

Проф. Д-р МЕТОДИЈА Б. ТРАЈЧЕВ

Доц. Д-р ДИМИТАР НАКОВ

ДЕЗИНФЕКЦИЈА, ДЕЗИНСЕКЦИЈА И ДЕРАТИЗАЦИЈА

Дезинфекција

Првите податоци за дезинфекцијата потекнуваат уште од старите Египќани. Меѓутоа, стручното значење се добило дури со откривањето на бацилот од Пастер во 1861 година. Практичната примена започнува 1867 година, со задолжителната примена на антисепсата за време на операциите кои ги изведувал Листер.

Дезинфекцијата претставува важна хигиенско – санитарна мерка со која причинителите на заразни болести кај животните и луѓето се доведуваат во неинфективна состојба. Оваа мерка се врши на живо ткиво, на секрети и екскрети кои се излучуваат од болните животни во надворешната средина контаминирајќи ја околината, површините и деловите од објектите и опремата, кои претставуваат посреден (секундарен) извор на инфекција. Микроорганизмите надвор од болните животни не се уништуваат веднаш, туку зависно од нивниот вид и условите на околината, остануваат да бидат витални и способни за инфекција уште извесно време. Токму во тој период потребно е да се спроведе дезинфекцијата како мерка, која сепак претставува релативно отстранување на микроорганизмите. Со дезинфекцијата се уништуваат микроорганизмите врз кои средството за дезинфекција зависно од неговата концентрација, времето на експозиција и условите на средината исполуваат убиствен ефект. Меѓутоа, дезинфекцијата не треба да се поистоветува со стерилизацијата.

Стерилизацијата, за разлика од дезинфекцијата, претставува апсолутно уништување на сите форми на микроорганизми, вклучително и спорите. Уништувањето на прионите (како оној што ја предизвикува болеста „луди крави“) се уште е дискутабилно.

Дезинфекцијата не е значајна само во спречувањето на појавата и ширењето на заразните болести кај животните, туку таа е задолжителна мерка во општите санитарни програми на прехранбената индустрија.

Покрај дезинфекцијата, успешната борба против причинителите на заразни болести зависи и од употребата на низа други мерки, како на пример зоохигиенски, имунопрофилактични и рестриктивни (карантински).

Подрачјата на ефектите на средствата и постапките за дезинфекција може да се поделат во четири групи кои се прикажани во табела 13 – 1.

Табела 13 – 1. Подрачја на ефектите на средствата и постапките за дезинфекција

Ефект I	уништување на вегетативните облици на бактерии, микобактериите, габите и спорите на бацилите и габите
Ефект II	уништување на вегетативните облици на бактерии, микобактериите, габите, спорите на бацилите и габите, и на вирусите
Ефект III	уништување на вегетативните облици на бактерии, микобактериите, габите, спорите на бацилите и габите, на вирусите, и спорите на антраксот
Ефект IV (мора да се применат постапки за стерилизација)	уништување на вегетативните облици на бактерии, микобактериите, габите, спорите на бацилите и габите, на вирусите, спорите на антраксот, и спорите на причинителите на гангрена, гасните едеми и тетанусот

3.1. ВИДОВИ И МЕТОДИ НА ДЕЗИНФЕКЦИЈА

3.1.1. Видови на дезинфекција

Во зависност од видот на микроорганизмите, времето и условите на изведување дезинфекцијата може да биде превентивна (профилактична), тековна и завршна.

Превентивната дезинфекција претставува постапка за уништување на микроорганизмите кои може да ги има на површините надвор и во објектите, на опремата и воздухот, а кои во одредени поволни услови за тоа, може да предизвикаат болести кај животните и луѓето или да предизвикаат расипување на храната. овој вид на дезинфекција претставува составен дел од менаџирањето на фармите и погоните во прехранбената индустрија. Така, на пример, оваа мерка задолжително се спроведува по завршувањето на секој произведен ден во преработувачките погони на прехранбената индустрија. Изборот на средство за дезинфекција треба да се врши врз основа на спецификите кои ги има производниот процес, бидејќи секој преработувачки погон има своја „микробиологија“. На тој начин, насочувајќи се кон правилен избор на средствата за дезинфекција ќе се постигне и најдобар ефект. Меѓутоа, потребно е да се имаат во предвид некои моменти. Така, долготрајната употреба на едно исто средство за дезинфекција и во несоодветна концентрација, може да доведе до појава на резистенција на микроорганизмите спрема тоа средство, па дезинфекцијата да има слаб или никаков ефект. Затоа, потребно е после извесен период да се промени средството за дезинфекција. При подготовката на концентрацијата на растворот за дезинфекција, треба да се почитуваат препораките на производителот, затоа што на пример зголемувањето на концентрацијата не значи дека ќе има и подобар ефект. На пример, вообичаено средство за дезинфекција при појава на вирусни болести е раствор на NaOH, кој најдобар ефект има при концентрација 2 – 3%. Меѓутоа, 5%-тотен раствор на NaOH не го уништува, туку го конзервира вирусот на лигавка и шап. Друга работа за која треба да се води сметка е можното нагривачко дејство на средството за дезинфекција (киселини, бази). Употребата на такви средства во месната и млечната индустрија, може да доведе до корозија и оштетување на честопати многу скапите метални делови и опрема и да се предизвикаат економски штети.

Пример за превентивна дезинфекција се дезинфекционите бариери за возила и луѓе на влезот во фармите (Слика 13 – 1)

Тековната дезинфекција е претставува санитарна мерка која се користи за време на појава на заразна болест. Таа е строго насочена дезинфекција, бидејќи во овој случај точно се знае видот на изолираниот причинител и неговата осетливост спрема средствата за дезинфекција. Се врши за цело време додека трае болеста, со зачестеност на апликација на дезинфициенсите која е пропишана со соодветни правилници. Особено внимание како дополнителни мерки кои го подобруваат ефектот на дезинфекцијата се навременото и правилно отстранување, собирање, складирање и чување на отпадните материи, пред се од органско, животинско потекло, бидејќи тие речиси сигурно ги содржат причинителите на болестите.

Завршната дезинфекција претставува дезинфекција која се спроведува по престанувањето на заразна болест, и тоа после истекувањето на еден до два периоди на инкубација за изолираниот причинител (времето е регулирано во правилниците), под услов во тој период да нема појава на нов случај на заболување. И при оваа дезинфекција треба доследно да се почитуваат препораките на производителот за концентрацијата на растворот кој ќе се користи, бидејќи по спроведувањето на овој вид дезинфекција на површините кои се третирани со избраниот дезинфициенс не треба да се наоѓа причинителот против кого е спроведена мерката.

3.1.2. Методи на дезинфекција

3.1.2.1. Припремна фаза за дезинфекција – механичка дезинфекција

Во припремната фаза за дезинфекција, која некои автори ја нарекуваат механичка дезинфекција, спаѓаат механичкото чистење, санитарното перење и вентилацијата со употреба на филтри. Овие мерки немаат директно дејство врз микроорганизмите, меѓутоа се многу важни од две причини. Прво, од третираните површини, бројот на микроорганизми може значително да го намалат, дури и за 60%. На подните површини намалувањето на микроорганизмите може да биде 25 – 50%. Второ, со отстранувањето на отпадната материја, односно нечистотијата, се овозможува подиректен контакт на средството со преостанатите микроорганизми со што се постигнува подобар ефект на дезинфекцијата.

Постојат 4 вида на нечистотија:

- органски и неоргански соединенија растворливи во вода (шеќер, сируп, брашно, урина, органски киселини, растителни киселини, протеини, пред се на крвта, и неоргански соли);
- неоргански соединенија нерастворливи во вода (на пример цемент, прашина од подот и чадот, глина, силикати и друго);
- органски соединенија нерастворливи во вода (јаглеводороди, бензин, нафта за домаќинството, маст за подмачкување, асфалт, катран, бои и лакови, растителни и животински масти и друго) и
- органски соединенија нерастворливи во вода каде претежно спаѓаат масните киселини и потта.

Пред да се превземат активности за отстранување на нечистотијата потребно е да се познава нејзиниот вид (потекло), количество и староста.

Механичкото чистење има за цел да отстрани што е можно поголем број на микроорганизми, отстранувајќи ја отпадната органска и неорганска материја од местото кое ќе се дезинфицира. Во механичкото чистење спаѓаат метењето и стругањето. Метењето може да биде суво и влажно. При метењето „на суво“ се крева многу прашина, па микроорганизмите кои се суспендирани на органските честички прашина се креваат во воздухот и по завршувањето на метењето повторно паѓаат и ги контаминираат површините. Секако дека постои ризик и за аерогени инфекции. Подобро е ако пред метење отпадната материја се навлажни. Навлажувањето е добро да се направи со благ раствор на средството кое после ќе се користи за дезинфекција. Стругањето се применува кога отпадната материја е цврсто прилепена за површините и не може да се отстрани со метење.

Санитарното перење е втората фаза на припремните работи пред дезинфекцијата која има за цел да ја отстрани преостанатата „невидлива“ нечистотија, односно органска материја, која не се отстранила со механичкото чистење. За перење се користи топла или студена вода. Подобар ефект се постигнува ако во водата, или на површините се додадат некои средства за перење, кои имаат ефект на чистење, но и делумна дезинфекција. При тоа мора да се води сметка за компатибилноста на овие средства со средствата за дезинфекција.

3.1.2.2. Физичка дезинфекција

Физичката дезинфекција се врши со дејството на топлината, исушувањето, промената на осмотскиот притисок и зрачењето.

Дезинфекција со топлина. Механизмот на дезинфекција со висока температура се заснова на нејзиниот ефект врз протеините, врши нивна денатурација и уништување на виталните функции на микроорганизмите, и на секоја клетка воопшто. На тој начин, високата температура ги убива микроорганизмите. Моќта на топлината за дезинфекција и стерилизација зависи од степенот, присуството на влага и можноста за продолжено дејство. Топлината може да се примени во три форми: пламен (оган), сува топлина или влажна топлина. **Пламенот** се користи во форма на спалување (облека, мрши, делови од мрши, органска отпадна материја и др.) и опалување (разни површини кои не горат). Дезинфекцијата со сува топлина се врши со пеглање и сув врел воздух (сува стерилизација 180°C во траење од еден час, температура повисока од 200°C не смее да се користи, бидејќи стаклениот материјал се топи).

Дезинфекцијата со влажна топлина се врши со врела вода (перење со вода на 50°C за време од 30 минути до 3 часа), извривање, пастеризација и водена пара (100°C во траење од 2 до 40 минути во зависност дали парата е под притисок или не). При извривањето на материјалот во водата доволно долго време, а посебно ако се додаде 0,5 % сода бикарбона за време од 15 минути се постигнуваат I, II и III ефект на дезинфекција, а за време од 3 минути I и II (Табела 12 – 1). Во автоклавите се врши стерилизација на материјалот со водена пара под притисок.

