

BIOGENESIS DISTRIBUTIVNI CENTAR Kruševac

Adresa: Jasički put bb, Kruševac
Kontakt: Nenad Jevremović, tel: +381 64 15 44 763

BIOGENESIS DISTRIBUTIVNI CENTAR Bačka Topola

Adresa: Spasenije Cane Babović, Bačka Topola
Kontakt: inženjer Dejan Mihajlović, tel: +381 65 823 04 03

BIOGENESIS DISTRIBUTIVNI CENTAR Leskovac

Adresa: Njegoševa bb, Leskovac
Kontakt: inženjer Srđan Mitrović, tel: +381 64 251 54 71

BIOGENESIS Bosna i Hercegovina

Adresa: Lovčenska 1, Bosanska Gradiška
Kontakt: Milijan Lukić, tel: +387 66 662 887

Distributer u Republici Makedoniji:

Semenarstvo Promet
Adresa: ul.1640 br.3 Naselba Mađari, Grad Skopje
Kontakt: Šterijo Nikolov, tel: +389 75 423 661

Distributer za Republiku Crnu Goru:

Slavisan DDD
Adresa: Kozaračka br.48, Podgorica
Kontakt: Dušan Marković, tel: +382 69 014 146



CICERON i KONDOR

DOBRA PRAKSA SUZBIJANJA KOMARACA I KRPELJA

STRUČNA SLUŽBA**SPECIJALNI SAVETNIK**

prof. dr. Petar Vukša,
tel. +381 65 22 66 889

Violeta Josifova

Direktor za razvoj
tel +381 65 568 44 24

inž. Aleksandar Ristić

Rukovodilac službe za biocide
tel +381 63 107 93 52

Inž. Milijan Lukić

Direktor "Biogenesis" Gradiška BiH
tel. +387 66 662 887

BioGenesis Beograd

"Kapetan Mišina" br. 20/4, Beograd
Tel: +381 11 770 19 65, +381 62 186 17 01
E-mail: genesis.b.topola@gmail.com

www.biogenesis.rs

 EKSTRASOL



GREEN CHEMISTRY

Biogenesis



1. UMESTO UVODA

1.1. UVODNE NAPOMENE

Za postizanje dobrih efekata, primenom insekticida (i akaricida), sa zemlje i/ili iz vazduha, nije dovoljno samo da se raspolaže npr. preparatima kao što su CICERON ili KONDOR. Za to je neophodno i šire poznavanje, kako pomenutih preparata (supstanci i formulacija), tako i objekata suzbijanja, objekata tretiranja, tehnologije primene pesticida (biocida), uslova u kojima se ona izvodi i niza drugih (pojedinačnih i/ili grupnih) faktora i njihovih interakcija. Potrebna je i određena veština u gotovo svim fazama: od planiranja, pripreme izvođenja akcija i utvrđivanja efekata koji se njome postižu.

BioGenesis-u, kao proizvođaču, je u interesu da se ovi preparati pravilno koriste i da se njima postižu najbolji efekti. Zato i želimo da znanje i veštinu suzbijanja komaraca i krpelja podelimo sa korisnicima (i distributerima) naših proizvoda i pomognemo da njihova upotreba bude jednostavna, efikasna i bezbedna.

Zato smo posebnu pažnju posvetili kako ovim preparatima (i supstancama), tako i preduslovima za njihovu pravilnu primenu. Samo dobrim planiranjem, odgovarajućom pripremom i kvalitetnim izvođenjem akcija suzbijanja komaraca (i krpelja) može da dođe do izražaja njihova prava vrednost. Zadržaćemo se na ključnim elementima kvaliteta primene pesticida i ukazati na njihovu važnost za postizanje željenog uspeha, što je cilj svake primene pesticida.

CICERON i KONDOR

1.2. IZVODI IZ REGISTRACIJE PREPARATA CICERON I KONDOR U RS

1.2.1. Ciceron 2 EW

Ciceron 2 EW je formulisan u obliku emulzije ulja u vodi (EW). Koristi se razređen sa vodom, na otvorenom urbanom i ruralnom prostoru. Sadrži 20 g/l deltametrina, insekticida širokog spektra delovanja i koristi u skladu sa preporukama WHO (1 g/ha a.s.).

OTVORENI URBANI I RURALNI PROSTOR:

Komarci - *Culicidae* (*Aedes*; *Anopheles*; *Armigeres*; *Culex*; *Culiseta*; *Ochlerotatus* i drugi)

- **VREME PRIMENE:** Predveče, u vreme maksimalne aktivnosti adulta komaraca;

- **NAČIN PRIMENE:** ULV hladno fino orošavanje (vmd 50-100 μ m) ili zamagljivanje (vmd 20-50 μ m), uređajima sa zemlje;

KOLIČINA PRIMENE: 50 g/ha u 2 l/ha vode (50 + 1950 ml/ha);

MBT: 3-5;

KARENCA: - **RADNA KARENCA:** -

Primena ovog preparata je jednostavna. Lako se meša sa vodom, a količina vode, koja se koristi, treba da je prilagođena uređaju kojim se primena vrši i objektu koji se tretira. Količina preparata po površini ne bi trebalo da se značajnije menja. Malo povećanje, odnosno smanjenje količine je moguće, zavisno od toga da li se tretira površina sa bujnom ili oskudnom vegetacijom.



Večernja primena u ruralnim uslovima

BioGenesis



OTVORENI URBANI I RURALNI PROSTOR:

Krpelji - Ixodidae (*Ixodes ricinus*; *Dermacentor reticulatus*; *Rhipicephalus sanguineus*)

- **VREME PRIMENE:** Preventivno, pre pojave na rizičnim mestima, a najkasnije po utvrđivanju prisustva prvih jedinki krpelja;

- **NAČIN PRIMENE:** Fino prskanje (vmd 150-300 µm), uređajima sa zemlje;

KOLIČINA PRIMENE: # g/ha u 200-400 l/ha vode;

MBT: 2-3;

KARENCA: - ; **RADNA KARENCA:** -

Neuređeno (prirodno) izletište

Kod suzbijanja komaraca, preporučuje se primena kapi iz opsega finog orošavanja (vmd 50-100 µm) ili zamagljivanje (vmd 20-50 µm), a kod suzbijanja krpelja iz opsega finog prskanja (vmd 150-300 µm). U svim slučajevima primene, posebno je važno da se radni zahvat (jednog prolaza), protok tečnosti i brzina kretanja usklade sa normom (količinom primene) iz preporuke, kao i da se dispergovanje kapi vrši na određenoj visini i u obzir uzmu pravac i brzina vetra.

1.2.2. Ciceron 2 ULV

Ciceron 2 ULV je formulisan u obliku uljne tečnosti (UL). Koristi se u ultra maloj količini (ULV) bez razređivanja ili uz dodatak male količine ulja ili drugog povoljnog rastvarača (D2; kerozin) i to na otvorenom urbanom i ruralnom prostoru. I ovaj preparat sadrži 20 g/l deltametrina, insekticida širokog spektra delovanja i koristi se u skladu sa preporukama WHO (1 g/ha a.s.).

OTVORENI URBANI I RURALNI PROSTOR:

Komarci - Culicidae (*Aedes*; *Anopheles*; *Armigeres*; *Culex*; *Culiseta*; *Ochlerotatus* i drugi)

- **VREME PRIMENE:** Predveče, u vreme maksimalne aktivnosti adulta komaraca;

- **NAČIN PRIMENE:** ULV hladno fino orošavanje (vmd 50-100 µm) ili zamagljivanje (vmd 20-50 µm), uređajima iz vazduha.

KOLIČINA PRIMENE: 50 g/ha u 0,5 l/ha biljnog ulja.

MBT: 3-5; **KARENCA:** - ; **RADNA KARENCA:** -

Primena UL-formulacija zahteva korišćenje uređaja kojima je moguće primeniti ultra male količine (ULV), posebno iz vazduha. Kod uređaja za primenu sa zemlje moguće je korišćenje i nešto veće količine ulja, ali količina preparata po površini ne bi trebalo da značajnije varira. Izvesna prilagođavanja bujnosti vegetacije su moguća, ali i u tome ne treba odstupati od preporučene količine primene. I ovde, kod primene sa zemlje je važno da se radni zahvat, protok tečnosti i brzina kretanja usklade sa normom iz preporuke. Važno je i da visina dispergovanje kapi bude odgovarajuća i da se u obzir uzmu pravac i brzina vetra.

OTVORENI URBANI I RURALNI PROSTOR:

Komarci - Culicidae (*Aedes*; *Anopheles*; *Armigeres*; *Culex*; *Culiseta*; *Ochlerotatus* i drugi)

- **VREME PRIMENE:** Predveče, u vreme maksimalne aktivnosti adulta komaraca;

- **NAČIN PRIMENE:** ULV hladno fino orošavanje (vmd 50-100 µm) ili zamagljivanje (vmd 20-50 µm), uređajima sa zemlje;

KOLIČINA PRIMENE: 50 ml/ha u 1 l/ha biljnog ulja;

MBT: 3-5;

KARENCA: - ; **RADNA KARENCA:** -



Primena u priobalju Dunava



Primena u uslovima bujnog drvodora

1.2.3. Kondor

Kondor je formulisan u obliku uljne tečnosti (UL). Koristi se u ultra maloj količini (ULV) bez razređivanja ili uz dodatak male količine biljnog ulja ili drugog povoljnog rastvarača (D2; kerozin) i to na otvorenom urbanom i ruralnom prostoru. Sadrži 8 g/l lambda-cihalotrina, insekticida širokog spektra delovanja. I ovaj preparat se koristi u skladu sa preporukama WHO.



Avion u radu u blizini "Lisičijeg Jarka"

OTVORENI URBANI I RURALNI PROSTOR:

Komarci - Culicidae (*Aedes*; *Anopheles*; *Armigeres*; *Culex*; *Culiseta*; *Ochlerotatus* i drugi)

- **VREME PRIMENE:** Predveče, u vreme maksimalne aktivnosti adulta komaraca;

- **NAČIN PRIMENE:** ULV hladno fino orošavanje (vmd 50-100 µm) ili zamagljivanje (vmd 20-50 µm), uređajima iz vazduha;

KOLIČINA PRIMENE: 300ml/ha (preparat) + 200 ml/ha biljnog ulja;

MBT: 3-5; **KARENCA:** - ; **RADNA KARENCA:** -

Kod KONDORA primena se vrši iz vazduha, gde je brzina kretanja podređena bezbednosti letenja. Važno je da visina leta i projektovani zahvat budu usklađeni sa preporučenom normom primene i da se u obzir uzmu pravac i brzina vetra.

Naravno, primena iz vazduha je zahtevnija i u pogledu uslova (prvenstveno vazdušnih strujanja), ali važno je da se, koliko je moguće, prilagodi i vremenu aktivnosti komaraca (izbegavajući temperature iznad 28°C, i jaku insolaciju).

2. KOMARCI – CULICIDAE

2.1. ZNACI NAPADA

Napad komaraca ispoljava se prisustvom jedinki u svim razvojnim stadijumima, koje se, uglavnom, razlikuju i zavisno od roda (i vrste).

Imago: Imago različitih rodova (i vrsta) komaraca se razlikuje po građi tela, ali i po položaju koji zauzima na podlozi na koju sleće:

Culex pipiens ima vitko telo (dugo 3-7 mm), duge noge i uska krila. Abdominalni segmenti su tamno mrke do svetle boje. Ženke imaju dugu rilicu, kojom sišu krv. Pipci su im pernati. Na podlozi *Culex* vrste telo drže paralelno sa njom.

