

## SZÚNYOGIRTÓ SZEREK

*„Kizárólag a szintetikus piretroidokra alapozott vektorkontroll nem feltétlen tűnik ígéretesnek a közeljövőben. A problémát bonyolítja, hogy jelenleg és a közeljövőben nem állnak rendelkezésre újabb, biztonságosabb rovarölők a közegészségügyben történő alkalmazásra.”*

Biocidok (szúnyogirtó szerek) engedélyeztetésének jogszabályi háttere:

Magyarországon 2000-ben az európai uniós irányelvek figyelembe vételével jelent meg a kémiai biztonságot (ezen belül a veszélyes anyagokat és a biocideket) érintő 2000. évi XXV. törvény, amelynek hatálya – több kivételtől, így pl. a növényvédő szerektől eltekintve – kiterjed valamennyi, az embert és a környezetet veszélyeztető anyagra (hatóanyagra/készítményre), illetve az ezekkel folytatott tevékenységre, így a biocidekre és az azok közé tartozó irtószerekre is.

Az irtószereket a törvény két végrehajtási jogszabálya a 38/2003. (VII. 7.) ESZCSM-FVM-KvVM együttes (biocid) rendelet, amely az Unió előzőekben ismertetett követelményrendszerét teljes egészében tartalmazza és a 33/2004. (IV.26.) ESZCSM rendelettel módosított 44/2000. (XII. 27.) EüM (veszélyes anyag) rendelet érinti.

A biocid rendelet szerint irtószer: a biocidok III. Főcsoport 14., 18. és 19. termékcsoportjába tartozó minden olyan természetes eredetű, valamint vegyi, biológiai vagy biotechnológiai úton előállított hatóanyag, több ilyen anyag keveréke vagy készítmény, amely a 18/1998. (VI. 3.) NM rendeletben felsorolt egészségügyi kártevők, a fertőző betegséget terjesztő vagy egyéb vonatkozásban egészségügyi szempontból káros rovarok és egyéb ízeltlábúak, valamint rágcsálók megtelepedésének és elszaporodásának meggátlására, elpusztítására, csalogatására és összefogására szolgál illetőleg ártalmának kivédésére, távoltartására alkalmas.

Irtószerek (hatóanyagok/készítmények) revíziója:

Az Unió a biocid termékekben levő hatóanyagok hatástani és toxikológiai tulajdonságait központilag bírálja el és a felhasználható hatóanyagokat időről-időre jegyzékben jelenti meg.

Az Unió a 2003. 11. 04-én kiadott 2.032/2003/EK rendeletéhez az irtószerek ható-anyagaira vonatkozóan két jegyzéket mellékel:

*Felülvizsgálatra kijelölt hatóanyagok:*

Ezek a megfelelő dokumentációval ellátott vegyületek a felülvizsgálat várható befejezéséig, előreláthatóan 2014. 05. 14-ig felhasználhatók.

*Kérdéses hatóanyagok :*

Ezekhez az előírt dokumentációkat egyáltalán nem vagy csak hiányosan nyújtották be, illetve a gyártók szempontjából érdektelenek.

Az Unió döntése szükségessé tette az engedélyezett irtószerek hazai revízióját, amely a hiányos dokumentáció vagy a gyártás iránti érdektelenség miatt visszavonásra kijelölt hatóanyagokat, illetve az azokból készült termékeket érinti. (EPINFO, Erdős et. al. 2006.)

**Magyarországon engedélyezett kémiai szúnyog-imagóirtó készítmények:**

**Engedélyezett melegköd-képző szerek:**

- **K-Othrin 10 ULV-koncentrátum**

Hatóanyaga: 1,1 % deltametrin

Melegköd-képzéssel történő kijuttatás:

a készítményt 1:19 arányban kell az oldószerrel felhígítani (1 liter K-Othrin 10 ULV-koncentrátum + 19 liter ipari/technikai fehérolaj). A felhígított formuláció melegköd-képző géppel, 2 liter/hektár dózisban kijuttatva használható fel.