Пастеризацијата претставува постапка за краткотрајно конзервирање на течности (на пример, млеко, сокови). Со оваа постапка на пример во млекото сигурно се уништуваат причинителите на туберкулозата, бруцелозата, тифусот, паратифусот, стрептококите, стафилококите и други. Постојат 4 вида на пастеризација: продолжена, краткотрајна, високо загревање и ултрависоко загревање (Табела 13 – 2).

Табела 13 – 2. Видови на пастеризација зависно од температурата и времетраењето на третманот

Вид на пастеризација	Температура	Времетраење
Продолжена	62 – 65°C	30 минути
Краткотрајна	71 - 74 °C	40 секунди
Високо загревање	85 °C	10 – 15 секунди
Ултрависоко загревање	135 - 150 °C	Делови од секундата

Ниска температура. Дејството на ниските температури нема практична примена за дезинфекција бидејќи нема микробицидно, туку микробистатско дејство. Тоа значи дека на овој начин само се спречува размножувањето на микроорганизмите, а не се убиваат. Некои микроорганизми остануваат витални и по подолготрајно замрзнување (причинителите на stomачниот тифус преживуваат и повеќе од три месеци). Многу понеповолен ефект на неспорогените микроорганизми има наизменичното замрзнување и одмрзнување.

Исушување. Една од односните потреби за опстојување на живите организми е водата. Микроорганизмите имаат различна отпорност на исушување. Повеќето се осетливи, бактериите кои создаваат спори и самите преживуваат одредена фаза на исушување. Бактериите исушени во органски материјал (крв, гној) може да опстанат подолго време, бидејќи тој медиум им служи како заштита. Ова само го потврдува значењето на примената на предфазите на дезинфекцијата, механичкото чистење и санитарното перење.

Осмотски притисок. Во нормални услови на изојонија, осмотскиот притисок во бактериската клетка е во рамнотежа со притисокот на надворешната средина. Со

промена на осмотскиот притисок настанува плазмолиза или плазмоптиза, помалку или повеќе реверзибилни процеси. Меѓутоа, ако потраат подолго време може да ја уништат бактеријата.

Плазмолизата претставува процес на одвојување на цитоплазмата од клеточната мембрана. Настанува кога бактериите се наоѓаат во хипертонична средина. Водата од бактеријата излегува во надворешната средина низ полупропустливата мембрана. Цитоплазмата се згуснува, со што се забавуваат или целосно престануваат метабличките процеси на бактеријата. Ова се случува на пример при солењето (саламурењето) или зашекерувањето на некои прехранбени производи со цел нивно конзервирање.

Плазмоптизата претставува обратен процес, кој се одвива кога бактеријата ќе се најде во хипотонична средина. Тогаш водата од околината навлегува во бактеријата зголемувајќи го нејзиниот волумен. Така цитоплазмата врши притисок на мембраната се додека таа не пукне и цитоплазмата излегува надвор од клетката. Доколку бактеријата изгуби многу цитоплазма таа угинува. При помали загуби на цитоплазмата, можна е регенерација.

Зрачење. Од сите видови зрачења кои имаат гермициден ефект, најголемо практично значење во ветеринарната медицина има ултравиолетовото зрачење. УВ – зраците се едни најважните природни дезинфекциони средства, кои заедно со другите природни фактори кои имаат неповолно дејство врз микроорганизмите играат значителна улога во дезинфекцијата на околната средина (пасишта, дворови, реки, езера и друго). Освен природните, за дезинфекција се користат и вештачки извори на УВ – зраци, какви што се живино-кварцните (микробицидни) сијалици. Микробициден ефект имаат зраците со бранова должина од 253,7 nm. Овие зраци немаат продорен ефект, и затоа делуваат само површински, заради што е потребно подолго време на експозиција кога се користат. Од тие причини се користат само за дезинфекција на рамни површини (сидови на ладилници, простории за преработка и чување на прехранбените производи), воздухот (микробиолошки лаборатории, операциони сали) и водата.

При дезинфекција со УВ – зраци треба да се има во предвид следното:

- овој вид на дезинфекција може слободно да се врши во присуство на животните, со тоа што сијалиците се поставуваат на 2 m од подот така да зраците не паѓаат под агол помал од 5°;
- УВ – сијалиците да светат 1,5 – 2 часа, по што просторијата се проветрува најмалку 30 – 60 минути;
- за време на зрачењето да се обезбедат најмалку 3 – 5 измени на воздухот во просторијата;
- растојанието од сијалицата до предметот не треба да биде поголемо од 2 m, а од прехранбените производи да биде оддалечена 50 cm;
- експозицијата во ладилниците треба да изнесува најмалку 9 часови;
- при зрачењето, оптималната температура во објектот треба да биде 18 – 25°C, а релативната влажност 65 – 75 %.

Убиствениот ефект се заснова на нивното дејство врз синцирот на ДНК и РНК во микроорганизмите и создавањето димери на тиминските бази, а се зголемува со намалувањето на брановата должина на зраците (космичките зраци имаат најголем гермициден ефект).

Рентгенските зраци по брановата должина (0,1 – 100 nm) се наоѓаат веднаш под УВ – зраците. Бактериите во однос на човекот и животните се многу поотпорни на

овие зраци. Се користат за предизвикување на генетски промени кај микроорганизмите.

Гама зраците претставуваат електромагнетна радијација која во просторот се шири со брзина на светлината. Имаат голема продорна моќ (оние со пократка бранова должина може да поминат и низ оловна плоча со дебелина од 5 cm). Имаат слаба моќ за јонизација (избивање на електрони од други честички кои им го попречуваат патот). Се користат за дезинфекција на хируршки инструменти и стерилизација во индустријата каде се бара подлабока продорност.

Космичките зраци имаат најмала бранова должина. За среќа, атмосферата која ја опкружува Земјата ги спречува овие бранови да стигнат до нејзината површина, кои инаку заради нивниот силен гермициден ефект, практично би го оневозможиле животот на нашата планета.

Неповолно дејство на микроорганизмите уште имаат и **ултразвукот** и **електрицитетот**, кои имаат многу ограничена употреба, со обиди нивната употреба да се прошири на прехранбената индустрија, посебно ултразвукот.

3.1.2.3. Хемиска дезинфекција

Хемиската дезинфекција во пракса има најширока употреба, но сепак идеално хемиско средство за дезинфекција нема. Затоа, при изборот на средството, мора да се има во предвид видот на микроорганизмот и специфичноста на објектот кој треба да се дезинфицира, како и да се познаваат својствата на дезинфициенсот. Инаку, доколку би постоело идеално средство тоа би требало да ги има следните карактеристики:

- да делува подеднакво добро во разни средини и услови
- да има брз и силен микробициден ефект;
- да има широк спектар на дејство, односно да делува на што повеќе микроорганизми;
- да биде стабилно спрема физичките, хемиските и биолошките влијанија;
- да не биде токсично за животните и човекот;
- да нема резидуални својства;
- да нема силен и изразен мирис;
- да нема корозивно, нагривачко својство
- да биде добро растворливо во вода и подносливо во различни средини;
- да делува во што помала концентрација;
- лесно да се распрскува и измива (во прехранбената индустрија)
- да не биде скапо.

Врз основа на овие карактеристики се базираат и критериумите за избор на дезинфициенс.

Механизмот на делување на средствата за дезинфекција е различен, во зависност од видот и неговите хемиски својства. Тој може да биде во вид на оксидативна реакција, хидролиза, создавање соли со протеините, коагулација на протеините во клетките, промена на пропустливоста на клеточната мембрана, уништување на ензимскиот систем, механичко оштетување и друго. Во принцип, сите овие механизми може да се поделат во три групи:

- реакција со протеините;
- оштетување на клеточните мембрани и
- реакции со никлеинските киселини.

Со протеините реагираат алкохолите, дериватите на фенолот, детерџентите и тешките метали. Протеините во клетките се биокатализатори, односно делуваат како ензими. На тој начин се вклучени во размената на материите. За делување на ензимите, освен хемискиот состав, одлучувачка е и просторниот распоред на молекулите и атомите (конформацијата). Инактивацијата на ензимите се врши со нивна денатурација, односно со промена на просторниот распоред. Хлорот, меѓутоа, на пример предизвикува оксидативна инактивација на ензимите. Со оглед на фактот дека размената на материите во клетката е можна само со посредство на ензимите, нивната инактивација значи и смрт на микроорганизмот

Оштетувањето на клеточната мембрана најверојатно се случува заради реакцијата со протеините. Овој механизам особено е изразен кај детерџентите и дериватите на фенолот.

Реакцијата со нуклеинските киселини, ДНК и РНК, на пример, е важна вируцидниот ефект на формалдеhidот.

Фактори кои влијаат на ефикасноста на средствата за дезинфекција. Ефективноста на средството за дезинфекција зависи од концентрацијата, температурата на растворот, концентрацијата на водородните јони (pH) во средината, присуството на органска материја, како и од тврдоста на водата во која се раствора дезинфициенсот. Не помалку важно е познавањето на компатибилноста меѓу поедините групи на средствата за дезинфекција со средствата за перење (детерџентите). Концентрацијата на добриот дезинфициенс треба да биде таква да во рок од 10 минути на мазна површина ги убие грам – позитивните и грам – негативните бактерии. За дезинфекција на нерамна (рапава) површина треба да се предвиди двојно поголема концентрација.

Зголемувањето на температурата на растворот за дезинфекција речиси секогаш ја зголемува неговата ефикасност. Исклучок се хлорните препарати и јодофорите, за кои не се препорачува загревање.

Повеќето средства, како на пример хлорните препарати и јодофорите, се активни во кисела средина (pH < 7,0). Наспроти нив, квартернерните амониумови соединенија (КАС) делуваат во базна средина (pH > 7,0). Фенолите може да се користат и во кисела, но и во базна средина во која покажуваат подобра растворливост.

Органската материја (растурена храна, крв, гној, фекалии, простирка, перја, земја и друго) може да ги покрие микроорганизмите со што ги штити од контакт со дезинфициенсите. Понатаму, органската материја врзува значителни количества од растворот за дезинфекција, намалувајќи ја неговата концентрација. Освен тоа, таа може и целосно да го инактивира дејството на хемиското средство. Особено осетливи на органска материја се хлорните препарати, јодофорите и КАС на кои во присуство на органска материја треба да им се зголеми концентрацијата. Наспроти нив, фенолите, дериватите на камениот јаглен и катранот, покажуваат добар дезинфекционен ефект и во присуство на органска материја. Затоа, овде уште еднаш ќе ја потенцираме важноста на припремната фаза за дезинфекција, односно примената на механичкото чистење и санитарното перење.

Во практичната примена на дезинфекцијата, неопходно е да се познаваат својствата на одделните групи средства за дезинфекција заради избор на соодветна комбинација и спречување на инкомпатибилност помеѓу нив и детерџентите. На пример анјонските површински активни материи не се мешаат со КАС, наспроти нејонските површински активни материи кои се компатибилни со КАС, но затоа пак се инкомпатибилни со фенолите.