Malarični komarac (*Anopheles*) ima iskošen položaj tela na podlozi, sa podignutim zadnjim delom. Kod njih su pipci dugi koliko rilica. Komarac žute groznice (*Aedes aegypti*) obično staje na vertikalnim podlogama, sa glavom okrenutom na gore. Ima vitko telo (do 15 mm) i duge noge. Krila su im opnasta, a pipci kraći od rilice. Imago *Ae. vexans* je manji (oko 6 mm), a telo mu je smeđe do tamno zlatne boje.

Jaja: Jaja komaraca su sitna (oko 0,5 mm), cilindrična, sa konusima na krajevima. Sveže položena jaja su bele boje, a kasnije (12-24 h) dobijaju tamno-mrku do crnu boju. Kod *Aedes* i *Anopheles* vrsta jaja su položena pojedinačno, na vlažnu podlogu (zemljište ili vegetacija uz vodu), odnosno na vodu. *Culex* vrste jaja polažu u leglima i to na vodu.

Larva: Telo larve je podeljeno na glavu sa ustima, očima i antenama i tri spojena grudna segmenta. Stomak ima devet segmenata. Na predzadnjem se nalazi cevčica za disanje, koja ima i čuperak dlaka. Cevčica može da se koristi za determinaciju različitih vrsta komaraca. Larve je drže na površini vode. Zaranjaju kada se uznemire.

Lutka: Lutke komaraca imaju oblik zarez. Glava i grudni koš su srasli i znatno su prošireni. Na njima se nalaze respiratorne trube pa povremeno moraju da izrone do površine vode. Stomak je vitak i slobodno se pomera. Lutke rodova *Anopheles* i *Culex* su vrlo slične. I lutke se zadržavaju na površini vode i brzo zaranjaju i beže, kada se uznemire.

2.2. ZNAČAJ KOMARACA

Komarci uznemiravaju ljude i životinje bolnim ubodima i izazivaju alergijske reakcije.

Uz to, komarci su prenosioci mnogih značajnih patogena i parazita (virusi, bakterije, protozoe i nematode), koji izazivaju ozbiljne bolesti (malariju, tropsku i žutu groznicu, encefalitis itd). Tokom uzimanja krvnog obroka, komarci mogu da prime patogena ili parazita od jednog domaćina i prenesu ga na drugog. Za uspešnu transmisiju, obično je potrebno nekoliko krvnih obroka. Inkubacija traje 10-14 d zavisno od temperature, a prenošenje prouzrokovala bolesti može biti mehaničko i biološko, kada se prouzrokovala oboljenja umnožava u telu komarca.

Aedes vexans je prenosilac je niza virusa od kojih je u Sremu izolovan Tahina vius, koji izaziva grip kod čoveka i encefalitis kod životinja; *Ae. aegypti* prenosi uzročnika žute groznice. Neke vrste su nove za Evropu, kao što je azijski tigrasti komarac (*Ae. albopictus*).

Običan komarac (*Culex pipiens*) je vektor mnogih virusnih i bakterijskih oboljenja: japanskog encefalitisa, limfatičnog meningitisa istočnog i zapadnog Equina encefalita, San-Lui groznice, tularemije i bruceloze i drugo. *C. pipiens* može da prenosi nematodu *Vuchereria bancrofti*.

2.3. CIKLUS RAZVIĆA

U ciklusu razvića komarci prolaze kroz četiri stadijuma: jaje, larva, lutka i odrasli. Do adulta se razvija isključivo u vodenoj sredini.

Prezimljavanje: Komarci prezimljavaju u stadijumu jaja (*Aedes; Ochlerotatus*), larve (*Mansonia; Ochlerotatus*) i imaga (*Anopheles, Culex i Culiseta*), koji u našim uslovima prežive kao oplođene ženke na zaštićenom i vlažnijem mestu (podrumi, pećine i slično). Kod njih mužjaci uginu tokom jeseni.

Jaja: Nekoliko dana (3-5 d) po uzimanju obroka krvi, ženka polaže jaja pojedinačno (*Aedes; Anopheles*) ili u grupama (*Culex*), na površini vode (*Culex; Anopheles*) ili na vlažne podloge u blizini vode (*Aedes; Ochlerotata*). Većina vrsta vole ustajalu vodu sa rastinjem. *Culex* vrste polažu jaja (100-300) obično noću, kako u čiste tako i zagađene vode. Vrste *Anopheles* polažu jaja (50-20) na vrlo različitim staništima (urbana i ruralna područja), a najčešće u čistu vodu. Vrste *Armigeres* ulaze i u septičke i druge jame. *Aedes* vrste polažu jaja na vlažnim površinama (koje će biti plavljene).

Jaja položena u vodu propadaju posle 2-3 d od isušivanja. U vlažnim i hladnijim uslovima opstaju 2-3 nedelje, dok su jaja položena na vlažnom zemljištu otporna na isušivanje i mogu da opstanu i nekoliko godina.

Embrionalno razviće traje kratko (1-3 d), zavisno od temperature vode. Kod vrsta koje polažu jaja na vlažne podloge (*Aedes i Ochlerotatus*) jaja miruju dok ne dođe do plavljenja.

Larve: Larve svih vrsta komaraca žive u vodi. Kreću se trzajem, koristeći izraštaje poput pramenova kose. Prolaze kroz četiri larvene faze, presvlačeći se na kraju svake faze. Ukupno razviće traje od 4-5 d do 10-14 d, zavisno od temperature vode, ali u nepovoljnim uslovima larva može da prezimi do naredne sezone. Ne razvijaju se ispod 10 °C i iznad 44 °C.

Larve većine vrsta imaju cevčicu za disanje, koja se nalazi pri kraju stomaka, i povremeno izlaze do površine vode da uzmu vazduh. Larve *Anopheles* vrsta nemaju respiratornu cevčicu, već diše kroz otvor na osmom segmentu stomaka. Leže neposredno ispod površine vode. Larve roda *Mansonia* se razlikuje od prethodnih vrsta. Kiseonik uzimaju iz biljnog tkiva, za koje su pričvršćeni.

Larve većine komaraca se hrane mikroorganizama, filtracijom vode, a samo vrste roda *Tokorhinchites* su predatori larvi komaraca i dr., a kada nestane hrane i međusobno se proždiru. Larvama je potrebna velika količina energije za brzi razvoj.

Lutke: I lutke komaraca žive u vodi (nekoliko dana, zavisno od temperature). Lakše su od vode i plutaju na površini. Pokretne su (trzajevima) i brzo beže od opasnosti sa površine vode (lako uranjaju). Ne uzimaju hranu, a dišu vazduh kroz par cevčica na leđima, poput larava, takođe na površini vode. Kod vrsta *Anopheles* lutka diše na površini vode kroz otvore na stomaku. I ovde je izuzetak rod *Mansonia*.

Razvoj lutke traje nekoliko dana, posle čega im puca oklop i adulti izlaze za nekoliko minuta.

Adulti: Po izlasku adulti imaju meko telo, koje očvrstne već posle oko jednog sata, pa su sposobni da lete. Obično se prvo legu mužjaci a potom i ženke. Pare se posle 3-5 d.

Da bi došlo do rojenja komaraca potrebno je da se usklade njihova aktivnost, slobodan prostor (sa preprekom, oko koje se zadržavaju), pogodna svetlost, odsustvo jačeg vetra, pogodna temperatura i vlažnost vazduha i dr. Roj formiraju mužjaci, koji se kreću vrtložno, gore dole. U njega uleću ženke i pare sa velikim brojem mužjaka. Parenje se dešava za svega nekoliko sekundi. Neke vrste se pare na skrovitim mestima.

Oba pola komaraca se hrane nektarom, ali nemaju značajniju ulogu kao oprašivači. Samo ženke imaju potrebu za krvi radi formiranja i polaganja jaja, što može da ponavlja do tri puta tokom života.

Adulti svih vrsta komaraca žive na kopnu i slobodno lete. Ženke se pare samo jednom i spermu čuvaju tokom života. Mužjaci žive do nedelju dana, a ženke znatno duže (do mesec dana, a u nepovoljnim uslovima za polaganje jaja i više meseci).

Ženke se hrane krvlju sisara, ređe i drugih životinja. Neke vrste vole toplokrvne sisare, a druge ptice (*Culex spp*). Domaćine pronalaze čulima osetljivim na ugljen dioksid, temperaturu, pokrete, mirise.

Većina komaraca aktivno traži domaćina radi ishrane krvlju i to predveče (2-3 sata pre mraka). Privlače ih supstance koje luče sisari (amonijak, ugljen dioksid, mlečna kiselina i dr.). Vizuelni izgled i toplota tela nemaju veći značaj. Obično se ženka tokom dana odmara na zasenčenom mestu, ali u hladovini (šume i dr). grize i danju. Jedino je *Ae. albopictus* aktivan u svako vreme, posebno u urbanim sredinama.

Imago *Anopheles* se zadržava u blizini ljudskih naselja. Aktivan je rano u jutro i kasno popodne, ali i noću pri veštačkom osvetljenju. Često boravi i u stanovima i drugim zasenjenim skrovištima, gde posebno ulazi po oblačnom vremenu. Leti samo nekoliko stotina metara od izvorišta, a ubod im je bolan. *Aedes* je, takođe, aktivan u jutarnjim i večernjim satima. Ubod im je još bolniji i može da izazove iritaciju kože. Više vole da napadaju u sumrak i noću, a i lako ulaze u stanove. Relativno su slabiji letači, ali uporno prate domaćina da bi uzeli krv.

2.4. OCENA NAPADA I OPASNOST

Da bi se utvrdila brojnost komaraca, potrebno je pratiti pojavu i dinamiku populacija od sticanja uslova za njihovo razviće pa sve do kraja sezone njihove aktivnosti. Imago može da leti brzinom od oko 1,5 do 2,5 kilometara na sat. Visina na kojoj se sreću uglavnom zavisi od vrste, pritiska vazduha, temperature i svetlosti. Po toplom i mirnom vremenu, sa malo oblaka (bez jake direktne sunčeve svetlosti) aktivnost komaraca je najveća. Nekih vrste se podižu i preko 100 m iznad tla. Roje se na visinama od nekoliko metara. Po hladnom i kišovitom vremenu, mnoge vrste lete samo na kratkim razdaljinama i to prilično nisko iznad zemlje. Po vetru i niskim temperaturama u potpunosti odustaju od leta. Komarci, kao i drugi insekti nepogrešivo predosećaju dolazak zime, pre svega skraćivanjem dana, nižih dnevnih i noćnih temperatura.

Obično su komarci najaktivniji u sumrak ili u rano jutro, ali i tokom noći, kada je veća vlažnost vazduha i niža temperatura. Izuzetak od toga je azijski tigrasti komarac (*Ae. albopictus*), koji je aktivan tokom čitavog dana. Ova vrsta je agresivnija od drugih. Lako se prilagođava različitim uslovima i brzo osvaja nova staništa.

Pogled, iz aviona, na bare uz Dunav



Praćenje imaga: Kontrola odraslih se vrši u krugu stambenih objekata, gde su prisutni ljudi. Na osnovu brojnosti procenjuje se potreba za njihovim suzbijanjem.

Postoji više tehnika praćenja imaga: sakupljanjem na čoveku, usisavanje sa podloge ili u letu, klopama sa atraktantima i drugo.

