

12. évfolyam

2. KÜLÖNSZÁM

2005. január 31.

JOHAN BÉLA ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT

Epinfo

Epidemiológiai Információs Hetilap

A „JOHAN BÉLA” ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT

2. MÓDSZERTANI LEVELE

A SZÚNYOGOK ELLENI VÉDEKEZÉSRŐL

A "JOHAN BÉLA" ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT

2. MÓDSZERTANI LEVELE

A SZÚNYOGOK ELLENI VÉDEKEZÉSRŐL

"JOHAN BÉLA" ORSZÁGOS EPIDEMIOLÓGIAI KÖZPONT

főigazgató főorvos: dr. Melles Márta

**2. MÓDSZERTANI LEVÉL
A SZÚNYOGOK ELLENI VÉDEKEZÉSRŐL**

Írta és összeállította:

Zöldi Viktor biológus

dr. Erdős Gyula szaktanácsadó főorvos

dr. Szlobodnyik Judit osztályvezető

Gálffy György közegészségügyi felügyelő

Készült:

A MAGYAR EPIDEMIOLÓGIA FEJLESZTÉSÉÉRT ALAPÍTVÁNY támogatásával
a "Fodor József" Országos Közegészségügyi Központ
házi nyomdájában 300 példányban. Tsz.: 1107/2005.

Budapest

2005

BEVEZETÉS

Magyarországon az egészségügyi kártevők közé tartozó szúnyogok elleni védekezés irányítása és szakmai felügyelete az 1991. évi XI. törvény alapján az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat és ennek keretében a „Johan Béla” Országos Epidemiológiai Központ feladata.

A csípésükkel humán ártalmat előidéző 25 szúnyogfaj közül járványügyi szempontból első helyen a maláriaszúnyogok állnak, de az egyéb fertőző betegségek közvetítésében szerepet játszó, vagy közegészségügyi szempontból jelentős szúnyogfajokra is figyelmet kell fordítani.

A „Módszertani levél a szúnyogok elleni védekezésről” korábbi kiadását (Epinfo 9. különszám, 2001.) átdolgozva és új szerkezeti formában jelentetjük meg.

Először a hazai szúnyogfajok járványügyi és közegészségügyi jelentőségét tárgyaljuk, majd a védekezésre vonatkozó jogszabályok keretében az ÁNTSZ feladatait és a nemzetközi előírásokat ismertetjük, ezt követően pedig a fontosabb hazai szúnyogfajok biológiai sajátosságait foglaljuk össze. A szúnyogirtásra, illetve az ártalom megelőzésére alkalmas módszereknél a szervezett védekezésre vonatkozó szakmai irányelvek összefoglalása mellett – kiemelt jelentősége miatt – az egyénileg alkalmazható eljárásokat is külön kiemeljük. Végezetül a szervezett védekezés jövőbeni kilátásaival kapcsolatos álláspontunkat foglaljuk össze.

A kiadvány a hazai és nemzetközi irodalom ismeretanyagán túlmenően változatlanul az Országos Epidemiológiai Központ (OEK) – az Egészségügyi Világszervezet (WHO), valamint az USA Járványügyi Központjának (CDC), illetve Környezetvédelmi Hivatalának (EPA) adatai és útmutatása figyelembevételével kialakított – szakmai irányelveire épül.

Újólag kihangsúlyozzuk, hogy a 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet szerint a védekezés szakmai irányelveit, valamint az irtószerek használatának kötelező érvényű előírásait, továbbá az ÁNTSZ intézeteinek e tevékenységgel kapcsolatos alapfeladatait a „Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről” című kiadvány tartalmazza.

Az új Módszertani levél változatlanul részben az ÁNTSZ intézeteinek e témakörben végzett munkáját, részben a szúnyogok elleni védekezés szervezésében és végrehajtásában közreműködők feladatát kívánja megkönnyíteni.

1. A HAZAI SZÚNYOGFAJOK JELENTŐSÉGE

Ezen belül a vektornak minősülő fajok járványügyi, illetve az egyéb csípőszúnyogok közegészségügyi jelentőségét külön-külön tárgyaljuk.

1.1. Járványterjesztő szerepük

Egyes fertőző betegségeket (pl. maláriát, sárgalázat, Dengue-lázat stb.) terjesztő és a kórokozóval szoros kapcsolatban álló vérszívó ízeltlábúak (vektorok) közül a különböző szúnyogfajok (*Anopheles spp.*, *Aedes aegypti*) jelentősége több mint 100 év óta ismert. Az elmúlt évtizedekben a japán encephalitis, a közelmúltban pedig a nyugat-nílusi láz terjesztésében az egyéb csípőszúnyogok, elsősorban a *Culex* fajok vektor szerepe vált közismertté.

A vektorok, illetve a kórokozók életképessége és ezáltal a megbetegedés terjedése csak meghatározott környezeti tényezők (pl. megfelelő hőmérséklet és páratartalom, alkalmas tenyészőhely stb.) mellett lehetséges. Ezért a hazai *Anopheles* és *Culex* fajok betegségterjesztésének aktuális jelentőségét a magyarországi éghajlati tényezők ismeretében értékeljük.

Ebben a fejezetben először a malária jelenlegi helyzetét és terjesztésében a maláriaszúnyogok valós jelentőségét, majd egy új megbetegedés, a nyugat-nílusi láz járványügyi sajátosságait tárgyaljuk.

1.1.1. Malária

Hazánkban elsősorban az *Anopheles maculipennis* fajcsoport (*A. maculipennis*, *A. messeae*, *A. atroparvus*) által terjesztett malária évszázadokon keresztül a vektorok által terjesztett egyik legjelentősebb fertőző betegség volt, amelyet az Országos Közegészségügyi Intézet (OKI) irányításával a közegészségügyi hálózat, a WHO segítségével és a DDT felhasználásával 1959-ben sikeresen felszámolt. Azóta kizárólag import eset (évente kb. 7-20 megbetegedés) fordul elő.

A malária fertőző forrása és fenntartója (rezervoárja) a kórokozó hordozó ember, a betegség pedig kizárólag vektorok, a maláriaszúnyogok (*Anopheles* fajok) közvetítésével terjed. Mivel Magyarországon az *Anopheles*ek változatlanul honosak, ezért jogosan merül fel az a kérdés, hogy amennyiben tünetmentes kórokozó-hordozók a kiemelt jelentőségű üdülőterületeken (pl. a Balaton, Velencei-tó, Fertő-tó stb. mellett) tartózkodnak, az ott ugyancsak jelen levő maláriaszúnyogokon keresztül van-e reális veszélye a megbetegedés újbóli hazai megjelenésének és elterjedésének?

A malária átvitelének (a kedvező környezeti tényezők mellett) a vektor oldaláról több, egymással szorosan összefüggő feltétele van, melyek a következők:

- elegendő számú (az összes szúnyoghoz viszonyítva kb. 3-8%-os arányban előforduló) és embervért előnyben részesítő (antropofil) maláriaszúnyog szükséges;
- a kórokozó (plazmódium) szúnyogban végbemenő ivaros szaporodásához 10 napos időközben, legalább két alkalommal, elegendő számú és mindkét nemű gametocytának kell bejutni a szúnyog szervezetébe, ezt követően
- a kórokozónak a szúnyogban történő szaporodásához még legalább 14 nap szükséges, végezetül pedig
- újbóli vérszívás szükséges ahhoz, hogy a fogékony emberi szervezetbe a megbetegítő kórokozó a szúnyogcsípés révén bejusson.

E tényezők ismeretében viszont hazánkban az a helyzet, hogy:

- évtizedek óta az Anophelesek előfordulási aránya (az egyre csökkenő tenyészőhelyek miatt is) rendkívül alacsony, kb. 0,1-0,3%;
- a malária terjesztésében legfőbb szerepet játszó foltos malária- szúnyog (*Anopheles maculipennis*) döntően állatvért kedvel (zoofil), és természetes pusztulási aránya is jelentős, valamint
- az üdülési szezonban, különösen kiemelt jelentőségű állóvizeink (Balaton, Velencei-tó, Tisza-tó, Fertő-tó) és nagyobb folyóink (Duna, Tisza, Körösök) mentén minden évben szervezett szúnyogirtás történik, de a lakosság által folytatott, igen intenzív egyéni védekezés is jelentős, melyek eredményeként az esetleg fertőzött vért szívott maláriaszúnyog 2 hetes életben maradási esélye minimális.

A fentiek következtében a vektor, a maláriaszúnyog oldaláról a malária lehetséges terjedése gyakorlatilag kizárható.

1.1.2. Nyugat-nílusi láz

Ez a fertőző betegség Európa és Észak-Amerika mérsékelt éghajlatú területein késő nyáron, kora ősszel szórványosan, esetleg halmozottan fordul elő, azonban járványos megjelenése sem zárható ki.

1996-ban Romániában, 1997-ben Csehországban, 1998-ban Olaszországban, 1999-ben az USA-ban és Oroszországban, 2000-ben Izraelben és Franciaországban jelent meg. Az USA-ban 2002-ben közel 4000 megbetegedés fordult elő.

(1) Etiológia

A betegséget előidéző kórokozó az ízeltlábúak által terjesztett arbovírusok (**arthopode-borne** vírus) közé tartozó flavivírus, amelyet első alkalommal 1937-ben Afrikában, Ugandában, a Nyugat-Nílus területén azonosítottak. A vírus világszerte előfordul és közeli rokonságban áll a japán és a St. Louis encephalitis kórokozójával.

A kórokozó tartalék gazdái (rezervoárjai) elsősorban a különböző vándorló madarak, terjesztői pedig a különféle szúnyogfajok (pl. *Culex*, *Aedes/Ochlerotatus*, *Anopheles spp*).

A vírustranszmisszió szinte teljes mértékben a nyári és a kora őszi hónapokra, a szúnyogok aktivitásának időszakára korlátozódik, ami viszont arra utal, hogy más vektor nem játszhat nagy szerepet a kórokozó terjesztésében. A vírust különböző kullancsfajokból is izolálták, amelyet a kullancsok csak száraz, szubtrópusi régiókban és kizárólag madarak között terjesztenek.

Európában a kórokozó természeti körforgása két jellegzetességet mutat. A *vidéki (erdei) formában* a vízi madarak és a madárvért kedvelő (ornitofil) szúnyogfajok, a *városi formában* pedig az ember környezetében élő madarak, illetve a madár- és embervért egyaránt kedvelő szúnyogfajok (*Culex pipiens*, *Cx. modestus*) tartják fenn a folyamatot. Az USA-ban vírust 70 madárfajból mutattak ki. A *Cx. pipiens* meghatározó vektor szerepe 1996-ban a Romániában 393 humán megbetegedés esetén, továbbá a Franciaországban 2000-ben kitört de csak lovakat, valamint a 2000-ben Izraelben megjelent embereket, lovakat és libákat egyaránt megbetegítő járványban is beigazolódott.

A kórokozóznak a szúnyogban történő elszaporodásához (a hőmérséklettől függően) kb. 2 hét szükséges. A fertőzött területen élő szúnyogoknak kb. 1%-a hordozza és terjeszti a kórokozót.

A vírus ugyan a gerincesek egész sorát képes megfertőzni, azonban az emlősök (leginkább az emberek és a lovak) a fertőzési láncba csak véletlenül kerülnek be.

(2) Tünetek

A vírus a szúnyog csípése által jut a fogékony szervezetbe, az emberbe. Úgy tűnik, hogy az idősebbek között nagyobb a valószínűsége a lázas betegség, illetve a neurológiai szövődmény kialakulásának.

A legtöbb emberi fertőzés tünetmentesen, vagy – rendszerint 2-6 (maximum 14) napos lappangási idő után – nem specifikus, „influenzára emlékeztető”, magas lázzal járó betegség formájában zajlik le, amelyhez borzongás, hidegrázás, fejfájás és rossz közérzet társul.

Súlyosabb tünetek (nyaki merevség, tájékozódási zavar, izomremegés, -gyengeség, -bénulás) a fertőzöttek kevesebb, mint 1%-ánál alakul ki.

Akárcsak más flavivírus (pl. kullancsencephalitis-vírus) fertőzésnél, az idegrendszeri tünetek a gyulladás lokalizációjától függően itt is többféleképpen lehetnek, így kialakulhat encephalitis (agyvelőgyulladás) és meningoencephalitis (agyhártya- és agyvelőgyulladás), illetve gerincvelő-gyulladás (myelitis). A betegek átlagéletkora jellemzően magas, 70 év feletti. 1000 megbetegedés közül 1 esetben fordul elő halálos kimenetel.

A betegség kivizsgálása, valamint a gyógykezelés csak kórházi körülmények között történhet.

(3) Megelőzés

A CDC a nyugat-nílusi láz elleni küzdelemben – mivel védőoltás még nem áll rendelkezésre – a betegség feltételezett előfordulásakor az emberek, a lovak és az elhullott madarak, illetve a begyűjtött szúnyogok virológiai vizsgálatára vonatkozó komplex adatgyűjtő (surveillance) rendszer működtetését javasolja.

Az egyéni védekezés lehetőségei meglehetősen korlátozottak. Azokon a területeken, ahol a megbetegedés endémiás, a szúnyogcsípés lehetőségének csökkentésére rovarriasztó szerek használatát, valamint a kora reggeli, illetve esti órákban a szabadban történő tartózkodás elkerülését javasolják.

A nyugat-nílusi láz 1996-ban Romániában történt felbukkanása Dél- és Közép-Európa potenciális veszélyeztetettségét is prognosztizálja.

A közlekedés felgyorsulása, utazási szokásaink változása miatt fel kell készülnünk arra, hogy már a közeljövőben számítanunk kell a nyugat-nílusi láz akár gyakori hazai megjelenésére. Ezt igazolja a 2003-ban felderített (feltehetően Romániában, Bukarestben történt fertőződés következtében kialakult) első hazai megbetegedés is.

1.2. Közegészségügyi jelentőségük

A hazai csípőszúnyogok közül az *Aedes/Ochlerotatus* és *Culex* fajok, valamint a mocsári szúnyog [*Coquillettidia (Mansonia) richiardi*] ártalma elsősorban a víz mellett levő üdülőterületeken jelentkezik. Alkalmilag a házi szúnyog (*Culex pipiens molestus*) lakóházakban, akár télen is (!) megjelenhet.

A szúnyogok nyálmirigye véralvadástgátló, értágító és viszketést kiváltó anyagokat tartalmaz. Csípéskor véres pont formájában a szúrás helyén gyakran megfigyelhető. A nyál hatására a csípés helyén, bőrelváltozás (kiütés, gyulladás) észlelhető. A viszketést követő vakarózás felsebzi a bőrt és ennek hatására másodlagos, esetleg elgennyedő fertőzés keletkezhet.

A testidegen fehérjékkel szemben, általában az ismételt csípések hatására, igen ritkán allergiás reakciók is előfordulhatnak.

Nagy számban történő megjelenésük gátolja a munkavégzést, a pihenést, a szabadban való nyugodt tartózkodást, zárt térben akadályozza a nyugodt alvást. Kiemelt jelentőségű üdülőterületeken előfordulásuk az idegenforgalmat is jelentős mértékben zavarhatja.

A trópusi és szubtrópusi területen élő *púpos-, törpe- és lepkeszúnyogok* fertőző betegséget (filariázist) terjesztő vektorok. A Magyarországon élő fajok viszont nem minősülnek vektornak, mivel a filariázist előidéző fonalférgek (nematodák) a hazai éghajlati körülmények között nem szaporodásképesek. E szúnyogfajok ártalma abból adódik, hogy agresszíven és fájdalmasan csípnék. A törpeszúnyogok leggyakrabban a szem körül, illetve a ruha szegélye mellett, a nyakon és a csuklón, esetleg a lábszáron támadják meg az embert. Csípésük helye megduzzad, napokig hevesen, szinte elviselhetetlenül viszket, megvörösödik, felhólyagzik. A vakarózás következtében hegek képződhetnek. A púposszúnyogok közül legveszélyesebb a kolumbácsi légy, amelynek tömeges elszaporodása a megtámadott állat (juh, szarvasmarha, ló, sertés) elhullását is előidézhetheti, de csípésüknek az ember is áldozatául eshet.

2. A VÉDEKEZÉSRE VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK

A szúnyogok elleni védekezés jogi hátterét az egészségügyi törvény és a járványügyi rendelet biztosítja. E két jogszabály előírásainak ismertetésén túlmenően az ÁNTSZ által elvégzendő feladatokat részletezzük.

2.1. Egészségügyi törvény

Az 1999. évi. LXXI. törvénnyel módosított 1997. CLIV. évi törvény két szempontból meghatározó:

- a 73. § (1) bekezdése szerint:
A betegségeket terjesztő vagy egészségügyi szempontból káros, külön jogszabályban meghatározott rovarok és rágcsálók irtásáról a terület, épület tulajdonosának, illetve kezelőjének rendszeresen gondoskodnia kell.
- a 153. § (b) pontja szerint:
A települési önkormányzat a környezet- és település-egészségügyi feladatai körében biztosítja a 73. § (1) bekezdése szerinti külön jogszabályban (adott esetben a járványügyi rendeletben) meghatározott rovarok, így a szúnyogok irtását.

