

- Sredina ima uticaj na mikroorganizme.
- Bakterije se brzo adaptiraju na promene uslova sredine.
- **sterilizacija** je proces pri kome se ubijaju ili uklanjaju svi živi oblici mikroorganizama, svi oblici bakterija, kako vegetativni tako i sporogeni, kao i sve gljive i virusi.
- **dezinfekcija** je postupak pri kome se smanjuje broj živih mikroorganizama, njihovim ubijanjem, inhibicijom rasta ili uklanjanjem.
- Dezinfekcija se sprovodi s ciljem uništavanja vegetativnih oblika patogenih mikroorganizama, a ne obavezno i njihovih spora.
- Sredstva kojima se to postiže nazivaju se dezinfekcionim sredstvima ili dezinficijensi i obično su to hemijska sredstva.

- 
- **sanitacija** je proces kojim se smanjuje populacija mikroorganizama u nekoj sredini ili na predmetima do dozvoljenog, neškodljivog nivoa za zdravlje ljudi i životinja.
 - Za tu svrhu se najčešće upotrebljavaju hemijski agensi, a primenjuje se u prehrambenoj industriji.
 - Sanitacija je slična dezinfekciji, s razlikom što je kod sanitacije obavezno mehaničko čišćenje i pranje opreme, posle čega se primenjuje sanitaciono sredstvo.

- **antisepsa** predstavlja uništavanje ili inhibiciju mikroorganizama u tkivima primenom hemijskih sredstava kojim se sprečava prodiranje patogenih mikroorganizama u organizam.
- **hemoterapija** predstavlja upotrebu hemijskih sredstava u cilju ubijanja ili inhibicije rasta mikroorganizama unutar samog organizma životinje ili ljudi.
- Kod hemoterapije se primenju antibiotici kao produkti mikroorganizama odnosno sintetska jedinjenja hemoterapeutici sa ciljem ubijanja ili sprečavanjem rasta mikroorganizama.

- Faktori spoljašnje sredine koji utiču na mikroorganizme podeljeni su na: abiotičke i biotičke.
- Abiotički faktori su fizičko-hemijski uticaji: temperatura, sušenje, zračenja, kao i ostali fizički i hemijski uticaji.
- Biotičke faktore stvaraju sami mikroorganizmi ili nastaju iz njihovog uzajamnog odnosa.
- Najvažniji faktori sredine koji utiču na mikroorganizme su **osmolaritet i aktivnost vode, pH, temperatura, nivo kiseonika, pritisak i zračenje.**

- Osmotolerantni – mikroorganizmi sposobni da rastu u širokom rasponu aktivnosti vode i osmolariteta.
- Halofilni – zahtevaju visoku koncentraciju NaCl.
- Acidofilni – rast od pH 0-5,5
- Neutrofilni – rast od pH 5,5-8
- Alkalofilne – rast od 8,0 – 11,5
- Temperatura - psihrofilni – rast od 0°C a optimalno na 15°C; mezofilni - optimum rasta 20 - 45°C; termofilni - rastu najčešće između 55 i 65°C

- Hipertermofilni - optimum između 85 – 113 °C
- Fakultativni anaerobi – ne zahtevaju kiseonik za rat ali bolje rastu u njegovom prisustvu
- Aerotolerantni anaerobi – rastu podjednako dobro u prisustvu i odsustvu kiseonika
- Obligatni anaerobi – ne tolerišu kiseonik
- Mikroaerofilni - zahtevaju kiseonik u koncentraciji između 2-10%, a oštećuje ih kiseonik u koncentraciji od 20%.

- ***Osmolaritet i aktivnost vode***

- Osmotski pritisak je hidrostatski pritisak potreban kako bi se sprečio pomak vode izazvan osmolarnim gradijentom.
- Bakterije i drugi mikroorganizmi većinom osetljivi na promenu osmotskog pritiska.
- Kada se mikroorganizam se unese sredini nižeg osmotskog pritiska, na primer u destilovanoj vodi, voda će prodreti u ćeliju koja može i da prsne, što je označeno kao plazmoptiza.
- U sredini sa vrlo visokim osmotskim pritiskom, na primer visoka koncentracija soli, voda će izlaziti iz ćelije mikroorganizma, citoplazma će se dehidrisati i skupiti, a citoplazmatska opna odvojiti od ćelijskog zida.
- Ta pojava je označena kao plazmoliza.