Najčešće se imago hvata na čoveku. Kada se to vešto radi dobijaju se pouzdani podaci o brojnosti i dinamici populacije. Ovim postupkom hvataju se ženke komaraca, koje tragaju za krvnim obrokom. Ova tehnika zahteva određenu veštinu i potrebno je da se ostane neku vreme u mirovanju. Ovaj pregled zahteva da se vrši istovremeno na više mesta, u vreme najveće aktivnosti komaraca, da bi podaci bili uporedivi.

Za prikupljanje komaraca u travi koriste se mreže (kečeri). Ovaj način je pogodan za hvatanje vrsta koje se zadržavaju na travi npr. *Aedes cinereus*.

Za kontrolu brojnosti adulta koriste se i klopke, sa suvim ledom i druge. Dobre su klopke sa atraktantima, kojima se selektivno hvataju različite vrste komaraca. I sa atraktantima uglavnom se privlače ženke. Suvi led, kao atraktant, može se koristiti u kombinaciji sa svetlosti ili feromonima.

Kako su adulti komaraca uglavnom neaktivni tokom dana (miruju u mirnim i zasenčenim mestima), pažljivim pregledom mesta zadržavanja dobijaju se informacije o prisustvu komaraca. Ovaj metod je koristan kod *Anopheles* vrsta. Moguće je postavljanje veštačkih zaklona u kojima bi se komarci zadržavali.

Svetlo privlači neke vrste komaraca, što je moguće koristiti za njihovo prikupljanje. Svetlosne klopke je moguće kombinovati i sa suvim ledom. Svetlo se postavlja na visini 5-6 m. Ovde problem čine drugi izvori svetlosti, uključujući i mesečinu.

Svetlosne klopke su pogodne kod *Aedes* i *Culex* vrsta. I neke *Anopheles* vrste reaguju na svetlost. Mogu da se koriste i izvori svetlosti, koji se pale i gase, ali i ovde mesečina smanjuje efikasnost metode.

Kod ocene brojnosti adulta komaraca treba imati u vidu da imago migrira. Na mestima pojave zadržava se 6-10 h, a potom leti uz pomoć vetra. Dužina i pravac leta zavise kako od brzine i smera vetra tako i od letačke sposobnosti vrste.

Postoji korelacija između brojnosti komaraca, utvrđene klopama i potrebe za intervencijom. Smatra se da ne treba da se interveniše ako se uhvati do 24 jedinke po klopki.

Kod većine vrsta komaraca postoje tipična mesta pojave na osnovu kojih ih je moguće pronaći i/ili očekivati. Tako se adulti (ženke) *Aedes cinereus* se obično kriju u travi, odakle napadaju čoveka. Prisutni su od kasnog proleća do kasne jeseni. Kod ove vrste se druga generacija intenzivnije javlja sa letnjim kišama. Aktivni su tokom celog dana, nešto više u jutarnjim i večernjim satima.

I adulti (ženke) *Aedes (Ochlerotatus) cantans* vrlo često i u velikom broju napadaju čoveka i to, posebno, u šumskom pojasu.

Adulti *Aedes caspius* su vrlo migratorni. Udaljavaju se od legla i do nekoliko desetina kilometara. Agresivni su i napadaju kako čoveka tako i životinje.



Stalne bare kod „Pančevca“



Plavljene površine uz Dunav

Adulti *Culex pipiens* i *Culex molestus* se pretežno javljaju u naseljima, gde prezimljavaju (oplođene ženke). Razvijaju nekoliko generacija, koje se međusobno prepliću. Od legla se udaljavaju svega stotinak metara. Aktivni su tokom cele sezone i bez većeg variranja brojnosti. *C. pipiens* je češći u ruralnim, a *C. molestus* u urbanim sredinama.

Slično prethodnim vrstama i *Anopheles maculipenis* prezimljuju kao oplođena ženka. Daju veći broj generacija u toku godine. Posebno je značajan kao potencijalni prenosilac malarije.

Anopheles plumbeus prezimljuje u stadijumu jaja ili kao larva (svi stupnjevi razvića) i tipična je šumska vrsta, koja vrlo retko ulazi u kuće ili napada čoveka. Takođe, i adulti *Anopheles hyrcanus* retko dolaze u kontakt sa ljudima i ne ulazi u kuće. Najčešće napadaju na otvorenom, posebno u blizini štala. Aktivni su od proleća do novembra. Razvija 2-4 generacije, u zavisnosti od uslova sredine.

Praćenje jaja: Kod *Aedes* vrsta, uzimanjem uzoraka zemljišta i izdvajanjem jaja, može se utvrditi njihovo prisustvo i brojnost. Relativna brojnost jaja komaraca u uzorcima zemlje može se utvrditi i na osnovu broja ispilelih larava po uzorku zemlje. Uzorci se inkubiraju na temperaturi vazduha od oko 30 °C i RH od 75%. Jaja drugih vrsta moguće je otkriti u uzorcima vode, gde ih polažu pojedinačno ili u leglima, zavisno od vrste.



Uzorkovanje larava radi kontrole brojnosti

Praćenje larava i lutaka: Larve treba pratiti radi utvrđivanja prisustva, dinamike populacije i planiranja njihovog suzvičanja. Brojnost se utvrđuje zahvatanjem vode sa larvama ili posebnim posudama ili mrežama. I lutke se prate na isti način. Obradom uzoraka u laboratoriji vrši se determinacija vrsta.

Larve nekih komaraca se nalaze blizu površine vode ili blizu vegetacije. Kod većih vodenih površina larve se nalaze u uskom priobalnom pojasu. *Anopheles* vrste se prikupljaju lagano neposredno ispod površine i to jednim zahvatom. *Culex* i *Aedes* vrste se zahvataju brzim sečenjem vode jer brzo migriraju.

Treba beležiti broj zahvatanja i broj larava u njima. Uzorci se prenose u posude radi dalje laboratorijske analize. Broj uzoraka zavisi od veličine površine na kojoj se vrši pregled i brojnosti larava u uzorcima. Kontrola se obavlja svake ili svake druge nedelje, zavisno od uslova za razviće komaraca.

U našim uslovima *Ae. vexans* je naročito brojan kada je leto kišovito i kada se često menja nivo površinskih voda.

I kod larava postoje obeležja koja ukazuju na prisustvo i moguću vrstu. Tako larve *Aedes cinereus* se razvijaju u stajaćoj, nešto dubljoj vodi, zaklonjenoj od direktne sunčeve svetlosti i sa malo vodene vegetacije. Najčešće se nalazi u barama smeštenim u šumarcima ili po obodu močvara.

Larve *Aedes (Ochlerotatus) cantans* se razvijaju u manjim bazenima i lokvama sa dosta opalog lišća na dnu. Obično se javlja od aprila. Ima jednu generaciju godišnje, vrlo retko dve.

Larve *Aedes caspius* se najčešće razvijaju u velikom broju priobalju reka posle plavljenja. Najbrojnija je prolećna populacija a ostale generacije se javljaju posle letnjih kiša ali u mnogo manjem broju. Preferira zaslanjene vode.

Larve *Mansonia richardii* se sreću u stalnim vodama sa bujnom vegetacijom. Larva i lutka su fiksirane pri dnu barskih biljaka, ne izlaze na površinu. Ima jednu generaciju godišnje. Larve se razvijaju u jesen i tako prezimljuju, da bi u stadijum lutke prešle u maju-junu. Pored vodenih biljaka, potrebno je i stalno prisustvo vode. Preferira supstrat bogat organskim materijama i veoma slabo kretanje vode.

Larve *Culex pipiens* i *Culex molestus* se razvijaju u najrazličitijim stajaćim i sporotekućim vodama (bare, lokve, kanali, bazeni, slivnici, razne posude sa vodom). Preferira vodu bogatu organskim materijama.

Larve *Anopheles maculipenis* se razvijaju u stajaćim vodama sa vodenom vegetacijom i končastim algama. Mogu se naći i na senčenim mestima, pogotovu u južnoj ekspoziciji.

Larve *Anopheles plumbeus* se razvijaju u vodi koja se nakuplja u dupljama drveća i panjeva i drugim mestima. Preferiraju baznu vodu, sa visokom sadržajem alkalnih metala, tanina, pigmenata i drugih ekstrakata iz drveta.

Larve *Anopheles hyrcanus* se razvijaju u stajaćim vodama ugrejanim sunčevim zracima i sa dosta vegetacije, veće i manje lokve, močvare i rukavci i izlivi reka koji su bogati vodenom vegetacijom.

Potreba za suzbijanjem: Odluku o suzbijanju komaraca treba doneti na osnovu sveobuhvatne analize više faktora. Pri tome treba imati u vidu da jaja i larve komaraca imaju značajno mesto u lancu ishrane u vodenom svetu.

Suzbijanje komaraca zahteva poznavanje vrsta i staništa i u skladu sa tim se planiraju i sprovode mere suzbijanja. Kao prvo treba identifikovati vrste i utvrditi njihovu brojnost.

Poznavanje staništa tipičnog za određene vrste pomaže u njihovom otkrivanju, a delom i u identifikaciji, te projektovanju mera suzbijanja, kako larava tako i adulta.

Utvrđivanje prisustva adulta komaraca je od suštinskog značaja za sprečavanja njihove vektorske uloge.



Larve u posudi za kontrolu brojnosti



Kanal u naselju uz Dunav



Kod svih vrsta treba otkriti primarno stanište (larvi), utvrditi gustinu i dinamiku populacije. Treba pratiti razvojni ciklus od larve do imaga, a potom pratiti i let adulta. Na osnovu toga se planiranju akcije. Uz to, važno je da se otkrije eventualno izvorište zaraznih bolesti (*Aedes* vrste), što izvođenju mera suzbijanja daje poseban značaj.

Važne radnje praćenja i suzbijanja komaraca: Pored poznavanja vrsta i njihovog staništa za racionalno suzbijanje komaraca potrebno je kontinuirano, tokom sezone obavljati određene radnje (monitoring):

Hronološko snimanje terena: pruža uvid i daje sve relevantne informacije o problemu komarca na nekom području.

Mapiranje terena: Precizno mapiranje ima suštinski značaj. Mape pružaju informacije o terenu na kome se komarci nalaze i osnova su za planiranje i

vođenje akcija njihovog suzbijanja.

Opis mesta (izvorišta): Detaljan opis mesta gde se nalaze izvorišta komaraca preduslov je za bolje snalaženje na terenu. Poseban značaj ima unošenje GPS koordinata.

Evidencija: Vođenje evidencije o svemu šta se radi na terenu pruža osnovu za poređenje aktivnosti i njihovih efekata. To je, ujedno i potvrda kvaliteta rada.

Suzbijanje: Larve treba redovno i sistematski suzbijati, a suzbijanje adulta se izvodi samo u slučaju njihove povećane brojnosti.

2.5. PREVENTIVNA ZAŠTITA

Osnovu preventivne zaštite od komaraca čini stvaranje nepovoljnih uslova za njihov razvoj. Najznačajnije je isušivanje plitkih i uređenje obala dubljih površinskih voda. Značajno je i učestalo pražnjenje i zamena vode u najrazličitijim posudama u kojima se može naći. Važno je i odvođenje kišnice i sprečavanje zadržavanja vode po šahtovima i drugim udubljenjima. Površinske vode koje pokriva bujna vegetacija, posebno *Lemna minor* i drugo manje su pogodne za razvoj komaraca.

