





Júniusban harmadik alkalommal tisztították meg a spanyol strandokat az elhagyott gumiabroncsoktól.

A Libera projekt részeként rendezett, kétnapos országos akció kiterjedt egész Spanyolországra, kezdve Andalúzia és Katalónia frekventált partjaitól az olyan kisebb helyekig, mint Ceuta. A kezdeményezésben részt vevők arra törekedtek, hogy a begyűjtött abroncsokat a környezet szempontjából lehető legjobb módon kezeljék. Így például anyagában hasznosítva sportpálya burkolataként vagy flip-flop papucsként kerülnek vissza a körforgásba.

Az akciót koordináló Signushoz, a spanyol hulladék-gumiabroncs-kezelő szervezethez, amely 2018-ban több mint 190 ezer tonnányi gumiabroncs-hulladékot kezelt, olyan ismert márkák és vállalatok csatlakoztak, mint a Pirelli Tyres, a Michelin és a Goodyear.

VEGYI SZÚNYOGGYÉRÍTÉS, AVAGY MI SZÁLL ALÁ AZ ÉGBŐL?



Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság tájékoztatása szerint 2019 június–júliusában minden eddiginél nagyobb területen zajlott intenzív védekezés a szúnyogok ellen. Eddig az időpontig 947 településen volt a katasztrófavédelem által irányított szúnyoggyérítés összesen 488 ezer hektárnyi területen, de további 396 településen, összesen 123 ezer hektáron permeteznek.

SZERZŐ: **HORVÁTHNÉ DOMONKOS MÓNICA**
OKLEVELES KÖRNYEZETMÉRNÖK

Mit is kell tudni a kémiai szúnyoggyérítésről? Egyszerűen alkalmazható, költséghatékony megoldás, hogy idegmérgekkel irtják a kifejlett szúnyogokat. A hatóanyagot ködfi-nomságúra porlasztva légi permetezéssel vagy földi úton, gépjárművel végzett kezelés során juttatják ki. A fentről lefe-lé süllyedő permet kizárólag a repülő rovarokra hat, ezért csak este vagy hajnalban lehet a permetezést végezni, amikor a szúnyogok aktívak. A permetfelhő fél órát is elérő lebe-gési ideje alatt több ezer méter távolságra is sodródhat, ha feltámad a szél, ezért csak 2 m/s-nál kisebb szélesség esetén engedélyezett a kijuttatás.

Amellett, hogy a kémiai hatóanyagok nem szelektívek – tehát a szúnyogok mellett más ízeltlábúakra és szinte a tel-jes vízi ökoszisztémára hatnak –, hosszú távú alkalmazá-suk rezisztenciát (az irtószerrel szembeni ellenállóságot) és keresztrezisztenciát (azonos hatásmechanizmusú sze-rekkel szembeni ellenállóságot) okoz. E szereknek a sokat hangoztatott emlős semlegességéről és hosszú távú hatá-sairól pedig sokszor akkor derül ki az igazság, amikor már késő.

EGY KIS TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

Mit használtak az 1900-as években vegyi szúnyogirtásra? Elsőként a **DDT**-t (*diklór-difenil-triklóretán*) kell említeni, amelyt világszerte évtizedekig alkalmaztak e célra és általános rovarölő szerként is, mielőtt rájöttek volna, hogy az élőlények szövetében felhalmozódva ökológiai katasztrófát okoz, em-

berben pedig rákkeltő. (Édesanyám mindig meséli, hogy vi-déken a kiskertjükben harisnyába téve porozták be a termé-nyeket, valamint hogy a permetező repülőgépek mindent – így őket is – lepermeteztek a földekről jövet-menet. Itt meg-jegyozném, hogy a DDT az anyatejben a mai napig kimutat-ható, sőt a vérben és a zsírszövetekben is.) A DDT-t hazánk-ban az 1960-es évek végén kivonták a forgalomból, Európá-ban pedig hivatalosan 1986-ban tiltották be.

Aztán jött a **malation**. Ezt addig szórták szúnyogirtóként a levegőbe, amíg ki nem derült, hogy krónikus kitétsé-g esetén a gyermekek szemidegfejlődését károsan befolyásolja. Az Európai Bizottság a 2018/1495/EU végrehajtási rende-le-tében a hatóanyag használatát már csak állandó szerkezetű üvegházakban hagyta jóvá.