Добри вируцидни средства се базите, формалинот, фенолите, хлорните препарати, јодофорите и етиленоксидот (за гасовите дезинфекција). На причинителот

на туберкулозата (*M. tuberculosis*) и воопшто ацидорезистентните бактерии добар ефект имаат хлорните, амфолитските и фенолните препарати. Спорогените микроорганизми се осетливи на фенол, NaOH и етиленоксид, особено ако се зголеми температурата.

Техники на изведување на дезинфекцијата. Основни дејствија при спроведувањето на дезинфекцијата се:

- механичкото чистење;
- избор на најсоодветен дезинфициенс и
- правилна апликација на средството.

Механичкото чистење е опишано погоре во делот припремни фази на дезинфекцијата, а зависи од природата на објектот.

Изборот на најсоодветно средство за дезинфекција е исклучително важен момент во дезинфекцијата. Неправилниот избор може да ја направи целосно неуспешна оваа хигиенско – санитарна мерка. При тоа треба да се има во предвид природата на микроорганизмите, природата на објектот и температурата. Во зависност од отпорноста, постојат средства со различна моќ за уништување на микроорганизмите. Најлесно се уништуваат бактериите, потешко вирусите, а најтешко спорогените причинители на заразни болести. Средството за дезинфекција кое ќе се употреби треба да се прилагоди на природата на објектот, да не го оштетува, да не ги отруе животните, да не влијае на продуктивноста на животните. И температурта на просторијата и растворот имаат големо влијание на ефективноста на дезинфекцијата. При ниски температури треба да не се користат средства со висок топлотен коефициент (феноли, крезол).

Во праксата за дезинфекција најчесто се користат раствори на хемиските средства, а поретко тие се во вид на гас или аеролсоли. При тоа дезинфекцијата се врши на три начини:

- со потопување;
- измивање (подови, јасли, сидови, прегради) и
- напрскување со помош на посебна опрема и апарати.

Напрскувањето е најчестиот начин на апликација на растворот на хемиските средства за дезинфекција.

Поделба на средствата за дезинфекција. Постојат повеќе поделби на средствата за дезинфекција. Сепак најчесто овие хемиски средства се делат на:

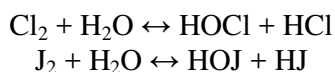
- халогени препарати (препарати на хлорот и јодот, чист хлор, хипохлорити, хлорамини, халани и јодофори);
- алдехиди – формалдехид;
- феноли и крезол (фенол, крезол, креолин, крезолно-сулфурна мешавина);
- бази (натриум хидроксид, калиум хидроксид, натриум карбонат, лукшија);
- оксиданти (водороден пероксид, мравја киселина, озон);
- киселини (сулфурна, хлороводородна, млечна, лимунска, пероцетна);
- соли на тешките метали (бакар сулфат);
- квартернерни амониумови соединенија – КАС (Cetavlon, Meripol) и
- амфолитни сапуни (DESU-препарати).

Познавањето на големиот број на средства не е гаранција за успешна дезинфекција. Изборот на вистинското средство треба да се направи во зависност од

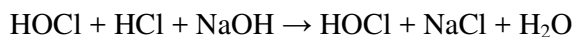
видот на дезинфекцијата и од видот и карактеристиките на објектот кој треба да се дезинфицира. Можеби не треба да биде пресудно, но не е на одмет да се земе во предвид и економскиот момент. Но, секогаш на ум треба да се има фактот дека секое средство за дезинфекција е онолку добро колку ние ќе се придржуваме до препораките на производителот. Никако не смее да се импровизира.

3.1.2.3.1. Халогени препарати

Халогените препарати ги сочинуваат халогените елементи F, Cl, Br и J и нивни соединенија. Заради големата токсичност на F и Br, овие елементи не се користат за дезинфекција, наспроти Cl и J кои имаат големо значење. Дезинфекцискиот ефект на овие елементи се базира на дејството како чисти елементи или преку нивните киселини, хипохлореста и хипојодеста (HOCl и HOJ). Во водени раствори овие елементи се наоѓаат во рамнотежа во зависност од pH на средината.



Јодот е многу поактивен во елементарна форма, отколку хлорот, кој чиј ефект главно се заснова на дејството на хипохлорестата киселина, која се стабилизира со додавање на некои алкални соединенија.



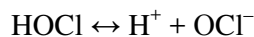
Хлор. Хлорот (Cl₂) во гасовита форма има жолтеникаво зелена боја кој на пазарот доаѓа спакуван во боци. Постои една изрека „господ створил 91 елемент, а ѓаволот само еден, хлорот“, алудирајќи на неговата голема отровност. Потежок е од воздухот, па затоа го има близу подот во просториите. Употребен е во Првата светска војна, во рововските битки. Во случај на труење, како антидоти се користат пари на етанолот и етерот кои треба да се инхалираат. Во контакт со лигавиците на носот и органите за дишење, хлорот создава хлороводородна киселина и на тој начин ги оштетува.

Активниот хлор е мерка за неговиот оксидационен капацитет. Постојат повеќе постапки за одредување на активниот хлор во растворите или готовите производи (јодометриски, постапка со натриум арсенит, ортотолидинска постапка, Палин-ова постапка, амперометриска постапка, поларографска мембранска техника). Меѓутоа, во теренски услови најпрактична е титрациската метода со Одредувањето на активниот хлор на лицата кои треба да извршат дезинфекција им овозможува да дознаат колку хлор во препаратот може да биде достапен за исполување на гермицидниот ефект. Ова е особено важно ако се знае дека со гтек на времето се намалува активниот хлор во хлорниот препарат.

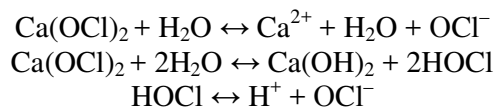
Што значи тоа практично. На пример, ако дезинфекцијата треба да ја направиме со хлорна вар, а сме утврдиле дека таа содржи 25% активен хлор, тоа значи дека во 100 g од препаратот, има само 25 g активен хлор. Понатаму, со проста пропорција, во зависност од тоа колкаво количество на активен хлор е потребно за дезинфекција на одредено количество вода на пример, може да се одреди колку хлорна вар треба да се употреби за да концентрацијата на хлорот биде колку е потребна.

Се користи за дезинфекција на водата за пиење (хлорирање на водата). **Механизмот на дејство** на чистиот хлор при хлорирање на водата е следниот:





Дејството на сите хлорни препарати се одвива со истиот механизам. Како пример ќе ја земеме хлорната вар, која хемиски е калциум хипохлорит $[\text{Ca}(\text{OCl})_2]$.



Дисоцијацијата на хипохлоратната киселина зависи од рН на средината, при што со зголемување на рН вредноста се намалува дезинфекциониот ефектот, и обратно. Гермициден ефект имаат и HOCl и OCl^- . Всушност дејството на хлорот врз микроорганизмите е делување врз нивниот метаболизам, односно врз нивното дишење. Се смета дека од HOCl се ослободува насцентен кислород кој во допир со клеточната протоплазма ги уништува микроорганизмите. Според друга претпоставка, и хлорот ги уништува микроорганизмите со спојување со протеините од клеточната мембрана и нарушувајќи го клеточниот метаболизам. Според други, хлорот влијае на пропустливоста на клеточната мембрана, или пак доведува до нејзино механичко оштетување.

Хипохлорити. Хипохлоритите се хлорни соединенија кои имаат одредено количество на активен хлор. Имаат силен гермициден ефект, со широк спектар на микроорганизми. Поседуваат и дезодорантни својства, а во препорачаните концентрации не се токсични за човекот. Немаат токсични остатоци. Безбојни се и не ги бојат третираните површини. Едноставни се за употреба и релативно ефтини. На пазарот доаѓаат во форма на прав (калциум-, калиум- и литиум хипохлорит во комбинација со тринатриум фосфат) или течност (калциум- и калиум хипохлорит).

Содржината на активен хлор изнесува за калциум хипохлоритот 65%, калиум хипохлоритот 10 – 12% и на литиум хипохлоритот 35%.

Хлорамини.

Неоргански хлорамини. Во водата хлорот се спојува со амоњакот во монохлорамин (NH_2Cl), дихлорамин (NHCl_2) и азот трихлорид (NCl_3). Дезинфекциониот ефект им зависи од рН на средината. Меѓутоа, овие соединенија се многу нестабилни заради што неорганските хлорамини ги нема во продажба.

Органски хлорамини. Настануваат при соединување на HOCl со амините, амидите, имините и имидите. Тоа се органски N – хлорни деривати поделени во 4 групи:

- сулфонамиди (хлорамин Т, дихлорамин Т, хлорамин Б и халазон);
- хетероциклични соединенија со азот во прстенот (хидантион, сукцинхлорамид, дихлор-изоцијанурати, трихлор-изоцијанурати и трихлормеламин);
- кондензирани амини од гванидинските деривати (хлоразодин) и
- анилиди.

Јод и соединенија на јодот. Елементарниот јод слабо се раствора во вода, а добро во раствор на калиум јодид (КЈ) или како уште се нарекува Луголов раствор, потоа во алкохол и етер. Растворите на јод и јодидите, во форма на препарати со елементарен јод или калиумов и натриумов јодид во вода, етил алкохол, глицерин или

нивна мешавина, претставуваат најкарактеристични дезинфициенси кои се користат во хуманата и ветеринарната медицина. Може да се поделат во 4 групи:

Раствор на јод	Содржина
Стандареден раствор на јод во вода	2% J и 2,4% NaJ
Силен раствор на јод во вода (Луголов раствор)	5% J и 10% KJ
Тинктура на јод	0,2% J и 2,4 NaJ во разреден етил алкохол со вода во однос 1 : 1
Силна тинктура на јод	7% J и 5% KJ во 95% етил алкохол

Овие раствори, заради високата содржина на слободен молекуларен јод претствауваат силни дезинфициенси. Мана им е што ги обојуваат третираните површините и што понекогаш може да ја иритираат кожата.

Јодофорите се анјонски, нејонски или неутрални комплекси на јод или тријодид со носач (неутрални полимери, најчесто е тоа поливинил пиролидинон, потоа квартерни соединенија, поливинилен алкохол, полиетарски гликол, полисахариди и други). Тие ја зголемуваат растворливоста, обезбедуваат долгорочни депоа на јод, урамнотежено ја намалуваат содржината на слободниот молекуларен јод, и ја отстрануваат бојата. Најпознат јодофор е повидонјодин, кој содржи најмалку 9%, а најмногу 12% слободен јод. Оптимален рН на делување е 2,5 – 4,0. Во однос на јодот, многу помалку ја иритираат кожата, слабо бојат, а бојата лесно се измива. Имаат мала корозивност, освен спрема среброто. Бидејќи јодофорите обично содржат и други соединенија кои имаат дезинфициентни својства (алкохоли, детерџенти), не треба целиот ефект да им се припишува само на нив.