U naseljima značajnu ulogu ima postavljanje zaštitnih mreža. Kod lične zaštite preporučuje se i nošenje odeće sa dugim rukavima i korišćenje repelenata.

Sterilizacije mužjaka i vraćanje jedinki u prirodu je dobra mera, ali zahteva značajna sredstva i opremu, pa je praktično teško moguća u zemljama sa niskim standardom života i uređenosti terena.

Biološke mere, kao što je korišćenje riba *Gambusia affinis*, i nekih vrsta *Poeciliidae* i *Cyprinodontidae*, koje se nalaze u mnogim prirodnim staništima dobra je mera, ali praktično nije zaživela. Isto je i sa predatorskim vrstama komarca *Toxorhynchites*, parazitnih nematoda *Romanomermis* i gljiva *Laegenidium giganteum*. Očekuje se da u budućnosti biološke mere imaju veći značaj. Pojedinačna (lična) zaštita od komaraca ima veliki značaj. Većina komaraca je aktivna tokom večeri i u svitanje, te u ovo doba dana treba izbegavati boravljenje na otvorenom, kada je to moguće. Jedan vid lične zaštite je nošenje odeće sa dugim rukavima, svetlijih boja i korišćenje repelenata, čime se sprečava kontakt komarca sa osetljivom kožom.

Korišćenje raznih elektronskih uređaja zahteva posebnu opreznost i ne treba se preterano oslanjati na njih.

2.6. MOGUĆNOST SUZBIJANJA

Osnovu suzbijanja komaraca čini primena insekticida. Interveniše se prvenstveno, protiv larava, ali i protiv adulta. Suzbijanje larava je poželjnije i mnogo efikasnije od suzbijanja adulta. Uz to, za suzbijanje larava koristi se veći broj supstanci, sa različitim mehanizmima delovanja, uključujući i biolarvicide.

Larvicidi mogu biti specifični, namenjeni za suzbijanje jedne vrste ili da deluju na više vrsta komaraca. Trebalo bi da je nepovoljni uticaj larvicida na neciljne organizme sveden na najmanju meru. Takođe, formulacije larvicida treba da su prilagođene mestu na kome se primenjuju. Tretirani prostor treba da se pokrije tačno i sistematski.

Kod suzbijanja komaraca, prvo se počelo sa korišćenjem ulja, koja su pored larvi neselektivno gušili i sve druge organizme u vodi, ostavljajući ih bez vazdušnog kiseonika. Uprkos tome, uljni film se i danas koristi u nekim uslovima.

Primena klasičnih pesticida kako za suzbijanje larava, tako i kao primena adulticida se značajno raširila. U razvijenijim zemljama se postepeno svodi na najmanju meru, ali na neuređenim terenima jedina je efikasna mera.

U zemljama u kojima su prisutni patogeni ljudi i životinja, kojima su komarci vektori koristi se čak i DDT.

U suzbijanju larava, značajno se koriste bakterijski preparati *Bacillus thuringiensis israelensis* - BTI), posebno kod *Ae. vexans*. Problem je što BTI ne deluje samo na *Culicidae*, već i na npr. *Chironomidae*, pa i na zelene alge, koje imaju značajno mesto u lancu ishrane vodenog sveta. Ne isključuju se ni određeni negativni efekti na riblju mlad, pa ih ne treba forsirati u ribnjacima, posebno u mrestilištima.

Za suzbijanje adulta često koriste se insekticidi u vreme njihove maksimalne aktivnosti. Koriste se ultra male količine tečnosti (ULV), sa sitnijim kapima, ali problem je što, u nepovoljnim uslovima, sitne kapi mogu biti odnete na veće udaljenosti.

Zbog malog izbora supstanci po mehanizmu delovanja i učestale primene, sve više se nameće problem rezistentnosti raznih populacija komaraca na insekticide. U svetu je rezistentnost već utvrđena kod više od 125 vrsta komaraca (čemu je doprinela i učestala primena insekticida u poljoprivredi). Vrlo je važno da izbor insekticida i njihova pravilna primena bude prilagođena konkretnoj populaciji uključujući kako karakteristike vrste, tako i svojstvima insekticida.



IRAC je definisao svojstva insekticida sa stanovišta rizika od razvoja rezistentnosti i predložio mere njenog sprečavanja. Predlaže se preduzimanje svih mera kojima se smanjuje rizik razvoja (smanjuje selekcionu pritisak na gene koji kontrolišu razvoj rezistentnosti), alternativnom primenom različitih mehanizama delovanja, primenom smrtnih količina, odgovarajućim vremenom i kvalitetom primene itd. Preporučuje se integralni pristup suzbijanje komaraca, a antirezistentna strategija mora da bude sastavni svakog programa suzbijanja komaraca primenom insekticida. Obaveza je, kako proizvođača, tako i korisnika insekticida da prati i sačuva osetljivost populacija komaraca na prostoru koji kontroliše.

2.7. PREGLED PESTICIDA (BIOCIDI) NAMENJENIH ZA SUZBIJANJE KOMARACA

2.7.1. Larvicidi

Prema podacima WHO, za suzbijanje larava komaraca, u svetu se koristi osam supstanci klasičnih insekticida i jedan bioinsekticid (više izolata), koji pripadaju u pet grupa mehanizama delovanja.

U RS je izbor larvicida manji (dve grupe). Više nisu dozvoljeni klasični insekticidi, koji direktno izazivaju uginjavanje larava.

Tab. 1
Supstance koje se koriste u svetu za suzbijanje larava komaraca (WHO)

SUPSTANCE	GRUPA - DELOVANJE
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> + <i>B. sphaericus</i>	Biolarvicidi (11A) Mikrobiološko narušavanje inekatskih crevnih membrana
Fention, Hlorpirifos, Pirimifos-metil, Temefos	Organofosfati (1B) Inhibitori acetilholin sintaze
Diflubenzuron, Novaluron	Benzoilfenil uree (15) Inhibitori biosinteze hitina - tip 0
Piriproksifen	Piriproksifeni (7C) Oponašanje juvenilnih hormona
Spinosad	Spinosini (5) Aktivatori nikotin acetilholin receptora (nAChR)

Tab. 2
Supstance koje se koriste u RS za suzbijanje larava komaraca

SUPSTANCE	GRUPA - DELOVANJE
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> , <i>Bacillus sphaericus</i>	Biolarvicid (11A) Mikrobiološko narušavanje inekatskih crevnih membrana
Diflubenzuron	Benzoilfenil uree (15) Inhibitori biosinteze hitina - tip 0

2.7.2. Adulticidi

Prema podacima WHO, u svetu se za suzbijanje adulta komaraca malaričara koristi petnaestak supstanci (klasičnih insekticida), koji pripadaju u četiri grupe mehanizama delovanja (tab. 3). To je sa stanovišta antirezistentne strategije dobro i moguće je izabrati alternativne supstance za primenu i sprečiti razvoj rezistentnosti komaraca.

Tab. 3
Supstance koje se koriste u svetu za suzbijanje adulta komaraca malaričara (WHO)

SUPSTANCE	GRUPA - DELOVANJE
Bendiokarb, Propoksur	Karbamati (1A) Inhibitori acetilholin sintaze
Fenitrotion, Fenotrin, Malation Pirimifos-metil	Organofosfati (1B) Inhibitori acetilholin sintaze
Alfa-cipermetrin, Bifentrin, Bioaletrin, Bioresmetrin, Ciflutrin, Deltametrin (+PBO), Etofenproks, Fenflutrin, Lambda-cihalotrin, Permetrin, Tetrametrin, Tralometrin	Piretroidi (3A) Stimulatori Na-kanala
DDT	Organohlorini (3B) Stimulatori Na-kanala

Tab. 4
Supstance koje se koriste u svetu za suzbijanje adulta komaraca (WHO)

SUPSTANCE	GRUPA - DELOVANJE
Deltametrin, Lambda-cihalotrin Permetrin + s-bioaletrin + piperonil butoksid, d-d, trans-cifenotrin	Piretroidi (3A) Stimulatori Na-kanala
Malation	Organofosfati (1B) Inhibitori acetilholin sintaze

Takođe, prema podacima WHO, za suzbijanje adulta komaraca koristi se pet supstanci, koje pripadaju u dve grupe mehanizma delovanja (tab. 4). I ovde je moguće izabrati alternativne supstance za primenu sa stanovišta antirezistentne strategije.

U Republici Srbiji za suzbijanje adulta komaraca koriste se tri supstance, koje pripadaju istoj grupi mehanizma delovanja (tab. 5), što sa aspekta antirezistentne strategije nije dobro. Ove supstance ne mogu da budu alternativa jedna drugoj, jer deluju na isti način (na istom mestu).

Tab. 5 Supstance koje se koriste u RS za suzbijanje adulta komaraca

SUPSTANCE	GRUPA - DELOVANJE
Cipermetrin, Deltametrin, Lambda-cihalotrin	Piretroidi (3A) Stimulatori Na-kanala



3. KRPELJI – IXODIDAE

3.1. ZNACI NAPADA

U prirodi se krpelji (*I. ricinus*; *D. reticulatus*, pa i *R. sanguineus*) nalaze na visokoj travi i niskom žbunju i slično. Mali su, beskrilni i sporo hodaju. Najbrojniji su u proleće, kada se penju po visokoj travi. Pošto oseće prisustvo životinja (ili čoveka) približavaju se (bacaju) i kače se za njih. Po uzimanju obroka krvi, uglavnom, odlaze sa domaćina, ali proces hranjenja može trajati i do nekoliko dana.

I u zatvorenom prostoru (*R. sanguineus*) krpelji se nalaze na tepisima, zidovima, nameštaju. Mogu se naći i na spoljnim zidovima, unutar pukotina itd.

Imago *R. sanguineus* je braonkaste do braonkasto-crvene boje, izdužen. Odrasle ženke su duge 6-8 mm, a posle ishrane do 12 mm. Mužjaci su slični, ali su nešto sitniji. Pretežno se javlja u zatvorenom, a toplijem klimatu i na otvorenom. Može se naći na psima u urbanim i ruralnim sredinama, te na divljim životinjama u šumovitim oblastima. Kod pasa pretežno nastanjuje glavu, uši i pazuhe.

Larve *R. sanguineus* su sitne, svetlo braon boje i imaju 3 para nogu. Ukoliko ne nađu domaćina mogu da prežive do 8 meseci bez krvi i vode. Kada se zakače za domaćina intenzivno se hrane 3-9 d i pretvaraju spljošteni oblik u okrugli. Posle toga napuštaju domaćina i traže skrovito mesto gde prelaze u nimfu za 6-23 d, koja ima 4 para nogu.

I. ricinus je spljošten, nema oči. Odrasli su crvenkasto-mrke boje, a ženke su svetlo-sive boje. Pre ishrane mužjaci su dugi 2,5-3 mm, a ženke 3-4 mm. Posle ishrane ženke mogu da budu do 1 cm.

3.2. ZNAČAJ KRPELJA

Krpelji su ektoparaziti ljudi i životinja jednim delom svog životnog ciklusa. Hrane se krvlju i značajni prenosioci brojnih patogena ljudi i životinja. Prenose više od 650 vrsta virusa, bakterija i dr. (*Borrelia*, *Dermatophilus*, *Bartonella*, rickecije - *Coxiella*, *Ehrlichia*, *Rickettsia*, protozoe - *Babesia*, *Theileria*, *Hepatozoon* i nematode - *Dipetalonema*).