Következett a **diklórfosz**. Ezt a hatóanyagot akkor váltot-ták le, amikor egyre gyanúsabb lett, hogy mutagén – azaz az élőlények örökítőanyagát rongálja meg –, és az emberi szer-vezetbe jutva valószínűleg rákkeltő hatású. Az engedélyező hatóság a diklórfosz hatóanyagot tartalmazó rovarirtó sze-rek forgalomba hozatali és felhasználási engedélyét 2007 decemberében visszavonta.

Így a hatóságoknak megint új szer után kellett nézniük. Napjainkban jellemzően a deltametrin nevű vegyszert hasz-nálják szúnyoggyérítésre. A négy engedélyezett szerből há-rom deltametrin, egy pedig permetrin hatóanyagú. Ez utób-binak a haltoxicitása ugyan kisebb, mint a deltametriné, de a kijuttatható mennyisége egy nagyságrenddel nagyobb.

DELTAMETRIN

A deltametrin színtelen és szagtalan, szobahőmérsékleten szilárd, kristályos anyag. Piretroid típusú rovarölő szer, számos kártevő (lepkefélék, egyenesszárnyúak, fedelesszárnyúak, kétszárnyúak, atkák) ellen hatásos. Egyaránt alkalmazható a peték, a lárvák és a kifejlődött egyedek ellen. Az idegrendszerre hat.

Tapasztalat, hogy azokon a településeken, ahol évente 10-15 vagy még több felszállást végeznek a szúnyogok ellen, a kertekben sokkal ritkábban vagy egyáltalán nem kell védekezni a levéltetvek ellen. Ez azonban csak első közelítésben tűnhet hasznosnak. Ha belegondolunk, akkor ez azt is jelenti, hogy a hatóanyag ellenőrizetlenül rákerül minden egyéb kultúrára is, zöldségfélékre, kiskerti gyümölcsökre, amelyeknek termését azonnali fogyasztásra használnánk. A piretroid-tartalmú növényvédő szerek felhasználása általában nem engedélyezett közterületeken, és a szerek engedélyezési lapjain is az alábbi szöveg olvasható: „Ügyeljünk arra, hogy a permet élelmiszerre, játszótérre, homokozóra, pihenőpadokra, kutyára, macskára, illetve háziállatra ne kerüljön!” Ez viszont légi kijuttatás esetén kivitelezhetetlen.

A deltametrin szervezetbe kerülhet bőrön át, beléggzéssel, illetve lenyelés útján. Leginkább köztéri rovarirtás során lélegezhetjük be. Felszívódása a bőrön keresztül csekély (1,5 százalék alatti), és beléggzés útján sem jelentős; azonban a por formátum, illetve a zárt terekben való kijuttatás ez utóbbi expozíciós útvonal jelentőségét növeli. Mivel a deltametrin a béltraktusból szívódik fel legnagyobb arányban, a szennyezett élelmiszer útján történő felvétel bír a legnagyobb jelentőséggel. A deltametrin 6–8 nap alatt teljesen kiürül a szervezetből, bár a zsírszövetek kismértékben felhalmozhatják. A szervezetbe kerülését követően az anyagcsere-folyamatok révén savakká és alkoholokká alakul; metabolitjai végül elsősorban a vizelet útján választódnak ki.

Emlősökre gyakorolt akut toxicitását a WHO és a US EPA patkányokon végzett vizsgálatok alapján egyaránt mérsékelten veszélyesnek értékelte. Szájon át alkalmazása esetén a tapasztalható LD50 érték (az az érték, amely megadja, hogy egy adott testidegen anyagból mekkora mennyiség okozza a kísérleti állatok 50 százalékának pusztulását) 50–2000 mg/testtömeg-kg, bőrön át 100–4000 mg/testtömeg-kg, belélegezve 0,05–0,5 mg/l. Beléggzés esetén égető érzés, köhögés, hányinger, fejfájás, nehézlégzés, tüsszögés, orrfolyás jelentkezhet. Bőrrel való érintkezéskor bőrpír, paresztézia (égető, szúró érzés, viszketés) tapasztalható. Szembe kerülés során vérbőség, fájdalom, kötőhártya-gyulladás alakulhat ki, míg táplálékkal való felvétel esetén hastáji fájda-

lom, görcs, ájulás, hányás fordulhat elő. Ezek általában átmeneti tünetek, amelyek az anyaggal való érintkezés után rövid időn belül elmúlnak. A hosszú távú, ismétlődő kitétség feltehetőleg nem veszélyesebb a rövid távú expozíciónál, és hasonló tüneteket eredményez.

