигментни колонии. Понякога се наблюдават изменения в обмяната на веществата, вирулетността, повишаване на резистентността към антибиотиците.

Земното магнитно поле може да се разглежда като екологичен фактор, определяш

протичането на биологическите процеси,способстващи за появяване и временно изчезване на инфекциозни и други заразни болести на земята.

Сътресение:действа убийствено върху микроорганизмите.В реките,когато водата се движи и пада от различни височини и в зависимост от наличието на кислорода,който се съдържа в нея и слънчевото греене се извършва така нареченото самопречистване на водата от микроорганизмите.

Микроорганизмите,изнесени в космоса не се зменят съществено по действието на безтегловността.Предполага се,че земното притегляне обезпечава смесването на клетките в колонии и подобрява метаболизма им,което не се установява в условията на космоса.

Киселинността може да влияе пряко или косвено. В зависимост от отношението си към рН прокариотите са неутрални, киселоустойчиви и алкалоустойчиви. Изменението на киселинността на средата влияе на клетъчния метаболизъм.

Изсушаване:Водата е основен компонент в бактериалната клетка. Необходима е за развитието на бактериите. Всички жизнени функции протичат в водна среда. При намаляване на количеството на водата под 55% в клетката се спират обменните процеси, а при продължително изсушаване тя умира. При изсушаване в поносими граници се удължава времето за жизнеспособност. Лиофилизацията е процес на изсушаване на микроорганизми чрез замразяване под вакуум.

Химични фактори

Микроорганизмите,както всички живи същества са силно чувствителни към факторите на околната среда.Химическият състав на средата е един от важните фактори,които определят развитието на прокариотите.

От химичния състав на средата зависи явлението положителен и отрицателен хемотаксис при микроорганизмите.

Особено чувствителни са микроорганизмите към реакцията на средата.Общо взето те разтът в широк диапазон на рН.Установено е,че при микроорганизмите минималното рН за растеж еоколо 2,5,а максималното 8-9.За отделните видове микроорганизми оптималното рН варира в широки граници(95-7,5).

Поради съдържанието на буферни вещества в цитоплазмата,при изменение в рН на средата рН-в клетката се запзва близо до неутралното.Промените в киселинността на вътрешността на бактериалната клетка се отразява върху активността на ендоензимите.Действието на екзоцелуларните ензими е пряко свързана с рН на хранителната среда.Реакцията на средата обуславя и хода на метаболитните процеси при микроорганизмите.

Освен пряко влияние на рН върху метаболитните процеси в клетката,е установено и косвено чрез дисоциацията на органичните вещества в средата.Измененията в рН на средата водят до промяна и на електрическия заряд на повърхността на клетката,което има значение при проникване на хранителните вещества през клетъчната стена и цитоплазмената мембрана.

Редокspotенциалът изразява съотношението между окисляващите и редуциращите вещества в средата.При аеробни условия на E_h са положителни,а при анаеробни условия са отрицателни.

Химични фактори,които влияят върху активността на микроорганизмите са следните:

Гермицидни вещества(антисептици и дезинфектанти)-химични вещества,които се използват за убиване на микроорганизмите или за спиране на техния растеж.Те се делят на бактерицидни,фунгицидни,спороцидни и вируцидни.Действието на химичните вещества,което само задържа на бактериите и гъбите,се намича бактериостатично и фунгистатично.

Антисептиците са вещества,които потискат развитието на микроорганизмите или ги убиват,но не са токсични за живите тъкани и може да се прилагат към кожата и мукозните мембрани.

Дезинфектанти са химични съединение,които убиват голяма част от микроорганизмите(но не винаги спорите) и са опасни при прилагането им към живи тъкани,за разлика от антисептиците.

Фенолите са с летално действие,което се дължи на денатурирането на белтъчните вещества и нарушаване целостта на клетъчната мембрана на клетката.Интересно е,че 4-5% разтвор на фенол има по-силно изразено летално действие в сравнение с 91% р-р на фенол.