Za čoveka je najopasnija lajmska bolest, koju izaziva bakterija *Borrelia burgdorferi*, a nosi je krpelj iz reda *Ixodes*. Kada se oboljenje rano otkrije i započne lečenje može se proći bez posledica, ali se otežano otkriva jer simptomi značajno variraju. Prvi znak je osip bez svraba, koji može da nestane sam po sebi. Desetak dana kasnije javljaju se glavobolja, malaksalost, bol u zglobovima i mišićima, groznica itd. Ako se ne preduzme lečenje može doći do ozbiljnijih tegoba (artritisa, hroničnog oticanja zglobova, oštećenja perifernog nervnog sistema, a kod manjeg broja i do poremećaja rada srca). Takođe je moguća pojava meningitisa i encefalitisa koji se mogu prepoznati po ukočenom vratu, zaboravnosti, konfuziji, groznici i preosetljivosti na svetlost.

Krpelji ne prenose patogena na domaćina odmah, prilikom sisanja krvi već u kasnijoj fazi. Uzročnici bolesti nalaze se u pljuvačnim žlezdama i crevima krpelja. Iz pljuvačke se brzo prenose (u prvih 24 h), a za prenošenje iz creva potrebno je neko vreme. Zato je posebno važno da krpelj bude odstranjen što je pre moguće. Prouzrokovani boreliozom se nalazi u crevu krpelja pa proces zaražavanja traje od 24 do 72 h (najčešće 48 h). Kada se krpelj otkloni za manje od 24 h prenošenje lajmske bolesti je svedeno na najmanju meru.

Uklanjanje krpelja treba obaviti veoma pažljivo, da njegova glava ne ostane pod kožom ili da se ne istisne sadržina iz utrobe krpelja u krvotok domaćina. Ne preporučuje se ni korišćenje nikakvih krema i premaza. Posle uklanjanja krpelja može se pojaviti otok i da ostane do nedelju dana.

3.3. CIKLUS RAZVIĆA

U Srbiji se sreću tri vrste krpelja: u šumama *Ixodes ricinus*, na vlažnijim staništima *Derma-centor reticulatis*, a na suvljim i toplijim mestima i zatvorenim prostorima *Rhipicephalus sanguineus*.

Šumski krpelj (*I. ricinus*): Prvenstveno je nastanjen u šumama, ali se u velikom broju nalazi i na livadama i slabo održanim pašnjacima. Ima ga i u gradskim parkovima i vrtovima. Adulti se penju na rastinje i obično napadaju krupnije životinje. Na njima je uglavnom prisutan od marta do oktobra.

Razvojni ciklus ovog krpelja obično traje do 3 godine, sa razvojnim stadijumima od oko jedne godine, ali njegov razvoj može da traje od 2-6 godina. Ciklus počinje ženka, koja položi stotinak jaja u skupini, obično u gustoj travi. Najčešće se to dešava u više navrata. Nije retkost da više jedinki jaja položi na istom mestu pa se mogu naći u skupine sa nekoliko hiljada jaja. Polaganje jaja je najintenzivnija u prvih 3-5 d, zatim postepeno opada. Obično oko 90 % jaja bude položeno u prvih 10 d, a može de se razvuče i na još 5-10 d. Posle toga ženka ugine.

Embrionalno razviće traje petnaestak dana. Larve po piljenju se penju na rastinje i čekaju domaćina (najčešće sitne glodare). Na njima se hrane krvlju. Posle ishrane vraćaju se u prirodu, da se preobrazu u nimfu.

I nimfama je potrebna ishrana krvlju, pa se i one kače za novog domaćina (divljač, ovce, psi, mačke i dugo). Po završenom obroku zrela nimfa napušta domaćina i transformiše se u odraslog krpelja.

I odrasli krpelj (ženke), takođe, mora da nađe novog domaćina radi ishrane krvlju. Na njima se zadržavaju 8-12 d i mogu da značajno porastu. Po ishrani odlaze sa domaćina, da položi jaja. Odrasla ženka tokom života može da se kači za (novog) domaćina i hrani nekoliko puta i da posle svakog uzimanja krvi ponovo polaže jaja.

Krpelji nastanjuju isti prostor kao i njihovi domaćini: najčešće šume, visoke trave i predele pokrivene žbunastom vegetacijom koja im je neophodna kako bi mogli da se zakače na životinje i ljude koji tuda prolaze. Domaćine pronalaze posebnim hemoreceptorima, kojima detektuju ugljen dioksid, mlečnu kiselinu, amonijak, a kod sisara i butansku kiselinu. Reaguju i na svetlosne promene, kao i na vibraciju.

Šareni krpelj (*D. reticulatus*): Prisutan je u celoj Evropi, na livadama, pašnjacima i šumama. Aktivan je od marta do novembra. Ciklus razvića mu je sličan kao kod *I. ricinus* i traje 1-2 godine.

Ženka psećeg krpelja (*R. sanguineus*), po završetku ishrane se odvaja od domaćina i pada na zemlju, gde na skrovitim mestima (razne pukotine) polaže jaja. Sa polaganjem jaja počinje posle nekoliko dana do nekoliko nedelja, a ovipozicija traje 1-3 nedelje. Obično položi u kontinuitetu do nekoliko hiljada jaja (zavisno od mase i drugih uslova), ali može i da prekinu polaganje jaja ako se poremeti, i da isto nastavi posle dan dva.

Embrionalno razviće kod ovoga krpelja traje od 6 d do nekoliko nedelja. Izlegle larve za kratko vreme očvrstnu i aktivno traže domaćina, na osnovu prepoznavanja izlučenih supstanci (CO₂ i drugo).

Smatra se da se larva *R. sanguineus* na domaćinu hrani krvlju oko nedelju dana. Posle toga se odvaja od domaćina i traži skrovito mesto radi presvlačenja. Period presvlačenja zavisi od uslova sredine. U nepovoljnim uslovima može da uđe i u diapauzu. Na višim temperaturama presvlačenje traje kraće i da se završi za nekoliko sati. Sa presvlačenjem larve prelaze u nimfe.

Nimfe, na isti način kao i larve, traže domaćina, hrane se (4-9 d) odvajaju, traže skrovito mesto, presvlače se i prelaze u adulta (za 12-29 d). Razviće i presvlačenje nimfe obično traje nešto duže (u istim uslovima). I one u nepovoljnim uslovima mogu ostati u diapauzi.

Adult, takođe, traži domaćina i hrani se (6-50 d). Mogu da prežive 18 d bez hrane.

Ovaj krpelj, na 29 °C, ukupno razviće završava za 63 d. Svi stadijumi ubušuju se u kožu i sišu krv. Tokom vezivanja luče sekret kojim se zatvara povreda i sprečava krvarenje domaćina. Njihova ishrana varira od dva dana (larva) do nekoliko nedelja (ženka). Nimfe se hrane duže nego larve, a kraće od ženke. Takođe, ishrana na psu je kraća nego npr. na zecu. Mužjaci mogu preći sa jednog domaćina na drugog, a mogu ostati i duže vreme na istom domaćinu. Zapaženo je da prisustvo mužjaka intenzivira ishranu nimfi, što ukazuje da imaju i druge uloge osim reprodukcije.

Ženka *R. sanguineus* može da se hrani i u odsustvu mužjaka, ali ne postaje potpuno zrela. Takođe, polnu zrelost ne može postići bez ishrane na domaćinu. Uzimanje krvi je stimulatívno i za mužjaka i ženku i ubrzo (posle 24 h) po parenju ženka je spremna da polaže jaja.

Razviće psećeg krpelja (*R. sanguineus*) odvija se na jednom domaćinu, za razliku od drugih krpelja. U zatvorenom (grejanom; 20-35 °C) prostoru i u toplijim krajevima teče neprekidno, tokom cele godine. U umerenim uslovima najaktivniji je tokom proleća i jeseni. Broj generacija varira i povoljnim uslovima (toplote i vlage) razvije se 3-4 generacije.

Ovaj krpelj je dobro prilagođen životu u ljudskim naseljima, ako su prisutni pogodni domaćini. Uređena naselja su manje povoljna staništa od kuća sa dvorištima i baštama. Preferira toplije uslove, ali opstaje i pri nižim temperaturama i višoj vlazi. Osunčanost i viša temperatura potencira njegovu aktivnost. Na otvorenom *R. sanguineus* se slabije razvija. Odgovaraju mu topli i suvlji uslovi, u kojima žive psi. Ne odlaze daleko od svog domaćina, a na njemu se kreću i pretežno zadržavaju na ušima ili u pazusima, a larve i nimfe se više zadržavaju na leđima.

3.4. OCENA NAPADA I OPASNOST

Posle svakog boravka u prirodi tokom proleća, leta i jeseni treba obaviti detaljan pregled svih delova tela ljudi i životinja. Kod životinja treba obaviti i povremeni pregled prostora, posebno mesta gde se duže zadržavaju i staza kojima se najčešće kreću.

Sam prelazak krpelja na domaćina se teško opaža zbog malih dimenzija (1-2 mm), odeće, odnosno dlakavosti mesta na kojima se kače. I ubušivanje rilice u kožu je najčešće bezbolno.

Većina krpelja ima usklađenu aktivnost sa domaćinima. Larve se oslobađaju tokom dana, a nimfe i ženke tokom noći, što se mora uzeti u obzir kod planiranja suzbijanja tamo gde psi borave noću češća je neparazitna faza *R. sanguineus*.

Krpelji imaju mali radijus kretanja, a udaljenost koju može prijeći zavisi od stadijuma. Odrasli mogu preći nekoliko metara u potrazi za hranom. Neki vrste krpelja domaćina traži pasivno. Popne se na vrh trave ili grančice grma i tu nepomično čeka da se približi žrtva. Kada životinja ili čovek dotakne krpelja, on se svojim nožicama zakači i traži povoljno mesto da se ubuši u kožu i da siše krv. Druge vrste žrtvu pronalaze aktivno, na osnovu izlučenih supstanci, toplote, pokreta itd. i bacaju se na njih.

Za aktivnost krpelja vrlo je važna temperatura i vlažnost. Imaju sezonsku aktivnost: najbrojniji i najaktivniji su u proleće i početkom leta, a mogu se naći i u jesen. Do zaražavanja krpelja dolazi prilikom hranjenja na zaraženim životinjama (šumskim i dr.), pa zarazu mogu preneti i na čoveka kada se nađe u njihovom prirodnom okruženju. Uzročnici bolesti prenose se na nove generacije krpelja pa su krpelji i rezervoari patogena.

Šumski krpelj (*I. ricinus*) se javlja u hladnijem, relativno vlažnijem, žbunastom ili šumovitom prostoru, kao u listopadnim i mešovitim šumama, ali i na otvorenom prostoru sa gustom vegetacijom kada je vreme kišovito. Najaktivniji je u proleće i rano leto u najtoplijem delu leta se povlače i praktično ih nema. Javljaju se u jesen u manjem broju. U hladno godišnje doba krpelji ne bi trebalo da se susreću, osim ako je zima topla i bez snega, mada i tu postoje izuzeci. Odrasli se hrane uglavnom na krupnim sisarima: goveda, ovce, divljač. Larve se hrane na sitnim glodarima, pticama i gušterima, a nimfe na sitnim i srednjim kičmenjacima. Ujed je bolan i može da prenosi bakterije. Ishrana većeg broja jedinki može dovesti do anemije. Prenosilac je patogena uključujući *Babesia divergens*, *Borrelia burgdorferi* i *Anaplasma phagocytophila*.