2.2. Járványügyi rendelet

A fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről szóló 18/1998. (VI. 3.) NM rendeletből a szúnyogok elleni védekezésre a jogszabály 36., 38. és 39. §-a, valamint 4. mellékletének 2. pontja vonatkozik.

Ennek megfelelően:

- 36. § (2) bekezdés c) pontja alapján a szúnyogok egészségügyi kártevőnek minősülnek.
- 36. § (4) bekezdése értelmében a szúnyogok elleni védekezésről, az ehhez szükséges anyagok, és eszközök beszerzéséről, a költségek fedezéséről, valamint a szükséges rendszabályok és eljárások végrehajtásáról az érintett terület tulajdonosa (bérlője, használója, kezelője), illetőleg a gazdálkodó szerv vezetője vagy üzemeltetője tartozik gondoskodni.
- 38. §-a szerint a nemzetközi személy- és áruszállítást végző légi-, vízi- és szárazföldi járművek, valamint a repülőterek és kikötők egészségügyi kártevőktől való mentességét a nemzetközi egészségügyi előírásokban rögzített kötelezettségeknek megfelelően biztosítani kell.
- 39. §-a alapján a szúnyogok elleni küzdelemben:
 - alkalmazható eljárásokat,
 - felhasználható irtószereket,
 - a megyei és városi intézetek ilyen irányú alapfeladataitaz OEK által időszakosan megjelenésre kerülő „Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről” című kiadvány tartalmazza.
- a 4. melléklet 2. pontja pedig a légi szúnyogirtásra vonatkozó előírásokat tartalmazza.

2.3. Az ÁNTSZ feladatai a szúnyogok elleni védekezésben

Ennek keretében kiemelten a járványterjesztő fajok elleni operatív védekezés kérdését tárgyaljuk, majd az egyéb szúnyogfajok elleni védekezésben szükséges feladatokat, illetve az árvíz alkalmával szükséges teendőket foglaljuk össze.

2.3.1. Szúnyogok által terjesztett betegség előfordulásakor

A védekezéshez szükséges költségek fedezése, valamint a védekezés megszervezése és végrehajtása az ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetének alapfeladata közé tartozik.

A szúnyogirtás végrehajtása előtt a kezelés célját, kiterjedését és módszereit minden esetben az adott szúnyogfaj biológiai sajátosságainak megfelelően kell meghatározni.

(1) Maláriaszúnyogok elleni védekezés

Ez általában külföldiek által lakott közösségekben (pl. diákotthonban, menekülttáborban) frissen diagnosztizált megbetegedés alkalmával szükséges.

- *A védekezés célja* (szabadban és zárt térben egyaránt): a maláriás beteg véréből fertőzött, a malária továbbvitelében potenciális szerepet játszó, kifejezett szúnyogok (imágók) azonnali elpusztítása. A szúnyogtenyésztő helyek kezelése tehát adott esetben felesleges!
- *A védekezés kiterjedése*: a maláriás beteg környezetétől számított 1,5-2 km-es sugarú körzetbe tartozó szabad terület, illetve zárt terek.
- *A védekezés végrehajtása*:
 - *zárt térben*: légtérkezelésre (légy- és szúnyogirtásra) engedélyezett aeroszol palackkal végezhető el,
 - *szabadban*: melegköd-képzéssel vagy ULV-eljárással (lásd a **4.1.2.2.** pontban) oldható meg.

(2) A nyugat-nílusi lázat terjesztő szúnyogok elleni védekezés

- *A védekezés célja*: a szúnyogcsípés megelőzése, valamint a megbetegedés továbbvitelében potenciális szerepet játszó imágók elpusztítása, esetleg a szúnyogtenyésztés megakadályozása.
- *A védekezés kiterjedése*: a megbetegedés előfordulási területei.
- *A védekezés végrehajtása*:
 - szúnyogcsípés megelőzése: lásd a 4.2.1. pontban,
 - imágók irtása: lásd a **4.1.** pontban,
 - szúnyogtenyésztő helyek felderítése és kezelése: lásd a **4.2.2.** pontban.

2.3.2. Egyéb szúnyogfajok előfordulásakor

(1) Az ártalom mértéke

Adott területen a szúnyogok által okozott ártalom mértékére a csípésszámok (csípés/óra/fő) alapján a következő besorolás használható: *nincs*: kevesebb 1-nél, *enyhe*: 1-10, *erős*: 11-100, *elviselhetetlen*: 100-nál több.

Az aktuális szúnyoghelyzet legpontosabban csípés-számolással (lásd a **4.1.3.2.** pontban) állapítható meg, de alkalmilag a lakosság erre vonatkozó megfigyeléseit is célszerű figyelembe venni. Fény- vagy szén-dioxid csapda használata különleges szakértelmet igényel.

(2) A védekezés célja

Szabadban a szúnyogártalom elviselhetőségi szintre történő csökkentése (ún. gyérítés), zárt térben pedig a szúnyogmentesítés.

2.3.3. A légi úton történő szúnyogirtás engedélyezése

Légi úton történő szúnyoglárvá- és imágóirtást a járványügyi rendelet alapján kizárólag az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatalának engedélyével lehet végrehajtani.

A szúnyogirtás indokoltságának szakmai szempontból történő véleményezése (esetleg az ÁNTSZ városi intézetének közreműködésével) és a végrehajtás koordinálása a megyei/fővárosi intézet feladata.

Az engedélyezési eljárás és a beszámoló készítésének fontosabb szempontjait az alábbiakban foglaljuk össze.

(1) Engedélyezés

A jogszabályban foglaltaknak megfelelően:

- szúnyogirtó és szúnyoglárvá-irtó szer a környezetbe légi úton csak az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatalának határozat formájában kiadott engedélyével juttatható ki;
- légi úton történő imágó- és szúnyoglárvá-irtás egészségügyi gázmester szakmai irányításával történhet;
- a légi úton történő szúnyoglárvá-irtáshoz entomológus (rovartani ismeretekkel rendelkező személy) részvétele is szükséges.

A Hivatal az engedélyt az OEK „Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről” című, mindenkor hatályos kiadványában részletezett feltételeknek és jelen Módszertani levélben leírtaknak megfelelően adja ki.

A határozat kiadásakor a Hivatal a kezelés helye szerint illetékes ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetének állásfoglalását és az OEK szakvéleményét veszi figyelembe. Az engedélyezéshez a következőket kell megadni:

• Imágóirtás esetén

- a kezelésre kijelölt terület nagyságát hektárban (új, korábban még nem kezelt terület esetén annak térképét is mellékelni kell),
- a légi jármű típusát, üzemeltetőjének nevét és telephelyét,
- az ULV-szórófej típusát és számát,
- a légi jármű felszállási helyét,
- a kezelések számát,
- az egyes kezelések tervezett időpontját (a tartalék nappal együtt),
- az egyes kezelésekre alkalmazni kívánt szúnyogirtó szer megnevezését és mennyiségét (liter/hektárban),
- a kezelésekért felelős egészségügyi gázmester nevét, címét, telefonszámát és a tevékenység vállalására vonatkozó nyilatkozatát;
- a kezelés helye szerint illetékes ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetének egyetértő véleményét, nyilatkozatát.

- **Szúnyoglarva-irtás esetén**

- a kezelésre kijelölt terület nagyságát hektárban;
- a légi jármű típusát, üzemeltetőjének nevét és telephelyét;
- az ULV-szórófej és/vagy granulátum-szóró berendezés típusát és számát,
- az egyes kezelésekre alkalmazni kívánt szúnyoglarva-irtó szer megnevezését és mennyiségét (liter vagy kg/hektárban);
- a kezelendő területet kijelölő, a kezelés optimális időpontját meghatározó, a megfelelő készítményt kiválasztó, az alkalmazandó dózist és a kezelés hatékonyságát megállapító entomológus (rovartani ismeretekkel rendelkező személy) nevét, címét és telefonszámát, valamint a tevékenység vállalására vonatkozó nyilatkozatát;
- a kezelésekről felelős egészségügyi gázmester nevét, címét és telefonszámát és a tevékenység vállalására vonatkozó nyilatkozatát;
- a kezelések helye szerint illetékes ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetének egyetértő véleményét, nyilatkozatát.

- **Igazgatási szolgáltatási díj fizetése és annak igazolása**

A 71/2004. (VIII. 11.) ESZCSM rendelet VIII. 3. pontja alapján az engedély kiadásáért a Hivatalnak 15.000 Ft igazgatási szolgáltatási díjat kell fizetni. A díjat az OTH 4117/2004. számú állásfoglalása értelmében az OTH 10032000-00281519-00000000 számú számlájára kell átutalni vagy csekken befizetni.

Csekken történő befizetés esetén, annak közlemény rovatában fel kell tüntetni, hogy „légi szúnyogirtás engedélyezése”. (A befizetésről az OTH Pénzügyi és számviteli osztálya számlát állít ki.)

Mivel a megyei intézetek kötelesek a befizetés tényét ellenőrizni, ezért a kérelem benyújtásakor a befizetés megtörténtének igazolását (a banki átutalást vagy a csekk másolatát) a kérelemhez csatolni kell.

A Hivatalhoz címzett kérelmet – a kezelés jellegétől függően az előzőekben felsorolt adatokkal és a befizetési igazolással együtt – a kezelés helye szerint területileg illetékes ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetéhez kell szakvéleményezés céljából elküldeni.

Az ÁNTSZ megyei/fővárosi intézete a kérelmet (a mellékletekkel együtt) saját állásfoglalásával kiegészítve, a Hivatalnak címezve az OEK Dezinszekciós és deratizációs osztályának küldi meg. Az OEK-hez, illetve az OTH-hoz címzett felterjesztésben minden esetben utalást kell tenni arra vonatkozóan, hogy az igazgatási szolgáltatási díj befizetése megtörtént.

Az OEK a kérelmet szakvéleményével a Hivatalhoz felterjeszti és a kérelmező a határozatot a Hivaltaltól kapja meg.

A kezelések megkezdése előtt az illetékes vízügyi és környezetvédelmi hatósággal a kapcsolatot fel kell venni.

Természetvédelmi területen történő irtás esetén a 183/2003. (XI. 5.) Korm. rendelet alapján létesített, területileg illetékes Környezetvédelmi Felügyelőség engedélyét is be kell szerezni.

A kezelések tényleges időpontjáról az ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetét minden esetben megfelelő módon (pl. telefonon, faxon stb.) értesíteni kell.

Gondoskodni kell az érintett lakosság tájékoztatásáról, és imágóirtás esetén a méhészek értesítéséről.

(2) Beszámoló készítése

Az országos helyzet áttekintése, illetve a tapasztalatok értékelése érdekében az engedéllyel rendelkezők, valamint a szúnyogirtással egyetértő és azt koordináló megyei/fővárosi intézet – külön-külön – minden év október 15-ig az OEK részére a következő adatokat küldi meg:

- a ténylegesen kezelt terület(ek) helye és nagysága,
- az egyes helyeken elvégzett kezelések száma,
- a felhasznált készítmény (szúnyogirtó szer, szúnyoglárvá-irtó szer) megnevezése és mennyisége (több készítmény alkalmazása esetén külön-külön),
- a hatékonysági mérések eredményei az egyes helyekre és az alkalmazott készítményekre vonatkozóan,
- a munka során szerzett tapasztalatok és esetleges javaslatok.

2.3.4. Árvíz esetén szükséges teendők

A védekezés szükségessége az árvíz alkalmával jelentkező szúnyogártalom mértékétől függ.

A védekezés általános jogi alapja az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvényt módosító 1999. évi LXXI. törvény 12. §-a. E módosítás szerint a területileg illetékes települési önkormányzat környezet- és település-egészségügyi feladatai körében biztosítja a 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet 36. §-ában megjelölt, tehát az árvíz alkalmával megjelenő szúnyogok irtását.

A szúnyogirtáshoz szükséges pénzügyi fedezet biztosítása az önkormányzat feladata, a szakmai indokoltság megállapítása (pl. a szúnyogártalom mértékének meghatározása, a légi úton történő szúnyogirtás területének kijelölése stb.) pedig az ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetének illetékességi körébe tartozik.

Az imágóirtás végrehajtása kizárólag lakott területeken indokolt. Az ártereken dolgozók védelme rovarriasztó szerek felhasználásával biztosítandó.

A tevékenység fontosabb szempontjai a következők.

(1) Szúnyogirtás lakott területen:

- *célja*: a kikelt szúnyogok (imágók) elpusztítása.
- *módszere*: ULV-eljárás légi járművel (helikopter, repülőgép).
- *hatékonysága*: 70-80%.
- *gyakorisága*: a kikelés ütemének megfelelően.
- *végrehajtja*: szúnyogirtással foglalkozó egyéni/társas vállalkozás.
- *megrendelő*: önkormányzat.
- *engedélyt kiadja*: az ÁNTSZ megyei/fővárosi intézetének javaslata alapján, az OEK egyetértésével az OTH.

(2) Ártéren dolgozók védelme:

- *célja*: az ott tartózkodók szúnyogcsípéstől való megvédése.
- *módszere*: rovarriasztó szer alkalmazása.
- *felhasználható riasztószer*: bármelyik engedélyezett készítmény.
- *hatékonysága*: 100% (a készítmény hatóanyag-tartalmától függően 3-10 órán keresztül).
- *biztosítja*: önkormányzat.

2.4. Nemzetközi előírások

A Nemzetközi Egészségügyi Szabályzat által meghatározott fertőző betegségek terjedésének megakadályozása érdekében – a járványügyi rendelet előírásainak megfelelően – a nemzetközi polgári légi forgalmat lebonyolító légi járművek szúnyogmentességét biztosítani kell, melynek költségéről az üzemeltető kötelessége gondoskodni.

Ennek megfelelően a malária, sárgaláz vagy Dengue-láz szempontjából endémiás területről a hazai repülőtérré érkező gépen a szúnyogirtást még felszállás előtt (!) el kell végezni.

Erre a célra csak a WHO által ajánlott összetételű, hatékony, veszélytelen, könnyen adagolható, nem anyagkárosító tulajdonságú és tűzvédelmi szempontból megfelelő aeroszol palack (Aircraft Disinsection Aerosol – Single Use Aerosol Dispenser) alkalmas.

Az ún. egyszer használatos és sorszámmal ellátott aeroszol szórófejének lenyomásakor a palack teljes tartalma a légtérbe jut. A különféle repülőgéptípusok légtérnagyságának megfelelő töltési térfogatú (ml) palack szerezhető be.

A repülőgép-személyzet ezzel megbízott tagjának a pilótafülke, az utas- és közlekedőtér (áruszállító gépeken az árutér), tálaló, ruha- és kézipoggyásztartó, valamint a WC szúnyogmentességét kell biztosítani.

A beszállás (berakodás) után a szellőzést le kell állítani, a repülőgépen levő légterek összeköttetésének biztosítása után a ködpermetet a gép orrától a vége felé haladva folyamatosan a légtérbe kell juttatni. A szellőztető rendszer a ködpermet képzése után 5 perccel újra indítható.

A kezeléseket, a felhasznált aeroszol palack számát és a kezelést végző nevét az erre a célra szolgáló nyomtatványon fel kell tüntetni. A kezelés megtörténtét a megőrzött üres palack(ok) és a nyilatkozat együttesen igazolja.

3. A HAZAI SZÚNYOGFAJOK BIOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI

A hazánkban élő csípőszúnyogok (*Culicidae*) közül a járványügyi szempontból kiemelt jelentőségű maláriaszúnyogok mellett, az ember nyugalmát zavaró gyötrő-, házi- és mocsári szúnyog fordul elő legnagyobb számban, de egyes helyeken a törpe-, lepke- és púposzúnyogok (akár hihetetlen mennyiségben) is megjelenhetnek. Ez utóbbi, kevésbé ismert fajoknak a felsorolt szúnyogfajoktól eltérő biológiai jellegzetességeit a 3.4. pontban külön tárgyaljuk.

Közös jellemzőjük, hogy fonalas csápú, kétszárnyú, teljes átalakulással fejlődő rovarok, melyeknek csak nőtényei szívnak vért. A peterakás a nőtények megtermékenyítése után 1-4 nappal kezdődik. A petékből kikelő szúnyoglárva fejlődéséhez a víz nélkülözhetetlen. Ennek ellenére a szúnyoglárva nem elsődleges vízi élőlények, hanem csak másodlagosan a vízhez alkalmazkodott szervezetek. Erre utal az is, hogy állandóan a víz felszínén vagy csak kis vízmélységben tartózkodva, légcsövüket a víz felszínén tartva, az oxigént – a mocsári szúnyog kivételével – nem a vízből, hanem a légköri levegőből nyerik. A víz oxigéntartalma a lárvákra alig van hatással. Mivel a folyamatos hullámozgás a lárvák lélegzését lehetetlenné teszi, ezért mindig sekély, védett vizekben fejlődnek, nyílt vízben sohasem. A lárvák fejlődési idejére a víz fizikai jellemzői közül a hőmérsékletnek van döntő szerepe, amely 16-20°C között kb. egy hónap, 25°C-on két hét. A hőmérsékleti határok az egyes fajokra jellemzőek. Alacsony hőmérsékleten a fejlődés lelassul, vagy leáll, magasabb hőmérsékleten viszont a lárvák halandósága növekszik. A víz befagyását még a lárvaállapotban telelő fajok sem tűrik. A tenyészhely idő előtti kiszáradása a legtöbb lárva számára ugyancsak végzetes. Táplálékuk a vízben élő egysejtű szervezetekből és szerves törmelékből áll. A bábállapot 3-4 napig tart. A víznél könnyebb báb a felszínen tartózkodik és onnan lélegzik. Amennyiben a vízre árnyék vetődik vagy megrezdül, a báb gyors mozgással lebukik.