- **Aqua K-Othrine rovarirtó koncentrátum**

Hatóanyaga: 2 % deltametrin

Melegköd-képzéssel történő kijuttatáskor:

A készítményt, alkalmazása előtt 1: 99 arányban vízzel fel kell hígítani (1 liter Aqua K-

Othrine® rovarirtó koncentrátum + 99 liter víz).

A felhígított formuláció melegköd-képző géppel (pl. pulsFOG K, illetve a vizes bázisú készítmény porlasztásához speciális fúvókával felszerelt SwingFog SN készülékek) 5 liter/hektár mennyiségben kijuttatva használható fel.

(Lezárva:2010. november 29.)

#### **Engedélyezett földi és légi ULV szúnyogirtó szerek:**

- Delta 10 ULV (0.12% deltametrin) földi, légi felhasználás
- K-Othrin 10 ULV koncentrátum (1.1% deltametrin) földi, légi felhasználás
- Aqua K-Othrine rovarirtó koncentrátum (2% deltametrin), földi, légi felhasználásra
- MOSQUITOX 1 ULV (0.12% deltametrin) földi, légi felhasználásra
- MOSQUITOX 1 ULV FORTE (0.12% deltametrin + 0.60% PBO) földi, légi felhasználásra

(lezárva: 2010. november 29.)

#### **Lárvák elpusztítása hormonhatású készítményekkel (IGR szerek):**

A szúnyoglárvák elpusztítása érdekében korábban olyan kémiai anyagokat (petróleum, gázolaj stb.) alkalmaztak, amelyek a tenyészővízek felületén apoláros jellegű filmréteget képeznek, meggátolva ezzel a lárvák légtérből történő légzését. Ez a módszer azonban sok más élőlényre (növény, állat) is toxikus hatásúnak bizonyult, ezért ma már nem alkalmazzák. Jelenleg a lárvák elpusztítására használt legfőbb kémiai eszköz a tenyészővízek egyedfejlődést gátló anyagokkal történő kezelése. A lárvák elpusztítására használt szintetikus juvenil hormon analógok (juvenoidok) a tápcsatornán keresztül jutnak be a szúnyogok szervezetébe (kisebb mértékben a testfelületen keresztül is felszívódnak) a báb-imágó átmenet) zavart szenved, aminek következtében az imágó nem fejlődik ki. A legismertebb juvenoid típusú vegyület a metoprén, amelynek kedvező a toxicitása az emlősökre, hátránya ugyanakkor, hogy más rovarok egyedfejlődését is gátolja, illetve hosszabb távon rezisztencia is kialakulhat. (Szepesszentgyörgyi 2009.)

Magyarországon engedélyezett S-Metopren hatóanyagú szúnyoglárva-irtó készítmények:

Biopren-BM 20 EC folyékony készítmény (23% S-metopren)

Biopren-BM 5 GR granulátum (5% S-metopren)

- Az S-Metopren hatóanyagú készítményeket a természetes állóvizek és vízfolyások, valamint ezekkel összeköttetésben levő vízgyülemek partszegélyétől számított 50 méteres távolságon belül nem használhatók fel.
- Védett természeti területeken nem alkalmazhatók
- Légi úton nem juttathatók ki (Erdős et.al. OEK 2008.)

(lezárva: 2010. november 29.)

### **Biológiai csipő szúnyoglarva-irtó készítmények:**

*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti).

Az Izraelben élő magyar származású Prof. Dr. Yoel Margaliht 1976-ban fedezte fel a Negev-sivatag pocsolyáiban gyűjtött elpusztult szúnyoglarvákban a *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. A baktérium rovarölő tulajdonsága, a spóráképzés végén megjelenő inszekticid (rovarölő) hatású fehérjék képződése, amelyek a táplálékkal bejutnak a szúnyoglarvák bélrendszerébe, ott az emésztő enzimek hatására lebomlanak, a felszabaduló endotoxin (méreg) pedig olyan mértékben károsítja a lárvák bélhámsejtjeit, hogy az a pusztulásukhoz vezet. (Tóth 2007.)