- Većini mikroorganizama najviše odgovara izotonična sredina koji je približno slične osmotske koncentracije kao i sama ćelija, kojoj odgovara koncentracija od 0,85% NaCl.
- Ektremni halofili su sposobni da žive samo u hipertoničnoj sredini koja sadrži preko 30%. .
- Ovi mikroorganizmi poput *Halobacterium* vrsta se u prirodi nalaze u moru i slanim jezerima.
- U raznim vrstama životnih namirnica usled visoke koncentracije soli od 10-15% ili šećera od 50-70% inhibiran je rast i razmnožavanje mikroorganizama a time i sprečeno i kvarenje hrane.

- 
- Sami molekuli uključujući i soli ili ugljene hidrate u sredini vezuju za sebe vodu i time smanjuju dostupnost vode mikroorganizmima.
 - Stepen dostupnosti vode se naziva aktivnost vode A_w i predstavlja relativnu vlažnost rastvora.
 - Destilovana voda ima aktivnost vode 1,00, mleko 0,97 a zasićen rastvor soli 0,73.

- 
- Mikroorganizmi koji mogu rasti u sredini sa veoma različitim aktivnosti vode i osmolariteta se nazivaju osmotolerantni.
 - Mikroorganizmi od značaja u veterinarskoj medicini se odlikuju sposobnošću rasta u sredini sa aktivnošću vode oko 0,98 ili višom.
 - Sredine kao što su sušeno meso, riba i druge osušene namirnice sadrže mnoge mikroorganizme u stanju »uspavanosti«, ali čim sredina primi vlagu, razmnožavaju se i izazivaju različite promene.

- 
- Mikroorganizmi različito podnose isušivanje.
 - Spore su vrlo otporne prema isušivanju.
 - I među patogenim mikroorganizmima postoje slične razlike.
 - *Mycobacterium tuberculosis* je veoma otporan prema isušivanju. U osušenom ispljuvku, pretvoren u prašinu, ostaje infektivan 8-10 dana.

- 
- Mnogi patogeni mikroorganizmi su vrlo osetljivi prema isušivanju.
 - Ako se mikroorganizmi naglo zamrznu i brzo osuše u vakumu obično ne pretrpe znatnija oštećenja usled direktne sublimacije vode iz čvrste u gasovitu faze.
 - Sam proces se naziva liofilizacija i koristi se u laboratorijskim uslovima za čuvanje kultura mikroorganizama.

- 
- Postoje četiri faze u kompletnom procesu sušenja: priprema materijala, zamrzavanje, primarno sušenje i sekundarno sušenje.
 - Tokom pripreme vrši se koncentrisanje mikroorganizma kao i dodavanje komponenti koji će obezbediti veću stabilnost tokom postupka zamrzavanja i sušenja.
 - Zaštitne materije koje se mogu koristiti su obrano mleko i serum.

- *pH vrednost*
- pH je mera relativne kiselosti rastvora i predstavlja negativni logaritam koncentracije jona vodonika
- Mikroorganizmi mogu da se razmnožavaju u sredinama koje su od izrazito kisele sa vrednošću pH 2 ili izrazito alkalne pH 10.
- Svaka vrsta mikroorganizma ima svoj određeni pH opseg rasta kao i pH optimalnu vrednost rasta.
- Acidofili mogu da se rastu na pH vrednosti od 0 i 5,5, neutrofili između pH 5,5 -8, a alkalofili između pH 8 i 11,5.

- Najveći broj bakterija koji se izučavaju u veterinarskoj mikrobiologiju su neutrofili, dok većini gljiva više odgovara kiselija sredina sa pH 4 -6.
- Većina mikroorganizama uginu kada pH vrednost padne ispod 5 – 5,5.
- *Temperatura*
- Niže temperature obično usporavaju i smanjuju ćelijski metabolizam, dok više temperature, do izvesnih granica pojačavaju aktivnosti ćelija, a iznad njih deluju letalno.