3.1.2.3.2. Алдехиди

Алдехидите се класични дезинфициенси и конзерванси. За дезинфекција се користат формалдехидот (формалинот), глутаралдехидот и глиоксалот. Најпознат и најчесто употребуван е **формалдехидот**. На собна температура е во гасовите состојба, малку потежок од воздухот. На -21°C се згуснува во воденеста жолта течност. Растворен, особено ако не е чист, може да полимеризира и да биде експлозивен. Формалинот претставува 35 – 45% раствор на формалдехид во вода. Во гасовите состојба, токсичен е, при што ги дразни лигавиците на органите за дишење и очите, на кожата прави иритација и егземи, а може да се јават и алергиски реакции.

Формалдехидот и неговите соединенија имаат широк микробициден ефект (грам позитовни, грам негативни, микобактерии, спори на бацилите и клостридиите, како и на вирусите). Нешто послабо делуваат на габите и квасците.

Фактори кои имаат влијание на уништувањето на микроорганизмите се:

- концентрацијата,
- релативната влажност на воздухот во просторијата (оптималната е 80 – 90%)
- температурата на воздухот (не треба да биде пониска од 18°C) и
- продорната способност (соодветен само за површинска дезинфекција, во шупливите материјали продира ограничено, ефектот на продирање може да му се засили со температура – 60°C и пара и продолжено време на експозиција – 30 – 120 минути).

Формалинските пари кои се користат за дезинфекција на простории, во практични услови се добиваат со мешање на два дела на 35% формалин со три делови на вода во порцелански сад. Освен тоа, формалинот се користи и за дезинфекција на алишта.

Лизоформ. Тоа е формалдехиден сапун кој се состои од 44 дела формалин, 26 дела 15%-тен КОН, 20 делови масна коселина и 10 делови етил алкохол. За дезинфекција се користи воден раствор во концентрација од 1 – 3%.

3.1.2.3.3. Фенол и деривати на фенолот

Фенол. Фенолот е силен протоплазматски отров. Во клетките продира многу добро, откако претходно ќе се адсорбира на нејзината површина при што ги раствора липидите. Во протоплазмата се врзува со белковините и ензимите вршејќи нивна инактивација. Има добро бактерицидно и бактериостатско дејство, во зависност од концентрацијата и односот. На микобактериите делува само во високи концентрации. Фенолот има подобар фунгициден ефект од крезолот.

Табела 13 – 4. Фактори кои влијаат на дезинфекциониот ефект на фенолот и неговите соединенија

фактор	Влијание
Температура на растворот	Најдобра 20 – 40°C (со зголемување на температурата се зголемува ефектот)
pH на средината	Подобар ефект во кисела средина (во базна створаат соли)
Присуство на органски материи (сапуни, масла, млеко, серу, крв, гликоли, глицерин)	Значително го намалуваат нивниот ефект
Додавање на соли	Со додавање на NaCl им се зголемува ефикасноста

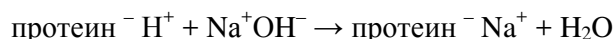
Крезол. Претставува мешавина од орто-, мета- и паракрезол. Слабо се растворливи во вода, а добро се емулгираат во сапуни. Антимикробното дејство на крезолните сапуни (лизол) е многу подобро од фенолот. Имаат добро бактерицидно дејство кое е подобро врз стрептококите и стафилококите, а нешто послабо спрема салмонелите и микобактериите.

Крезолсулфурна мешавина. Во праксата, од оваа група на дезинфициенси се користи најмногу. Се добива со мешање на 1 дел концентрирана H₂SO₄ и 3 дела на крезол. Оваа мешавина има добро изразен ефект во уништувањето на причинителот на туберкулозата (*Mycobacterium tuberculosis*).

3.1.2.3.4. Бази

Базите претставуваат класични дезинфициенси. Во ветеринарната медицина се користат за дезинфекција на шталите, во дезинфекционите бариери на влез во фармите, посебно кога се во прашање болестите причинети од вируси. Голема мана им е изразената корозивност, при што го оштетуваат металот, текстилот, синтетските материјали. Најчесто се користат NaOH, КОН, Na₂O, негасената вар (CaO), гасената вар [Ca(OH)₂] и пепелот (лукшијата). Имаат добро изразено длабинско дејство. Добро ги раствораат протеините и нечистотијата со помош на хидролиза, бабрење и сапонификација.

Микроорганизмите ги уништуваат на тој начин што вишокот хидроксилни јони реагираат со киселите групи на аминокиселините, пептидите и масните киселини при што се создаваат комплекси со натриумот кои се инактивни:

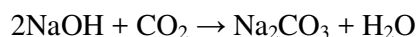


Базите делуваат неповолно врз многу микроорганизми. Најотпорни на базите се спорите и микобактериите. Многу добар ефект имаат на вирусите, посебно оние со обвивка.

Токсични се за животните и луѓето, имаат длабоко корозивно дејство врз ткивата (кожата).

Нивната способност за растворање и бабрење на нечистотијата може да даде голем придонес при механичкото чистење и припремата за груба дезинфекција на површините.

Натриум хидроксид (NaOH). Доаѓа во концентрација од 98%. При растворање во вода треба да се внимава бидејќи се ослободува големо количество топлина. Лесно апсорбира влага и CO₂ од воздухот создавајќи натриум карбонат:



За груба дезинфекција се користи 1 – 5%-тен, додека за уништување на вируси 2%-тен раствор на NaOH. За дезинфекција на сурови кожи од животни болни од антракс се користи воден раствор на мешавина на 10% NaOH и 10% NaCl.

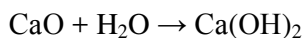
Зголемувањето на температурата на растворот од 2 до 40°C не му го зголемува бактерицидниот ефект.

Натриум карбонат (Na₂CO₃). Тоа е слабо средство за дезинфекција кое повеќе се користи за чистење бидејќи ги раствора масните и другата нечистотија. Се користи како врел воден раствор при механичко перење, стругање, четкање посебно на дрвените делови и предмети.

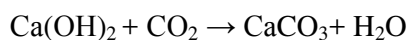
Негасена вар (калциум оксид, CaO). Се добива со жарење на калциум карбонат:



Гасена вар (калциум хидроксид, Ca(OH)₂). Се добива кога се додава вода на негасена вар:



Под дејство на CO₂ од воздухот, реакцијата е реверзибилна, односно се одвива обратно, при што повтрно се сиздава калциум карбонат:



Варното млеко се добива со мешање на 1 дел гасена вар и 3 дела вода. Со варосување на сидовите не се врши уништување, туку само фиксација на микроорганизмите. Во комбинација со 1 – 2% NaOH или 3% формалин, се постигнува солиден дезинфекциски.

Лукшија. Во исклучителни вонредни прилики, кога нема можност за дезинфекција со други средства, може да се употреби воден раствор на свежа пепел од дрва со температура од 80°C. Се користи за чистење и дезинфекција на дрвени подови. Се припрема од свежа пепел од бреза, јасен, топола и елка. Во 10 дела зовриена вода се

додаваат 3 дела пепел. Се остава да врие 1 час. Потоа се остава да отстои 5 – 10 минути, по што се одлева течниот дел, без талогот и се користи за дезинфекција.

3.1.2.3.5. Оксиданти

Најчесто употребувани оксидантни дезинфициенси се водородниот пероксид, пероцетната киселина и озонот.

Водороден пероксид (H_2O_2). Тоа е безбоен раствор кој е многу нестабилен на светло, топлина и во алкална средина, кога се разградува на H_2O и O_2 . Затоа треба да се чува на ладно и темно место во стаклани или пластични шишиња. Во концентрација од 3% има слаб ефект и служи за дезинфекција на рани на кожата. Ефектот му е подобар во концентрација од 6% особено во уништувањето на бактериските спори, габи и вируси. Слабо е токсичен. Во раните, особено ако има крв и гној, бидејќи е присутна каталазата, H_2O_2 во допир со неа бурно се разградува ослободувајќи пена. Ова особина е добра, посебно на пример при испирање на ушниот канал со 3% раствор, бидејќи на тој начин излегува нечистотијата на површина. Го има во млекото при што го штити од расипување.

Пероцетна киселина (CH_3COOOH). Наменета е претежно за дезинфекција на медицинските инструменти. Има широк спектар на дејство врз бактериите и габите, а посебно изразено на вирусите. Спороцидно дејство има и при многу ниски температури. Ефективна е и во присуство на органска материја. Не ги оштетува дрвото, хартијата, гумата, стаклото, порцеланот, синтетските материи, текстилот, чистиот алуминиум и челикот.

Негативни страни му се големата корозивност, запаливост и експлозивност. Ги нагризува железото, цинкот, бакарот, па дури и бетонот, кога по допир со оваа киселина потребно е да се истури база.

Озон (O_3). Озонот има дезинфициентни и стерилизантни својства. Претстваува алотропска модификација на кислородот. Многу е нестабилен во гасовита состојба (полуживотот 12 часа) или во вода (полуживотот 30 минути), па затоа не може да се складира туку се произведува по потреба од генератор непосредно пред употреба. Може да се користи за дезинфекција на водата за пиење (во концентрација од 0,1 до 0,4 ppm) или водата во базените, сам или во комбинација со хлорирање, меѓутоа, е многу скапа постапка во однос на хлорирањето. Се користи во фармацевтската индустрија за стерилизација на чиста вода. Исто така може да се користи за спречување на развој на габи на луспата од јајцата држани во висока влага во концентрација од 3 ppm.

Во ладилниците на 1000 m^3 воздух за дезинфекција на масно месо потребни се 1 – 2 g, а за немасно месо 3 – 5 g озон.

3.1.2.3.6. Киселини

Киселините се користат како дезинфициенси и конзерванси. Нивниот бактерициден ефект зависи способноста за дисоцијација, и присуството на слободни H^+ јони. Неорганските киселини дисоцираат и до 90% во растворите, реагирајќи интензивно и иреверзибилно.

Неоргански киселини. Од неорганските киселини во ветеринарната медицина најчесто се користат хлороводородната и сулфирната киселина. Имаат изразено корозивно дејство и затоа не се користат многу во праксата. Потребна е голема претпазливост при работа со нив бидејќи се токсични, особено ако се проголтаат, кога се фатални. Нивните пари имаат корозивно лигавиците на очите и органите за дишење, а во директен контакт, длабоко корозивно дејство на ткивата (кожата). И покрај тоа

што имаат одлични дезинфекциони особини, во пракса се употребуваат многу помалку во однос на базите. Хлороводородната (солна) киселина (HCl) во концентрација од 2,5% се користи за дезинфекција на крзна контаминирани со спори на антракс. Сулфурната киселина (H₂SO₄) има спороцидно дејство само при продолжено дејство во концентрација од 5%. Употребата на овие киселини има важност при отстранувањето на бигор кој се створа од тврда вода, особено во прехранбената индустрија, кога покрај овие се користат и други киселини во комбинација со инхибитори на корозијата. Такви средства се високомолекуларни алкохоли и алдехиди, високомолекуларни амини и амиди, сулфонска киселина и нејзините деривати, масни киселини и нивни деривати, КАС.