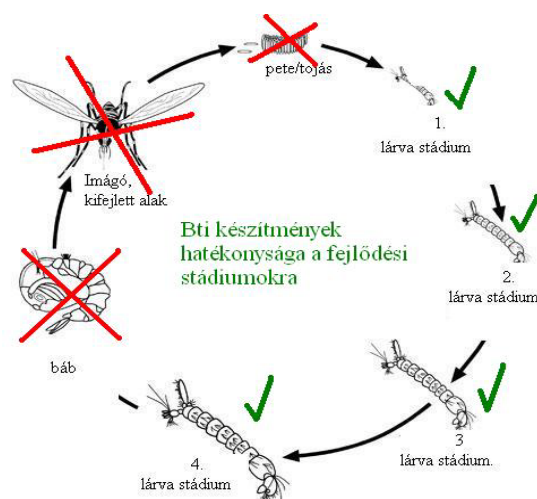
A Bti célszervezetekre és a nem célszervezetekre kifejtett hatásának jobb megértéséhez fontos megjegyezni, hogy mind laboratóriumi, mind terepi körülmények között számos tényező szükséges ahhoz, hogy a Bti kristályok mérgező hatása érvényesüljön. Ha a kristályok megfelelő mennyiségben vannak jelen, ahhoz hogy a lárvák megmérgeződjenek és elpusztuljanak, az alábbiaknak kell teljesülniük:

- a kristályoknak oda kell kerülniük a lárvákhoz és azokat a lárváknak le kell nyelniük;
- nagyon lúgos pH-jú emésztőcsatornával kell rendelkezniük (> 10);
- a lárváknak rendelkezniük kell azokkal az enzimekkel, amelyek képesek a mérgező fehérjék felszabadítására;
- a lárváknak rendelkezniük kell az oldott toxinokkal kompatibilis membrán-receptorokkal.

Felfedezése óta kiderült, hogy a Bti gyakorlatilag minden tesztelt, szűrve táplálkozó csipő szúnyog- és púposzúnyog (feketelég) lárvára mérgező. A referenciákat szúnyogokra Lacey (1985), púposzúnyogokra, pedig Molloy (1990) és MacFarlane (1992) tekintette át. A

*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* hatékonyan bizonyult ezeknek, a kártevőknek 11 különböző nemzetsége ellen. Ezek a következők: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, *Limatus*, *Uranotaenia*, *Psorophora*, *Mansonia*, *Armigeres*, *Trichoprospon* és *Coquillettia*. A *Bti* toxicitását legalább 7 különböző nemzetségbe (*Simulium*, *Cnephia*, *Prosimulium*, *Austrosimulium*, *Eusimulium*, *Odogmia* és *Stegopter*) tartozó 22 púposzúnyog faj lárváján is demonstrálták (Margalit & Dean, 1985).

A mikrobiológiai módszerek óriási előnye tehát a szelektivitásuk. Az előírások betartása mellett nem ártalmasak az ökoszisztéma egyéb élőlényeire. Az endotoxinra legérzékenyebb állatcsoport az árvaszúnyogok (*Chironomidae*), és a pillangószúnyogok (*Psychodidae*) családja, de ezekre, az állatcsoportokra is csak a tízszeres túladagolás veszélyes (BECKER *et al.* 2003). A vízibolhákra (*Daphnia magna* Straus, 1820) pedig, csak több ezerszeres túladagolás mellett toxikusak (Szepesszentgyörgyi 2004). A *Bti* készítményekre (Bactimos WP és VectoBac TP 5000 ITU/mg 0.2 ppm dózisban) legérzékenyebbek a *Culicidae* családba tartozó (igazi szúnyogok) fajok egyedei: *Aedes/Ochlerotatus*. Kétszeres dózisban (0,4 ppm dózisban) 100%-os mortalitást okoz a *Simuliidae* család (Púposzúnyogok/Cseszlék/Blackfly) fajokon. A *Ceratopogonidae* család (törpeszúnyogok) fajokon (180 ppm dózis) sem tapasztaltak mortalitást. (BECKER *et al.* 2003).