Алкохолът проявява бързо бързо убийствено действие върху вегетативните клетки на микроорганизмите(не действа на спорите на бацилите).Действието му се зиразва в денатурацията на белтъчните вещества,разтваряне на липидите и променив клетъчната мембрана.Алкохолът влияе най-силно върху клетките на микроорганизмите във водна среда.

Халогенни елементи:Йодът се използва за дезинфекция на кожата.Той действа ефикасно на вегетативните клетки и спорите на микроорганизмите.Действието му се основава на халогенирането на тирозина и на клетъчните белтъчини в ензимите.

Хлорът и неговите съединения,а именно в часност хипохлоридът и хлор аминът се изпозват като дезинфектанти.

Формалинът е едно от най-универсалните дезинфектиращи средства.Действието му се основава на това,че той встъпва в реакция с белтъците и предизвиква тяхната денатурация,прикоято се образуват нови съединения в клетката и тя загива.Формалинът(40% воден р-р)убива вегетативните форми,спорите,вирусите и гъбите.

Тежки метали и техните соли-живак,мед,сребро,олово и др.,както и техните соли.Установено е тяхното летално действие върху микроорганизмите на изкуствена хранителна среда.Тежките метали проявяват силен афинитет към белтъчните вещества в клетката,свързват се тях и предизвикват денатурирането им.

Бои-много от анилиновите бои като генцианвиоолет,кристалвиоолет,метиленово синьо и други проявяват смъртоносно действие върху микроорганизмите.По-силно чувствителни са Грам-положителните бактерии,а по-слабо Грам-отрицателните.Летално действие спрямо микроорганизмите проявят водородният перексид,калциевият бихромат,калиевият перманганат и др.,които имат силно окислително действие.

Киселини и основи-минералните киселини(солна,сярна,азотна)проявяват гермицидно действие,което се обуславя от концентрацията на водородните катиони и тяхната дисоциация.Основите също действат гермицидно.Тяхното летално действие се дължи на хидроксилните аниони.По-силно устойчиви на основите са киселиноустойчивите бактерии.

Биологични фактори

Микроорганизмите в природата не растат изолирано,а съвместно с други микроорганизми.Взаимоотношенията,които се създават между микроорганизмите,може да бъдат твърде разнообразни.В природата всичко е свързано и взаимозависимо.Живите същества се обединяват в устойчиви екосистеми,наречени биоценози.За всяка една от тях са характерни видове и количествено съотношение на популациите,структурата на взаимоотношенията и други най-различни признаци.Между най-различните ценози(фитоценози,зооценози)важно място в природата заемат микробиоценозите.Те могат да се проявяват във форма на синбиоза,коменсализъм,метабиоза,синергизъм,антагонизъм и др.

Симбиоза-това е съжителство между два или повече видове микроорганизми,от което извличат полза всички видове.Между симбионтите се обменят продукти от тяхната дейност.Симбиоза се наблюдава между бобовите растения и грудковите бактерии.Също така симбиотични взаимоотношения има между *L.bulgaricus* и *Str.thermophilus* в българското кисело маляко,между млечнокиселите бактерии и кефирните гъби.

Типовите симбиоза в зависимост от вида на взаимоотношенията биват следните видове:

Мутуализъм -и двата симбионта извличат полза от взаимоотношенията си.

Коменсализъм -изгода за единия организъм (коменсал), другият не е повлиян.

Паразитизъм-един от симбионтите (паразит) извлича облага, за сметка на другия (гостоприемник) на когото той вреди.

Факултативно-организмът може да влезе в симбиоза с другия, но това не е задължително за неговото оцеляване;

Облигатно-организмът (облигатен симбионт) не може да оцелее без симбиотичната си връзка с другия.

Рибата клоун е облигатен симбионт на морската анемония, защото не може да оцелее без нейната защита. Същевременно анемонията извлича полза от тази симбиоза, но може да оцелее без рибата клоун, затова тя не е неин облигатен симбионт (връзката между тях е мутуализъм).