Органските киселини реагираат послабо и се многу корозивни. Во ветеринарната медицина од органските киселини се користи млекната киселина за дезинфекција на воздухот во присуство на животните и во кланиците. Има моментален бактерициден и продолжен бактериостатски ефект со продолжено траење на месото. Мравјата и пропионската киселина се користа за заштита на крмивата од салмонели. На овој начин се спречува контаминација на месото кое може да предизвика салмонелоза кај луѓето.

3.1.2.3.7. Површински активни материи (ПАМ).

Оваа група на дезинфициенси ја сочинуваат препарати чија заедничка карактеристика им е да го намалуваат површинскиот напон. Уште се нарекуваат и тензиди. Имаат својство на влажнење, емулгирање, перење на површините. Некои од нив имаат и добро бактерицидно дејство. Овие соединенија може да бидат јонски и нејонски површински активни соединенија, во зависност од тоа дали во допир со водата дисоцираат во јони.

Механизмот на делување на површински активните материи се базира на содржината на нерастворлив синцир, хидрофобен дел на молекулот на кој се надоврзуваат хидрофилните групи, кои потоа доведуваат до растворање на тие соединенија. Хидрофобниот дел е носител на специфичните карактеристики на соединението, а хидрофилните групи се носители на реакциите кои настануваат во водените раствори.

Како се одвива процесот на перење со овие соединенија? Површински активната материја ја обвиткува нечистотијата помеѓу допирната површина и нечистотијата и помеѓу нечистотијата и водата. Хидрофобните групи, на пример на молекулите на сапуноот, гравитираат концврстата фаза, а хидрофилните кон течната. Дел од молекулот на сапуноот ги привлекува масните и ја одбива водата, а хидрофилната карбоксилна група - COONa гравитира кон водата намалувајќи го нејзиниот површински напон.

При перењето важни се и механичките постапки, триење, стругање, четкање. Пената која при тоа се створа го зголемува ефектот на работната површина.

Јонски ПАМ. Во јонски ПАМ спаѓаат: ањонски ПАМ, катјонските ПАМ и амфолитите.

Ањонските ПАМ ги сочинуваат група на сапуни, кои претставуваат соли на Na и K со вишите масни киселини. Овие соли се раствораат во вода при што се создаваат негативно набиени јони у неактивни катјони. Бактерицидниот ефект на овие соединеније е речиси незначителна, која може да се зголеми со додавање на разни хемиски супстанции кои имаат дезинфициентни својства (на пример хлор). Заради присуството на натриумови и калиумови соли, сапуните не се добри за употреба во тврда вода. Сапуните главно се користат за отстранување на микроорганизмите од

предметите и површините кои треба да се дезинфицираат. Тие го намалуваат површинскиот напон со што ја зголемуваат моќта за „квасење“ на водата во која се растворени. Сапуницата кој при тоа се создава има способност да ја емулгира и раствора нечистотијата.

Катјонските ПАМ опфаќаат голема група на хемиски соединенија. Најизразени бактерицидни својства од оваа група имаат кватерните амониумови соединенија (КАС). Се добиваат од амоњак, кога еден атом на водород ќе се замени со алкилен радикал. Имаат моќ да продрат низ клеточната мембрана. Во цитоплазмата ги блокираат ензимите. Имаат многу добар ефект во уништувањето на грам позитивните, а нешто послаб спрема грам негативните бактерии. поседуваат и добри бектеристатски својства. Немаат мирис, вкус и корозивни својства. Недостаток им е тоа што долготрајната употреба може да доведе до појава на резистенција кај микроорганизмите спрема овие препарати. Добро делува и на габите, додека на вирусите има слаб ефект. Присуството на органска материја им ја намалува бактерицидноста. Некои од овие соединенија добро делуваат и во тврда вода. Нивната ефективност ја намалуваат ањонските сапуни, додека нејонските ПАМ немаат влијание врз нивното дејство. Ефективни се во ниски концентрации (0,1 – 0,5%). Многу се користат за дезинфекција во прехранбената индустрија за санитација и дезинфекција на работните простории, опремата и алатот. На пазарот може да се сретнат повеќе комерцијални препарати.

Амфотерните ПАМ, кои уште се нарекуваат амфолитни сапуни, претсвауваат група на дезинфициенси кои содржат најмалку една катјонска и една ањонска хидрофилна група. При тоа, во зависност од рН на средината може да бидат позитивно или негативно наелектризирани. Така, во кисела средина најчесто покажуваат катјонски својства, а во базна, ањонски. Поседуваат добри бактерицидни својства. Механизмот на нивното дејство се заснова на инактивирањето на бактериските ензими, денатурацијата на протеините и деструкцијата на клеточната мембрана. Имаат послаба ефективност кога претходно на површините се аплицирани ањонски и нејонски детерџенти. Најпознати претставници од оваа група се Тего – препаратите. Се користат во концентрација 0,5 – 2,0%.

Нејонските ПАМ ја сочиниваат група на хемиски соединенија кои практично немаат бактерицидни својства (полигликолетар, полиамини).

3.1.2.3.8. Алкохоли

Употребата на алкохолите во дезинфекцијата на објектите, површините, опремата и алатот, како и за дезинфекција на санитарните елементи е многу ограничена. Алкохолите, особено етил алкохолот, се користат за дезинфекција во хирургијата. Механизмот на дејство на алкохолите во уништувањето на микроорганизмите се заснова на неговата способност да ги коагулира протеините и да се раствора во липоидите на бактериите.

Дезинсекција

Под поимот дезинсекција се подразбира уништување на штетните инсекти и ектопаразити во шталите, нивната околина, на пасиштата, испустите, сите други места каде престојуваат животни и луѓе, како и на самите животни, и на места каде се произведува и чува храната.

Инсектите се среќаваат во сите делови на животната средина. Ги има во сточарските фарми, кланиците и млекарите, магацините, продавниците за свежи производи од анимално потекло или нивни преработки, кои доколку не се одржуваат во соодветна хигиенска состојба, привлекуваат многу инсекти, бидејќи во овие објекти постојат поволни услови за нивен живот и размножување. Токму заради тоа, како и заради нивната разновидност, имаат големо епидемиолошко значење. Освен тоа, доведуваат и до големи економски штети. Од тие причини дезинсекцијата се наметнува како неопходна хигиенско санитарна мерка во ветеринарното здравство, сточарството и прехранбената индустрија, но секако и во урбаните средини.

Инсектите имаат голема улога во пренесувањето и ширењето на болестите кај луѓето и животните.

Успешната дезинсекција пред се зависи од познавањето на биологијата на инсектите.

3.2. НАЈЧЕСТИ ИНСЕКТИ ВО СТОЧАРСКОТО ПРОИЗВОДСТВО И ПРЕХРАНБЕНАТА ИНДУСТРИЈА

3.2.1. Основни биолошки карактеристики на инсектите

Инсектите се најбројната и најразновидната класа животни (класа: *Insecta*). Се смета дека бројот на видови инсекти на нашата планета изнесува меѓу 6 и 10 милиони. Нивниот однос со човекот може да биде двостран: едни, малубројни имаат позитивен однос и му користат на човекот (на пр. ги опрашуваат растенијата, а директна корист човекот има од пчелите), додека други, далеку побројни, му се непријатели, како што се на пример многубројните штетници на земјоделските и шумските култури, паразитите кај животните и човекот, а не мал број се и преносители на заразни болести кај животните и човекот. Инсектите се група на членконоги организми со хитински надворешен скелет. Телото им се состои од три дела: глава, торакс и абдомен. Имаат три пара членковести нозе сместени на долниот дел, а на горниот имаат два пара крила, поретко еден или да се без крила. Според градбата на крилата и устниот апарат се делат на многу редови: тврдокрилци, опнокрилци, правокрилци, пеперутки, двокрилци, рилкари и други. На главата имаат сложени очи (оматиди) и две антени. Се смета дека инсектите претсатвуваат над 90% од различните животински форми на нашата планета.

Инсектите се развиваат преку метаморфоза (преобразување) која може да биде целосна во (јајце, личинка, кукла и одраснат инсект-имаго) или нецелосна (без стадиум на кукла). Нивната активност не е иста во сите периоди од годината. Во текот на зимскиот период најголемиот број мирува во своите гнезда, а со зголемувањето на температурата, се зголемува нивната активност. Најактивни се во топлите периоди од годината, при температура од 20 до 30°C.

Од многубројните штетни инсекти, овде ќе ги споменеме најчестите за човекот, животните и прехранбената индустрија кои се среќаваат во нашето поднебје.

3.2.2. Инсекти (класа: *Insecta*)

3.2.2.1. Муви (род: *Musca*)

Мувите се инсекти од подредот *Brachycera*, ред *Diptera* (двокрилци). Во зависност од нивниот однос спрема човекот се делат на:

- синантропни (домицилни) кои живеат во близина на човекот (домашна мува);
- перидомицилни, кои живеат околу населбите на луѓето, кога повремено влегуваат во нив (мува пецкарка, мува зунзарка, мува месарка) и
- слободни муви кои живеат во природата.

Домашна мува (*Musca domestica*). Домашната мува чини 95% од сите муви кои се наоѓаат во домовите. Голема е 6 – 8 mm. Гнасно сива боја со 4 темни линии на тораксот (Слика 14 – 1). Цврстата храна прво ја натопува со капки од плунка. Освен течната храна, со рилката може да всмукува и цврста храна. Мувата често пати всмуканата содржина ја повраќа во вид на ситни капки. По сушењето остануваат траги во форма на светли точки, за разлика од изметот кој е темна боја, што особено добро се гледа на прозорските стакла. Женката се разликува од мажјакот по поширокото чело и раширените очи. Во текот на својот живот, таа полага 6 – 7 пати по 120 – 150 јајца големи по околу 1 mm. Јајцата ги полага во органска материја која е во фаза на распаѓање (ѓубришта, измет и кујнски отпад). Уште истиот ден од јајцата се развиваат црвчести личинки, кои многу лакомо се хранат и брзо растат. Овие личинки три пати се пресвлекуваат па преминуваат во кукла која има форма на буре со темнокафеава боја. Брзината на развој зависи од температурата.

При оптимална температура развојот до кукла може да заврши за 4 дена, додека на студено развојот може да потрае и до 7 недели. Стадиумот на кукла трае 3 – 6 дена при поволна температура, а при пониски околу 3 недели. Во текот на една сезона, во услови на нашето поднебје се развиваат 6 – 10 генерации. Возрасната мува живее 2 – 4 недели. Наесен, бројот на мувите нагло се намалува, додека нивната масовност во текот на пролетта се должи на презимените личинки и кукли во ѓубриштата.

Шталска мува. Многу е слична на домашната. Најчесто се наоѓа во окоилина на добиточните депоа, ѓубриштата и на слични места каде што полага јајца. Особено сака да се задржува на материи од растително потекло кои се во фаза на распаѓање, како и на раните на човекот и животните.