- 
- Visoke temperature dovode do denaturacije proteina kao i topljenja lipidnog dvosloja i dezintegracije ćelijske membrane.
 - Minimalna temperatura je najniža temperatura pri kojoj se mikroorganizmi razmnožavaju.
 - Optimalna temperatura je najpovoljnija temperatura pri kojoj se mikroorganizmi razmnožavaju.
 - Maksimalna temperatura je najviša temperatura pri kojoj se mikroorganizmi razmnožavaju.

- 
- Ako se upoređuje podnošljivost visokih temperatura u odnosu na građu ćelija i neke druge osobine, može se reći da prokariotske ćelije podnose više temperature nego eukariotske,
 - U pogledu tolerisanja različitih granica temperature mikroorganizmi su podeljeni u pet grupa: psihrofilne, psihrotrofne, mezofilne, termofilne i hipertermofilne mikroorganizme.

- Mikroorganizmi koje rastu u hladnim sredinama su psihrofilni ili psihrotrofni.
- Psihrofili mogu da rastu na 0°C i imaju optimalan rast na 15°C a maksimalna temperatura za njihov rast je oko 20°C .
- Psihrotrofni ili psihrotolerentni mikroorganizmi rastu na 0°C , imaju optimalnu temperaturu rasta na $20^{\circ} - 25^{\circ}\text{C}$ a maksimalnu na oko 35°C .
- Mezofilnu grupu sačinjavaju brojni mikroorganizmi koji se nalaze u zemljištu, vodi i organizmu životinja i ljudi.
- Patogeni mikroorganizmi pripadaju toj grupi što je i razumljivo usled telesne temperature domaćina koja iznosu oko $36 - 37^{\circ}\text{C}$.

- 
- Razmnožavaju se pri temperaturama od 15°C do 45°C. Za pojedine vrste granice optimalnog rasta su između 20°C i 45°C.
 - Mikroorganizme koji se razmnožavaju pri temperaturama iznad 45°C do spadaju u termofilnu i hipertermofilnu grupu.
 - Termofilni mikroorganizmi rastu na temperaturi od 45° do 85°C, a njihova optimalna temperatura je između 55° do 65°C.
 - Hipertermofilni mikroorganizmi imaju optimalnu temperaturu rasta od 85 ° do 113°C i ne rastu ispod 55°.

- Pod niskim temperaturama u mikrobiologiji podrazumevaju se temperature ispod 0°C , tj. temperature pri kojima se voda zamrzava.
- Zamrzavanje deluje na mikroorganizme prvenstveno bakteriostatski, iako može da deluje i baktericidno.
- Zamrzavanje se obično koristi za održavanje mikroorganizama i za sprečavanje njihovog razmnožavanja u supstratima koji podležu promenama pod uticajem mikroorganizama, pre svega u čuvanju namirnica.
- Prilikom zamrzavanja više različitih faktora deluje na mikroorganizme: osobina same ćelije, stepen zamrzavanja, stepen topljenja, temperatura uskladištenja i sredina u kojoj su suspendovane mikrobne ćelije.

- 
- Kada se ćelije hlade ispod tačke mržnjenja citoplazme, a to je obično iznad -1°C , one se ne zamrznu odmah, mada se njihova okolina zamrzava.
 - U tom slučaju pritisak vodene pare je viši u ćeliji nego van nje.
 - Da bi se izjednačio pritisak pare u ćeliji i van nje, deluju dva mehanizma: voda se zamrzne u ćeliji ili izlazi iz ćelije.
 - U prvom slučaju dolazi do dehidracije zbog stvaranja kristala leda, a u drugom zbog izlaska vode.

- Stvarnije intracelularnih ledenih kristala izrazitije je ako je zamrzavanje naglo, dok se prilikom laganog zamrzavanja kristali stvaraju u manjoj meri.
- Iako mehanizam oštećenja ćelija prilikom zamrzavanja još nije dovoljno poznat, smatra se da ovo koncentrisanje elektrolita oštećuje ćelijske membrane što izaziva lizu ćelija tokom odmrzavanja.
- Iz toga proizilazi da naglo zamrzavanje oštećuje ćelije u većoj meri, nego lagano.
- Suprotno ovom mišljenju, po nekim autorima, pri naglom zamrzavanju (za 1-10 sec) stvara se manje kristala što je manje štetno za ćeliju.