A hím szúnyog szájszerve a bőr átszúrására alkalmatlan, ezért csak növényi nedvekkel táplálkozik. Vért kizárólag a nőtény szúnyogok szívnak. A frissen kikelt imágók még nem táplálkoznak, mert kellően meg nem szilárdult szájszerveikkel a bőrt nem képesek átszúrni.

Legmohóbban a 3-4 napos nőtény támad. Megszokott gazdáját, annak szagát és hőmérsékletét érzékelve, optikai és kémiai érzékszervei segítségével találja meg. Az éhes nőtény a szúrásra legalkalmasabb felület kiválasztása céljából az ember vagy az állat bőrét gondosan végigtapogatja, majd a bőrfelszín alatt húzódó eret megkeresve szívókáját az arra alkalmas helyen szúrja be.

Átlagos élettartamuk alig több egy hétnél. Halandóságuk a természetben rendkívül nagy, naponta közel 40% is lehet. Az alacsony hőmérséklet és a nem túl magas páratartalom élettartamukat meghosszabbítja.

A maláriaszúnyog testtartása egyenes, a falon ülve potroha a fal síkjával hegyesszöget alkot, a mennyezetről függőlegesen lóg le. A gyötrő-, a házi- és a mocsári szúnyog tora és potroha viszont megtörik, ezért a falon potroha a fal síkjával párhuzamos, a mennyezeten pedig ferdén ül.

A négy szúnyogfaj eltérő sajátosságai a következők.

3.1. Foltosszárnyú maláriaszúnyog (*Anopheles maculipennis*)

Európában általánosan elterjedt, de előfordul Nyugat-Szibériában és Délnyugat-Ázsiában is. Magyarországon elsősorban a domb- és hegyvidékeken gyakori, az Alföldön viszonylag ritkább.

Imágó alakban telel át. A rejtekhelyre vonuló, zsírtartalékokat gyűjtő, megtermékenyített nőtény 6-8 hónapig is életben maradhat.

Egy-egy alkalommal átlag 200 petét rak. A petéken úszókészülék van, amely lesüllyedésüket megakadályozza. A lárvák a petékből nyáron 2-3 nap alatt kelnek ki (hidegben ez 3 hétig is elhúzódhat), a tenyészőhellyel szemben igénytelenek. Általában a tiszta, napsütötte, növényzetben gazdag, sekély álló, vagy alig mozgó vizeket kedvelik, de a szélsőségesen szennyezett vizekben is képesek fejlődni. A petéket a legcsekélyebb légmozgás is a part felé hajtja, ahol azok a növényzet levelei között fennakadnak, kiszáradnak és elpusztulnak.

E szúnyogfaj repülési távolsága a tenyészőhelytől számított 1,5-2 km. Nyári melegben 3-4 naponként vérszívásra van szüksége, amely nélkül petét sem képes rakni. Elsősorban emlősállatok (szarvasmarha, sertés) vérével táplálkozik (zoofil), az ember vérének kevésbé kedveli. Kora tavasszal a téli álmukból felébredt, éhes nőtények kísérik meg emberen a vérszívást.

Kedvenc tartózkodási helye a párás levegőjű istálló és sertésól. A lakás számára többnyire túl világos és száraz, ezért napkeltekor az éjszaka berepült szúnyog is sötétebb helyre menekül. Kisebb részben a falon, többségben a mennyezeten, főleg annak sötét sarkaiban keres nappali rejtekhelyet.

Teljes besötétedéskor, éjszaka kel szárnyra, indul táplálkozni. Többnyire éjfél tájban támad, szinte hangtalanul száll az emberre, csípése fájdalomtalan, alig észrevehető, így erre áldozata nem is ébred fel.

3.2. Gyötrő szúnyog (*Aedes vexans*)

Szinte az egész Földön előforduló, Magyarországon igen gyakori faj.

Pete alakban telel át. A nőstény petéit egyesével, de nem a vízre, hanem a növényekre vagy a nedves talajra rakja le, ahol azok az esőzések, áradások, esetleg hóolvadás alkalmával vagy a talajvíz emelkedésekor előbb-utóbb víz alá kerülnek. A pete hosszú ideig, akár évekig életképes marad. Fejlődése csak akkor indul meg, amikor a tavaszi nap a vizet felmelegíti.

Növekedésük hihetetlenül gyors, a lárvák meleg, nyári időben 4-5 nap alatt kifejlődnek, amelyhez napos, sekély víz (pl. pocsolya, vizesárok, gödör, kocsinyom stb.) is elegendő. A nyári esők után víz alá került rétek, a megáradt folyók árterei nyüzsögnek „forrnak” a lárváktól. A bábok víz nélkül, a sárban is befejezik fejlődésüket. Évente több nemzedéke van.

Táplálkozásában nem válogat. Bármely élőlény vére alkalmas számára, amelynek kültakaróját képes a szívókájával átszűrni. A szúnyogok által okozott kellemetlenség fő előidézője. Késő tavasztól kora őszig okoz ártalmat, ligetekben, parkokban, erdőkben egész nap támad. Csípése fájdalmas. Az imágó nappal a fák között húzódik meg, a növényzet nélküli területeket kerüli.

Tenyészőhelyétől messzire, akár 5-15 km távolságra is elvándorol, ezért olyan területeket is eláraszt, ahol nem tenyészik.

3.3. Házi szúnyog (*Culex pipiens molestus*)

A dalos szúnyog (*Culex pipiens pipiens*) alfaja, ún. biotípusa. A madárvérrel táplálkozó törzsalaktól eltérően agresszíven támadja az embert.

Egész éven át tenyészik. Csak olyan helyeken él, ahol télen is talál alkalmas vizet. A nőstény peterakáskor 2-300 petét rak a víz felszínére oly módon, hogy azok összetapadva, petetutajt alkotva a víz felszínén ússzanak.

Az imágó nem gyűjt zsírtartalékot, a lakásban marad vagy melegvizű tenyészhelyén tartózkodik. Bármely vízgyűlem (pl. esővizes hordó, ciszterna, árnyékszéki ürgödör, föld alatti szennyvízcsatorna, konzerves doboz, csőtörés miatt elöntött pince stb.) megfelel számára.

A ház körül él, tenyészhelyétől legfeljebb 0,5-1 km-re távolodik el. Zárt, sötét, huzatmentes helyeken tartózkodik. Különösen télen kellemetlenkedik. Döntően az ember vérének kedveli, ezért súlyos ártalmat okoz. Főleg este és éjszaka szív vért. Vérszívás nélkül is képes petét rakni, de peteszáma ilyenkor kevesebb.

3.4. Mocsári szúnyog [*Coquillettidia (Mansonia) richiardi*]

Magyarországon gyakori szúnyogfaj. A Balaton, a Fertő- és a Tisza-tó környékéről, illetve a Duna és a Tisza mentéről különösen sok lelőhelye ismert.

Lárva alakban telel át. A nőtény petéit a vízfelszínre rakja. A lárva növekedése rendkívül lassú (kb. 10 hónap), ezért csak állandó vizekben (pl. tavakban, mocsarakban, csatornáknakban stb.) fejlődik. A lárva és a báb légzőcsövét a vízínövények gyökerébe fúrja, és az onnan felvett levegővel lélegzik.

Vérszomjasan támad, az ember számára a legkellemetlenebb faj. Főképp alkonyatkor csíp, de erdős, árnyékos helyen nappal is támad. Különösen állandó vizek környékén, napnyugtakor ártalma szinte elviselhetetlen. Csípése fájdalmas.

A előzőekben ismertetett fajok biológiai sajátosságairól az **1. táblázat** ad összefoglaló áttekintést.

1. táblázat

A szúnyogok biológiai sajátosságai

SAJÁTOSSÁG		MALÁRIA SZÚNYOG	GYÖTRŐ SZÚNYOG	HÁZI SZÚNYOG	MOCSÁRI SZÚNYOG
F E J L Ő D É S	Tenyészőhely	tiszta, növényzettel benőtt víz, legelő	ártér, pocsolya	bármely vízgyülem	mocsár, nádas, tavak széle
	Peterakás helye	vízfelszín	fű, föld	vízfelszín	vízfelszín
	Fejlődési mód	t e l j e s á t a l a k u l á s			
	Fejlődési idő	pete → lárva → báb → imágó → pete (4 vedlés) ↓ 14-28 nap		imágó → pete ↓ 1-2 nap	
É L E T M Ő D	Lárva táplálkozási helye	vízfelszínről	vízfenéken, a bomló növényi részek felületéről	közvetlenül a vízfelszín alatti régióból	vízínövények felületéről
	Lárva oxigénfelvétele	légkörből	légkörből	légkörből	vízínövény légjárataiból
	Imágó tartózkodási helye	zárt tér (istálló, ól, konyha)	liget, park, erdő	zárt tér	nádas, erdő, tópart
	Repülési távolság (km)	1,5-2	5-15	0,5-1	1-4
	Imágó megjelenése	késő tavasz, kora ősz	nyár	állandóan	nyár
	Vérszívás ideje	éjjel, este, alkonyatkor	állandóan	éjjel, este	alkonyatkor, nappal
	Csípése fájdalmas	nem	igen	igen	igen

3.5. Lepke-, púpos- és törpeszúnyogok

A szúnyogfélékkel rokonságban álló, igen apró és ritka fajok (ún. vérszívó muslicák).

Hazánkban általában kevés helyen és nem nagy számban fordulnak elő, de alkalmilag jelentős mennyiségben elszaporodhatnak.

(1) Lepkeszúnyogok (*Psychodidae*)

A lepke-, vagy pilleszúnyogok közül az 1-4 mm nagyságú papatazi legyek (*Phlebotomus papatasi*) érdemelnek említést.

Nevüket onnan kapták, hogy sűrűn, néha pikkelyszerűen szőrös testük és szárnyuk révén bizonyos fokig a molylepkékre emlékeztetnek.

Lárvaik trágyában, korhadó növényi anyagokon lassan, 1-2 hónap alatt fejlődnek ki. Leggyakrabban barlangokban, faltörmelékek között, omladékos helyen, kövek alatt tenyésznek. Táplálékuk bomló növényi anyagokból és szerves törmelékből áll. Élettartamuk max. 3 hét.

Erős szőrzetük, apró termetük és szárnytartásuk miatt repülőképességük csekély, inkább néhány métert ugranak, ezért kifejlett állapotban sem távolodnak el messze tenyészőhelyüktől. Saját erejükből legfeljebb néhány százméternyi utat tudnak a levegőben megtenni, de a légáram révén olykor messze sodródhatnak. Leginkább mászkálásuk vagy ugrálásuk, esetleg rövid, csapongó repülésük tűnhet fel.

Fénykerülők, nappal pincékben, lakások folyosóin és istállók sarkaiban tartózkodnak. Méretük miatt nem jelent nehézséget számukra, hogy a legkisebb résekbe is behúzódjanak. Éjszaka szívnak vért.

Meleg, csendes nyári estéken az embert is megtámadják.

(2) Púposszúnyogok (*Simuliidae*)

A púposszúnyogok (más nevükön: cseszlék, kolumbácsi légyfélék) 1-5 mm nagyságú, rövid lábuk és széles szárnyuk miatt kis legyeknek tűnő rovarok.

Petéiket egyes fajok repülés közben a vízre hullatják, mások csomókban a vízben található növényekre, kövekre ragasztják.

Lárvaik kizárólag az erős sodrású, oxigéndús folyóvízben fejlődnek. A lárva a növényzeten, rögzítő készülékükkel a kövekhez tapadva kb. 2-3 hónap alatt fejlődnek ki, így évente 3-4 nemzedékük is szárnyra kelhet.

A lárva testének elülső részén fonómirigyek vannak, amelyek váladéka hosszú fonállá szilárdul, ezekből pókhálószerű szövedéket szőnek a víz alatti kövekre vagy növényekre. Ha a vízállás szintje (pl. esőzés, áradás miatt) megváltozik, a lárva tartózkodási helyüket elhagyják és 1-2 m hosszú fonálon a vízben lebegnek, amíg a megszokott vízmérték helyre nem áll.

A nap bármely szakában a legelésző állatokat seregestől támadják meg. Zárt terekbe nem mennek be. Szélmentes, párás időben, főleg vihar előtt, frontátvonuláskor szabadban az embert is agresszíven csípi.

A vérszívás érdekében szélcsendes időben, leszállás nélkül tenyészőhelyük akár 7-10 km-es körzetét naponta is berepülhetik. A légáram és a szél azonban 250 km-es távolságra is elsodorhatja tenyészőhelyétől. A gyors folyású patakok mentén gyakran tömegesen fordulnak elő.

A kolumbácsi légy (*Simulium colombaschense*) nevét az aldunai Galambóc váráról kapta. A Duna-mentén, a Vaskapu környékén, kb. 60 km-es szakaszon fordul elő, de nagy számban onnan akár 400 km távolságra is eljuthat. Régen hazánkban a Maros környékén is okozott ártalmat.

A közönséges cseszle vagy mászószúnyog (*Simulium reptans*) 1963-ban Komárom-Esztergom megyében Tatán, az edzőtáborban támadta meg az ott tartózkodókat, de Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, a Tisza vidékén is előfordult.

A vörösfejű cseszle (*Boopthora erythrocephala*) 1962-ben Tatán, 1965-ben a Duna vonalán, 1970-ben Csongrád megyében, Hódmezővásárhelyen, valamint Jász-Nagykun-Szolnok megye Tisza-menti városaiban fordult elő tömegesen.

(3) Törpeszúnyogok (*Ceratopogonidae*)

A törpeszúnyogok közé tartozó szakállasszúnyogok (*Culicoides spp.*) igen apró, 1-3 mm nagyságú rovarok. Fejük aránylag nagy, csápjuk hosszú és szőrös. Rövid, szűrő szájszervük lefelé irányul.

Lárvaik sekély, lassan áramló, szennyezett vízben, valamint iszapban, vízi moszatban, falevél komposztjában, néha a földben, fakéreg és moha alatt igen lassan, kb. 1 év alatt fejlődnek ki. A lárvaik kígyózó mozgással haladnak a vízben és különféle apró vízi állatokkal, főként más szúnyogok lárvaival táplálkoznak.

Sok faj él nálunk, de csak néhány szív vért az emberből. A vérszívás néhány percig tart. Csak körülírt területen, a kert egy részében, bozótos, sziklás, mocsaras területeken vagy komposzthalom, iszapos gödör közelében, olyan helyeken szaporodnak jelentős mértékben el és okozhatnak ártalmat, ahol tenyészésük zavartalan.

Elsősorban a háziállatok vérszívói, de alkalmilag a lakásokba bejutva ugyancsak kellemetlenkedhetnek. Tenyészőhelyükhöz közel tartózkodnak, messzire nem repülnek. Többnyire estefelé, párás melegben, főleg zivatar előtt csípnék.

4. A VÉDEKEZÉS MÓDSZEREI

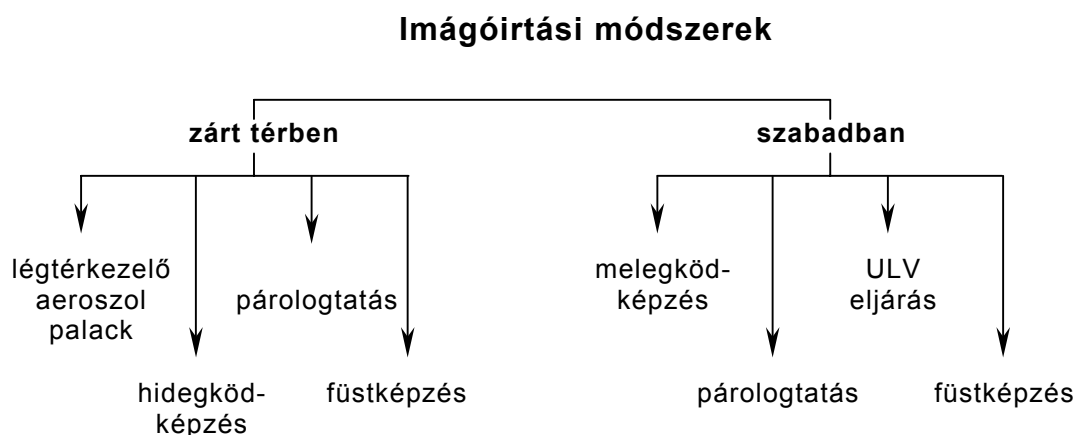
A védekezés részben az irtásra (a már kikelt egyedek, az imágók elpusztítására, számuk jelentős mérvű csökkentésére, ún. gyérítésére), részben a megelőzésre (az ártalom kivédésére, a szúnyogcsípés elhárítására, illetve a szúnyoglárva elpusztítására) irányul.