Муви зунзарки (*Calliphora spp.*). Тоа се муви со среден или поголем раст од домашната мува, влакнеста кои не бодат и не цицаат крв. Овипарни се и вивипарни. Женката полага јајца на нечисти места, обично во кругот на кланиците, околу ѓубриштата и на други слични места. Во домовите полага јајца на свежо или пешено месо. Во природата личинките се развиваат во мршите.

Сината мува зунзара (*Calliphora erythrocephala*) има тело со метално сина боја обраснето со фини густы влакненца со четири јасно изразени црни ленти на грбот. Долга е 12 mm. Образот и долниот дел на лицето се црвено жолти. Нозете и се црни. Женката полага околу 800 долгнавести бели јајца и тоа обично во месо во распаѓање, сирење, кланични и отпадоци од млеко, а понекогаш и во цвеќе кое има мирис на мрша. По 24 часа изведуваат личинки кои имаат бела боја, кои потоа за 7 дена се претвораат во кукли, кои се развиваат во почвата, од кои за следните 7 дена излегуваат како одраснати инсекти.

Свилената мува зунзара живее околу човечките населби, а често се забележува и околу кланиците и млекарите. Телото им има метално зелена боја, а нозете црна.

Мувата златара царска (*Lusilia serata*) има златнозелена боја. Женката исто така полага јајца на храна од анимално потекло и отпадоци. Одраснатите женки се среќаваат во близина на кланиците и млекарите, на ѓубриштата и околу клозетите. Личинките на некои соеви во раните зе го уништуваат живото ткиво, туку се хранат со гној и некротизирано ткиво, па така ги чистат раните и го забрзуваат нивното зараснување. Сепак ова е опасно, бидејќи мијазите (болести предизвикани од развојни форми на мувите), ако личинките се локализирани во виталните органи може да предизвикаат сериозни тешки оштетувања на организмот.

Мува месарка (*Sarcophaga carnaria*). Телото има црносребренастосива боја. На градите има три надолжни црни ленти. Долга е 10 – 15 mm. Претежно живее во близина на населените места. Се храни со нектар и растителни сокови. Вивипарна е, па затоа не полага јајца, туку развиени личинки кои ги уфрлува во свежо месо или рани. Личинките брзо се развиваат и се преобразуваат во кукли со црнокафеава боја.

Мува пецкарка (*Stomoxys calcitrans*). Спаѓа во муви кои бодат и цицаат крв. Слична е на домашната мува. Од неа се разликува само по тоа што кога стои на сид главата ја држи свртена нагоре, додека домашната мува ја држи надолу. За време на топлиите периоди од годината, посебно пред дожд го напаѓа и човекот.

3.2.2.2. Лебарки (фамилија: *Blattidae*)

Црна лебарка (*Blatta orientalis*). Одраснатата лебарка долга е околу 2,5 cm (2 -3 cm). Бојата и е темнокафеава до црна (Слика 14 – 2). Метаморфозата е нецелосна. Од јајцето излегува личинка која се пресветлува 5 пати. Женката јајцата ги полага во цврста луска/кесичка (оотека) со кафеава боја, во која има околу 16 јајца. Ја влече со себе 1 – 15 дена. Оотеките ги остава на скришно место. Личинките се развиваат во рок од 40 – 50 дена, при температурата 30°C, а за 81 дена при 21°C. Стадиумот на личинка при 25°C трае 530, а при 30°C 300 дена. Целиот развој, од јајце до одраснат инсект, зависно од температурата и влагата, трае 1 – 4 години. Одраснатата женка живее 1 – 6 месеци, за кое време може да положи до 16 оотеки.

Многу е лакома, јаде разноврсна храна која ја гризе со силните вилицы. Може да ја гризе кожата, алиштата, хартијата, посебно ако е мрсна. Од книгите го јаде лепилото. Не поднесува ладно, па затоа преку зима се задржува на топли места и покрај апаратите за греење

Кафеава лебарка (*Blatella germanica*). Одраснатиот инсект има кафеава боја со две темни ленти позади вратот (Слика 14 – 3). Долг е 10 – 14 mm. Обата пола имаат добро развиени крила. Кафеавата лебарка е побрза и попретпазлива од црната. Во јајната кеса има 18 – 50 јајца. Женката ја носи со себе се додека личинките во јајцата целосно не се развијат. На температура од 22°C личинките се развиваат за 24 – 40 дена, а на 10°C за околу 70 дена. Личинките се пресветлуваат 6 пати. Развојот од јајце до одраснат инсект при 22°C трае 170, а при 30°C само 75 дена.

3.2.2.3. Мравки (фамилија: *Formicidae*)

Мравките се социјални инсекти со многу различни видови (повеќе од 5000), од кои некои се корисни, а некои штетни, додека други може да бидат и корисни и штетни. Мравјалниците ги прават на различни места и од различни материјали. Во друштвото на мравки постои кралица која има крила, кои по парењето ги отфрла, потоа, мажјаци (имаат крила само за време на парењето, а потоа умираат), работници (ги има најмногу во друштвото), војници (работници со голема глава и силни вилицы) и робови (заробеници од други мравјалници). Се развиваат од јајца, па ларви и кукла, и на крај одраснати единки. Мравките држат и некои вошки и акари како „домашни

животни“ кои ги „молзат“ за да испуштаат хранителни сокови. Најпознат претставник е црната мравка (*Lasius niger*). Предизвикуваат огромни штети. Јадат речиси се. Најчесто живеат надвор, во полињата, градините, но често пати, заради храната влегуваат и во објектите на месната и млечната индустрија, по домовите, објектите за чување на храна на фармите, каде и таму може да направат гнезда.

3.2.2.4. Комарци (фам. *Culicidae*)

Комарците се мали инсекти. Усните органи им се претворени во долго рило за бодене и цицање крв. Одраснатите женки јајцата ги полагаат на површината на водата. Од нив за кратко време се изведуваат личинки, кои имаат 4 стадиуми, по што се претвораат во кукла, а потоа во одраснат комарец. Бодат и цицаат крв само женките и тоа како од топлокрвните, така и од ладнокрвните животни. Крвта им е потребна за арзвој на јајцата. Мажјаците се хранат со слатки растителни сокови. Комарците се активни од зајдисонце па преку целата ноќ. Преку ден ја одбегнуваат сончевата светлина, бидејќи се осетливи на сув воздух, па се кријат на скришни места.

Презимувањето зависи од видот. Кај некои видови презимуваат само женките, кај други личинките, а кај трети јајцата. Некои видови пак презимуваат на топли места, (во шталите, становите) и повремено бодат. Хибернација е презимување на женките на ладни места, а естивацијата е кога во тропските краеве за време на суша престанува активноста на комарците кои се повлекуваат и запаѓаат во умртвена состојба. Некои видови годишно имаат само една, а некои 6 – 8 генерации.

Во зависност од местото каде ги полагаат јајцата и каде живеат може да се поделат на три групи:

- **домашни комарци**, живеат и се развиваат во населените места;
- **полудомашни комарци**, женките не полагаат јајца во населените места, меѓутоа кога се одраснати велгуваат во нив во потрага по храна, и
- **диви видови**, полагаат јајца и се развиваат само надвор од населените места, а човекот го напаѓаат само ако им навлезе во живеалиштата, обично шумите.

Од фамилијата *Anophelinae*, во Европа има околу 100 видови, од во нашето поднебје се среќаваат 7 видови. Повеќето од нив се преносители на маларијата, па затоа се нарекуваат маларични комарци (*Anopheles maculipennis*). Други видови се *Culex pipens* (обичен комарец, Слика 14 – 4), *Phlebotomus papatasi* и други.

3.3. МЕТОДИ НА БОРБА ПРОТИВ ИНСЕКТИТЕ

Борбата против инсектите и ектопаразитите може да се води со 4 методи:

- механички
- физички
- биолошки и
- хемиски.

Зависно од времето на изведување на дезинсекцијата, таа може да биде профилактична и тековна.

3.3.1. Механички методи

Во механички постапки за уништување на инсектите спаѓа: чистење и отстранување на разниот органски отпад, повремено превртување на ѓубрето (особено шталското), примена на лепливи материи и инертни прашоци, премачкување на

прозорите со сина боја, поставување на жичани мрежички, примена на вентилатори, воздушни бариери.

3.3.2. Физички методи.

Од овие методи се користат: висока и ниска температура, ултразвучни и радио бранови, зрачење (инфрацрвено, УВ, рентгенско, радиоактивно, гама) и електрична струја.

Угинувањето кај повеќето инсекти и нивни развојни форми настанува на температури 39 – 54°C. Сувата топлина (горење, опалување) се користи кај безвредни материјали или метални предмети кои се многу инвадирани со јајца на инсекти. Влажната топлина може да се користи за третман на текстилот кој е нападнат со јајца на инсекти или гниди на вошките.

Зрачењето, посебно со рентгенските и гама зраците, покрај тоа што се користат за уништување на инсектите и нивните развојни форми во балирани материјали (волна, памук), се користат и за стерилизација на мажјаците, кои потоа се пуштаат во природата (комбинација на физичка со биолошка метода). Денес се користат и светлики „скара“ кои со помош на УВ зраците ги привлекуваат инсектите на мрежа од електричен грејач и така ги убива.

3.3.3. Биолошки методи

Во слободната природа инсектите имаат голем број природни непријатели, како што се разни видови животни, птици, риби, но и инсекти. Некои животни со нив се хранат, а некои ги уништуваат. На птиците и рибите им служат како храна. Особено важна улога имаат некои видови риби (*Gambusia affinis*) кои се хранат со ларви на комарците во топлите и стоечките води, со што директно учествуваат во спречувањето на појавата на болеста маларија. Корисните инсекти кои се природни непријатели на штетните инсекти се инсекти грабливци и паразити (оси, мравки, инсекти мршојадци). Мравките само од еден мравјалник на црната шумска мравка може дневно да изедат и до 100.000 разни инсекти во радиус од 1 – 2 km околу мравјалникот.

Освен природните непријатели, за уништување на инсектите во надворешната природа може да се користат и некои микроорганизми кои имаат широк инсектициден спектар (*Bacillus thuringensis*).

Понатаму, може да се користат таканаречени антифидинг средства кои ги парализираат органите за вкус, па инсектите губат ориентација, бидејќи повеќе не ја препознаваат храната со која се хранат.

Употребата на испарливи атрактанти (средства за привлекување), посебно оние кои ги привлекуваат женките на соодветни места каде ќе ги положат јајцата, е доста ефикасна метода (на пример губришта, мирисот на амоњакот кој се создава на тие места). Понатаму, постојат сексуални (феромони од женките кои ги привлекуваат мажјаците) и хранителни атрактанти (ги привлекуваат инсектите од ист пол).

Акцептантите (арестанти) се неиспарливи материјали кои не ги привлекуваат инсектите на далечина, туку ги задржуваат ако инсектите случајно најдат на нив.