- Lagano odmrzavanje je štetnije nego brzo.
- Kristali leda laganim odmrzavanjem nanose više fizičkih oštećenja, jer se tom prilikom još povećavaju.
- Osmotski aktivne supstancije koje nisu elektroliti, npr. glicerol, dimetil sulfoksid, saharoza štite ćelije prilikom zamrzavanja.
- Ako se mikroorganizmi čuvaju zamrznuti, onda to mora da bude pri niskim temperaturama.
- Što je niža temperatura, mikroorganizmi mogu bolje da se očuvaju. Obično se koriste temperature od -70°C (suvi led) ili -195°C (tečni azot).
- Vegetativni oblici su vrlo osetljivi prema toploti, dok su spore znatno otpornije.

- 
- Vlažna toplota od 50°C - 60°C brzo inaktiviše (za 5 – 10 min) vegetativne ćelije kvasca, dok je za uništavanje spora potrebna za isto vreme temperatura od 70°C - 80°C.
 - Vlažna toplota od 55°C - 65°C inaktiviše vegetativne ćelije bakterija za 5-10 min a za uništavanje njihovih spora potrebna je mnogo viša temperatura, od 120°C za 15 min ili duže.
 - .

- Zbog toga se za određivanje termorezistencije moraju, za svaki mikroorganizam, da odrede dve konstante:
- „temperatura koja ubija“ određenu vrstu mikroorganizama se određuje tako što se traži temperatura koja inaktivise (ubija) za 10 minuta mikroorganizam koji se ispituje. Prilikom tih ispitivanja vreme je konstantno, a temperatura se menja.
- „vreme potrebno za uništavanje“ određenog mikroorganizma. Ispitivanjem se određuje najkraće vreme potrebno da se ubije mikroorganizam koji se ispituje pri određenoj temperaturi, što znači da je temperatura konstantna, a vreme delovanja temperature se menja.

- Za uništavanje mikroorganizama može da se upotrebi toplota kao vlažna i suva.
- Najjednostavniji način primene vlažne toplote je zagrevanje u vodi (do ključanja), u aparatima u kojima vodena para struji (Kohov lonac) ili parom pod pritiskom (autoklav).
- Suva toplota se primenjuje u vidu plamena ili u suvim sterilizatorima.
- Pasterizacija je postupak kojim se podvrgavaju mleko i neki mlečni proizvodi, zatim pića dobijena vrenjem (pivo, vino).
- Izlaganjem 30 min pomenutih supstrata na temperaturi od 63°C ili 15 sec na 72°C uništava se najveći broj mikroorganizama, prvenstveno patogenih, ali se ne uništavaju svi. Pasterizovano mleko nije sterilno.

- 
- Uticaj toplote na mikroorganizme u mnogome zavisi od sredine u kojoj se mikroorganizmi nalaze. U tom pogledu značajni su sledeći faktori:
 - sadržaj vode u sredini u kojoj se nalazi mikroorganizam, kao i u samom mikroorganizmu.
 - Smrt bakterija pod dejstvom toplote nastaje koagulisanjem i denaturisanjem belančevina, što je posledica razbijanja vodonikovih veza u proteinima i DNK.
 - Ukoliko je procenat vode veći, biće potrebna niža temperatura da bi se uništio određeni mikroorganizam.
 - Zbog toga je vlažna toplota mnogo efikasnija od suve.

- 
- pH sredina znatno utiče na efekat toplote.
 - Mikroorganizmi su osetljiviji u kiseloj ili alkalnoj sredini.
 - U tom pogledu se nešto razlikuju acidorezistentni mikroorganizmi.
 - U kiseloj sredini izdrže temperaturu koja ih u alkalnoj uništava.
 - Razlog je razgradnja voštanih materija u alkalnoj sredini, kojima se odlikuju ovi mikroorganizmi.