Mrki pseći krpelj (*R. sanguineus*) je najrasprostranjeniji krpelj u svetu i važan vektor mnogih patogena pasa, a povremeno i ljudi. Može se naći na psima koji žive u urbanim i ruralnim sredinama, ali može da živi i na drugim životinjama, uključujući i ljude. Dešava se da jedan pas bude napadnut sa stotinama krpelja, a da ih na drugima nema iako su prisutni na istom mestu.

R. sanguineus je vrlo prilagođen da živi u stanovima ljudi (i životinja), gde je aktivan tokom cele godine. Razvija do 4 generacije godišnje, zavisno od uslova. Hrane se i razvija na visokim temperaturama, pa je veći rizik da napadne čoveka tokom leta. Vektor je mnogih patogena (npr. *Coxiella burnetii*, *Ehrlichia canis*, *Rickettsia conorii*, i *Rickettsia rickettsii*) koji izazivaju zoonoze. Ima veliki značaj u veterinarskoj i humanoj medicini.

Kod *R. sanguineus* neophodna je stalna kontrola kućnih ljubimaca, posebno tokom kasnog proleća, leta i rane jeseni. Krpelji se ne prenose sa jednog na drugog psa direktnim kontaktom. Problemi nastaju kada napadnuti pas uđe u kuću. Svuda po kući mogu se naći, što se otkriva tek sa njihovom masovnom pojavom. Nimfe *R. sanguineus* mogu da prežive duže vreme bez hrane i vode. Povoljni uslovi mogu dovesti do preklapanja generacija i masovne pojave.

Napad na psima *Rh. sanguineus* može biti vrlo visok. Više su napadnuti psi koji žive u kućama, a na otvorenom tokom toplijeg perioda. Po pravilu mlađi psi su više napadnuti od starijih, a napad na mužjacima pasa je veći nego kod ženki, što može biti posledica njihove češće ekspozicije. Krpelji razlikuju pse koji su napadnuti od onih koji prethodno nisu bili napadnuti. Takođe, ženke koje se hrane na nekim psima polažu manje jaja.

Šareni krpelj (*D. reticulatus*) je prisutan u celoj Evropi, na livadama, pašnjacima, ali i u šumama. Aktivan je od marta do novembra.

3.5. PREVENTIVNA ZAŠTITA

Osnovu preventivne zaštite od krpelja čini uređivanje prostora i stvaranje što nepovoljnijih uslova za njihov opstanak. Neophodno je, kada je to moguće, kontrolisati kretanje i boravak životinja potencijalnih domaćina krpelja.

Kod kućnih ljubimaca preporučuje se preventivno tretiranje repelentima.

3.6. MOGUĆNOST SUZBIJANJA

Osnovu suzbijanja krpelja čini primena pesticida (akaricida), a može se izvoditi preventivno ili radi suzbijanja po utvrđenom prisustvu.

Preventivna primena pesticida se može odnositi na tretiranje životinja (i ljudi) da bi se sprečilo nastanjivanje krpelja i izvodi se pre odlaska na rizična područja, na kojima je utvrđeno prisustvo ili se iz iskustva zna da postoji velika verovatnoća da su krpelji prisutni. Preventivno je moguće tretirati kako zatvoreni (stanovi, odgajivačnice životinja, posebno mesta na kojima se zadržavaju) tako i otvoreni prostor (dvorišta, parkovi i dr.) u kome borave životinje (i ljudi), koji mogu doneti krpelje sa drugih područja. Ove akcije su ograničene na manji prostor, ali ih treba sistematski isplanirati i sprovesti. Imaju veliki značaj u prevenciji pojave zoonoza kod životinja (i ljudi).

Suzbijanje krpelja se može izvoditi u zatvorenom (stanovi, odgajivačnice životinja, omiljena mesta na kojima se zadržavaju i dr.) i otvorenog (dvorišta, parkovi, šetališta, izletišta i dr.) prostora. U zatvorenom prostoru se interveniše sistematski, na svim, posebno skrovitim mestima da bi se zahvatili (suzbili) sve jединke. Najčešće postoji potreba da se tretiranje ponovi, posebno ako je utvrđeno prisustvo većeg broja krpelja (larvi i nimfi).

Suzbijanje krpelja na otvorenom se planira i sprovodi detaljno i to pre nego što dođe do prenamnožavanja i prelaska (larvi i nimfi imaga) na domaćine, posebno ako se utvrdi da krpelji nose prouzrokovala raznih zoonoza. Treba obuhvatiti sva mesta na kojima su krpelji nađeni ili se očekuje da su prisutni. Posebno je važno da budu suzbijeni krpelji ako nose prouzrokovala raznih zoonoza, kada treba da se interveniše više puta, do potpunog iskorenjavanja na tom prostoru.

Suzbijanje *R. sanguineus* zahteva veliku upornost. Ako se primeti napad u kući treba tretirati i dvorište. Nepotpuni tretmani ostavljaju uslove da se napad produži. Treba koristiti insekticide sa rezidualnim delovanjem.

Kod *R. sanguineus* jednom mesečno treba preventivno koristiti insekticide. Psi bi trebali biti preventivno tretirani protiv krpelja tokom cijelog razdoblja rizika (od februara do novembra). Postoje preparati koji štite od krpelja, ali ništa nije potpuno sigurno.

3.7. PESTICIDI (BIOCIDI) NAMENJENI ZA SUZBIJANJE KRPELJA

U tabeli 6 su prikazane supstance koje deluju na krpelje i njihovi mehanizmi delovanja.

Na krpelje deluje veći broj supstanci iz, takođe, većeg broja mehanizama delovanja. O registraciji ovih ili drugih supstanci u RS nema dostupnih podataka.

SUPSTANCE	GRUPA - DELOVANJE
Metomil	Karbamati (1A) Inhibitori acetilholin esteraze
Pirimifos-metil	Organofosfati (1A) Inhibitori acetilholin esteraze
Endosulfan	Organohlorini (2A) Oponašanje GABA-aktivnih hloridnih kanala
Bifentrin, Deltametrin, Fenvalerat, Halfenoproks, Tralometrin	Piretroidi (3A) Stimulatori Na-kanala
Abamektin Milbemehtin	Avermektini (6) Aktivatori hloridnih kanala
Amitraz	Formamidi (19) Oponašanje oktopamnih receptora
Hlorfenapir	Hlorfenapir (13) Remećenje protoka protona u procesu oksidativne fosforilacije ATP
Acekvinocil	Acekvinocil (20B) Inhibitori mitohondrijalnog transporta elektrona i kompleksu III
Fluakripirim	Fluakripirim (20C) Inhibitori mitohondrijalnog transporta elektrona i kompleksu III
Fenazakvin, Piridaben, Tebufenpirad	METI akaricidi (21A) Inhibitori mitohondrijalnog transporta elektrona i kompleksu I
Cienopirafen	Derivati beta-nitrila (25) Inhibitori mitohondrijalnog transporta elektrona u kompleksu II

Tab. 6 Pregled supstanci (i mehanizama delovanja) koje deluju na krpelje

4. CICERON I KONDOR

CICERON i KONDOR su preparati na bazi aktivnih supstanci [deltametin](#), odnosno [lambda-cihalotrin](#), koji su formulisani namenski: za suzbijanje komaraca. Njihova svojstva proizilaze iz opštih svojstava pomenutih supstanci i grupe kojoj pripadaju.

4.1. NAMENA I DELOVANJE

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) su insekticidi i akaricidi. Deluju brzo, kontakno i digestivno, a [lambda-cihalotrin](#) ispoljava i repelentna svojstva i ima duži rezidualni efekat. Obe supstance su nesistemici i ne translociraju se u biljnom tkivu.

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) deluje na natrijumove kanale u nervnoj membrani, uključenim u prenos signala. Drže ih otvorenim, što dovodi do prenadražaja i blokade i odražava se na funkcije nerava i mišića.

[Deltametrin](#) deluje na veliki broj štetočina: *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Thysanoptera*, *Heteroptera*, *Homoptera*, potom *Acrididae*, *Blattodea*, *Culicidae*, *Muscidae*, *Tabanidae*, *Ixodidae* i druge *Acari*. I [lambda-cihalotrin](#) ima veoma širok spektar delovanja: *Aphididae*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Thysanoptera*, kao i na insekte u komunalnoj higijeni itd.

U Republici Srbiji [deltametrin](#) je u poljoprivredi namenjen za suzbijanje velikog broja štetnih insekata: *Agrotis spp.*, *Aphididae*, *Apothimus spp.*, *Athalia colibri*, *Clysia ambiguella*, *Cydia molesta*, *Cydia pomonella*, *Dacus oleae*, *Eurigaster spp.*, *Hibernia defoliaria*, *Hoplocampa spp.*, *Lema melanopus*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Lithocolletidae*, *Lobesia botrana*, *Lymantria dispar*, *Lyonetiidae*, *Meligethes aeneus*, *Operophtera brumata*, *Ostrinia nubilalis*, *Psyllidae*, *Rhagoletis cerasi*, *Thrips tabaci*, *Tortrix viridana*, *Trialeurodes vaporariorum* i drugi.

[Lambda-cihalotrin](#) namenjen za suzbijanje, takođe, velikog broja štetočina: *Agrotis spp.*, *Anarsia lineatella*, *Aphididae*, *Athalia colibri*, *Ceutorrhynchus napi*, *Clysia ambiguella*, *Cydia funebrana*, *Cydia molesta*, *Cydia pomonella*, *Eurygaster spp.*, *Halticinae*, *Lema melanopus*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Liriomyza spp.*, *Lobesia botrana*, *Lyonetiidae*, *Mamestra spp.*, *Meligethes aeneus*, *Pieris brassicae*, *Plutella maculipennis*, *Psylla pyri*, *Thrips tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum* i drugi.

[Deltametrin](#) i [lambda cihalotrin](#) pripadaju grupi IRAC (MoA) 3A (stimulatori Na-kanala). Preparate na bazi ovih supstanci ne treba alternativno koristiti sa preparatima na bazi supstanci sa istim mehanizmom delovanja ([akrinatrin](#), [bifentrin](#), [bioaletrin](#), [cihalotrin](#), [cipermetrin](#), [deltametrin](#), [esfenvalerat](#), [lambdacihalotrin](#), [permetrin](#), [teflutrin](#) i drugi);

4.2. FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) pripadaju grupi piretroida. Praktično su nerastvorljivi u vodi, sa visokim podeonim koeficientom (lipofilni su) i vrlo niskim naponom pare, pa proklično ne deluju inhalaciono.

Obe supstance se brzo metaboliše i eliminiše kod životinja, sporije kod biljaka. Malo do umereno su perzistentni u zemljištu, slabo postojani su u vodi u baznoj sredini i u prisustvu svetlosti. Praktično se ne ispiraju u dublje slojeve zemljišta.

4.3. TOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) akutno su toksični kako oralno, tako i inhalaciono. Praktično su netoksični dermalno. Ne deluju mutageno, kancerogeno niti deluju na reprodukciju.

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) ne iritiraju kožu. [Deltametrin](#) ne iritira oči, a [lambda-cihalotrin](#) je blag iritant očiju.

Ipak, [deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#), kao i preparate na njihovoj bazi treba čuvati pod ključem, van domašaja dece. Pri radu treba nositi odgovarajuću zaštitnu odeću, rukavice, i zaštitna sredstva za oči/lice.

Neutrošena supstanca i preparati, kao i njihova ambalaža treba da se odloži kao opasan otpad.