3.3.4. Хемиски методи

Најголемо значење во уништувањето на инсектите имаат хемиските препарати, кои се делат на инсектициди и репеленти. Инсектицидите се хемиски средства кои ги уништуваат, а репеленти кои ги одбиваат инсектите. При тоа, важно е да се знае дека добриот инсектицид не смее да има репелентни својства, и обратно, добриот репелент

не смее да има инсектицидни својства. Добриот инсектицид треба да ги исполнува истите услови како и доброто средство за дезинфекција (види погоре). Слично како и за дезинфициесите, и кај инсектицидите не може да се каже дека постои идеално средство кои ќе ги задоволи сите услови.

Во зависност од конзистенцијата во која се наоѓаат на пазарот, инсектицидите може да бидат цврста, течна или гасовита состојба.

Хемиските средства за дезинсекција, зависно од потеклото, се делат на:

- растителни инсектициди, пиретрини и пиретроиди
- органофосфорни
- карбамати
- хлорирани јаглевороди (заради својата токсичност на цицачите и долгиот век на распаѓање, денес имаат многу ограничена употреба во здравството, додека во земјоделството се забранети за употреба)
- гасови за дезинсекција.

3.3.4.1. Начин на делување врз инсектите

Инсектицидите имаат отровно дејство врз се што е живо. Затоа за дезинсекција на населени места, фарми и непосредната околина, неопходно е да се познава нивната токсичност и механизмот на делување по видови на инсектициди. Според начинот на продирање во организмот на инсектите, се делат на контактни (допирни, преку површината на телото, кутикулата), дигестивни (преку органите за варење) и респираторни (преку органите за дишење). Механизмот на делување на инсектицидите врз инсектите е различен.

Пиретринот, на пример го парализира средниот нервен систем на инсектите, меѓутоа ако не примиле смртоносна доза, тие може да се повратат. Телесната температура на топлокрниите животни и човекот доведува до брза хидролиза на пиретринот, па затоа за нив не е токсичен.

Органофосфорните инсектициди и карбаматите го инхибираат ензимот холинестераза која го хидролизира ацетилхолинот, заради што се насобира во големи количества во организмот. Како последица на тоа, се јавува некоординираност на нервниот систем, тремор, парализа и умирање. На овој начин делува и на инсектите и на животните. Исклучок се стаорците и буба швабите, за кои ацетилхолинот не е токсичен, меѓутоа се многу осетливи на самите органофосфорни препарати.

Хлорираниите јаглевороди делуваат на нервниот систем. На пример, ДДТ (дихлор-дифенил-трихлоретан) делува на нервните завршетоци. Отрованите инсекти стануваат нестабилни, се тетерават, обраќаат на грб и угинуваат.

Растителни инсектициди (пиретрини и пиретроиди). Природниот пиретрин претставува прав или екстракт од цветот на растението бухач (*Chrysanthema cinerariaefolium* или *C. coccineum*). Активните супстанции се *piretrin* I и II, *cinerin* I и II и *jasmololin* I и II. Контактни инсектициди со многу широк спектар. Имаат силно почетно дејство (knock down effect). Не се отровни за животните и човекот. Нема резидуални својства. Заради овие особини се користат во прехранбената индустрија, заштитата на храната и објектите во кои престојуваат луѓе. Препаратите од првата генерација синтетизирани пиретрини – пиретроиди (1950 година) биле многу нестабилни на светлина (алетрин, биоалетрин, фенотрин и тетраметрин). Во периодот од 1960 до 1970 година синтетизирани биле пиретроиди кои биле стабилни на светло, втора генерација (перметрин, циперметрин и делтаметрин).

Органофосфорни инсектициди. Овие соединенија се естри на фосфорната и тиофосфорната киселина, на што се должи и нивниот токсичен ефект. Повеќето од нив

служат за заштита на растенијата и во јавната хигиена како инсектициди, а само мал дел се користат за сузбивање на ектопаразити кај животните. Тоа се контактни отрови, и воопшто спаѓаат во групата на екстремно токсични материи. Заради ова нивно својство не смеат да се користат во простории каде се врши манипулација со месо и млеко. Заради неконтролираната и нестручна употреба чести се труењата кај домашните животни, особено при употреба на органофосфорни соединенија за сузбивање на ектопаразити и ендопаразити (малатион, паратион, диазинон, дихлорвос, трихлорфон и други).

Карбамати. Ова се инсектициди кои ја инхибираат активноста на холинестеразата. По правило во молекулот не содржат сулфур. Карбаматите кои содржат еден атом на сулфур се хербициди, а оние со два атоми на сулфур се фунгициди. Како инсектициди се употребуваат во хигиената. Имаат слабо почетно дејство, но добри резидуални својства. На пазарот има карбамати со разни комерцијални називи. Најпознат кај нас е Ваугон-от.

Органохлорни инсектициди. Овие соединенија заради нивната токсичност за цицачите и долгиот век на распаѓање, денес имаат многу ограничена употреба во здравството, додека во земјоделството се забранети за употреба. Нивната масовна употреба започнала 1939 година. Делуваат контактено, и делумно преку дигестивните органи. Имаат кумулативни својства во почвата и организмот на животните и човекот. Најпознати органохлорни јаглеводороди кои се користеле биле ДДТ (дихлор-дифенил-трихлоретан) и ХЦХ (хексахлорциклохексан).

Гасови кои се користат за дезинсекција. Од отровните гасови кои се користеле, а некои се користат и денес за фумигација особено на силосите за жување на зрната од житните растенија, но и за фумигација на ладилници, комори, магацини се цијановодородот, метилбромидот, фостоксинот, етиленоксидот и други.

Репеленти. Репелентите се хемиски соединенија кои ги одбиваат инсектите делувајќи преку вкусот, мирисот и механички, а се употребуваат кога од одредени причини (објекти, околина) не може да се користат инсектициди. Најчесто се користат препарати кои имаат непријатен мирис и вкус. Може да бидат на природна база (алкалоиди на пиретринот) или синтетски. Се произведуваат во форма на спреј, лосиони, креми, стикови. Дејството им трае 2 – 6 часови, а штитат од комарци, муви, мушички и крлежи. Со нив може да се третираат делови од телото, облеката и обувките. Посебни репеленти се користат за заштита на волнените ткаенини од молци. На пазарот постојат и физикални репеленти (на пр. цепни агрегати кои произведуваат ултразвук и други).

3.3.4.2. Начини и опрема за апликација на инсектицидите

Инсектицидите се аплицираат со:

- запрашување
- прскање
- распрскување
- замаглување (топла и ладна магла)
- ULV – постапка („замаглување со мала количество на инсектицид“, при што е важна големината на капкичките која најдобро е да изнесува 5 – 15 μm).

Опремата која се користи за апликација на инсектицидите се користи и за дезинфекција. Може да биде подвижна и неподвижна. Најчесто се користат:

- мала рачна прскалка (пластична, метална);
- грбна прскалка (пластична, метална);

- грбен моторен распрскувач;
- замаглувач за „ладна магла“ на електричен погон;
- грбен замаглувач за „топла магла“ на нафта;
- замаглувач за „топла магла“ на електричен погон;
- превозен замаглувач за „топла магла“ („топ“) на нафта.

Опремата која се користи за лична заштита на лицата кои вршат дезинсекција е претставена во табела 14 – 1.

Табела 14 – 1. Опрема за лична заштита при вршење на дезинсенкција		
Вид на задача	Група на отрови	Заштитна опрема
Отворање на пакување, разредување и мешање	1	Гумени ракавици, гумени чизми, респиратор, комбинезон и гумена кецела или непропустлива наметка
	2	Гумени ракавици, гумени чизми, комбинезон и гумена кецела или непропустлива наметка
	3	Гумени ракавици и штитник за лице
Миене и чистење на опремата	1 и 2	Гумени ракавици, гумени чизми и штитник за лице
	3	Комбинезон, гумени ракавици и штитник за лице
Употреба на аеросоли во затворен простор	1, 2 и 3	Комбинезон, гумени ракавици, респиратор (штитник за лице)
Третирање на грмушки, дрвја и други надворешни површини	1	Гумен капут, гумени ракавици, гумени чизми, шешир и респиратор
	2	Гумен капут, гумени ракавици, гумени чизми, шешир и штитник за лице
	3	Комбинезон, гумени чизми, гумени ракавици, шешир или капа со штитник
Групи на отрови:	1– многу отровни 2– високо отровни 3– умерено отровни	

Дератизација

Дератизацијата претставува хигиенско санитарна мерка за уништување на штетните глодари. Меѓутоа, можеби поправилно би било да се употреби терминот „регулација на популацијата на шетните глодари“, бидејќи практично е речиси невозможно да се смета на нивно целосно уништување. Глодарите спаѓаат во редот *Rodentia*, кој има повеќе од 3000 видови распространети на целата планета, а на територијата на нашата земја присутни се околу триесетина видови. Најмногу се задржуваат околу куќите, фармите, магацините за храна. Но, не помалку ги има и на нечисти места (ѓубришта, клозети, канализација, места каде се складира ѓубрето од фармите и други).

3.4. БИОЛОГИЈА НА СТАОРЦИТЕ И ГЛУВЦИТЕ

Стаорците и глувците спаѓаат во фамилијата *Muricidae*. Главни претставници на овие штетници во нашата земја сивиот стаорец и домашниот глушец.

Сив стаорец (*Ratus norvegicus*). Потекнува од Азија, а во Европа е населен во XVIII век. Бојата му е смеѓа или црвенкаста, а долниот дел му е посветол. Должината на телото со опашката во просек му изнесува до 50 cm, од кои 24,5 cm изнесува должината на телото (21,4 – 27,3 cm) и 20 cm опашката (17,2 – 22,9 cm). Живее во близина на вода и во населени места, канализациската мрежа, подрумите, влажните штали и на бродовите. Добро плива и нурка. Активен е од зајдисонце па преку целата ноќ. Јаде речиси се, а во недосаток на храна ги напаѓа домашните животни и луѓето. Се пари од март до август. Гравидитетот трае 22 – 24 дена. Од април до септември се коти 3 – 7 пати, а раѓа по 6- 10 млади кои се слепи 14 – 16 дена. Цицаат 21 ден, а се осамосталуваат по 42 дена. Полово созреваат за 2 – 3 месеци. Живеат до 7 години. Со оваа динамика на размножување, од еден пар стаорци за една година бројот нарастува до 1000 единки.

Домашен глушец (*Mus musculus*). Кај нас може да се сретна два вида: западниот и источниот (*Mus musculus musculus*). Карактеристиките за нив се прикажани во табела 14 – 2. Западниот вид живее во полињата, се храни со семки, инсекти и отпадоци од човечка храна. Источниот вид кога е студено живее во зградите, а преку лето на полињата.