- sastav sredine ima veliki značaj, što se naročito odnosi na sredine bogate proteinima, mastima i izvesnim elektrolitima (Ca^{++} , Mg^{++}), koji štite mikroorganizme od dejstva toplote, npr. u mnogim životnim namirnicama.
- starost mikrobnih ćelija, takođe, utiče na njihov odnos prema toploti.
- Starije ćelije su otpornije prema faktorima spoljašnje sredine, nego mlađe, zato se za ispitivanje termorezistencije upotrebljavaju kulture stare 24 časa.
- stvaranje spora bitno utiče na termorezistenciju

- ***Nivo kiseonika***
- Mikroorganizmi u odnosu na nivo kiseonika koji im je potreban za život i rast podeljeni su u pet grupa: obligatne aerobe, mikroaerofile, fakultativne anaerobe, aerotolerantne anaerobe i obligatne anaerobe.
- Mikroaerofili poput *Campylobacter jejuni* trpe velika oštećenja u sredini sa 20% O₂, a zahtevaju za svoj rast O₂ u opsegu od 2 do 10%.
- Fakultativni anaerobi ne zahtevaju O₂ za rast, ali bolje se razmnožavaju u njegovom prisustvu.

- 
- Aerotolerantni anaerobi podjednako dobro raste u prisustvi ili bez O_2 . Oni tolerišu O_2 ali nemaju ni koristi od njega.
 - Obligatni anaerobi poput su veoma osetljivi na kiseonik koji je toksičan i dovodi do njihovog uništenja.

- ***Zračenja***

- Glavni cilj baktericidnog dejstva UV zraka su pirimidinske baze, prvenstveno timin, a najletalniji efekat imaju UV zraci.
- Energija koju adsorbuje timin podvrgava se fotohemijskoj reakciji u kojoj se stvaraju timinove dimere, tj. timin jednog lanca DNK vezuje se za timin drugog lanca čime se sprečava stvaranje parova baza neophodnih za replikaciju DNK i ona prestaje.

- Baktericidno dejstvo UV zraka se postiže i živinom lampom niskog pritiska koja emituje zrake od 253,7 nm što je blizu maksimalnoj apsorpciji DNK.
- Germicidne lampe se upotrebljavaju za sanitaciju prostorija, vazduha i sterilizaciju izvesnih supstrata.
- UV zrake, treba ukloniti te prepreke i bakterije izložiti direktnom delovanju UV zraka.
- Jonizujuća zračenja još intenzivnije utiču na bakterijske ćelije od UV zraka.
- U mikrobiologiji se najčešće upotrebljavaju γ – zraci i X – zraci, kao sredstva za sterilizaciju, npr. hrane.

- 
- Jonizujuća zračenja uzrokuju nespecifičnu jonizaciju molekula u zračenom supstratu koji, dalje, hemijski reaguju sa drugim jonizovanim i nejonizovanim molekulima u blizini.
 - Baktericidno dejstvo nastaje, najčešće, delovanjem na nukleinske kiseline.
 - Ćelijski enzimi mogu delimično da uklone ove promene, kao i u slučaju oštećenja UV zracima.

- **Abiotički hemijski faktori**
- *Dezinfekcija* je ubijanje određenog broja vegetativnih oblika bakterija, virusa i gljivica, dok spore uglavnom preživljavaju tretman dezinficijensima.
- Dezinfikovana površina uglavnom nije sterilna, mada postoje dezinficijensi koji imaju sposobnost sterilizacije.
- U tom smislu, dezinfikovana površina može biti i dalje infektivna (moguće su infekcije sporama).
- Dezinficijensi koji se koriste za dezinfekciju kože i sluznica nazivaju se *antiseptici*. *Sanitacija* je proces pranja kombinovan sa dezinfekcijom.

- *Dekontaminacija* je pojam koji ima mnogo šire značenje od dezinfekcije, ali sam proces dezinfekcije podrazumeva i dekontaminaciju ukoliko je površina koja se dezinfikuje kontaminirana mikroorganizmima.
- Efikasnost delovanja dezinficijensa zavisi od koncentracije dezinficijensa i vremena trajanja dezinfekcije.
- Efikasnost dezinfekcije procenjuje se na osnovu broja ubijenih mikroorganizama u jedinici vremena, mada u određenim slučajevima, i mrtve bakterije, odnosno komponente mrtvih mikroorganizama mogu prouzrokovati zdravstvene probleme, na primer endotoksini bakterija ili virusne nukleinske kiseline.