4.4. EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) su veoma toksični po živi svet u vodi pa je neophodno da se osigura da preparati, kao ni ambalaža niti voda kod ispiranja uređaja za primenu ne dospeju u površinske vode. Obe supstance su, takođe, veoma toksične i za pčele i korisne artropode, ali kod suzbijanja komaraca praktično nema opasnosti od njihovog trovanja.

[Deltametrin](#) i [lambda-cihalotrin](#) nisu toksični za kišne gliste i zemljišne mikroorganizme. Nisu toksični ni za ptice i divljač.

5. TEHNOLOGIJA PRIMENE PESTICIDA (BIOCIDA)

5.1. IZBOR SUPSTANCE I PREPARATA

Izbor pesticida prema osnovnoj nameni (insekticidi, akaricidi ili drugo) je jednostavan, ali i nedovoljno određen. Njime se ne obezbeđuje postizanje željenih efekata. To što je neka supstanca insekticid ili akaricid ne znači da će dobro delovati na neku štetnu vrstu i/ili na sve njene razvojne stadijume.

Izborom pesticida prema posebnoj nameni precizno se određuje da li su prvenstveno npr. ovidi, larvicidi, adulticidi itd. Spektr delovanja ima poseban značaj kod izbora zoocida, posebno u odnosu na korisne organizme.

Izbor pesticida prema vremenu i načinu primene ima poseban značaj za postizanje ciljnih efekata. Ovicidne insekticide i akaricide treba primeniti pre piljenja. Supstance koji deluju na razviće (presvlačenje) treba koristiti početkom razvića. Nesistemičke (kontaktne) treba kvalitetnije primenjivati nego one sa inhalacionim delovanjem itd. Kod insekticida važna odrednica je i to da li neka supstanca prvenstveno deluje kontaktno, digestivno ili inhalaciono. Od toga značajno zavise i neželjeni efekti na korisne organizme, koji često prate primenu.

Kod svih grupa pesticida veliki značaj imaju i svojstvo intenziteta i dužine delovanja. Insekticidi mogu imati izražen udarni efekat ili sporo i dugo delovanje. Neke supstance ne ubijaju brzo, ali remete ishranu i nanošenje oštećenja, pa je pogrešno ocenjivati ih na samo osnovu smrtnosti.

Izbor pesticida prema mehanizmu delovanja ima presudan značaj sa stanovišta rizika od razvoja rezistentnosti. Supstance sa istim mehanizmom (mestom) delovanja treba smenjivati sa supstancama sa različitim mehanizmom delovanja. To je vrlo izraženo kod niza insekticida i akaricida, pa i rodenticida. Suzbijanje nekih insekata gotovo je nemoguće supstancama koje su samo nekoliko godina pre toga bile vrlo efikasne. Neki akaricidi, takođe, nisu efikasni kao što su ranije bili.

Izbor prema fizičko-hemijskim svojstvima od značaja, posebno u specifičnim uslovima primene, kao i za posebne namene, a izbor prema toksikološkim i ekotoksikološkim svojstvima ima poseban značaj u pogledu rizika od neželjenih efekata.

5.2. POJAM KVALITETA PRIMENE

Kvalitetna primena pesticida je osnovni preduslov za efikasno i racionalno suzbijanje štetnih organizama. Posle nedovoljno kvalitetne primene ne postoje ni potencijalni uslovi za namensko delovanje pesticida, a pokazalo da se posle kvalitetne primene dobri efekti mogu postići i sa u pola manje preparata (supstance).

Kvalitet primene je važan faktor postizanja ukupnih efekata pesticida: kako poželjnih, tako i delovanja na objekt zaštite, čoveka (direktno i indirektno), neciljne organizme, okolinu u celini.

Objašnjavajući kvalitet primene pesticida, u najužem smislu, najčešće se pominje preciznost nanošenja depozita na cilj (objekt tretiranja) radi njegove zaštite, odnosno suzbijanja štetnih organizama. U širem smislu kvalitet primene, pored preciznosti, čine i količina i kvalitet depozita, smanjeni rizik po objekt zaštite, neciljne organizme i okolinu, jednostavnost rada, smanjeni utrošak ljudskog rada, energije, cene i td.

Kad je u pitanju efikasnost, i ona se može, u najužem smislu, definisati kao uspešna zaštita različitih objekta, odnosno suzbijanje štetnih organizama. I ovde je, u širem smislu, važno poštovanje kriterijuma dobre prakse, odnosno uključena je i antirezistentna strategija, bezbednost po objekt zaštite, čoveka, neciljne organizme i okolinu, prihvatljiva cena itd.

5.3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE NAJČEŠĆIH NAČINA PRIMENE PESTICIDA

Primena pesticida najčešće se obavlja prskanjem i orošavanjem. Znatno manje su zastupljeni zamagljivanje, zalivanje, premazivanje, injektovanje, deponovanje granula i mamaka, zaprašivanje, zadimljavanje, fumigacija i dr.

Svaki način primene pesticida karakteriše se svojstvima koja proističu iz npr. agregatnog stanja, načina dezintegracije tečnosti, tipa i oblika dizni, usmerivača, spektra kapi (čestica), kinetičke energije itd.

Prskanje najjednostavniji način primene pesticida. Karakteriše ga to što je disperzna sredina gas (vazduh), a disperzna faza tečnost (kapi), veličina kapi u intervalu 150-300 μm (fino prskanje), odnosno i do 500 μm (grubo prskanje) i upotreba većih količina tečnosti, najčešće >300 l/ha, a nije retkost i >1000 l/ha (zavisno od objekta tretiranja). Kod klasičnog prskanja preovlađuje hidraulički način dezintegracije tečnosti. Oblik mlaza je, uglavnom, uslovljen tipom dizni, a na kapi se, najčešće prenosu velika kinetička energija. U novije vreme, klasično prskanje je poboljšano, novim tipovima dizni, uvođenjem vazdušne struje (dvofluidne dizne) i na druge načine.

Ovaj način primene pesticida znatno manje zavisi od uslova okoline (u prvom redu vetra) od nekih drugih načina primene.

I kod orošavanja je disperzna sredina gas (vazduh), a disperzna faza tečnost. Od prskanja se razlikuje po tome što ima sitniji spektr kapi (u granicama 50-150 μm).

Kod orošavanja se dezintegracija tečnosti vrši, uglavnom, pneumatski, a kapima se predaje različita kinetička energija. Oblik mlaza zavisi prvenstveno od usmerivača.



Orašavanje je vrlo čest način primene pesticida u poljoprivredi. Čest je način primene i u komunalnoj higijeni, posebno kada se očekuje bolja pokrovnost tretirane površine i ispunjenost prostora dispergovanim kapima. Često se ovaj način koristi i u slučajevima suzbijanja insekata koji lete, ili žive u zaklonima, pa se očekuje da primenjeni pesticid deluje i gasnom fazom.

Zamagljivanje, takođe, karakteriše gasna disperzna sredina (vazduh) i tečna disperzna faza. Spektar kapi je ujednačen $<50 \mu\text{m}$. Dezintegracija tečnosti se vrši na bazi centrifugalne sile ili pneumatski. U nekim slučajevima je potpomognuto i termičku. Ovde se kapima prenosi mala kinetička energija, tako da njihova putanja i distribucija uglavnom zavise od strujanja u neposrednoj okolini.

Zamagljivanje se koristi za suzbijanje insekata koji lete, u zatvorenom prostoru i na otvorenom kada su ispunjeni posebni uslovi prvenstveno u pogledu vazдушnih strujanja.

Deponovanje granula (i mamaka) je čest način primene zemljišnih insekticida, rodenticida, ali i larvicida npr. kod suzbijanja komaraca. Ovaj način primene pesticida često se obavlja ručno ili pomoću manje ili više složenih depozitora, odnosno distribucionih tela.

Kod zaprašivanja je disperzna sredina gas (vazduh) a disperzna faza čvrsta. U tom pogledu se od zadimljavanja razlikuje samo po veličini čestica. Kod prašiva su čestice je $<200 \mu\text{m}$, a kod zadimljavanja je znatno manja ($<10 \mu\text{m}$). Zaprašivanje se koristi na manjim prostorima, a zadimljavanje samo u posebnim uslovima.

5.4. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROCESA PRIMENE PESTICIDA I STANDARDI

Proces primene pesticida u tečnom obliku ima nekoliko celina koje se hronološki i funkcionalno povezane. To su: mešanje preparata sa rastvaračem, odnosno nosačem (vodom, dizelom, uljem), dezintegracija tečnosti, dispergovanje i distribucija kapi (odnosno upravljanje mlazom), deponovanje kapi i depozit. Od njih direktno zavisi kvalitet primene pesticida i, u visokom korelacionom stepenu, njihova efikasnost.

Mešanje preparata sa tečnosti (vodom ili drugim rastvaračem) polazna je faza primene pesticida u tečnom agregatnom stanju. Time se dobija dispersni sistem, čiji kvalitet čine odnosi količina preparata i rastvarača (nosača), homogenost i stabilnost smeše. Od količine rastvarača retko kada zavisi delovanje, npr. insekticida, ali može da značajno zavisi kvalitet njihove primene. Za svaki objekat tretiranja postoje pogodne količine tečnosti, a one su uslovljene veličinom kapi, odnosno karakteristikama uređaja kojima se vrši primena (dispergovanje i distribucija kapi).

Količine preparata i rastvarača (nosača) su unapred zadate (norma primene), a za njihovo merenje mora se koristiti bar minimalna oprema. Ako se od toga odstupa javljaju se, već u startu, remećenja kvaliteta primene pesticida.

Na disperzibilnost preparata, pa i homogenost, a posebno stabilnost disperznog sistema prvenstveno se utiče prilikom formulisanja preparata. Vezani su za njihov kvalitet. Za očekivati je da preparati, kad se nađu na tržištu, imaju kvalitet koji

zadovoljava propisane standarde. Ako je tako, dalje mešanje, u posebnim cisternama ili rezervoarima samih uređaja tehnički je rešeno i ukoliko oprema pravilno funkcioniše i, uglavnom, dobija se homogena smeša.

Ipak, dešava se da dođe do razdvajanja slojeva, pojave pene i taloga, što za posledicu ima različite neželjene efekte.

Prema pozitivnim standardima koncentracija supstance u rezervoaru i razvodnom sistemu uređaja tokom rada ne bi smela da varira više od 15 %.

Dezintegracija tečnosti je važna faza primene tečnih oblika pesticida. Karakteriše je kidanje kontinuiteta tečnosti i proizvodnja kapi. Sa njom su u neposrednoj vezi i dispergovanje, pa i distribucija kapi, koje u mnogome, određuje kinetička energija koja se kapima prenosi, te pravac i usmerenost mlaza.

Bez obzira na to kako je nastao, mlaz se odlikuje spektrom kapi, oblikom i kinetičkom energijom, kao polaznim elementima kvaliteta primene pesticida.

Dezintegracija tečnosti u kapi može biti hidraulička, pneumatska, centrifugalna ili kombinovana na različite načine.

Hidraulički način dezintegracije tečnosti zasniva se na pritisku tečnosti i izlaznom otvoru (dizni). Do kidanja tečnosti dolazi po izlasku iz dizne, a veličina kapi zavisi prvenstveno od pritiska, veličine i oblika izlaznog otvora, a značajne su i osobine tečnosti, u prvom redu viskozitet i površinski napon.