Табела 14 – 1. Билошки карактеристики на домашниот глушец		
Домашен глушец		
	Западен вид	Источен вид
Боја	Еднобојно крзно, оловносива до смеѓосива	Одозгора смеѓаста, одоздоле бела
Должина со опаш	18 cm	14,5 cm
Должина на телото	9 cm (7,5 – 9,3 cm)	8 cm (7,2 – 9,6 cm)
Должина на опашката	9 cm (7,2 – 10,2 cm)	6,5 cm (7 – 7 cm)
Репродукција		
парење	Преку цела година	
Гравидноста трае	23 дена	
Се котат	4 – 6 пати годишно	
Раѓаат по	4 – 8 млади	
Слепи се	13 дена	
Цицаат	18 дена	
Се осамосталуваат	По 28 дена	
Полово созреваат за	45 дена	
Живеат	2 – 4 години	

3.5. ЗНАЧЕЊЕ НА ДЕРАТИЗАЦИЈАТА

Дератизацијата има двојно значење, епидемиолошко и економско. **Епидемиолошкото значење** на оваа мерка се огледа во спречувањето, или намалувањето на ризикот на појава на заразни болести кај луѓето и животните чии причинители штетните глодари може да ги пренесуваат механички или пак да бидат и самите носители на причинителите, кога во надворешната средина причинителите ги исфрлаат преку изметот, урината, крвта, лигата или пак тоа да го прават болвите, крлежите, комарците и други инсекти кои паразитираат на глодарите (биолошки преносители). Некои од овие болести се многу опасни по здравјето на луѓето и животните. Секако најпознати болести низ вековите кои тие ги пренесувале се чумата и колерата, кои до ден денешен не се искоренети. Не помалку важни се заразните болести причинети од бактерии, како што се антраксот, лептоспирозата, бруцелозата, туларемијата, салмонелозата, ботулизмот, пастерелозата, туберкулозата, псеудотуберкулозата и други. Од вирусните болести пренесуваат беснило, лигавка и шап, ауеџкиева болест, сипаници, разни енцефалитиси кои се пренесуваат преку крлежите и други. Штетните глодари пренесуваат рикециски и паразитски болести, како на пример трихинелозата.

Економското значење на дератизацијата се огледа во намалувањето на штетите кои ги предизвикуваат глодарите, преку храната што ја јадат, но и растурот кој е многу поголем отколку тоа што ќе го изедат. Имено, популацијата на штетните глодари по бројност може да го достигне бројот на жители на едно населено место. Во таквов случај се смета дека тие може да уништат, оштетат или загадат и до 15% од складираната добиточна храна, или од храната наменета за исхрана на луѓето. Понатаму, ги оштетуваат материјалните добра, правејќи ги неупотребливи (електрична, водоводна и грејна инсталација, амбалажа, текстил, кожа, разна опрема и друго). При оштетување на електричната инсталација може да предизвикаат пожари. Кога има поволни услови за нивно размножување, може да се намножат во толкав број да ја уништат жетвата, па и овошјето. Во поглед на исхраната, штетните глодари се директни конкурентни на животните и човекот, јадат исто што и тие (растителна храна,

месо и преработки од месо, млеко и млечни производи, јајца). Во текот на зимскиот период во случај на недостиг на храна ги гризат дрвените предмети, при што ги оштетуваат, ги напаѓаат помалите (пилиња, зајци), но и поголеми животни. Според податоци на Светската здравствена организација, штетите кои направени од штетните глодари, во 1995 година во Светот, се проценети на 75 милијарди долари. Сето ова придонесува за изнаоѓање на што поефикасни начини за дератизација, преку изнаоѓање на нови поефикасни хемиски соединенија за регулација на овие штетници.

3.6. НАЧИНИ НА БОРБА ПРОТИВ ШТЕТНИТЕ ГЛОДАЧИ

Борбата против штетните глодаци може да биде **превентивна** и **тековна**. Превентивната дератизација има големо значење во контролата на популацијата на глодарите. Нејзина основна задача е создавање неповолни услови за живот и размножување на овие штетници во објектите или пошироката околина. Во превентивни мерки спаѓаат: градежно – техничките мерки, агротехничките, технолошко-манипулативните, хигиенско-санитарните мерки, како и употребата на репеленти.

Градежно – техничките мерки подразбираат употреба на соодветни цврсти материјали за изградба на објектите, изградба на објектите на начин кој ќе го спречи влегувањето на глодарите во нив (особено да се води сметка при изградбата на темелите) и друго.

Агротехничките мерки се состојат во длабоко орање и прекопување на земјиштето и палењето на стрништето.

Технолошко-манипулативните мерки се однесуваат на технологијата на складирање и манипулирање со храната. Суштината на овие мерки се однесува на правилното нејзино пакување во вреќи или во друга амбалажа и складирање на прегледни и достапни места. Магацините треба да се така направени да овозможуваат лесно спроведување на хигиенските мерки, како и да го спречуваат влегувањето на глодарите.

Хигиенско-санитарните мерки се состојат во редовно механичко чистење и отстранување на сите нечистотии, особено од органско потекло, потоа санитарно перење на површините и варосување.

Тековната дератизација се однесува на мерките и постапките кои се превземаат во случај на откривање на постоење на штетни глодари во објектите и нивната непосредна околина. Овие мерки и постапки, во пракса, во зависност од начинот на нивно спроведување може да бидат: механички, физички, биолошки и хемиски.

Механичките мерки за борба против штетните глодари се користат во случаи кога во објектите има мал број на глупци и стаорци. За нивно спроведување се користат повеќе видови клопки (мишоловки) и лепливи маси. Наједноставни се клопката – фаќачка и универзална клопка – гилотина. Употребата на лепаци (на пр. засилен литографски лепак) како самостојна метода ретко се користи. Обично се комбинира со другите методи.

Физичките мерки главно се базираат на употреба на апарати кои емитуваат ултразвучни бранови на кои се осетливи овие штетници. Генераторите на ултразвук се поставуваат пред храната и на тој начин ги спречуваат глодарите да дојдат до неа. Ултразвукот не ги уништува, туку само ги одбива.

Биолошки методи. Во природата постојат поголем број видови животни и птици кои ги уништуваат глодарите (кучиња, мачки, ласици, лисици, торови, мунгоси). Меѓутоа, овие животни практично не можат да се користат во прехранбената

индустрија, складиштата и продавниците за храна, од хигиенски причини. Од биолошките методи на пример на фарма може да се користи и употребата на таканаречениот „стаорец/глушец – волк“. Имено искористена е појавата на канибализам која може да се јави меѓу нив. Во едно буре се ставаат десетина единки, обично се избираат женки и се оставаат без храна и вода. Последните една до две женки што ќе преживеат потоа се пуштаат на слобода. Тие ги уништуваат или бркаат останатите. Мана на оваа метода е што по извесно време глодарите од едно место се префрлуваат на друго. Може да се користи и инстинктот на собирање на глувците на глас на женка. Глас на женка се снима, а потоа се пушта за намамување на глувците. По собирањето глувците се уништуваат со подметнување на сад со вода.

Хемиската метода има најширока примена во дератизацијата од сите претходно споменати. Хемиските средства кои се користат за уништување на штетните глодари се нарекуваат ратициди или родентициди. На пазарот се наоѓаат во форма на прав, гранули, пасти, течности и гасови. Најчесто се користат помешани со храна или вода во вид на мамки. Според времето потребно за исполување на родентицидниот ефект се делат на брзи (акутни, жестоки) и бавни (кумулятивни).

Карактеристика на брзите отрови е што знаците на труење и угинување на глодарите се јавуваат за неколку минути до најдоцна за 24 часа. Негативна страна на овие отрови е што се многу отровни и за домашните животни и за човекот. Од оваа група на родентициди се користат соединенија на цинкот, арсенот, фосфорот, талиумот, натриумот, стрихнинот и други.

Бавните отрови се нарекуваат така бидејќи дејството на овие отрови настанува по неколку дена, обично за 5 – 10 дена. Овие отрови главно имаат антикоагулатно дејство, па затоа уште се нарекуваат и антикоагуланти. Заради нивната мала токсичност во концентрации кои се користат за дератизација спрема домашните животни и човекот, и заради големата ефективност, денес овие средства се користат многу. Денес се користат антикоагуланти од трета генерација. Антикоагулантите од првата генерација беа препарати на база на кумаринот и индандионот (антивитамини К, варфарин, кумахлор, куматетралил, дифацинон), а оние од втората и третата генерација развиваат послаба резистенција кај глодарите (дифенакум, бромадиолон, бродифакум, флокумафен, дифетиалон). Овие препарати го спречуваат згрутчувањето на крвта и ја зголемуваат пропустливоста на крвните садови, па доведуваат до внатрешно искрварување и смрт.

3.6.1. Проценка на бројноста и видот на популација на штетни глодари.

Проценката на релативниот број и видот на популацијата на штетни глодари може да се направи преку набљудување и бележење и со метода на поставување на незатровени мамки, а се оценува како: многу ретка (1), ретка (2), слаба (3), голема (4) и многу голема (5).

Проценката на бројот на стаорци со набљудување и бележење на појавата на стаорци преку повеќедневно следење и ноќен надзор е прикажана во табела 15 – 2.

Табела 15 – 2. Проценка на бројот на стаорци преку набљудување и бележење	
Опис на забележената појава	Процент број
Стаорци не се забележуваат, туку само нивни штети	1 – 100
Стаорци се гледаат повремено по зајдисонце и ноќе	101 – 500
Стаорци редовно се гледаат ноќе, а понекогаш и преку ден	501 – 1000
Стаорци во огромен број се гледаат ноќе, и во поголем преку ден	1001 – 5000

Проценката на бројот на штетни глодари со поставување на незатруени мамки е многу едноставна. На неколку места на одредена површина или во објектот се поставуваат одмерени количества на мамки кои се еднакви како и во затруените мамки. Дневниот губиток на мамките се одредува со мерење на вага. Претпоставениот број на штетници се пресметува по формула:

$$ПБ = \frac{НМ}{ПДП \cdot БД}$$

- ПБ = претпоставен број на штетни глодари
НМ = вкупно количество на изедена незатруена мамка
ПДП = просечна дневна потреба за храна по глодар во g
(за стаорец изнесува 28 g, а за домашен глушец 6 g)
БД = број на денови на изложените незатруени мамки

Утврдувањето на видот и можната бројност на штетните глодари се врши преку постапки на анализа на фецесот, на штетите кои ги прават, на оставените траги од шепите, на скривалиштата и влезните отвори во скривалиштата.

Проценката на степенот на инфестација на поле се одредува со броење на запоседнатите отвори. Најпрво се нагазуваат сите отвори, при што се бележи нивниот број, а по 2 дена се врши контрола и се бројат отворените отвори. Тоа се прави по одредена шема.

3.6.2. Изработка на план за дератизација

Планот за дератизација мора да содржи:

- инспекција на објектот и околината;
- утврдување на присутните видови и број на штетници;
- утврдување на обемот на работа во однос на површината на објектот и околината;
- потребен број лица кои ќе ја реализираат дератизацијата;
- избор на средство за дератизација/мамки, одредување на нивното количество, заштитни кутии и друго;
- избор на храна за мамки (доколку ги приготвуваме сами);
- известување на граѓаните, односно вработените за акцијата кога ќе се спроведе, ден, час;
- организација за нештетно отстранување на угинатите глодари;
- собирање и нештетно отстранување на преостанатите мамки;
- трошоци и начин на плаќање;
- детален опис на постапките и технологијата на акцијата за дератизација.