- 
- Na efikasnost dezinfekcije utiču karakteristike samih mikroorganizama, pH sredine, prisustvo organskih materija (gnoj, feces, krv, urin) i temperatura.
 - Na efikasnost dezinfekcije utiču karakteristike samih mikroorganizama, pH sredine, prisustvo organskih materija (gnoj, feces, krv, urin) i temperatura.
 - Svi nabrojani faktori mogu da, u određenoj meri ili u potpunosti, ometaju direktan kontakt između dezinficijensa i mikroorganizama, što za posledicu može da ima nedovoljno efikasan proces dezinfekcije.

- 
- Germicid – ubija sve m.o.
 - Baktericid – ubija sve bakterije
 - Bakteriostat – zaustavlja rast i razmnožavanja bakterija
 - Virucid – ubija viruse
 - Fungicid – ubija gljivice
 - Fungistat – zaustavlja rast i razmnožavanje gljivica
 - Sporicid – ubija spore bakterija

- 
- Mehanizmi delovanja dezinficijenasa su:
 - Oštećenje lipidnog sloja ćelijske membrane mikroorganizama
 - Promene u strukturi proteina mikroorganizama
 - Promene u nukleinskim kiselinama mikroorganizama

- **Dezinficijensi koji oštećuju lipidni sloj ćelijske membrane kod mikroorganizama**
- *Alkoholi*
- U cilju dezinfekcije najčešće se koriste etanol, metanol i izopropanol.
- Etanol, osim što remeti strukturu lipidnog sloja ćelijske membrane, istovremeno vrši i denaturaciju proteina.
- Koristi se u koncentraciji od 70% uglavnom za dezinfekciju kože pre davanja injekcija ili vađenja krvi kod životinja i ljudi.
- Etanol koncentracije 100% ima slabije dezinfekciono delovanje jer brzo ispari.
- Njegova upotreba je ograničena jer neke radne površine mogu da budu oštećene primenom alkohola.

- Osim toga, ne deluje na spore – zabeleženo je da spore *B.anthraxis* mogu da prežive u alkoholu 20 godina.
- Alkoholi mogu da posluže kao rastvarači za neke druge dezinficijense, čime se pojačava njihova dezinfekciona moć.
- Primer je alkoholni rastvor kalijum-jodida (Lugolov rastvor), koji praktično sadrži dva jaka dezinficijensa, jod i alkohol.

- 
- U istorijskoj ali i medicinskoj literaturi, vrlo precizno i jasno je zabeleženo izrazito puno slučajeva da prilikom velikih epidemija kolere i dizenterije, samo ljudi koji su se opijali nisu oboljevali odnosno ostajali su zdravi, jer su, logično, u krvi i u čitavom organizmu imali alkohola dovoljno da patogeni mikroorganizmi budu inaktivisani.
 - Postoje istorijski zapisi koji su ušli u udžbeničku literaturu, o tome da su se mornari na jedrenjacima, prilikom izbijanja zaraznih bolesti (na primer kuge), namerno opijali kako bi ostali zdravi i u tome su, na takav način uspevali.

- 
- *Deterdženti*
 - Oštećuju ćelijsku membranu mikroorganizama.
 - Najpoznatiji katjonski deterdžent je benzalkonijum hlorid poznat i pod komercijalnim imenom asepsol.

- Pripada kvaternernim amonijumovim jedinjenjima. Ima izrazito jako baktericidno, virucidno i fungicidno delovanje.
- Nema miris, bezbojan je i nije toksičan u radnim koncentracijama.
- Deluje uglavnom na Gram pozitivne bakterije, slabije na Gram negativne.
- U anjonske deterdžente spadaju sapuni.
- Sapuni zapravo uopšte i nisu dezinficijensi jer ne ubijaju mikroorganizme, oni samo vrlo efikasno uklanjaju prljavštinu i mikroorganizme sa površina koje se peru.
- Sapuni stoga obavljaju proces takozvane *degerminacije*.