4.1. Imágóirtás

A védekezés célja: szabadban számuk kellemetlenséget alig okozó szintre csökkentése, zárt térben a szúnyogmentesség biztosítása.

A kifejlett szúnyogok irtásának módszereiről az **1. ábra** ad áttekintést.

1. ábra



Az egyéni és szervezett irtásra alkalmas eljárásokat külön tárgyaljuk.

4.1.1. Egyénileg alkalmazható eljárások

A szúnyogok elleni hatékony védekezés az egyénileg alkalmazható módszereket nem nélkülözheti.

Erre a célra a légtérkezelő aeroszol palack, a párolgatók és a füstképző spirál alkalmas. Minden eljáráshoz számos engedélyezett, a Tájékoztatóból kikereshető készítmény áll rendelkezésre, amelyek a használati utasításuk szerint alkalmazhatók.

(1) Légtérkezelő aeroszol palack alkalmazása

Zárt vagy félig zárt térben (pl. helyiségben, sátorban stb.) használható.

Az ajtót és az ablakot csukjuk be. Az alkalmazott légtérkezelő aeroszol palack használati utasításának megfelelően juttassuk ki a ködpermetet a légtérbe. Egy 30 légm³-es helyiségben 5-10 mp ködképzés elegendő.

Az automata (kizárólag az azonos nevű palackkal üzemeltethető!) aeroszol-adagoló zárt terek folyamatos szúnyogmentesen tartására alkalmas.

(2) Párolgztatás

Zárt térben és szabadban a szúnyogok elpusztítására és riasztására alkalmas módszer. Előnye, hogy a helyiségben való állandó tartózkodás mellett annak szúnyogmentessége folyamatosan biztosítható.

A készülékbe helyezett lapból a magas hőmérséklet hatására a hatóanyag elpárolog. Több órán keresztül hatékony. 8-10 órás folyamatos üzemeltetés után feltétlenül új lapot használjunk.

A (szakaszosan üzemeltethető) speciális készülékbe helyezett folyadék/korong napi kb. 10-12 órás működés esetén, a folyadék mennyiségétől függően a használati utasításban megadott időn (30-45-60 napon) keresztül fejt ki hatását.

A készítmények (lap/folyadék/korong) kizárólag az azonos márkánévvvel ellátott készülékben biztosítanak megfelelő hatékonyságot!

A „kombinált” megjelölésű készülékek lap és folyadék üzemelésére egyaránt alkalmasak.

(3) Füstképzés

Szabadban szúnyogirtás/riasztás céljára alkalmas, amelyet a parázsló spirál fehér füstje 6-8 órán keresztül biztosít. Ha szükséges, egyszerre több spirált is égethetünk.

4.1.2. Szervezett imágóirtásra alkalmas eljárások és készítmények

Összefüggő, nagyterjedésű területek kezelésére elsősorban az ULV-eljárás vált be, de esetenként a melegköd-képzés is kielégítő eredményt adhat. A két eljárás végrehajtáshoz alkalmas hatóanyagokat, az engedélyezett készítményeket, továbbá az eljárás előnyeit és hátrányait, valamint kivitelezésének fontosabb szakmai irányelveit részletezzük.

A hatóanyag környezetszennyező hatása a területegységre juttatható maximális mennyiség (gramm/hektár) függvénye. Ezért szúnyogirtásra csak a WHO által erre a célra javasolt hatóanyagok és hatóanyag-mennyiségek alkalmazhatók.

4.1.2.1. ULV-eljárás

A hatóanyagokat és azok területegységre juttatható maximális mennyiségét a **2. táblázat** mutatja.

2. táblázat

ULV-eljárásra javasolt hatóanyagok

Szerves foszforsav-észterek	(g/ha)	Szintetikus piretroidok	(g/ha)
malation	693	etofenprox	20
pirimifosz-metil	330	d-fenotrin	10
fenitrothion	300	biorezmetrin	5
naled	280	cifenotrin	5
diklórfosz	150	permetrin	5
klórpifosz	40	rezmetrin	4
Karbamátok	(g/ha)	cipermetrin	3
propoxur	100	zéta-cipermetrin	3
bendiokarb	16	ciflutrin	2
		deltametrin	1
		lambda-cihalotrin	1

Légi ULV-eljárás céljára a felsorolt hatóanyagokból előállított olyan készítmények alkalmasak, amelyek zárt téri lobbanáspontja (a helikopterrel történő kijuttathatóság miatt) 90°C fölött van, illetve hatékonyságuk < 1 liter/hektár mennyiségben alkalmazva legalább 80%-os.

Az engedélyezett készítmények felhasználási jellemzőit – amelyeket önmagukban vagy megfelelő oldószerrel felhígítva alkalmazunk – a **3. táblázat** foglalja össze.

3. táblázat

ULV-eljárásra alkalmas készítmények felhasználási normatívái

A készítmény megnevezése	Hatóanyag-mennyiség (%)	Oldószer	Hígítási arány készítmény+oldószer	Kijuttatási mennyiség (l/ha)	Kijuttatás eszköze
MOSQUITOX 1 ULV	deltametrin – 0,12	hígítás nélkül		0,5-0,8	légi, földi jármű
MOSQUITOX 1 ULV Forte	deltametrin – 0,12	hígítás nélkül		0,5-0,8	légi, földi jármű
UNITOX 14 ULV	diklórfosz – 14	hígítás nélkül		0,4-0,8	légi jármű
AQUA RESLIN SUPER ULV	permetrin – 10,8 + S-bioalletrin – 0,15	víz	1 liter + 5 liter	0,6	légi jármű
		víz	1 liter + 9 liter	0,5-2	földi jármű
K-OTHRIN 10 ULV	deltametrin – 1,1	Processol SN 90 vagy Telura 616 ipari fehérolaj	1 liter +9 liter	0,6	légi, földi jármű

Az eljárás előnye, hogy igen kis mennyiségű készítmény (<1 liter/hektár) kijuttatása megfelelő hatékonyságot biztosít. A környezetvédelmi szempontból kedvező módszer légi úton történő alkalmazása gazdaságilag különösen a szervezett védekezésben előnyös.

Az ULV-koncentrátumok kijuttatására földi ULV-berendezések vagy légi járművön elhelyezett ULV-szórófejek alkalmasak (lásd **5.2. pont**).

A helikopter vagy merevszárnyú repülőgép elsősorban összefüggő, nagy-kiterjedésű területek, a motoros sárkányrepülőgép pedig kisebb területek szúnyogirtására megfelelő.

Az eljárás kizárólag akkor ad elfogadható – legalább 80%-os – eredményt, amennyiben a kezelések a szakmai követelményeknek megfelelően kerülnek végrehajtásra.

A földi járművön elhelyezett berendezéssel (Leco HD ULV Mist Generator, Igeba U 10 M) végzett kezelés azonban a körülményes kijuttatási technológia miatt, különösen összefüggő, nagy-kiterjedésű területen, csak kb. 60-70%-os eredményt biztosít.

Az ULV-eljárással végrehajtásra kerülő csípőszúnyogirtás hatékonyságának szakmai feltételeit és az Integrált Szúnyogirtási Rendszer jellemzőit az **5. pont** részletezi.

Az élővizek védelme érdekében a szúnyogirtásra szolgáló ULV-készítményeket vízi szervezetekre vonatkozó veszélyességi osztályba sorolják. A minősítő vizsgálatokat – térítés ellenében – a Budapesti és Pest Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat Vízélettani Laboratóriuma (Százhalombatta) végzi.

A veszélyességi kategóriák besorolási feltételeit, az előírt biztonsági távolságokat, valamint az engedélyezett készítmények vízi szervezetekre vonatkozó veszélyességi kategóriáit a **4. táblázat** mutatja.

4. táblázat

ULV-eljárással kijuttatható szúnyogirtó szerek vízi szervezetekre vonatkozó veszélyessége

Minősítés vízi szervezetekre	LC50 érték halakra (mg/l)	Biztonsági előírás		Engedélyezett ULV-készítmény
		Vizek, vízfolyások partjától mért távolság (m)	Különleges védőtávolság	
Kifejezetten veszélyes	0,1 alatt	200	Balatontól 1000 m, vízgyűjtő területekről befolyó víz torkolatától számított 10 km-es szakaszon 500 m	–
Közepesen veszélyes	0,1-5	50	–	AQUA RESLIN SUPER
Mérsékelt veszélyes	5-50	20	–	–
Nem veszélyes	50 felett	5	–	K-OTHRIN 10
				MOSQUITOX 1
				MOSQUITOX 1 Forte
				UNITOX 14

A táblázat adataiból kitűnik, hogy az engedélyezett készítmények a vízi szervezetekre gyakorolt hatás szempontjából igen kedvezőek.

Az élővizek védelme érdekében különös gondot kell fordítani arra, hogy ezekbe a szúnyogirtó szerek még véletlenül se juthassanak be.

4.1.2.2. Melegkőd-képzés

A hatóanyagokat és azok területegységre juttatható maximális mennyiségét az **5. táblázat** mutatja.

5. táblázat

Melegkőd-képzésre javasolt hatóanyagok

Szerves foszforsav-észterek	(g/ha)	Szintetikus piretroidok	(g/ha)
malation	600	etofenprox	20
diklórfosz	300	biorezmetrin	10
fenitrotion	300	permetrin	10
klórpírifosz	200	ciflutrin	2
pirimifosz-metil	200	deltametrin	1
		lambda-cihalotrin	1

Az eljárás céljára speciális formuláció, melegkőd-képző szer szükséges, amely megfelelő oldószerben (leggyakrabban gázolajban) felhígítva melegkőd-képző generátorral juttatható ki.

A melegkőd-képzésre engedélyezett készítmények felhasználási paramétereit a **6. táblázat** mutatja.

6. táblázat

Melegkőd-képző szerek felhasználása

A készítmény			
Megnevezése	Hatóanyag-mennyisége	Oldószere	Hígítási arány (készítmény + oldószer)
UNITOX 100 SC	diklórfosz 1 000 g/liter	gázolaj	2 liter + 98 liter
RESLIN PRÉMIUM	10,8% permetrin + 1,56% S-Bioalletrin	gázolaj	1 liter + 124 liter

A felhígított melegkőd-képző szer kb. 10 liter/hektár mennyiségben, kora hajnalban, vagy késő este juttatandó ki.

Arra kell törekedni, hogy a növényzet (pl. bokrok stb.) között 10-15 percig megülő köddel a szúnyogok biztosan érintkezésbe kerüljenek.

Az eljárás előnye, hogy gyors, előkészítést alig kíván és azonnali eredményt ad.

Hátránya viszont, hogy ölőhatása a köd szétoszlása után megszűnik, a köd szaga kellemetlen, forgalmas helyeken pedig közlekedési veszélyhelyzetet idézhet elő, a melegköd-képző generátor és a szállító, illetve kiszolgáló jármű beszerzése költséges, a kezelendő területek a járművel gyakran csak körülményesen közelíthetők meg, a kezelt területre jutó 1-1,5 ml/m² (ugyancsak drága) gázolaj pedig – jóllehet igen kismérvű – környezet-szennyezést okozhat.

Az alkalmazás (hajnali vagy késő esti) időpontja a köd szabad levegő terhelését minimálisra csökkenti, a kijuttatásra kerülő mennyiség pedig gyorsan felhígul, elillan, így az alkalmazás helyén rövid idejű és kismértékű emberi, illetve környezeti terhelést (expozíciót) jelent.

Az eljárás összefüggő, nagyterjedésű területen gyakran csak kb. 50-60%-os eredményt ad, tehát nem éri el az ULV-eljáráskor megkövetelt min. 80%-os hatékonyságot.

Kellően körülhatárolt, kis területen (pl. maláriás beteg környezetében) azonban akár 100%-os eredménnyel is alkalmazható.

4.1.2.3. ULV-eljárás és melegköd-képzés egyidejű alkalmazása

Az elmúlt években egyre inkább terjed egy helytelen gyakorlat, a kivitelezők megfogalmazása szerint az ún. "komplex szúnyoggyérítési módszer". Ez az elnevezés a légi úton történő ULV-eljárással gyakran egyidejűleg vagy azt követően, igen rövid időn (1-2 napon) belül földi géppel, melegköd-képzéssel végrehajtott imágóirtást fedí.

Ezt a "kombinációt" főleg azokon a helyeken alkalmazzák, ahol a légi irtás területének kijelölése – anyagi forrás hiányában – nem megfelelő.

A két módszer egyidejű alkalmazása szakmailag megalapozatlan, ezért felesleges!

Ugyanakkor pl. két, előre meghatározott időben tervezett légi kezelés között beérkező, kisebb mérvű szúnyogártalom visszaszorítására a melegköd-képzés (vagy a földi géppel végzett ULV-eljárás) már kellően hatékony lehet.

4.1.2.4. Az imágóirtás hatékonyságának mérése

A kezelés hatékonyságát – a kezelés előtt és után legfeljebb 48 órával – szúnyogsűrűség méréssel határozhatjuk meg, melynek rendszere a következő.

(1) Mérőpont kijelölése

Az irtásra kijelölt területen megfelelő mérési pontokat kell keresni. A kezelt területen 200 hektáronként legalább egy mérőpont jelölendő ki. Mérőpontnak olyan szélvédett, bokros, párás mikroklímájú helyet kell választani, ahol a szúnyogirtás előtt legalább 20-30 csípés/óra/fő szúnyogsűrűség mérhető.

Mivel a mérőpontok kiválasztása nagy körültekintést igényel, ezért ezek kijelölésére még a szúnyogirtás megkezdése előtt célszerű gondot és időt fordítani.

(2) Mérési módszer

A méréseket mindig azonos mérőpontokon és a nap azonos órájában (lehetőleg hajnali 5-8 vagy este 18-21 óra közötti időszakban) ugyanaz a személy végezze. A mérés ideje alatt a mérőpont legalább 20 méteres körzetében a mérést végzőn kívül más személy nem tartózkodhat, és a gépkocsit is ezen a körzeten kívül kell leállítani. Ha a mérést egyidőben több személy végzi, a mérőpontokat egymástól legalább 100 méter távolságra jelöljük ki. A szúnyogok legcélszerűbben egy kempingszéken ülve a csupasz lábszárakról és karokról gyűjthetők össze. Ha az adott mérőpontban nagy szúnyogsűrűség várható, a test egyéb részeit a szúnyogcsípés ellen megfelelő ruházattal védjük. Szúnyogriasztó szert használni nem szabad!

Fokozott szúnyogártalom esetén egy-egy mérőponton elegendő a szúnyogokat 5 percig gyűjteni, mérsékelt szúnyogártalom esetén azonban a mérési időt 10 vagy 15 percre meg kell hosszabbítani.

A szúnyogok gyűjtéshez szippantócsövet használunk. A vérszívás céljából letelepedett szúnyogokat a szippantó tölcséres végével leborítjuk, ügyelve arra, hogy a tölcsért a bőrre ne szorítsuk, mert különben a levegő a csőbe nem tud behatolni. Ha a szúnyog nem akar felszállni, a csövet lassan oldalra toljuk el, ilyenkor az felröppen, és könnyen beszippanthatjuk a csőbe.

Az egyes mérőpontokban végzett gyűjtés után a szippantócsövet ürítsük ki. Ezt úgy végezzük, hogy a szippantó tölcséres végéhez egy kis éteres, vagy etil-acetátos vattacsomót helyezünk, majd az éter- vagy etil-acetátgőzt a szippantóba beszívjuk. A vegyszergőztől a szúnyogok elkábulnak. Az elkábult szúnyogokat a szippantóból óvatosan öntsük ki, számoljuk meg, majd a kapott adatokat jegyezzük fel.

A szúnyogokat fajmeghatározás céljából minden mérés alkalmával, perforált tetejű alumíniumtokba (széklettartály tokjába), mérőpontonként külön-külön helyezzük el. Ebbe a perforált alumíniumtokba közvetlenül gyűjtés után a szúnyogok mellé a gyűjtési adatokat grafit ceruzával írt cédulára jegyezzük fel.

A cédulán a következőknek kell szerepelniük:

- hol történt a gyűjtés (pl. Balatonfüred kempingnél stb.),
- a gyűjtés pontos időpontja (pl. 2003. 07. 07. 17⁰⁰ – 17¹⁰ óra),
- a gyűjtést végző neve.

A szúnyogok végleges elölése céljából az alumíniumtokokat jól zárható gyűjtőedénybe (pl. befőttesüvegbe, porüvegbe stb.) helyezzük, amelybe az alumíniumtokok mellé éteres, vagy etil-acetátos vattát teszünk. A gyűjtőedényből az alumíniumtokokat 6-8 óra elteltével kivesszük és elküldésükig száraz, hűvös helyen tároljuk.

(3) A mérés értékelése

Adott mérőpont szúnyogsűrűségét csípés/óra/fő értékben az 5-10-15 perces gyűjtési idő alatt begyűjtött szúnyogok számából szorzással állapíthatjuk meg. Az egyes szorzószámok a következők:

5 perces gyűjtés esetén: begyűjtött szúnyogok száma x 12,

10 perces gyűjtés esetén: begyűjtött szúnyogok száma x 6,

15 perces gyűjtés esetén: begyűjtött szúnyogok száma x 4.