Коменсализмът по произход на думата от латински *com mensa* и означава разделяне на трапезата. При коменсализма, единият вид (коменсал) извлича полза от връзката с

гостоприемника си, комуто нито вреди, нито донася някаква полза. Форми на коменсализъм са, когато коменсала използва гостоприемника си:

-за транспорт - Phoresy

-за жилище (убежище) - Inquilism

-ползва остатъците от храната на гостоприемника

- използва нещо отначало създадено, след смърта на гостоприемника - Metabiosis

Някои морски животни използват китовите като транспортно средство, без да им вредят. За разлика със случайните посетители, които са безразлични към избора на убежище или трапеза, коменсалите често са така свързани с хазяина си, че рядко го напускат.

Мутуализъм-Рибата клоун се крие от хищниците между отровните пипала на анемонията и на свой ред я предпазва от други животни които ядат анемонии.

През 1905 г. в Женева българският студент по медицина Стамен Григоров открива чудодейната пръчица, причинител на млечнокиселата ферментация в киселото мляко - *Lactobacillus bulgaricus*. През последните две десетилетия се изясни природата на лечебното действие на *L.bulgaricus*. Продуцираните млечна киселина и бактериоцини инхибират ентеропатогените, а нискомолекулните пептиди от пептидоглюкановия комплекс на клетъчната му стена проявяват антимутагенно и имунопротекторно действие. Пречистени фракции от тези пептиди повишават до 30 - 40 % ефективността на ваксините. Освен това някои щамове на *L.lulgaricus* могат успешно да преодоляват слабоалкалните условия на червата, да се колонизират върху чревната мукоза и в симбиоза с *L.acidophilus* да осигуряват успешна защита на организма срещу ентеропатогени, токсигенни клостридии, бактериоиди и гъби.

През последните 2-3 десетилетия в науката и практиката се налага убеждението, че чрез пробиотични продукти и препарати, приготвени от живи лактобацили, лактококи и бифидни бактерии, може сериозно да се подпомогне човешкото здраве, да се подобри качеството на живот на хората . Към тях не се наблюдава придобита резистентност на патогените.

Парзитизъм-Взаимоотношенията хищничество и паразитизъм носят полза на единия от видовете (хищника и паразита) и са вредни за втория (жертва и гостоприемник). Системите хищник-жертва и паразит-гостоприемник постоянно еволюционират. На паразитите и хищниците не е изгодно напълно да унищожават популациите на приемниците и жертвите, и затова дългата съвместна еволюция е довела по-умерено взаимно влияние. Най-голяма вреда нанасят новите паразити и хищници.

Маларията се причинява от паразити от рода Plasmodium, които освен това са коменсали на комарите, които ги разпространяват.

Метабиозата е форма на взаимоотношения между два микроорганизма,при която единият микроб използва продуктите от жизнената дейност на другия,без първият първият да се отплаща на втория.Такива са взаимоотношенията между амонифициращите микроорганизми и нитрифициращите,между целулозоразлагащите и азотфиксиращите бактерии.

Сателитизъмът е съжителство,при което единият микроорганизъм отделя вещества,които стимулират развитието на друг.Последният става спътник.Такива взаимоотношения се наблюдават между род Azotobacter,отделяш биологичноактивни вещества,които стимулират бактериите,разлагащи органичните фосфорни съединения.

Синергизъмът е взаимоотношение,при което в резултат на култивиране на два микроорганизма се увеличава кайният продукт.

Антагонизъмът е взаимоотношение при,което единият микроорганизъм потиска развитието на другия или го убива чрез отделяне на вещества в резултат на своята жизнена дейност.Антибиотичните вещества имат специфично действие спрями микроорганизмите.Те са специфични продукти,получени от жизнената дейност на

микроорганизмите.Използват се в селското стопанство,медицината и животновъдството за борба с редица заболявания.

Паразитизмът е взаимоотношението,при което единият микроорганизъм се рзвива за сметка на другия.Развитието на бактериофаги в бактериите е вид паразитизъм,който се използва чрез т.нар. фаготерапия.Патогенните микроорганизми,който се развиват по растенията,животните и човека,водят паразитен начин на съществуване.

Развитието на микроорганизмите се намира в тясна зависимост от средата,в която се намират.