Magyarországon engedélyezett biológiai, *Bacillus thuringiensis* var. *Israeliensis* hatóanyagú (Bti) szúnyoglárva-irtó készítmények:

**Folyékony/hígítandó formuláció:**

TEKNAR HP-D 1200 ITU/mg

VECTOBAC 12 AS 1200 ITU/mg

CORABAC L 1000 ITU/mg

**Granulátumok:**

BIOBAC-B 5 GR 500 ITU/mg

CORABAC G 200 ITU/mg

P99 240 ITU/mg

VECTOBAC G 200 ITU/mg

VECTOBAC TP+homok 5000 ITU/mg

**Házkörüli vízgyülemek kezelésére/házi felhasználásra**

BIOBAC-B 5 GR 500 ITU/mg

CULINEX PLUS 3400 ITU/mg

P99 240 ITU/mg

Forrás: OEK Tájékoztató 2008.

(lezárva: 2010. november 29.)

**Magyarországon jelenleg nem engedélyezett biológiai szúnyoglárvá-irtó készítmények:**

***Bacillus sphaericus* (Bs)**

Ezt a baktériumfajt 1965-ben fedezték fel Kaliforniában, egy elpusztult púposszúnyog lárvában. A Bti-től eltérően a Bs toxinra a *Culex* nemzetség egyedei érzékenyebben reagálnak, mint az *Aedes* nemzetség egyedei. Ezen kívül a Bs spórákat és az endotoxint egy közös membránburok veszi körül, amely nagyobb védelmet biztosítva a káros környezeti behatásoktól tartósabbá teszi a Bs lárvicid hatását (SZMIRNOV *et al.* 1986). Ezáltal a *B. sphaericus* egyszeri alkalmazásánál nem ritkán keletkeznek hosszan tartó effektusok, melyek több hónapon keresztül érvényesülhetnek.

***Bacillus sphaericus* (Bs) készítmények.**

Valent BioSciences Corporation termékei:

- VectoLex WSP *Bacillus sphaericus* szerotípus H5a5b, törzs 2362 (670 BsITU / mg).
- VectoLex WDG
- VectoLex CG

Mely csípőszúnyogokra hatásosak:

Az ismeretek mai állása szerint a Bs. kizárólag a csípő (*Culicidae*) - és a lepkeszúnyogok (*Psychodidae*) lárváira toxikusak. A laboratóriumi és szabadföldi kísérletek azt bizonyították, hogy az árva szúnyogok (*Chironomus* fajok) a Bs. toxinjaira nem reagálnak. Minden *Culex* nemzetségbe tartozó fajok lárváit kiváló hatékonyságban irtja, még az erősen szennyezett vizekben is. A dalos szúnyog lárvái (*Culex pipiens*) már igen alacsony adagolásnál is elpusztulnak, míg a gyötrő szúnyog lárvái (*Aedes vexans*) sokkal kevésbé érzékenyen reagálnak a *B. sphaericus*-ra. (Becker et. al, 1996).

Egyéb fajok:

*Aedes vexans*

*Ochlerotatus melanimon*

(*Aedes melanimon*)

*Ochlerotatus stimulans*

(*Aedes stimulans*)

*Ochlerotatus nigromaculis*

(*Aedes nigromaculis*)

*Psorophora columbiae*

*Psorophora ferox*

*Ochlerotatus triseriatus*

(*Aedes triseriatus*)

*Ochlerotatus sollicitans*

(*Aedes sollicitans*)

*Anopheles quadrimaculatus*

*Coquillettidia perturbans*

(Valent BioSciences Corporation VectoLex WSP termék címke)

Milyen szúnyogokra nem hatnak a *Bacillus sphaericus* (Bs) készítmények:

A *B. sphaericus* csak a csípőszúnyog-lárvák, (*Culicidae* család) és igen magas adagolásnál a pillangószúnyogok (*Psychodidae* család) lárvái ellen hat. Az árva szúnyog lárvái magas *B. sphaericus* adagolásnál sem károsodnak. (Becker 1996.)