A szúnyogirtás eredményességének meghatározásához a méréseket újra el kell végezni, majd a kapott értékeket egymáshoz viszonyítva lehet a hatékonyságot megállapítani. Ügyelni kell arra, hogy a szúnyogirtást követő 8 órán belül ne történjék mérés.

A szúnyogirtás hatékonyságának százalékos értékét a következő képlet szerint kell kiszámítani:

$$\frac{\text{irtás előtti csípés/óra/fő} - \text{irtás utáni csípés/óra/fő}}{\text{irtás előtti csípés/óra/fő}} \times 100 = \text{csökkenés\%}$$

Példa:

szúnyogsűrűség irtás előtt: 84 csípés/óra/fő

szúnyogsűrűség irtás után: 12 csípés/óra/fő

$$\frac{84-12}{84} \times 100 = 85,71\%$$

Tehát a szúnyogirtás hatékonysága: 85,7%.

Ha az adott területen több mérőpont van, akkor minden egyes mérőpontban a fenti képlet alapján a csökkenés százalékát ki lehet számítani, majd adott területen a szúnyogirtás hatékonysága az egyes adatok számtani átlagával jellemezhető.

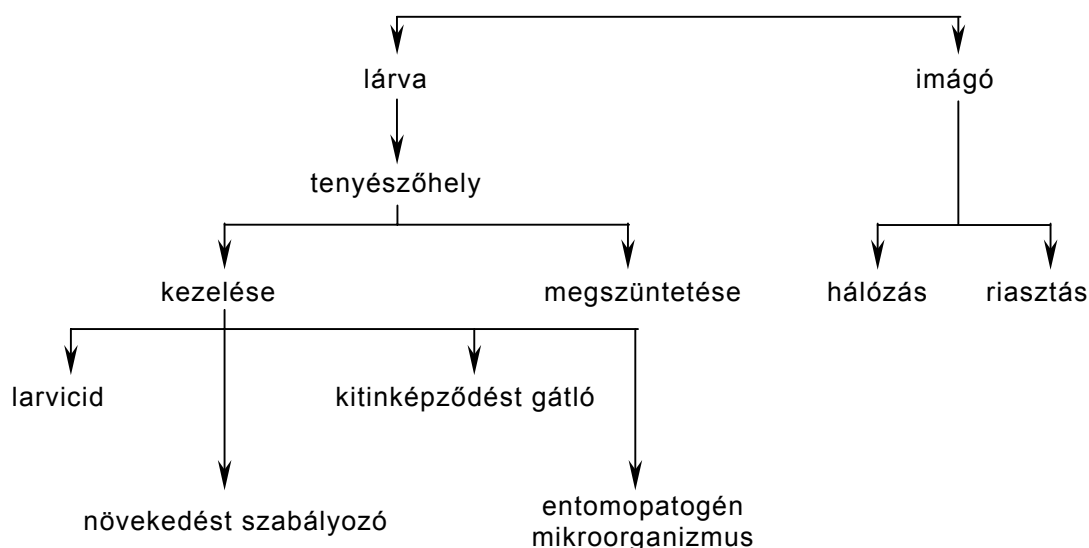
A szúnyogirtás akkor tekinthető elfogadhatónak, amennyiben a hatékonyság meghaladja a 80%-ot!

4.2. Az ártalom megelőzése

Az erre szolgáló eljárásokról a **2. ábra** ad áttekintést.

2. ábra

A szúnyogok elleni védekezés megelőző eljárásai



Higiénés és környezetvédelmi szempontból egyaránt legkedvezőbb a feltüntetett módszerek alkalmazása.

Elsősorban a szúnyogtenyésztés meggátlására kell törekedni. Erre alkalmas a szúnyogtenyésztésre szolgáló vízgyülemek megszüntetése, illetve kezelése, amely a szúnyoglárvák fejlődését lehetetlenné teszi.

Egyéni védekezésre a hálózás és a riasztószeresek alkalmasak.

Szervezett védekezésben leggyakrabban a tenyészőhelyek kezelése történik.

4.2.1. Egyénileg alkalmazható eljárások

Az egyéni védekezés az ártalom megelőzése szempontjából kiemelt jelentőségű.

Az imágók bejutásának megakadályozására, zárt terek védelmére a háló, szabadban pedig a szúnyogcsípések megelőzésére a szúnyogriasztó szer (repellens) alkalmas. B-vitamin szedése, illetve bármely, ultrahanggal működő szúnyogriasztó készülék hatástalan!

(1) Hálózás

A nyílászárókhoz (ajtó- vagy az ablakokhoz) illeszkedő háló felszerelésével az imágók berepülése megelőzhető, a zárt tér szúnyogmentesen tartható. Trópusi országokban gyakran csak az ágy fölé helyezett (és rovarirtó szerrel, permetrinnel impregnált) háló teszi lehetővé a veszélymentes alvást.

(2) Rovarriasztó szerek használata

Az engedélyezett riasztószerek a Tájékoztatóból választhatók ki.

A személykezelésre szolgáló készítmények a használati utasításukban megadott módon, elsődlegesen a szúnyogcsípés veszélyének kitett bőrfelületekre juttathatók ki, de az aeroszol palackkal a műanyagot nem tartalmazó ruházat is kezelhető.

Hatástartósságukat általában a készítményben levő hatóanyag (leggyakrabban a dietil-toluamid) mennyisége határozza meg.

Az utóbbi időben közkedvelt *szúnyogriasztó gyertya/fáklya/mécses/lámpaolaj* – a használati utasításban leírt feltételek betartásával – kizárólag szabadban alkalmazható.

(3) Tenyészhelyek megszüntetése – kezelése

Különösen lakóházak környékén, a tenyészésre szolgáló vízgyülemek (pl. tócsák, pangó vizek, alkalmi víztározók stb.) felderítésével, majd megszüntetésével az ártalom véglegesen felszámolható.

A tenyészhelyek kezelésére egyénileg alkalmazható szúnyoglárvá-irtó szerek is rendelkezésre állnak (7. táblázat).

7. táblázat

Lakosság által alkalmazható készítmények

Neve	Culinx Plus szúnyoglárvá-irtó tabletta	Biopren-BM 5 GR szúnyoglárvá-irtó granulátum
Hatóanyaga	3.500 ITU/mg Bti	5% metoprén
Adagolása (200 liter vízhez)	1 tabletta	20 gramm
Hatástartóssága	2-4 hét	

Ezek a formulációk kizárólag házkörüli vízgyülemekben (pl. csapadékvíz gyűjtésére szolgáló hordókban, kádakban) fejlődő szúnyoglárvák irtására engedélyezettek. A kezelt víz csak növények öntözésére használható.

4.2.2. Szervezett szúnyoglárvá-irtásra alkalmas eljárások és készítmények

Tenyészhelyek kezelésére a rovarölő hatású (entomopatogén) mikroorganizmusok közül a szúnyoglárvákat elpusztító dózisban más vízi szervezetekre egyáltalán nem káros, a Culicidae-lárvákra specifikus *Bacillus thuringiensis var. israelensis* Berliner H-14 szerotípusú törzsből (Bti) és (kedvezőtlenebb ökotoxikológiai tulajdonságú) metoprén hatóanyagból előállított szerformák állnak rendelkezésre. A kitininhibitorok szúnyogok ellen nem váltak be.

4.2.2.1. *Bacillus thuringiensis* (Bti) hatóanyagú készítmények

A hatóanyagból folyékony, ULV-eljárással vagy permetezéssel kijuttatható formulációk, valamint felhasználásra kész, kiszórható, illetőleg koncentrátumból elkészíthető granulátumok állnak rendelkezésre.

A szakemberek által történő alkalmazásra engedélyezett készítmények vízminőségtől függő felhasználási paramétereit a **8. táblázat** mutatja.

8. táblázat

Szúnyoglárvá-irtó szerek alkalmazása

A tenyészőhely (víz) típusa	Kijuttatási mennyiség			
	TEKNAR HP-D (l/ha)	VECTOBAC 12 AS (l/ha)	VECTOBAC G/CG, MOSQUITOX-XQ-1 (kg/ha)	VECTOBAC TP-ből készített homokgranulátum (kg/ha)
Tiszta (tavak, áradáskor elöntött területek)	0,5–0,75	0,35–0,7	2–4	3–7
Kevésbé szennyezett (lápos, mocsaras területek)	0,75–1,25	0,6–1,2	4–6	7–12
Erősen szennyezett (agyaggödörök stb.)	1,25–2	1–2,4	6–14	12–25

A *folyékony formulációk* légi járműről ULV-eljárással vagy földi járműről permetezéssel juttathatók ki:

- *ULV-eljárással*: hígítás nélkül alkalmazhatók,
- *permetezéssel*: a kiszámított mennyiségű készítményt oly módon kell vízzel hígítani, hogy a permetlé mennyisége 20-50 liter/hektár legyen. A munkaoldatot 12 órán belül fel kell használni!

A *használatra kész granulátumok* alkalmas berendezéssel földről vagy légi járműről egyaránt kijuttathatók.

A *homokgranulátumok* légi úton történő kijuttatására jelenleg kizárólag az AirBacter berendezés alkalmas.

A növényzettel fedett tenyészőhelyek kezelésére különösen a homokgranulátum alkalmas, melynek összetételét és elkészítésének fázisait a **9. táblázat** foglalja össze.

9. táblázat

Vectobac TP szúnyoglárva-irtó koncentrátum felhasználása

Összetevők	1,8 kg Vectobac TP (Hatóanyag-tartalma: 5 000 ITU/mg) 50 kg (0,9-1,8 mm szemcsenagyságú) kvarchomok 1,2-1,4 liter étolaj
Elkészítése	A kimért mennyiségű homokot betonkeverőben az étolajjal 5 percig össze kell keverni, majd a készítményt hozzáadva, a keverést további 5 percen keresztül folytatni kell. Az elkészített homokgranulátumot a keverés napján fel kell használni!
Kijuttatása	Földről vagy légi úton: AirBacter granulátum-szóró berendezéssel.

A Bti hatóanyagú szúnyoglárva-irtó szerek az *Aedes/Ochlerotatus*, *Culex* és *Anopheles* fajok lárváinak tenyészőhely-kezelésére alkalmasak, de csak az I., II., III. és korai IV. stádiumú lárvák ellen hatékonyak.

A készítmény mennyiségét a kezelendő tenyészőhely vízminősége és a lárvák fejlődési stádiuma határozza meg.

A megadott dózisok közül a magasabb értéket kell alkalmazni:

- nagy lárvasűrűség esetén (> 50 db/0,5 liter víz),
- amennyiben a tenyészőhelyen döntően II. stádiumnál idősebb lárvák találhatók, illetve
- légi úton történő kijuttatás esetén.

A készítmények hatékonysága az alkalmazást követő 24 órán belül érvényesül. Hatástartósságuk (amely általában 1-7 nap) több tényezőtől (pl. a formuláció jellegétől, a tenyészőhely vízminőségétől, az alkalmazási mennyiségtől stb.) függ.

4.2.2.2. Metoprén hatóanyagú készítmények

A metoprén az *Aedes/Ochlerotatus*, *Culex* és *Anopheles* fajok lárvái ellen alkalmazható, de leghatékonyabb különféle gyötrő szúnyog fajok (pl. *Aedes vexans*) előfordulása esetén. A különféle stádiumú lárvák ellen egyaránt felhasználható, de a hatóanyagra az idős lárvák érzékenyebbek. A juvenoid hatóanyag késleltetett hatása miatt az egyedek zömének pusztulása a bábállapotban következik be.

A szakemberek által történő alkalmazásra engedélyezett készítmények vízminőségtől függő felhasználási paramétereit a **10. táblázat** mutatja.

10. táblázat

Összefüggő, nagy kiterjedésű területek kezelésére

A tenyészőhely (víz) típusa	BIOPREN-BM 20 EC kijuttatási mennyisége (ml/hektár)*		BIOPREN-BM 5 GR kijuttatási mennyisége (kg/hektár)	
	30 cm-nél kisebb vízmélységnél	30 cm-nél nagyobb vízmélységnél	30 cm-nél kisebb vízmélységnél	30 cm-nél nagyobb vízmélységnél
Tiszta	100	150	4	6
Kevéssé szennyezett (lápos, mocsaras területek)	150	200	5	7
Erősen szennyezett (agyaggödrök stb.)	200	250	6	8

* = a táblázatban megjelölt mennyiséget a kijuttatás előtt vízzel fel kell hígítani úgy, hogy a tenyészőhely kezelésére szolgáló munkaoldal mennyisége 20-50 liter/hektár legyen.

A készítmények:

- természetes állóvizek és vízfolyások, valamint ezekkel összeköttetésben levő vízgyülemek partszegélyétől számított 50 méteres távolságon belül nem használhatók fel;
- kizárólag és célzottan az előzetesen felmért szúnyoglárvá tenyészőhelyekre juttathatók ki;
- védett természeti területeken nem alkalmazhatók, továbbá
- légi úton nem juttathatók ki.

4.2.2.3. A szúnyoglárvá-irtás szervezése/végrehajtása

A szúnyogtenyészőhely-kezelés hatékonyságát számos, egymásra épülő tényező határozza meg.

Először a tenyészőhelyet fel kell deríteni, majd kiterjedtségét meg kell állapítani, mivel kellő hatékonyság csak akkor várható, ha a védendő területet elárasztó fajok tenyészőhelyeinek legalább 90%-a kezelésre kerül.

Ezt követően a tenyészőhely megközelíthetőségét és fedettségét, majd a víz minőségét, valamint a szúnyoglárvák fajtát és fejlődési stádiumát meg kell határozni.

Ezek az adatok a lárvairtó szer dózisának megállapításához, illetve a kijuttatásra szolgáló technológia kiválasztásához elengedhetetlenek.

A tenyészhely kezelése tehát nem nélkülözheti a szúnyogtenyésztés aktuális helyzetét figyelemmel kíséző, entomológus (rovartani ismeretekkel rendelkező személy) folyamatos jelenlétét és a kivitelezővel való aktív együttműködését.

Ennek jogi hátterét biztosítja a járványügyi rendelet 4. sz. mellékletének 2. pontja, amely légi úton történő szúnyoglárva-irtáskor entomológus (rovartani ismeretekkel rendelkező személy) közreműködését kötelezően előírja, akinek feladata:

- a kezelendő terület körültekintő kijelölése,
- a vízminőség meghatározása és
- a szúnyoglárva-tenyésztés figyelemmel követése.

Ennek ismeretében:

- megállapítja a kijuttatásra alkalmas technológiát,
- kiválasztja a megfelelő készítményt és annak dózisát, illetve
- meghatározza a kezelés optimális időpontját.

Feladata továbbá a kezelés hatékonyságának vizsgálata objektív mérési módszerekkel.

4.2.2.4. A szúnyoglárva-irtás hatékonyságának mérése

A kezelés hatékonysága a szúnyoglárva-sűrűség meghatározásával történik, melynek rendszere a következő.

(1) Mérőpont kijelölése

A kezelendő tenyészhelyeken olyan mérőpontokat jelölünk ki, ahol jelentős lárvaszám figyelhető meg. Nagyobb vízgyűlem esetén a mérőpontokat 20-50 méterenként válasszuk. A kezelés előtt és után a méréseket ugyanazokon a mérőpontokon végezzük.

(2) Mérési módszer

A mérőpont mellett néhány percet várjunk, amíg a lárvák a felszínre úsznak. Ezt követően a lárvamerítő hálót a vízfelszínen kb. 1 méter hosszan és 10 cm mélyen húzzuk végig. A kifogott lárvákat mossuk be egy üvegfiolába úgy, hogy ujjunkat a háló külső oldalán a lárvák mögé tesszük és a lárvákat a vízzel megtöltött fiola vízfelületéhez érintjük.

Ha a merítésnél úgy látjuk, hogy a lárvák jelentős része elmenekült, akkor a kifogott példányokat mossuk vissza a tenyészőhelyre és néhány perc múlva a merítést ismételjük meg. A lárvákat a fiolában néhány csepp tömény formalinnal pusztítsuk el, majd jó minőségű papírra ceruzával írjuk fel a gyűjtés adatait:

- a tenyészőhely helyét és jellegét (pl. Szentendre, ártéri terület),
- idejét (pl. 2003. június 3.),
- a gyűjtő nevét.

A cédulát helyezzük a fiolába, majd azt dugaszoljuk be.

(3) A mérés értékelése

A lárvasűrűséget a lárva- vagy gyűjtő háló egy méteres húzásával fogott lárvák számával jellemezhetjük. A húzásonként megszámlált lárvák számát átlagoljuk.

Az eredményesség megállapításához a tenyészőhely kezelése előtt, majd ezt követően 48 óra múlva kell a lárvasűrűséget meghatározni.

A kezelés hatékonyságát a következő képlet segítségével számíthatjuk ki:

$$\frac{\text{lárvasűrűség irtás előtt (db)} - \text{lárvasűrűség irtás után (db)}}{\text{lárvasűrűség irtás előtt (db)}} \times 100 = \text{hatásfok\%}$$

Példa:

lárvasűrűség irtás előtt: 72,

lárvasűrűség irtás után: 8

$$\frac{72 - 8}{72} \times 100 = 88,8\%$$

Tehát a szúnyoglárva-irtás hatékonysága: 88,8%.