- ***Fenoli***

- Fenol je jedan od najduže poznatih dezinficijenasa, mada se danas malo koristi zbog kaustičnog delovanja (oštećuje tkiva) i drugih toksičnih svojstava.
- Fenoli osim što oštećuju ćelijsku membranu mikroorganizama, takođe vrše i denaturaciju proteina. Imaju specifičan, neprijatan miris i toksični su.
- Imaju specifičan, neprijatan miris i toksični su. Fenol se, međutim, još uvek koristi kao etalon odnosno referentni dezinficijens u određivanju jačine delovanja drugih, tj. novih dezinficijenasa.

- 
- Osim fenola u upotrebi su i njegovi derivati kao što su krezol i bisfenoli.
 - Krezol je vrlo važan dezinificijens koji se koristi za dezinfekciju raznih površina, naročito zato što dobro prodire kroz organske materije i odlično deluje na *Mycobacterium* vrste (uzročnike tuberkuloze).
 - Manje je toksičan od fenola, ali ipak nije netoksičan i njegova upotreba je ograničena.

- Dezinficijensi koji izazivaju promene u strukturi proteina kod mikroorganizama
- *Hlor*
- Uglavnom se koristi za dezinfekciju vode za piće, bazenskih i bunarskih voda.
- Hlor pripada oksidacionim sredstvima, a deluje tako što se vezuje za enzime bakterija i inaktiviše ih.

- 
- Njegova osnovna mana je što nije efikasan u prisustvu organskih materija koje ga inaktiviraju.
 - Ne ostavlja rezidue na dezinfikovanim površinama, a takođe, površine dezinfikovane hlorom nemaju neprijatan miris.
 - Zbog toga se hlor upotrebljava za sterilizaciju mašina i posuda u industriji hrane.

- *Jod*
- Takođe je oksidaciono sredstvo koje inaktivira neke enzime kod bakterija.
- Najviše se upotrebljava u obliku tinkture (alkoholni rastvor joda i kalijum jodida – Lugolov rastvor) ili kao jodoform - kompleksno jedinjenje joda i deterdženata.
- Široko se koristi u kliničkoj praksi tj. hirurgiji za dezinfekciju operativnog polja, odnosno u preoperativnoj pripremi pacijenata.

- ***Teški metali***
- Živa, bakar i srebro imaju najjače antibakterijsko delovanje od svih teških metala i stoga se najviše i koriste u kliničkoj praksi.
- Vezuju se za sulfhidrilne grupe bakterijskih enzima i inaktiviraju ih.
- U današnje vreme u upotrebi je 1% srebro- nitrat za dezinfekciju kože, naročito rana i opekotina.
- Zbog toksičnosti, jedinjenja žive se danas manje koriste.
- Najšire je bio upotrebljavan živin hlorid koji ima bakteriostatsko delovanje ali je korozivan i toksičan.

- 
- Što se tiče bakra, najpoznatije jedinjenje ovog teškog metala korišćenog u cilju redukcije broja mikroorganizama je svakako bakar sulfat, u narodu poznat i kao plavi kamen.
 - Bakar sulfat se danas koristi za sprečavanje razmnožavanje algi u bunarima, tankerima za vodu i u akvaristici i to u odnosu 1 deo bakara sulfata na 5 miliona delova vode, dakle u vrlo niskoj koncentraciji.

- ***Vodonik peroksid (hidrogen)***
- Spada u oksidaciona jedinjenja, deluje tako što inhibiše enzimski sistem bakterija.
- U koncentraciji od 3% široko se koristi za dezinfekciju rana i usne šupljine.
- Dobra osobina hidrogena je da penuša pa se tkivo koje se dezinfikuje hidrogenom istovremeno čisti od prljavštine.
- Negativna strana je ta što su neke vrste bakterija otporne na delovanje hidrogena jer proizvode enzim katalazu koji razlaže hidrogen na vodu i kiseonik.
- Hidrogen se najčešće upotrebljava u stomatologiji.

- *Aldehidi*
- Formalin.
- Pored toga što denaturiše proteine kod mikroorganizama, oštećuje i njihovu nukleinsku kiselinu.
- Formaldehid kao gas je izvanredan dezinficijens koji ima snažno baktericidno, virucidno i fungicidno delovanje.
- Vakcine.
- Glutaraldehid je manje toksičan od formaldehida i ima jaču efikasnost.
- Široko se koristi za dezinfekciju bolničkih instrumenata.