Francia kutatók érdekes összefüggést találtak a piretroid típusú rovarirtók bomlástermékei és a gyerekek kognitív képességei között. Az Environment International című szaklapban publikált kutatás új bizonyítékkal szolgál, hogy a piretroid rovarirtók neurotoxikus hatással vannak az emberre. Az eredmények szerint két piretroid-metabolit (3-PBA és cisz-DBCA – ez utóbbi speciálisan a deltametrin bomlásterméke) vizeletben detektált mennyiségének növekedése összefüggést mutat a gyermekek kognitív teljesítményének – különösen verbális felfogóképességük és munkamemóriájuk – szignifikáns hanyatlásával. A gyermekek gyakran érintkeznek a piretroid rovarirtókkal, kitétségük erősebb, mint a fel-



nőtték – nyilatkozta a kutatást vezető Cecile Chevrier –, mivel közelebb vannak a talaj szennyező anyagokat is tartalmazó porához, esetükben gyakoribb a kéz-száj kontaktus.

VAN REMÉNY

Létezik szúnyogszelektív mikrobiológiai védekezés, amely a *Bacillus* nembe tartozó talajlakó baktériumokat alkalmazza (*Bacillus thuringiensis israelensis* [Bti], *Bacillus sphaericus* [Bs]). Ezek a mikrobák a természetes életfolyamataik során olyan spórákat termelnek, amelyeket a szúnyoglárva elfogyasztanak. A spórákból az irtani kívánt szúnyogfajok lárváinak bélcsatornájára jellemző – más fajoktól eltérő – pH-érték mellett az emésztés, a fehérjebontás során olyan anyagok képződnek, amelyek megtámadják a bélbolyhok falát. Ennek következtében az emésztőcsatorna tartalma a testüregbe kerülve mérgezést, a lárvák pusztulását okozza. A módszer előnye a nagy fokú szelektivitás, az, hogy az alkalmazási

dózisok szigorú betartása mellett a többi vízi élőlényre nem ártalmas, a szárazföldi rovarokra pedig értelemszerűen nincs hatással.

Jelenleg két biológiai, Bti hatóanyagú készítmény van forgalomban: a Vectobac 12AS szúnyoglárvairtó szer és a Vectobac G szúnyoglárvairtó granulátum. Mindkettő kijuttatható földi és légi úton is, például Airbakter technológiával, olajos felületkezelt homokgranulátumon, amely az iszap-szintig leviszi a hatóanyagot.

A négy, jelenleg is forgalomban lévő vegyi szúnyogirtó szer felhasználhatósága legkésőbb 2020-ban lejár ugyan, de megkeresésünkre **dr. Zöldi Viktor**, a Magyar Népegészségügyi Központ (NNK) munkatársa elmondta, hogy Magyarországon nincsen olyan jogszabály, amely kötelezően előírná, hogy 2020-tól csak biológiai szereket lehet alkalmazni szúnyoggyérítéshez. A szúnyoggyérítés megrendelője vagy az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) mint az országos programot koordináló szerv, vagy a települési önkormányzat. Ezért azt javasolják, hogy az állampolgárok az OKF-hez vagy az önkormányzathoz forduljanak a lakóhelyüket érintő szervezett szúnyoggyérítéssel kapcsolatos észrevételeikkel.

A biológiai védekezés sajnálatos módon lényegesen drágább, mint a kémiai, mert alkalmazása előtt fel kell mérni a kezelendő terület pangó vizű szúnyogbölcsőit, az ezekben fejlődő szúnyogfajokat és a lárvák fejlettségi állapotát, majd ezen adatok birtokában lehet csak elrendelni a baktériumos irtást, ami szakembert és időt, valamint speciális berendezéseket igényel. Ehhez pedig országosan kiépített, egységes elveket és szakmai gyakorlatot követő szakértői hálózatra lenne szükség. Azonban a jelenleg ezzel foglalkozó kártevőirtó cégek technológiai felkészültségére még az NNK-nak sincs rálátása.

Mit tehet a lakosság? Talán helyi összefogással, petíciókkal nyomást gyakorolhat a helyi önkormányzatokra, de így is csak akkor érhet el sikert, ha szakember és forrás is van a biológiai gyérítésre.

(Felhasznált irodalom jegyzéke
a szerkesztőségben.)