Több mérőpont esetén minden egyes mérőpontban a fenti képlet alapján a hatásfokot (%) ki lehet számítani, majd adott területen a szúnyoglárva-irtás hatékonysága az egyes adatok számtani átlagával adható meg.

5. A LÉGI ÚTON TÖRTÉNŐ SZÚNYOGIRTÁS SZAKMAI FELTÉTELEI

A 4. pontban leírtakból megállapítható, hogy a csípőszúnyogok elleni védekezés céljára (a lárvák és az imágók irtására) alkalmas eljárások és korszerű készítmények állnak rendelkezésre, amelyek az előírt szakmai irányelvek betartásával megfelelő hatékonyságot biztosítanak.

A csípőszúnyogok elleni szervezett védekezésben (az imágóirtásban és a szúnyoglárva-irtásban) a légi úton történő irtószer-kijuttatás, gazdaságossága és hatékonysága miatt egyre nagyobb jelentőségű.

A kivitelezésben részt vevő kártevőirtó vállalkozások, illetve szakemberek (egészségügyi gázmester, entomológus) számára a légi úton végrehajtott kezelések szakmai feltételei a következőkben foglalhatók össze.

A hatékonyság több, egymással kölcsönhatásban levő tényezőtől függ, így:

- a kezelésre kerülő terület körültekintő kijelölésétől,
- alkalmas légi jármű biztosításától,
- a légi járművön elhelyezett, megfelelő cseppméretet és cseppszámot biztosító ULV-szórófej, illetve a granulátum-szóró berendezés típusától és számától,
- folyékony szerforma alkalmazásakor a készítmény dózisának és viszkozitásának figyelembevételével történő szórófej, granulátum esetén a szóró berendezés beállításától,
- a kedvező időjárási körülményektől, valamint
- a különböző képzettségű szakemberek és a kezeléseket megrendelő önkormányzatok együttműködésétől és a végrehajtó szakvállalatok megfelelő felkészültségétől.

A nemzetközi gyakorlat, valamint az OEK tapasztalatai alapján az előzőekben felsorolt tényezők jelentősége a következőkben foglalható össze.

5.1. A kezelendő terület kijelölése

Mivel a kezelés kizárólag (!) a lakott helyek szúnyogártalmának csökkentésére szolgál, ezért a kezelendő területet körültekintően, az ártalmat okozó szúnyog fájának és tenyészőhelyének figyelembevételével határozzuk meg.

Célszerű, ha a rendszeresen imágóirtásra kerülő terület berepüléssel kerül kijelölésre, majd – a pilóták későbbi eligazodása miatt – térképen rögzítésre. Ugyanazon területeket mindig azonos pilóta kezelje.

Kijelöléskor a különféle szúnyogfajok előfordulási arányát, és pl. a gyötrő szúnyog (*Aedes vexans*) esetén igen nagy (akár 15-25 km-es) repülési távolságát mindig célszerű figyelembe venni.

Lárvairtáskor pedig a tenyészőhelyek gondos felderítésére azért kell különös gondot fordítani, mivel megfelelő hatékonyság csak akkor érhető el, ha a védendő területek körüli tenyészőhelyek legalább 90%-a kezelésre kerül!

5.2. ULV-szórófej, granulátum-szóró berendezés és légi jármű biztosítása

Az imágóirtásban legkritikusabb a megfelelő szemcseméretet és szemcse-sűrűséget biztosító ULV-szórófej, illetve a kezelésre alkalmas légi jármű kiválasztása.

(1) ULV-szórófej

A *szemcseméret* biztosítására csak olyan berendezés alkalmas, amely 50 mikrométer térfogati közép-átmérőjű (VMD-értékű) cseppnagyságot ad. A szórófejből kijutó szemcsék 80%-a az 50-60 mikrométer tartományba kell essen, és az összes cseppszámnak legfeljebb 10%-a haladhatja meg a 100 mikrométert.

A megfelelő *szemcse-sűrűség* (cseppszám) az imágóirtásban kiemelt jelentőségű. Minél nagyobb a szemcse-sűrűség, annál hatékonyabb a kezelés. Ez különösen a sűrű növényzettel borított területeken (pl. ártéri erdőkben stb.) lényeges, ahol a szemcséknek a növényzet alján tartózkodó szúnyogokat is el kell érni. A porlasztás során tehát arra kell törekedni, hogy az ULV-szórófejből minél több csepp jusson egységnyi területre. A szemcse-sűrűség minimális értéke: 150 db/dm².

A szemcse-sűrűség és a szemcseméret szilikonnal bevont tárgylemezen, mikroszkópos vizsgálattal határozható meg.

Repülőgépen a Micronair és az Autorot X-20, helikopteren pedig a Beecomist-275 és az Unirot-4 típusú szórófejek használhatók.

Más ULV-szórófej csak akkor alkalmazható, ha a berendezés az OEK által végzett terepkísérletben alkalmasnak bizonyul.

Kisebb teljesítményű légi járművekhez (pl. Shadow BD ultrakönnyű repülőgéphez, sárkányrepülőhöz stb.) kifejlesztett speciális kijuttatási rendszerek alkalmazhatósága ugyancsak terepkísérletben került elbírálásra.

(2) Granulátum-szóró berendezés

Homokgranulátum kijuttatására jelenleg kizárólag az AirBacter berendezés alkalmas.

Egyéb granulátumok kiszórására az RST-12 vagy Rotorwing típusú berendezés használható.

(3) Légi jármű

A megfelelő repülési paraméterekkel rendelkező légi járművek (merevszárnyú repülőgép, helikopter, motoros sárkányrepülő) imágóirtásra való alkalmasságára vonatkozóan ezen a területen jártas szakértő véleménye szükséges.

A szúnyogirtásra alkalmas légi járműveket, illetve az azokhoz tartozó ULV-szórófej típusokat és azok darabszámát a **11. táblázat** mutatja.

11. táblázat

Légi szúnyogirtásra alkalmas járművek és ULV-szórófejek

Légi jármű jellege és típusa	Szórófej típusa és darabszáma	
Merevszárnyú repülőgép		
AN-2	Micronair vagy Autorot X-20	4-8
M 18/Dromedár		
Piper PA 25-235 (Pawnee)		
Piper PA 36-300 (Brave)		
Turbo Čmelak Z 137 T		
Turbo Čmelak Z 37 A		
Čessna 188		
Shadow-BD (Corp-Spray szóróberendezéssel)	Micronair X-1:VP	12
Helikopter		
KA-26	Beecomist-275 (40/60 mikrométeres dobbal)	6
MI-2		
Hughes MD 500		
Rogerson-Hiller UH 12	vagy Uniro-4 (30 mikrométeres dobbal)	6
Sárkányrepülőgép		
Apolló CX Tandem-R (Defensor ULV-permetező adapterrel)	Masex 84	10

Tapasztalataink szerint – amennyiben a kezelés alkalmával a szakmai követelményeket figyelembe veszik – hatékonyság szempontjából a repülőgép és a helikopter között különbség nincs.

5.3. Kijuttatási mennyiség

Szúnyoglárva-, illetve imágóirtó szerek felhasználásakor a helyi körülményeknek megfelelő kijuttatási mennyiséget (liter/hektár, kg/hektár) a **3.** és a **8. táblázatban** megadott dózis figyelembevételével kell kiválasztani.

5.4. Szórófej-beállítás

Az ULV-szórófejeket adott folyékony szerforma kijuttatási mennyiségének (liter/hektár), a légi jármű tulajdonságának (sebesség), valamint a szórófejek sajátosságainak (sávszélesség) és számának figyelembevételével a következő képlet alapján kell beállítani:

$$\text{átfolyási mennyiség (liter/perc)} = \frac{\text{szúnyogirtó szer kijuttatási mennyisége (liter/hektár)} \times \text{légi jármű sebessége (km/óra)} \times \text{sávszélesség (méter)}}{600}$$

$$\text{egy szórófejen átfolyó mennyiség (liter/perc)} = \frac{\text{átfolyási mennyiség összesen (liter/perc)}}{\text{szórófejek száma (db)}}$$

Példa: Mosquitox 1 ULV szúnyogirtó szer kijuttatása KA-26-os helikopteren elhelyezett 6 db Unirot-4 szórófejjel:

- szúnyogirtó szer kijuttatási mennyisége: 0,6 liter/hektár
- helikopter sebessége: 100 km/óra
- szórási sávszélesség: 50 méter
- szórófejek száma: 6 db

$$\text{átfolyási mennyiség} = \frac{0,6 \times 100 \times 50}{600} = 5 \text{ liter/perc}$$

$$\text{egy szórófejen átfolyó mennyiség} = \frac{5}{6} = 0,83 \text{ liter/perc}$$

Ahhoz, hogy a kezelés 0,6 liter/hektár dózissal kerülhessen elvégzésre, 6 szórófej esetén azokat úgy kell beállítani, hogy egy-egy szórófejen az átfolyó mennyiség 0,83 liter/perc legyen.

A szórófejek beállítását minden esetben el kell végezni, ha előzőleg más készítményt használtak, vagy eltérő dózist alkalmaztak. A beállítás az alkalmazni kívánt készítménnyel történjen, különös tekintettel az átfolyási mennyiséget befolyásoló tényezőkre, elsősorban a készítmény viszkozitására. A beállítást – amelyet célszerű jegyzőkönyvben dokumentálni – megfelelő védőruhában és egyéni védőeszközöket alkalmazva kell elvégezni.

A granulátum-szóró berendezést a légi jármű sebességétől, a készülék sávszélességétől és a kg/hektár dózistól függően kell beállítani.

5.5. Időjárási tényezők

A meteorológiai tényezők közül elsősorban a szélerősséget és a légmozgást kell figyelembe venni.

Tilos a kezelés esőben, és az elsodródás veszélye miatt 2 m/s-nál nagyobb oldalszél esetén! Amennyiben fordított léghőmérsékleti állapot alakul ki (inverzió), úgy a termikus feláramlás a cseppek elsodródási távolságát jelentősen megnöveli. Ezért a kezeléseket a kora hajnali vagy a késő esti órákban kell elvégezni.

5.6. Szakemberek együttműködése – A Szúnyogok Elleni Védekezés Integrált Rendszere

A járványügyi rendelet 4. mellékletének 2. pontja értelmében légi úton történő szúnyogirtás csak *egészségügyi gázmester* szakmai irányítása mellett végezhető, aki a kezelés hatékony és veszélytelen végrehajtásáért személyében felelős, szúnyoglárva-irtáskor még *entomológus* (rovartani ismeretekkel rendelkező személy) közreműködése is szükséges.

Az ULV-szórófejeket, illetve a granulátum-szóró berendezéseket erre képzett *szerező*nek kell beállítani.

A kijuttatásra pedig csak helyismerettel rendelkező *pilóta* alkalmas.

A szervezett szúnyogirtásban a szakvállalatok jelentősége és ezen belül az ott kialakított Szúnyogok elleni védekezés Integrált Rendszere (IPM) iránti igény egyre növekszik.

Az IPM feladata többek között:

- az aktuális szúnyoghelyzet és az időjárási tényezők folyamatos követése,
- a tenyészőhelyek felderítése és a szúnyogtenyésztés alakulásának figyelemmel kísérése,
- az imágók kikelésének megakadályozása érdekében, optimális időpontban a lárvairtás elvégzése,
- szükség esetén a lakott környezet jellegzetessége alapján az imágóirtásra kerülő terület kijelölése, majd
- az imágóirtás kifogástalan technológiával történő kivitelezése.

Különösen fontos az egyéni védekezés lehetőségeire vonatkozó figyelem felkeltése, amely nem lakott területen a szabadban a szúnyogártalmat elviselhetővé teszi.

Az integrált védekezés eredményes végrehajtása megköveteli a tevékenység körültekintő előkészítését, amelyben az összehangoltságnak, a kivitelező vállalkozás és az érdekelt önkormányzat szoros együttműködésének fontos szerepe van.

6. A SZÚNYOGOK ELLENI SZERVEZETT VÉDEKEZÉS TÁVLATAI

Kiemelt üdülőövezeteinkben a nyugodt és zavartalan üdülési feltételek biztosítása érdekében a szúnyogirtástól nem lehet eltekinteni.

Azzal viszont számolni kell, hogy a hazai lakosság és a külföldi vendégek egyes rétegei bizonyos ellenérzéssel viseltetnek a rovarölő szerekkel, a kémiai kezelésekkal szemben, de gyakran még a szakemberek sem ítélik meg egységesen a nagy területre kiterjedő imágóirtás problémakörét. Ugyanakkor abban egységes a vélemény, hogy élővizeink inszekticid terhelését minimális szintre kell mérsékelni.

Kiemelt jelentőségű élővizeink övezetében a biológiai védekezési módszerek, a tenyészőhelyek lehetőség szerinti csökkentése vagy felszámolása mellett a környezetkímélő tulajdonságú vegyületek, elsősorban a *Bacillus thuringiensis* hatóanyagú készítmények alkalmazására kell törekedni.

Mai ismereteink szerint azonban az üdülőhelyek nyugalma érdekében a kémiai védekezést nem nélkülözhetjük. Tudatosan arra kell törekednünk, hogy olyan optimális rendszert alkalmazzunk, amely a csípőszúnyogok ellen hatékony, de az ártalmatlan vagy éppen hasznos élőlényeket megkíméli.

A kiemelt jelentőségű élővizeinknél, elsősorban a Balatonnál, a Velencei-tónál és a Tisza-tónál a szúnyoghelyzet kielégítő megoldása csak hosszabb távú, tervszerűen végzett alap- és alkalmazott kutatások eredményeitől várható, amelyhez szorosan kapcsolódik a kellően felszerelt kutatóállomás létesítésének igénye. A szükséges személyi és tárgyi feltételek biztosításához az önkormányzatok közreműködése nélkülözhetetlen.

Entomológusok (rovartani és ezen belül speciálisan a szúnyogokra vonatkozó ismeretekkel rendelkező személyek) szakképzésének biztosítása ezen a területen nélkülözhetetlen. Ebben úttörő jelentőségű prof. dr. Dévai György kezdeményezésére a Debreceni Egyetem két (Hidrobiológiai és Ökológiai) Tanszéke, továbbá az MTA Debreceni Akadémiai Bizottság Környezettudományi Szakbizottsága által 2004-ben szervezett, „A csípőszúnyogok identifikációja” tanfolyam.

A szúnyogok elleni védekezés perspektívájának ismertetésekor a szúnyoglárvák és az imágók irtására szolgáló módszerek jövőbeni alkalmazási lehetőségét külön-külön tárgyaljuk és értékeljük.

6.1. Szúnyoglárva-irtás

A szúnyoglárva-irtás minél szélesebb körű alkalmazásának igénye folyamatosan az érdeklődés középpontjában van.

A végrehajtáshoz szükséges készítmények és eljárások 1986 óta rendelkezésre állnak és az elvégzett kezelések hatékonysága is megfelelő. Ennek ellenére a kezelt területek nagysága évről-évre (két kiugró adatú évet leszámítva) 5-8 ezer hektár körül stagnál, alig növekszik, amelynek oka a tenyészőhelyek nem kellő felderítettsége és a módszer költségkihatása mellett a szúnyogfauna összetételének évről-évre tapasztalt változása.

(1) Tenyészőhelyek felderítése, időben történő kezelése

A hatékonyság alapja: a védendő területet imágókkal elárasztó tenyészőhelyek legalább 90%-ának kezelése.

A tenyészőhelyek gondos felderítése, kiterjedésének megállapítása és az ott található helyi sajátosságok (pl. vízmélység, szennyezettségi állapot stb.) ismerete fáradságos, munkaigényes és nagy tapasztalatot igénylő tevékenység, amely folyamatos figyelőszolgálatot igényel, különös tekintettel arra, hogy a tenyészőhelyek az időjárás alakulásától, a csapadéktól és a hőmérsékleti viszonyoktól függően évről-évre változnak.

A kérdés reális megítéléséhez még azt is figyelembe kell venni, hogy pl. a Balatonhoz kapcsolódó területeken az üdülőhelyeket szúnyogokkal elárasztó, nagy kiterjedésű, nehezen vagy egyáltalán nem felderíthető tenyészőhelyek találhatók (pl. a déli parton az egykori berkek maradványai, a Keszthely és Hévíz között elhelyezkedő lápos területek), ahol a lárvairtás az elérhető eredmény miatt is kérdéses.

A kezelések időpontját a lárvatenyésztés mértéke határozza meg (pl. a Balaton övezetében leginkább a késő tavaszi időpont, április-május a legmegfelelőbb). Sajnos az elmúlt években részben a tenderek késedelmes kiírása, részben a szerződéskötések elhúzódása miatt az optimális időpontban történő kezelések elvégzésére nem volt lehetőség.

Ezen a hátráltató körülményen feltétlenül változtatni kellene.

A legkedvezőbb megoldással, a szerződés 2-5 évre történő megkötésének lehetőségével csak egyes önkormányzatok élnek. Ennek hiányában a tavasszal szükséges kezeléseket csak a tenderek igen korai (januári-februári) meghirdetésével, és a beérkezett pályázatok rövid időn belüli elbírálásával lehetne biztosítani.