- ***Baze i kiseline***
- Najpoznatija baza koja se koristi kao dezinficijens je natrijum hidroksid.
- Najveći broj mikroorganizama osetljiv je na delovanje 2-4% rastvora NaOH, osim *Mycobacterium* vrsta koje su otporne.
- Potrebno je naglasiti da baze i kiseline mogu da imaju kaustično i korozivno delovanje na tkiva i površine, odnosno oštećuju ih, stoga sa ovim dezinficijensima treba biti pažljiv prilikom njihove upotrebe.
- Radna koncentracija natrijum hidroksida od 4% može da ima kaustično delovanje na tkiva ljudi i životinja, naročito nakon dužeg vremena ekpozicije i ovaj dezinficijens u ovoj koncentraciji ne bi smeo da dođe u dodir sa tkivima.

- Natrijum hidroksid (u narodu je još poznat i kao kaustična, kamena ili živa soda) u koncentraciji od 6% može se kupiti u svakoj samoposluzi, a s obzirom na njegovo kaustično i korozivno delovanje, njegova primarna namena je otpušivanje kanalizacionih odvoda.
- Međutim u slučajevima izbijanja nekih opasnih zaraznih bolesti kao što su slinavka i šap, na osnovu zakonskih propisa poželjno je u dezinfekciji objekata gde su držane obolele životinje upotrebiti 4% natrijum hidroksid.

- Persirćetna kiselina se, iako po hemijskoj strukturi pripada kiselinama, ubraja u grupu oksidacionih jedinjenja.
- Ubija sve vrste mikroorganizama uključujući i Mycobacterium vrste praktično svim do sada opisanim mehanizmima jer se vezuje za lipide, ugljene hidrate, proteine i nukleinske kiseline mikroorganizama i vrši promene u njihovoj strukturi.
- Ima jaku dezinfekcionu moć pri vrlo niskim koncentracijama od 0,1% do 0,5%, mada se može koristiti i kao 2% rastvor.

- 
- Deluje kao sporicid (ubija spore bakterija) ukoliko dezinfekcioni tretman traje duže vreme.
 - Može se koristiti kao antiseptik za kožu i sluznice, a otkriveno je da lokalnim tretmanom kože kod dermatomikoza (infekcije gljivicama iz rodova *Microsporum* i *Trichophyton*) rastvorom persirćetne kiseline koncentracije 1% vrlo brzo dolazi do potpunog povlačenja simptoma.

- Interesantno je da persirćetna kiselina u radnim koncentracijama od 0,1% do 2% nema nikakve negativne efekte na tkivima ljudi i životinja dok u istim tim koncentracijama deluje vrlo korozivno na metal.
- Može se koristiti kao antiseptik za kožu i sluznice.
- **Dezinficijensi koji izazivaju promene u strukturi nukleinskih kiselina mikroorganizama**
- *Mikrobiološke boje*
- *Gencijana ljubičasto* (kristal violet) vezuje se ireverzibilno za DNK bakterija i time sprečava njihovu replikaciju.
- Upotrebljava se kao kožni antiseptik.
- Slično tome *malahit zeleno* se koristi za dezinfekciju akvarijumskih voda.

- **Dezinficijensi koji se koriste za sprečavanje razmnožavanja i redukciju broja bakterija u hrani – konzervansi**
- Konzervansi su dezinficijensi koji, dodati u hranu u određenim koncentracijama, nisu toksični za organizam ljudi i životinja, a koji imaju funkciju sprečavanje razmnožavanja bakterija - uzročnika kvara hrane ili čak i patogenih uzročnika alimentarnih infekcija.
- Sumpor dioksid se veoma dugo i relativno često koristi u industriji hrane kao konzervans, a naročito se široko upotrebljava u industriji vina.
- Natrijum nitrat i natrijum nitrit su soli koje se gotovo obavezno dodaju u suhomesnate proizvode, naročito šunke, viršle, kobasice, slaninu i druge.