Sa povećanjem pritiska prečnik kapi se smanjuju, ali je ova veza proporcionalna samo u ograničenom intervalu. Posle određenog nivoa neracionalno dalje povećanje pritiska.

Za kvalitetan rad uređaja pritisak treba da bude u intervalu od 2-20 Kpa i da ne varira u razvodnom sistemu $>15 \%$. Takođe, kapacitet razvodnog sistema ne sme da varira preko 15 %. Maksimalno odstupanje protoka pojedinačnih dizni kod prskalica treba da je $<7,5 \%$.

Spektri kapi koje daju prskalice redovno su heterogeni i svega 25-30 % kapi je odgovarajuće veličine. Oblik mlaza je vrlo različit, zavisno, prvenstveno, od od tipa dizni. Kapima se, najčešće, prenosi veća kinetička energija.

Pneumatski načina dezintegracije zasniva se na vazdušnoj struji i to, u prvom redu, njenoj brzini. Ovde se postižu sitnije kapi i homogeniji spektri kapi u odnosu na hidrauličku dezintegraciju tečnosti, ali i kod ovoga načina kapima se prenosi značajna kinetička energija.

Za kvalitetan rad ovih uređaja kapacitet ventilatora treba da je najmanje jednak količini vazduha koji ispunjava prostor koji se tretira, a najveća brzina vazdušne struje ide do 40 m/s. Broj obrtaja ventilatora i protok tečnosti ne bi smeo da varira preko 10 %.



„IGEBA“ na vozilu

Kod orošivača ugao mlaza treba na se može podešavati vertikalno i horizontalno i vrlo je važno da vazдушna struja bude prilagođena uslovima rada. Ali, često se dešava da, u tom pogledu, uređaji nemaju potrebne mogućnosti podešavanja.

Centrifugalni način dezintegracije zasniva se na rotaciji i centrifugalnoj sili. Ovde se dobijaju još sitnije kapi i homogeniji spektari kapi. Samo 5 % kapi ne odgovara željenoj veličini i potencijalno ih je moguće iskoristiti i do 50%.

Kod ovih kapi najmanje se može uticati na njihovu putanju do cilja, što u određenim uslovima može biti nepovoljno.

Neovisno od toga na koji način je mlaz nastao, on se odlikuje spektrom veličina kapi, homogenosti, usmerenosti mlaza i kinetičkom energijom kapi.



Grumman sa mikronerima AU 5000

Spektar kapi je osnovno obeležje svakog načina primene pesticida u tečnom agregatnom sanju. Predstavlja se na osnovu srednjeg numeričkog (**nmd**), srednjeg zapreminskog (**vmd**) i srednjeg površinskog (**pmd**) prečnika kapi, koji su medijalna veličina na osnovu broja, zapremine ili površine kapi. Svaki od ovih prečnika je važan pokazatelj kvaliteta.



Ostaci uljanih kapi na indikator papiru

Često je važno da se postigne i određeni broj kapi u prostoru ili na površini pa se oslanjamo na **nmd** kapi kao najvažniji pokazatelj. Za pravilnu raspodelu pesticida važniji pokazatelj je zapremina kapi, koja je preciznije opisana preko **vmd**. A, kada je važno da se postigne određena pokrovnost važan pokazatelj kvaliteta je i **pmd**. Sa sva tri ova obeležja dobijaju se informacije o kvalitetu dezintegracije tečnosti. Idealno bi bilo kad bi sve kapi mogle biti iste veličine. Tada bi i sva tri ova prečnika bila ista. U praksi se oni najčešće znatno razlikuju, pa se spektar kapi opisuje i na osnovu homogenosti, koja predstavlja odnos **vmd/nmd**.

Homogenost spektra kapi je od izuzetne važnosti sa stanovišta upravljanja kapima, odnosno mlazom. Mlazom sa heterogenim spektrom kapi praktično se ne može upravljati. Zbog toga je razvijen poseban način primene pesticida označen kao CDA (**control drop application**).

Izbor veličine kapi je od velikog značaja kod svih načina primene pesticida u tečnom obliku. Trebalo bi da predstavlja kompromis između najpogodnije veličine kapi za suzbijanje određene vrste štetnog organizma i uslova u kojima se primena pesticida izvodi.

O optimalnim veličinama kapi za suzbijanje pojedinih vrsta štetnih organizama mišljenja su podeljena. Preovlađuje, da su optimalne veličine kapi za insekte koji lete 10-50 μm , za insekte na lišću 30-50 μm . Za lišće su to kapi veličine 40-100 μm , a za zemljište 250-500 μm . Ima mišljenja da su kapi od 10-30 μm najpogodnije za suzbijanje insekata u letu kada nema turbulencije, a kada je ima treba koristiti kapi iznad 50 μm .

Prema nekim autorima, zbog različitih uslova primene, veličinu kapi bi trebalo limitirati i to kod insekticida i fungicida na 30 μm (vmd), a kod herbicida na 150 μm (vmd). Kod primene herbicida u uslovima vetra preko 1 m/s kapi bi trebale da budu oko 250 μm (vmd).

Pogodnost sitnijih kapi (<100 μm ; vmd) ističe se i sa stanovišta pokrovnosti, ali i naglašava opasnost od zanošenja kapi. Krupnijim kapima (>300 μm ; vmd) smanjuje se opasnost od odnošenja kapi iz zone tretiranja, ali se povećava opasnost od slivanja kapi sa tretiranih biljaka.

Smatra se da je samo manji deo spektra kapi pogodan za suzbijanje određenih vrsta štetnih organizama. Preostali deo spektra se može smatrati neiskorišćenim. Utvrđeno je da se, čak i u izolovanom prostoru, oko polovine (45-51%) dispergovanog insekticida taloži na zemlju, što nije cilj njihove primene.

Takođe, smatra se da efikasnost u mnogome zavisi od prilagođenosti veličine kapi. Određenim grupama štetnih organizama i sličnim grupama tretiranih biljaka odgovaraju određene veličine kapi. U mnogim slučajevima je potvrđeno da se sa krupnijim kapima postižu slabiji efekti, ali su sitnije kapi podložne zanošenju što se, kad je izraženo, odražava i na efikasnost.

I pokrovnost površine tretiranja, je jedno od merila kvaliteta primene. Zavisi od broja i veličine kapi. Kod suzbijanja komaraca polazi se od toga da su dovoljne 2 kapi/cm². S druge strane, smatra se da nema toliko sitne kapi da ne može da ubije npr. komarca, ako dođe do kontakta. Do kontakta u letu može doći samo kod kapi prečnika 7-16 μm . Veće kapi u padu odgurnu komarca, a manje nemaju dovoljno energije da sa njim uspostave kontakt.

U principu, smatra se da je bolje da se u datom trenutku u prostoru ili na površini nađe što veći broj kapi. Veća je verovatnoća da će doći do kontakta sa insektom npr. u letu. Sitne kapi imaju, potencijalno veću dodirnu površinu, za ostvarivanje pokrovnosti. Uz to, od iste količine tečnosti može se dobiti višestruko veći broj kapi, što su one sitnije. S druge strane, primena sitnijih kapi je višestruko zahtevnija u pogledu uslova u kojima se primena izvodi. Kako u prirodi gotovo da nema situacija vez vazdušnog strujanja (vetra, turbulencije) najsitnijim kapima se ne može upravljati.

5.5. NORMA PRIMENE PESTICIDA I NJENO OSTVARIVANJE

Norma primene (količina po površini ili u prostoru) je zadana uputstvom za primenu pesticida. Praktično, realizuje se projektovanim zahvatom, brzinom kretanja i protokom tečnosti (smeše).

Radni zahvat je tipičan za svaki uređaj za primenu pesticida, ali značajno može da zavisi i od usmerenosti mlaznica i uticaja vazdušnih strujanja, koja poseban značaj imaju kod primene iz vazduha.

U zoni zahvata, trebalo bi da preparat bude ravnomerno distribuiran (nanešen). Pojedinačne zahvate trebalo bi uklopiti tako da se na svim delovima tretirane površine nađe potrebna količina preparata (da ne bude nepotrebnih preklapanja i/ili oplazina). Ako se tome doda i nepristupačnost terena, realizacija projektovane norme još je otežanija.

Praktično je nemoguće uticati na prepreke, koje se može naići na terenu, ali može kombinacijom radnog zahvata (uključujući odgovarajući protok tečnosti) i brzinom kretanja, kod uređaja za primenu sa zemlje, postići predviđena norma primene i pravilno projektovati učinak uređaja (ekipe).

Kod primene iz vazduha, na brzinu leta se ne može uticati (određena je sa bezbenosti leta), ali se može preko visine dispergovanja, kao i uzimanja u obzir pravca i brzine vetra postići projektovana količina primene i ravnomerna distribucija preparata.

Zanemarivanjem pomenutih i drugih elemenata menja se norma primene.

Manje variranje nekog od pomenutih faktora ne odražava se uvek i direktno na efekte koji se postižu primenom pesticida. Ali, svako veće odstupanje, bilo u protoku tečnosti, zahvatu ili brzini kretanja, te visini dispergovanja, ne uzimanja u obzir pravca i brzine vetra itd. dovešće do promene norme primene, a to će za posledicu da ima manju efikasnost ili nepotrebno „bacanje“ preparata.

1. UMETO UVODA	
1.1. UVODNE NAPOMENE.....	00
1.2. IZVODI IZ REGISTRACIJE PREPARATA CICERON I KONDOR U RS.....	00
1.2.1. CICERON 2 EW.....	01
1.2.2. CICERON 2 ULV.....	03
1.2.3. KONDOR.....	04
2. KOMARCI – CULICIDAE.....	05
2.1. ZNAČI NAPADA.....	05
2.2. ZNAČAJ KOMARACA.....	05
2.3. CIKLUS RAZVIĆA.....	06
2.4. OCENA NAPADA I OPASNOST.....	08
2.5. PREVENTIVNA ZAŠTITA.....	12
2.6. MOGUĆNOST SUZBIJANJA.....	13
2.7. PREGLED PESTICIDA (BIOCIDI) NAMENJENIH ZA SUZBIJANJE KOMARACA.....	14
2.7.1. LARVICIDI.....	14
2.7.2. ADULTICIDI.....	15
3. KRPELJI – IXODIDAE.....	17
3.1. ZNAČI NAPADA.....	17
3.2. ZNAČAJ KRPELJA.....	17
3.3. CIKLUS RAZVIĆA.....	18
3.4. OCENA NAPADA I OPASNOST.....	20
3.5. PREVENTIVNA ZAŠTITA.....	21
3.6. MOGUĆNOST SUZBIJANJA.....	21
3.7. PESTICIDI (BIOCIDI) NAMENJENI ZA SUZBIJANJE KRPELJA.....	22
4. CICERON I KONDOR.....	24
4.1. NAMENA I DELOVANJE.....	24
4.2. FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA.....	25
4.3. TOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA.....	25
4.4. EKOTOKSIKOLOŠKA SVOJSTVA.....	25
5. TEHNOLOGIJA PRIMENE PESTICIDA (BIOCIDA).....	26
5.1. IZBOR SUPSTANCE I PREPARATA.....	26
5.2. POJAM KVALITETA PRIMENE.....	26
5.3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE NAJČEŠĆIH NAČINA PRIMENE PESTICIDA.....	27
5.4. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROCESA PRIMENE PESTICIDA I STANDARDI.....	28
5.5. NORMA PRIMENE PESTICIDA I NJENO OSTVARIVANJE.....	32

Sadržaj