(2) Költségkihatás

Hátráltató tényező, hogy a biológiai védekezés költsége a kémiai védekezés 3-4-szerese, amely a készítmények és a légi kijuttatás magas árából adódik, de az sem hagyható figyelmen kívül, hogy a kezelés csak igen rövid, néhány napos hatástartósságot biztosít.

A tenyészőhely-felderítés bővítése érdekében legalább az ország egyes kiemelt jelentőségű üdülőterületein, éveken át folyamatosan – a védekezésre fordítandó költségektől teljesen függetlenül – több 10 millió forintos kutatási alap biztosítása lenne szükséges. Ez lehetővé tenné a meglévő kutató csoport személyi állományának a téma iránt érdeklődő további szakemberekkel való kiegészítését, illetve a légi felderítés megszervezését és értékelését is.

Mivel az igen komoly költségeket jelentő biológiai védekezés támogatásához az önkormányzatok anyagi lehetősége nem elegendő, ezért az idegenforgalmi, környezetvédelmi és vidékfejlesztési alapok bevonása közép- és hosszútávon továbbra sem nélkülözhető.

(3) A szúnyogfajok arányának változása

A kérdéskör megítéléséhez a szúnyogfauna változásának kérdésére is figyelemmel kell lenni. A Balaton és a Velencei-tó területén folytatott több évtizedes vizsgálati adatok szerint (dr. Tóth Sándor) a fő ártalmat okozó két domináns és különböző biológiai sajátosságú faj, a gyötrő szúnyog (*Aedes vexans*) és a mocsári szúnyog [*Coquillettidia (Mansonia) richiardii*] előfordulási aránya évről-évre jelentős mértékben változik, amely az ellenük folytatott védekezés rendszerére, különösen a tenyészőhelyek kezelési lehetőségére komoly kihatással van.

A gyakran 30-50%-ban előforduló mocsári szúnyog lárváinak irtása ugyanis két szempontból is kritikus. Egyrészt a tenyészőhelyeken egyidejűleg különböző, II-IV. stádiumú lárvák fordulnak elő, amelyek érzékenysége a szúnyoglárva-irtó szerekkel szemben eltérő, másrészt a lárvák elpusztítása csak a **8. táblázat**ban feltüntetett Bti hatóanyagú készítmények többszörös mennyiségével érhető el. Ezek a dózisok azonban a Balatoni Limnológiai Intézet vizsgálata alapján az élővizek haltáplálék szervezeteit már károsítják.

A mocsári szúnyog tenyészőhelyeinek kezelése részben környezetvédelmi szempontból igényel különös óvatosságot, részben az eredendően drága szúnyoglárva-irtó szerek megemelt kijuttatási mennyisége miatt rendkívül költséges.

Az eredményes kezeléseket pedig azokban az években, amikor a gyötrő szúnyog az ártalom fő okozója, a változó tenyészőhelyek gyors felderítése, és a lárvák rövid fejlődési ideje nehezíti.

(4) Szúnyogbevándorlás

A gondosan felderített és megfelelően kivitelezett szúnyogtenyészőhely-kezelés ellenére a kezeletlen területekről beropülő imágók ártalma bármikor jelentkezhet.

A legtöbb helyen, akár tavaink, akár folyóink mentén ugyanis számolni kell az imágóknak, elsősorban a nagy repülési távolságú gyötrő szúnyognak (*Aedes vexans*) a szomszédos területekről történő bevándorlásával, de az egyéb szúnyogfajok tenyészőhelyüktől számított repülési távolsága is 0,5-2,5 km lehet. Ez a fajra jellemző biológiai sajátosság a szúnyogszezon alatt okozhat meglepetéseket.

Ez a hátrány a kezelések regionális végrehajtásával, illetve az egymás melletti területek ugyanazon vállalkozó általi kivitelezésével ugyan kiiktatható, de igen gyakran csak kémiai védekezéssel, imágóirtással rendezhető.

(5) Új készítmények biztosítása

Célszerű lenne a *Bacillus sphaericus* hatóanyagú szerformák engedélyezése és alkalmazása, de a Központ erre irányuló törekvései évek óta eredménytelenek.

2003-ban a szerves foszforsav-észterek közé tartozó temefosz (difenfosz) hatóanyagú, kiváló hatékonysággal és több hetes hatástartóssággal rendelkező ABATE 1 SG szúnyoglárvá-irtó granulátum forgalmazása megszűnt. Az élővízzel összekötetésben nem álló vízgyülemek (pl. pocsolyák, elöntött pincék, közműalagutak stb.) kezelésére alkalmas új larvicid szerforma forgalomba hozatalát fontosnak ítéljük meg.

6.2. Imágóirtás

Az 1976 óta alkalmazott légi ULV-eljárással kezelt területek nagysága évek óta 250-450 ezer hektár között mozog.

Először a rezisztencia kérdéskörével és ezzel összefüggésben az elvégzett kezelések hatékonyságának értékelésével, majd a megfelelő hatóanyagválaszték és új szúnyogirtó szerek engedélyezésének lehetőségeivel foglalkozunk, illetve áttekintést adunk a kezelések környezetre kifejtett hatásának vizsgálati eredményeiről.

(1) Rezisztencia

Az ellenállóképesség (rezisztencia) az irtószerekkel, általában egy hatóanyaggal szemben, egy meghatározott területen élő kártevő népességben (populációban) kialakuló jellegzetes sajátosság. A rezisztencia mindig csak egy adott területen levő populációban jelentkezik, az egész fajra nem általánosítható és mindig hosszabb folyamat eredménye.

A rezisztencia jelensége akkor lép fel, ha adott populáció több, mint 20%-a a vizsgálat során túléli azt a hatóanyag-mennyiséget, amely korábban a populációt biztosan elpusztította.

Keresztrezisztencia esetén a kártevőknél nemcsak az alkalmazott, hanem a hatóanyag-csoport más, hasonló kémiai szerkezetű, akár soha nem használt vegyületével szemben is ellenállóképesség mutatkozik.

• A rezisztencia kialakulásának okai

Kialakulása úgy történik, hogy adott területen a rovarirtó szerrel végzett kezelést a populáció néhány példánya túléli. Ezek az egyedek ellenállásra alkalmas génekkel rendelkeznek, amelyek segítségével:

- a mérgező vegyületeket enzimek segítségével lebontják, vagy
- a rovar kültakaró adott inszekticidre vonatkozó áteresztőképessége csökken, vagy
- az inszekticid kötődése a támadásponton akadályozottá válik.

Az inszekticidek egyre szélesebb körű használata következtében egyes populációkban kettő, vagy több elhárító mechanizmus is működhet, sőt bizonyos népességek ugyanazon hatóanyaggal szemben többféle mechanizmussal védekezhetnek.

Az inszekticidek folyamatos alkalmazásakor az érzékeny példányok elpusztulnak, az ellenálló géneket hordozó egyedek száma pedig generációról-generációra emelkedik, és végül – adott helyen – a teljes populáció a felhasznált hatóanyaggal szemben rezisztenssé válik.

A rezisztencia kifejlődése jelentős mértékben függ egy adott populációban eleve meglévő rezisztens egyedek számától, illetve genetikai adottságától.

A védekezési mechanizmusok kialakításában több, egymással kölcsönhatásban levő tényező játszik szerepet, így:

- az azonos kémiai szerkezetű hatóanyagok kiterjedt alkalmazása,
- az expozíció gyakorisága és időtartama,
- a kérdéses faj biológiai sajátosságai, elsősorban generációinak száma,
- a rovarpopulációban az exponált egyedek száma és
- az érintett populáció izoláltsága.

A rezisztencia annál gyorsabban és általánosabban alakul ki, minél szélesebb körben és minél nagyobb mennyiségben alkalmazzák a kérdéses vegyületet.

A rezisztencia kialakulásának veszélyét az ellenálló gént hordozó populáció izoláltsága és a hosszú hatástartóssággal rendelkező vegyületek alkalmazása elősegíti, ugyanakkor az érzékeny populáció bevándorlása, kezeletlen, ún. menekülési helyek lehetősége csökkenti.

A rezisztencia korai felismeréséhez, kialakulásának figyelemmel kíséréséhez először az alapadatok felvételére van szükség, amelyhez egy adott hatóanyaggal történő kezelés megkezdése előtt a szúnyogok érzékenységét minden esetben meg kell meghatározni. A populációban kialakuló érzékenység változásának figyelemmel kísérésére csak folyamatos megfigyelő (surveillance) rendszer, körülményes és költséges laboratóriumi vizsgálatok alkalmas.

- **A rezisztencia késleltetésének lehetősége**

A rovarokban jelentkező rezisztenciát nem tudjuk tartósan kivédeni. Ugyanakkor mindent meg kell tennünk annak érdekében, hogy kialakulását késleltetessük és ezzel egy adott vegyület hatékonyságát hosszú időn át megőrizzük.

A rezisztencia késleltetésének gyakorlati vonatkozású általános stratégiája a következő:

- amennyiben lehetséges, előnyben kell részesíteni a biológiai módszerek alkalmazását,
- az irtószer kijuttatási területét, gyakoriságát és idejét minden esetben az adott kártevő biológiai sajátosságának figyelembevételével pontosan be kell határolni, illetve
- eltérő szerkezetű vegyületet tartalmazó formulációk váltakozó alkalmazására, az irtószer-rotációra kell törekedni.

A fenti alapelveken túlmenően további lehetőség az érzékeny gént hordozó egyedek szelekciós nyomástól történő megkímélése és számukra ún. menekülési területek biztosítása, ami kis mennyiségű, és gyorsan lebomló vegyületek viszonylag kis területre történő és nem túl gyakori kijuttatásával biztosítható. Az is közismert, hogy a rovarokban kialakuló (elsősorban biokémiai) védekezési mechanizmusok mértékét a hatóanyaghoz kevert szinergens (pl. piperonil-butoxid) alkalmazása csökkenti.

Az imágók elleni harcban a rezisztencia késleltetésének korlátja, hogy:

- a lárvák elpusztítására szolgáló biológiai módszerek széleskörű alkalmazását számos tényező hátráltatja,
- a szúnyogirtásra alkalmas számtalan hatóanyag ellenére csak igen korlátozott számú ULV-készítmény áll rendelkezésre, így az irtószerrotáció lehetősége korlátozott,
- a rezisztencia alakulásának folyamatos követésére (surveillance) személyi és tárgyi feltételek hiányában nincs lehetőség.

Ezzel párhuzamosan viszont kedvező jelenség, hogy:

- a kizárólag lakott területeket érintő imágóirtás az érzékeny populáció számára megfelelő „menekülési” területet biztosít,
- a kezeletlen területekről a kezelt területekre folyamatosan érzékeny populáció vándorol be, továbbá
- a szintetikus piretroid hatóanyagok közé tartozó permetrin mellett egyes deltametrin hatóanyagú készítmények is szinergizáltan kerülnek felhasználásra.

(2) A kezelések hatékonysága

Az alkalmazott készítményekkel szembeni rezisztencia helyzetére csak az elvégzett kezelések hatékonyságának eredményeiből következtethetünk, amelyet korábban a Balatoni és a Velence-tavi Intéző Bizottság, az elmúlt években pedig a Magyar Turizmus Rt. által megbízott Szakbizottság a **4.1.2.4.** pontban leírt objektív módszerrel mért.

Az imágóirtásra alkalmazott korábbi hatóanyagokkal (malation és bendiokarb), illetve a jelenleg 10, illetve 20 év óta használt vegyületekkel (diklórfosz, deltametrin, permetrin) végzett kezelések hatékonyságának átlagait, illetve az utóbbi években a hatóanyagok és készítmények felhasználásának részletes adatait a **12. táblázat** szemlélteti.

Az adatokból megállapítható, hogy az imágóirtás hatékonysága megfelel a szakmai elvárásoknak és – az alkalmazott szúnyogirtó szerek hatóanyagától függetlenül – elérte a 80%-os értéket. Az egy-egy kezelés alkalmával mért kisebb hatékonyság minden esetben a végrehajtás során elkövetett technikai hiányosságra volt visszavezethető.

12. táblázat

Felhasznált hatóanyagok (ULV-készítmények) biológiai hatékonysága (%)

Év	Hatóanyag				
	Malation	Deltametrin	Diklórfosz	Permetrin	Bendiokarb
Felhasználás ideje	1976-1981	1981-	1983-	1991-	1991-1994
Felhasznált készítmény	Cythion Fyfanon	K-Othrin 1 K-Othrin 10 Mosquitox 1 Mosquitox 1 Forte	Unitox 7 Unitox 14	Reslin Super Aqua Reslin Super	Ficam
Felhasznált összes készítmény mennyisége (liter)	205.835	2.248.201	452.929	48.042	520
Felhasznált összes hatóanyag-mennyiség (kg)	195.543	210.737	49.142	5.188	104
Hatékonyság (%)					
1998	-	83,2	88,9	85,1	-
1999	-	83,6	90,1	86,0	-
2000	-	87,8	91,7	89,0	-
2001	-	87,1	89,6	85,4	-
2002	-	87,1	88,0	84,0	-
2003	-	89,4	84,5	84,4	-
2004	-	88,5	88,0	86,9	-
Átlag (%)	86,8	86,7	88,7	85,8	91,7

A rezisztencia kérdéskörére vonatkozóan a táblázatból az is kitűnik, hogy az elmúlt 7 évben a három (két szintetikus piretroid és egy szerves foszforsavészter) hatóanyaggal végzett kezelések hatékonyságában mérhető csökkenés nem volt kimutatható.

Ebben valószínűleg az is szerepet játszik, hogy az azonos hatóanyagú növényvédő szerek felhasználása az elmúlt 15 évben országszerte igen jelentős mértékben visszaszorult, ami a szelekciós nyomást csökkentette.

(3) Új szúnyogirtó szerek biztosítása

Szúnyogirtásra kizárólag a WHO által javasolt, a **2.** és **5. táblázatban** felsorolt hatóanyagok használhatók fel.

A hatóanyagokból ULV-eljárás légi úton történő alkalmazására (mint erre a 4.1.2.1. pontban már utaltunk) csak olyan szerformák alkalmasak, amelyek:

- max. 1 liter/hektár mennyiségben hatékonyak (min. 80%-os ölőhatást biztosítanak),
- zárt téri lobbanáspontjuk több, mint 90°C,
- élelmezés-egészségügyi várakozási idejük 0 nap,
- a légi jármű kijuttatásra alkalmas berendezését és a környezetben levő anyagokat (pl. autók fényezését, műanyag tetőket és kerti bútorokat stb.) nem károsítják, illetve
- kedvező humán- és ökotoxikológiai tulajdonságúak.

A korábban ilyen termékeket előállító (pl. ICI, Fisons, Roussel-Uclaf stb.) cégek megszűnése miatt a légi kijuttatásra alkalmas ULV-formulációk száma jelentős mértékben csökkent. A szúnyogirtó szerválaszték beszüküléséhez az is hozzájárult, hogy a felsorolt összetett követelményeknek megfelelő formuláció kialakítása komoly felkészültséget igényel.

Melegköd-képzésre pedig olyan formulációk felelnek meg, amelyek terep-kísérletben a repülő rovarokat (szúnyogokat és legyeket) egyaránt 100%-ban elpusztítják.

Kívánatos lenne vízzel kijuttatható melegköd-képző szer forgalomba hozatala. Sajnos az engedélyezésre ez ideig benyújtott formulációk, illetve berendezések a gyakorlat próbáját nem állták ki.

Az OEK természetesen messzemenően készen áll arra, hogy kellően dokumentált, a vízi szervezetek szempontjából minősített és terepkísérletben megfelelő hatékonyságú új formulációk forgalomba hozatalát az OTH-nak javasolja.

(4) A kezelések hatása a környezetre

A légi úton történő szúnyogirtásnak a Balaton területén történő szervezésével egyidejűleg felmerült annak szükségessége, hogy a kezeléseknek a Tó ökoszisztémájára kifejtett hatását folyamatosan követni kell.

Ezért a BIB Környezet- és Vízvédelmi Szakbizottsága a szúnyogirtás hatékonyságának mérésén túlmenően, a kezelések megindulásakor, dr. Sáringer Gyula akadémikus, a Pannon Agrártudományi Egyetem (Keszthely) kutató-professzora vezetésével azok környezetszennyező, és ezen belül hidrobiológiai hatásának nyomon követésére munkacsoportot hozott létre.

A Bizottság feladata volt, hogy a vizsgálatok eredményei alapján a környezeti veszély minimalizálása érdekében javaslatokat dolgozzon ki a kémiai eljárásra épülő szúnyogirtási rendszer felülvizsgálatára.

A Bizottság tevékenysége kezdetben a területen élő ízeltlábú fajok megfigyelésére irányult, amelyet a Balatoni Limnológiai Kutató Intézet (dr. Pónyi Jenő, dr. Zánkai Nóra) a vízben élő planktonrákok egyedszámának követésével egészített ki. Később a vizsgálatokat a Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszéke (dr. Dévai György) bevonásával a Balaton anyag- és energiaforgalmában, eutrofizációjának megelőzésében pótolhatatlan jelentőségű árvaszúnyogok rajzásának, illetve a Természettudományi Múzeum (dr. Vásárhelyi Tamás) közreműködésével a szárazföldi ízeltlábú-fauna faj- és egyedszám változásának részletesebb megfigyelésével bővítették.