**VectoMax™**

Valent BioSciences Corporation

A Valent Biosciences Corporation, 2009-ben egy új terméket vezetett be világszerte a szúnyogirtással foglalkozó szakemberek számára. A VectoMax™ minden csípőszúnyog faj lárváját gyéríti (*Culicidae*) két, a természetben előforduló baktériumfaj, a *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (*Bti*) és *Bacillus sphaericus* (*Bs*) hatásai révén.

Hatóanyagai:

- *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (de Barjak, 1978), H-14 szerotípusa, AM65-52 törzs (*Bti*)
- *Bacillus sphaericus* (Berliner, 1915) H5a5b szerotípusa, 2362 törzs (*Bs*)

A VectoMax™ széles spektrumú, hosszú ideig tartató szúnyoggyérítő tulajdonsága egy új, szabadalmaztatott BioFuse™ technológiájában rejlik, mely egyesíti a *Bti* és *Bs* toxinok minden mikrorészecskéjét a gyártási folyamat során. A VectoMax™ nem a *Bti* és *Bs* keveréke, hanem a *Bti* és *Bs* egyedülálló kombinációja, melyet optimalizáltak az összes csípőszúnyog faj irtására. A mikrobiológiai termék, egyesíti a *Bti* legjobb tulajdonságait (gyorsan öl, minden csípőszúnyog fajt) a *Bs*-el (tartós gyérítés).

- Granulátum: VectoMax™ G, CG 5/8 és 10/14 mm szemnagyságú impregnált kukoricaszemek
- Vízben oldódó zacskó: VectoMax™ WSP 10 gramm

## NATURAL™

Clarce<sup>R</sup> USA terméke

Egy amerikai kutató 1982-ben a Karib-szigeteken nyaralva egy elhagyatott rumlepárló üzemben talajmintákat gyűjtött. Visszatérve az államokba, laboratóriumi vizsgálatai során azt tapasztalta, hogy a mintákból nyert fermentációs termék biológiailag aktív, rovarölő hatású vegyület. Néhány évvel később egy kutatócsoport igazolta, hogy a biológiai aktivitásért a sugárgombák rendjébe tartozó *Saccharopolyspora spinosa* anyagcsere terméke a felelős, amelyből elsősorban két metabolit, a spinosin A és a spinosin D kiemelkedő hatékonyságú.

A Dow AgroSciences kutató-fejlesztő munkájának eredményeképpen születtek meg azok a készítmények, amelyek hatóanyaga a két metabolit keveréke, a spinosad (Laser, SpinTor).

A spinosad hatásmechanizmusát tekintve természetes eredetű idegméreg, amely az ingerület átvitel folyamatokba két ponton is beavatkozik: egyrészt megakadályozza a gamma-aminovajsav kötődését, mely az idegsejtekben szabályozatlan kloridion beáramlást idéz elő, másrészt az acetilkolin-receptorokhoz kötődve stimulus nélkül hoz létre folyamatos idegingerületet.

Napjainkban a spinosadot termelő mikroorganizmust szója-és gyapotmag-örleményen tenyésztik, így a hatóanyag nem szintetikus úton, **hanem egy szabályozott biológiai folyamat során automatizált vezérlésű fermentorokban keletkezik** (Hoffmann, 2010).



2002-ben a Clark Mosquito Control, elkezdte, a Dow AgroSciences, spinosad termékéből biológiai, csípőszúnyog lárvairtó készítmény kifejlesztését. A Clarke 2010-ben a Natural biológiai lárvairtó kifejlesztéséért megkapta az U.S. EPA elnökétől a „Zöld Kémiai Kihívás Díjat” (Green Chemistry Challenge Award).

Termékek:

- Natular EC- folyékony
- Natural G - kukoricaszem granulátum
- Natural T30 – tableta, 30 napos hatástartam
- Natural XRT – tableta, 180 napos hatástartam
- Natural XRG – kovasav granulátum
- Natural DT – tableta, 60 napos hatástartam

A Natural DT tableta 200 liter vízben 60 napig őrzi meg lárvaölő képességét. Latin-Amerikai Afrikai, Ázsiai országokba exportálják, ahol a csípő szúnyogok terjesztik a Dengue-és Sárga lázat, Chigungunya vírust.

(lezárva:2010. december 15.)