A vizsgálatok alapján megállapították, hogy a kezelések területén a rovarfauna több, mint 90%-a elpusztul és egyetlen vérszívó szúnyog előlésekor közel 200 különböző ízeltlábú egyed esik áldozatul. A kipusztult szárazföldi rovarfauna azonban a környező, kezeletlen területekről az ún. vákuumhatás miatt, ha lassan is, de pótlódik, tehát az életközösséget alkotó állategyüttes károsodását a behatástól mentes, szomszédos területek biocönózisa ellensúlyozni tudja. Tény viszont, hogy a ritka fajok száma tovább csökkent.

A szél hatására elkerülhetetlenül a vízbe sodródó kemikáliák a rákplankton egyes helyeken és időszakokban 25-35%-kal is csökkenthetik. Az egyedszám viszont biológiai úton általában 10-14 nap alatt a régi értékre áll vissza, de ez az idő a vízmozgás következtében a felére, harmadára is csökkenhet.

A vizsgálatok eredményei alapján a Szakbizottság a szúnyogirtásra korábban kijelölt területek nagyságát időről-időre felülvizsgálta és a kezelés területét fokozatosan csökkentette, kizárólag a lakott területekre korlátozta és azok végrehajtásának időpontját, az árvaszúnyogok védelme érdekében, rajzásuk figyelembe vételével határozta meg. Később a kezelések számát is revízió alá vették, majd a kémiai kezeléseket 1986-tól a Bti hatóanyagú készítmények alkalmazásával egészítették ki.

Napjainkban a Balatonon évente kb. 5.000 hektáron, 3-5 alkalommal kerül sor kémiai és 1-3 alkalommal kb. 1.500 hektáron biológiai szúnyogirtásra.

A Balatonon tapasztalható eseti halpusztulások miatt (legutóbb az 1995. évi angolnavész alkalmával) újra és újra felvetődik a jelenség és a kémiai szúnyogirtás közötti összefüggés kérdése, jóllehet az elvégzett vizsgálatok ezt egyértelműen sohasem tudták bizonyítani.

A légi úton végrehajtott kémiai csipőszúnyogirtás ütemezése és kivitelezése a tó hasznos és nélkülözhetetlen élővilága szempontjából – megítélésünk szerint – a lehető legkíméletesebb, mivel az valóban a környezeti veszély minimalizálására törekszik.

Ezek a következtetések feltehetően egyéb élővizeinkre is vonatkoztathatók.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az új Módszertani levélből is kitűnik, hogy szúnyogok ellen szervezett védekezés elsősorban a nyugodt üdülés biztosítása érdekében, de idegenforgalmi okokból sem elhanyagolhatóan, kizárólag a lakott területeken szükséges.

A légi úton végrehajtott csípőszúnyogirtás ütemezése és kivitelezése élővizeink hasznos és nélkülözhetetlen élővilága szempontjából megítélésünk szerint a lehető legkíméletesebb, mivel a jelenlegi rendszer valóban a környezeti veszély minimalizálására törekszik.

A szervezett védekezéshez rendelkezésre álló, az Európai Unióban is alkalmazott eljárásokat és készítményeket minden esetben az előnyök és hátrányok ismeretében kell felhasználni.

Környezetvédelmi szempontból elsősorban biológiai módszerek alkalmazására, a szúnyoglárva-irtásra kell törekedni, amelyhez a tenyészőhelyek gondos felderítése nélkülözhetetlen.

A lakott helyek védelme érdekében kezelésre kerülő területek kijelölésekor tehát minden esetben arra kell törekedni, hogy a nem kezelt területekről származó szúnyogok az imágóirtás hatékonyságát ne veszélyeztessék.

Kiemelt jelentőségű üdülőterületeinken elsősorban a Balatonon, a Velencei-, a Fertő- és a Tisza-tó körzetében, illetve a Duna-kanyar területén a szúnyoghelyzet kielégítő megoldása csak hosszabb távú, tervszerűen végzett alap- és alkalmazott kutatások eredményétől várható, amelyhez megfelelő személyi és tárgyi feltételekkel rendelkező kutatóállomás létesítése szükséges. Ehhez, éveken át folyamatosan – a védekezésre fordítandó költségektől függetlenül – több 10 millió forintos kutatási alapra lenne szükség. Mivel ehhez az önkormányzatok anyagi lehetőségei nem elegendőek, ezért állami (idegenforgalmi, környezetvédelmi és vidékfejlesztési) alapok bevonása közép- és hosszútávon nem nélkülözhető. Ebben az esetben lenne reális lehetőség arra, hogy a szúnyog-tenyészőhelyek kezelése a védekezésben komolyabb szerepet kapjon, annak ellenére, hogy a helyenként jelentős mértékben előforduló mocsári szúnyogok tenyészőhelyének kezelése hatástani és környezetvédelmi okokból kritikus.

Célszerű lenne pályázat keretében – erre szolgáló állami pénzügyi fedezet biztosításával, a Magyar Turizmus Rt. közreműködésével, bizottság ellenőrzése mellett – egy megfelelően körülhatárolt, lakott területi övezetben, engedélyezett készítményekkel a szúnyogtenyészőhely kezelése arányának növelésével az imágóirtás visszaszorítását célzó program megvalósítása.

Erre pl. a Tisza-tó területe – különösen az önkormányzatok szoros együttműködése miatt – változatlanul alkalmasnak tűnik, amelyben a várhatóan 2005-ben létesülő Szúnyogmegfigyelő Állomásnak kiemelt jelentősége lenne.

A kémiai szúnyogirtási eljárások alkalmazása, a jelenlegi védekezési rendszer fenntartása azért nem helyettesíthető, mivel akár tavaink, akár folyóink mentén mindig számolni kell az imágóknak a nem kezelt, szomszédos területekről történő folyamatos bevándorlásával.

Ez a kedvezőtlen jelenség az imágóirtásra kerülő területek körültekintő kijelölésével és a kezelések regionális végrehajtásával, illetve az egymás melletti területek ugyanazon vállalkozó által történő kezelésével a legtöbb esetben kiiktatható, de ez sem teszi szükségtelenné az üdülőhelyeken lakók nyugalma érdekében a kémiai védekezést, az imágók irtását.

Szakmai szempontból célszerű lenne a megbízás több évre vonatkozó megkötésével, illetve ennek hiányában a tender időben történő kiírásával és mielőbbi elbírásával a szúnyogtenyésztő helyek kezelését kora tavasszal lehetővé tenni. Ezek hiányában már az is haladás lenne, ha a kivitelezővel megkötött szerződések májustól-májusig lennének érvényben.

A Szúnyogok elleni védekezés Integrált Rendszerének (IPM) összehangoltsága, a szakemberek és az önkormányzatok szoros együttműködése a kedvező eredmény biztosításának záloga. A tevékenység regionális végrehajtása további szakmai előnyöket biztosít.

A kialakított szervezett küzdelem még lakott területeken sem teszi feleslegessé a szúnyogok elleni egyéni védekezési módszereket. Erre a célra rovarriasztó szerek, illetve a legkülönbébb irtószerek állnak a lakosság rendelkezésére, amelyek alkalmazása a szervezett irtásokat hasznosan kiegészíti. Az egyéni védekezés különösen a természetvédelmi területeken nélkülözhetetlen, ahol – azok eredeti állapotának megőrzése és védelme érdekében – a szúnyogok elleni védekezés bármely más módszerének alkalmazását el kell kerülni.

IRODALOM

1. **CDC:** West Nile Virus. Entomology. Division of Vector-Borne Infectious Diseases, 2 p. 2003.
2. **CDC:** West Nile Virus. Statistic, Surveillance, and Control. Division of Vector-Borne Infectious Diseases, 2 p. 2003.
3. **CDC:** West Nile Virus. Vertebrate Ecology. Division of Vector-Borne Infectious Diseases, 2 p. 2003.
4. **EPA:** Biopesticides Fact Sheet – Insect Growth Regulator (S-Hydropren, S-Kinopren, Methoprene, S-Methoprene). 3 p. 2001.
5. **EPA:** Larvicides for Mosquito Control 8 p. 2000.
6. **EPA:** Pesticides and Mosquito Control. 2 p. 2001.
7. **EPA:** Synthetic Pyrethroids for Mosquito Control 5 p. 2000.
8. **Erdős Gy., Sáringner Gy., Koncz Á., Kecskeméti I.:** Environmental aspects of mosquito control by aerial application of an insecticide in the region of Lake Balaton. Proc. of the 18th Hungarian Annual Meeting for Biochemistry, Salgótarján, 121-122. 1978.
9. **Erdős Gy., Szlobodnyik J., Gálffy Gy.:** A „Johan Béla” Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél a szúnyogok elleni védekezésről. Epinfo 2001; 9. különszám.
10. **Erdős Gy., Szlobodnyik J., Gálffy Gy.:** Tájékoztató az engedélyezett irtószerekről és az egészségügyi kártevők elleni védekezés szakmai irányelveiről. 2003. OEK, Budapest. 422 p. 2003.
11. **Ifj. Buday J.:** A Nyugat-Níluszi vírus (West Nile Virus – WNV) encephalitis. Családorvosi Fórum. 10. 13-18. 2003.
12. **Koncz Á., Erdős Gy.:** The possibilities of applying bioregulators in the control of insects representing a hazard to human health. Proc. of the 18th Hungarian Annual Meeting for Biochemistry, Salgótarján, 123-124. 1978.
13. **Mihályi F., Gulyás M.:** Magyarország csípő szúnyogjai. Akadémia Kiadó, Budapest, 229 p. 1963.
14. **N. Becker, D. Petric, M. Zgomba, C. Boase, Ch. Dahl, J. Lane, A. Kaiser:** Mosquitos and their Control. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 498 p.2003.
15. **Salánki J., Pónyi J., Sáringner Gy.:** A balatoni szúnyogirtás hatása a szárazföldi és vízi faunára. 59 p.1987., 71 p. 1988., 64 p.1989.

16. **Sáringer Gy. és mtsai:** Beszámoló a balatoni helikopteres szúnyogirtás biológiai hatását ellenőrző Munkabizottság tevékenységéről – A helikopteres balatoni szúnyogirtás faunisztikai hatásának felmérése. 1976-2000.
17. **Sáringer Gy.:** A balatoni szúnyogirtás. Természet Világa. 111 (7) 326-327. 1980.
18. **Sáringer Gy.:** A balatoni szúnyogirtás tapasztalatai. Természet Világa. 115 (7), 294-297. 1984.
19. **Ternák G.:** Trópusi Medicina. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2003. 385 p.
20. **Tóth S., Sáringer Gy.:** Mosquito population of lake Balaton and their control. Acta Phytopathologia et Entomologica Hungarica 32: 377-391. 1997.
21. **Tóth S.:** Adatok a mocsári szúnyog, *Mansonia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi, 1889) életmódjához és magyarországi elterjedéséhez (Diptera: Culicidae). Fol. Mus. Hist.-nat. Bakonyiensis 10: 137-138. 1996.
22. **Tóth S.:** Magyarország csípőszúnyog-faunája (Diptera: Culicidae). Natura Somogyiensis 6: 327 p., 2004.
23. **WHO:** Chemical methods for the control of vectors and pests of public health importance. WHO/CTD/WHOPES/97.2. 129 p. 1997.
24. **WHO:** Microbial Pest Control Agent – *Bacillus thuringiensis*. Environmental Health Criteria 217. 105 p. 1999.
25. **WHO:** Report of the 4th WHOPES Working Group Meeting. WHO/CDS/WHOPES/2001.2. 101 p. 2001.
26. **Zánkai N., Pónyi J.:** A balatoni szúnyogirtás hatása a partközeli rákplankton mennyiségi és minőségi viszonyaira. (Beszámoló a balatoni helikopteres szúnyogirtás biológiai hatását ellenőrző Munkabizottság tevékenységéről) 20 p. 1979.

TARTALOM

BEVEZETÉS	3
1. A HAZAI SZÚNYOGFAJOK JELENTŐSÉGE	4
1.1. Járványterjesztő szerepük	4
1.1.1. Malária	4
1.1.2. Nyugat-nílusi láz	5
1.2. Közegészségügyi jelentőségük	7
2. A VÉDEKEZÉSRE VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK	8
2.1. Egészségügyi törvény	8
2.2. Járványügyi rendelet	9
2.3. Az ÁNTSZ feladatai a szúnyogok elleni védekezésben	9
2.3.1. Szúnyogok által terjesztett betegség előfordulásakor	9
2.3.2. Egyéb szúnyogfajok előfordulásakor	10
2.3.3. A légi úton történő szúnyogirtás engedélyezése	11
2.3.4. Árvíz esetén szükséges teendők	13
2.4. Nemzetközi előírások	14
3. A HAZAI SZÚNYOGFAJOK BIOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI	15
3.1. Foltösszárnyú maláriaszúnyog	16
3.2. Gyötrő szúnyog	17
3.3. Házi szúnyog	17
3.4. Mocsári szúnyog	18
3.5. Lepke-, púpos- és törpeszúnyogok	20
4. A VÉDEKEZÉS MÓDSZEREI	22
4.1. Imágóirtás	22
4.1.1. Egyénileg alkalmazható eljárások	22
4.1.2. Szervezett imágóirtásra alkalmas eljárások és készítmények	23
4.1.2.1. ULV-eljárás	23
4.1.2.2. Melegköd-képzés	26
4.1.2.3. ULV-eljárás és melegköd-képzés egyidejű alkalmazása	27
4.1.2.4. Az imágóirtás hatékonyságának mérése	27
4.2. Az ártalom megelőzése	30
4.2.1. Egyénileg alkalmazható eljárások	30
4.2.2. Szervezett szúnyoglárvá-irtásra alkalmas eljárások és készítmények	30
4.2.2.1. Bacillus thuringiensis hatóanyagú készítmények	32
4.2.2.2. Metoprén hatóanyagú készítmények	33
4.2.2.3. A szúnyoglárvá-irtás szervezése/végrehajtása	34
4.2.2.4. A szúnyoglárvá-irtás hatékonyságának mérése	35
5. A LÉGI ÚTON TÖRTÉNŐ SZÚNYOGIRTÁS SZAKMAI FELTÉTELEI	36
5.1. A kezelendő terület kijelölése	37
5.2. ULV-szórófej, granulátum-szóró berendezés és légi jármű biztosítása	38
5.3. Kijuttatási mennyiség	39
5.4. Szórófej-beállítás	40
5.5. Időjárási tényezők	41
5.6. Szakemberek együttműködése – A Szúnyogok Elleni Védekezés Integrált Rendszere	41
6. A SZÚNYOGOK ELLENI SZERVEZETT VÉDEKEZÉS TÁVLATAI	42
6.1. Szúnyoglárvá-irtás	43
6.2. Imágóirtás	45
ÖSSZEFOGLALÁS	52
IRODALOM	54

*Az Epidemiológiai Információs Hetilap (**Epinfo**)*

a "**Johan Béla**" Országos Epidemiológiai Központ (OEK) kiadványa.

A rendszeres heti kiadványon kívüli, úgynevezett **KÜLÖNSZÁM**-ok magyarországi részletes epidemiológiai adatokat, illetve egy-egy betegség átfogó elemzését, továbbá ajánlásokat tartalmaznak.

Ezen utóbbi összeállítások az OEK és az országos tisztifőorvos szakmai véleményét és javasolt gyakorlatát tartalmazzák.

A kiadványt a "**Johan Béla**" Országos Közegészségügyi Intézet és a **Centers for Disease Control and Prevention (CDC)** Magyar-Amerikai Közös Alapnál elnyert pályázat biztosította együttműködés révén fejlesztették ki.

A kiadvánnyal kapcsolatos észrevételekkel, közlési szándékkal szíveskedjék az **Epinfo** főszerkesztőjéhez fordulni:

"Johan Béla" Országos Epidemiológiai Központ,
1966 Budapest, Pf. 64. Telefon: 476-1153, 476-1194
Telefax: 476-1223
Internet cím: www.antsz.hu/oek
E-mail: epiujsg@oek.antsz.hu

A kiadványban szereplő anyagok szabadon másolhatók és felhasználhatók, azonban a kiadványra hivatkozni kell az alábbi módon: Országos Epidemiológiai Központ. A különszám címe Epinfo a megjelenés éve; a különszám száma. (Pl.: Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél a 2003. évi védőoltásokról. Epinfo 2003; 1. különszám)

Országos tisztifőorvos:
dr. Bujdosó László

Epinfo szerkesztősége

Alapító főszerkesztő: dr. Straub Ilona

Főszerkesztő: dr. Melles Márta

Főszerkesztő helyettes: dr. Csohán Ágnes

Olvasó szerkesztő: dr. Krisztalovics Katalin

Szerkesztők:

dr. Hermann Dóra

Lendvai Gyuláné

Technikai szerkesztő:

Kissné Sponga Zsuzsanna

Nyomda vezetője:

Vizinger Ferenc

ISSN 1419-757X