

Növényvédőszer-monitorozás a Balaton részvízgyűjtő területén

Tóth Gergő,^a Háhn Judit,^b Harkai Péter,^a Göbölös Balázs,^a
Kriszt Balázs^a és Szoboszlai Sándor^a

^aSzIE MKK, Természeti Erőforrások Megőrzése Intézet, Gödöllő; ^bSzent István Egyetem, Regionális Egyetemi Tudásközpont, Gödöllő

X19

A növényvédő szerek jellemzően mezőgazdasági, kertészeti/kiskerti, továbbá egészségügyi irtó és repellens hatású szerek alkalmazása során jutnak a környezetünkbe, a csapadékkal esetleg a mélyebb talajrétegekbe és a talajvízbe, illetve felszíni lemosódás útján jelentős hányaduk a természetes élővizeket is terheli. Elsődleges célunk a Balaton részvízgyűjtő területéhez sorolt felszíni vizekben megjelenő, esetlegesen azok üledékében megmaradóképeségű szerves mikroszenyező anyagok közül a növényvédőszer-maradékok monitorozása volt. 2017-2020 között összesen 33 mintavételi pontból származó 203 vízminta és 85 üledékminta több, mint 450 növényvédő szerre és metabolitjaikra történő szűrésének – HPLC-MS/GC-MS módszerrel végzett mérések (Wessling Hungary Kft.) – adatait dolgoztuk fel. Elemeztük a növényvédő szerek szezonális/időszakos eloszlását és gyakoriságát, valamint szakirodalmi PNEC értékeken alapuló kockázati hányados (*Risk Quotient* – *RQ*) számítással rangsoroltuk a ökoszisztémára lokálisan veszélyt jelentő anyagokat.

A Balaton részvízgyűjtőn vett vízmin-tákból 0,01-3 µg/L koncentrációtartományban összesen 55 vegyületből 24 gyomirtó (44%), 16 gombaölő (29%) és 8 rovarölő és egy repellens (összesen 16%) hatóanyag, valamint 6 hatóanyag (2 herbicid, 4 inszekticid) bomlásterméke (11%) volt. A vegyületek minden évben márciustól augusztusig terjedő időszakban növekvő gyakorisággal voltak detektálhatók. A legna-

gyobb koncentrációban kimutatott anyagok listájának első helyén az amino-metil-foszfonsav (AMPA; 3 µg/L), másodikon a *glyphosate* (2 µg/L), harmadikon pedig a rovarrepellens dietil-toluamid (*DEET*; 1,57 µg/L) foglalt helyet. A két leggyakrabban kimutatható vegyület a *terbuthylazine* és a *DEET* volt 74 (előfordulási gyakoriság 37%), illetve 71 (előfordulási gyakoriság 35%) pozitív találattal. A Balaton északi partjának vízgyűjtőjén a Magyarországon már nem engedélyezett (*), de vizsgálatainkban kimutatott 22 peszticid közül az *atrazine** és származéka, a *desethylatrazine* jelenléte volt meghatározó (12, illetve 26 pozitív találat). A Balaton víztestből főként a *terbuthylazine* (53%), illetve a *DEET* (27%) volt detektálható. A 85 üledékmintából négy rovarölőszermetabolitot detektáltunk 0,01 és 0,03 mg/kg szárazanyag között, valamint a *glyphosate*-ot és az *AMPA*-t (0,05, ill. 0,05-0,3 µg/L vizes kivonatban), utóbbit a leggyakrabban, 16 alkalommal.

A detektált vegyületek közül az elvégzett környezeti kockázatbecslés alapján 33 anyag (^Mmetabolit) az ökoszisztémára magas vagy közepes kockázati besorolású: RQ_{magas} – 4,4'-DDD^M, 4,4'-DDE^M, 4,4'-DDT*, *atrazine**, *azoxystrobin*, *carbendazim**, *desethylatrazine*^M, *dimoxystrobin*, *endrin**, *imazalil*, *imidacloprid*, *linuron**, *metolachlor**, *metribuzin*, *propoxour**, *tebuconazole*, *terbuthylazine*, *thiabendazole*; $RQ_{\text{köze-}}$ pes – 2,4-D, *acetamiprid*, *chlorotoluron*, *cycloate**, *DEET* (egészségügyi repel-lens), *dimethenamide*, *dinoseb**, *diu-*

ron*, fluazinam, isoproturon*, metazachlor*, sebuthylazine*, terbutryne*, Y-chlordane*, a-chlordane*.

A Balaton részvízgyűjtő területén található intenzív mezőgazdasági gyakorlat miatt a növényvédőszerterhelés a nyári időszakban nagyobb. A kimutatott hatóanyagok nem csak rövidtávú szennyezésből származhatnak, hanem hosszabb időszakra el-

nyúló megmaradóképesség eredményeként folyamatosan kerülhetnek a befolyókból a Balatonba.

Köszönetnyilvánítás: A munkát a GINOP-2.3.2-15-2016-00004 és az NKFIH-1159-6/2019 támogatta.

Kulcsszavak: Tóth Gergő, Háhn Judit, Harkai Péter, Göbölös Balázs, Kriszt Balázs, Szoboszlai Sándor, növényvédő szer, Balaton, monitorozás, AMPA, atrazine, desethylatrazine, DEET, glyphosate, terbutylazine

A pajzsmirigyhormonok működését zavaró környezetszennyezők

Varga Csaba

X20

Magyar Ökotoxikológiai Társaság, Budapest

A pajzsmirigyhormonok az emberi szervezet minden sejtjére hatnak. Befolyásolják az anyagcserét, az energiafelhasználást, a szervezet teljes működését, és már magzati korban a sejtek differenciálódást az izomrendszertől az idegrendszer fejlődéséig. Hatásuk tehát rendkívül összetett, melyet sejtmagreceptoron keresztül fejtenek ki. A génátírást befolyásolják, azokat segítik vagy gátolják, mely lassan jön létre, és a hatás napokig is eltart. A trijód-tironint (T3) erősebben köti a receptor, és így hatása is erősebb, mint a tiroxiné (T4). Túltermelődésük gyorsult anyagcserét, nagyobb étvágy mellett is fogyást, magas vérnyomást, szaporább szívverést, álmatlanságot, nyugtalanságot, ingerlékenységet, akár remegést, fokozott izomtónust, emocionális instabilitást, a hőtermelés fokozódását, izzadást eredményez. Alultermelődése ezzel ellentétes hatású, lassul az anyagcsere, ami elhízáshoz vezet, alacsonyabb vérnyomással, a szívfrekvencia csökkenésével, lassult keringéssel, állandó fáradtság, levertség, nyomott hangulat, akár depresszió kíséretében. Mindemellett száraz bőr, csont- és ízületi fájdalmak és vérszegénység is társulhat. Az alul-

működés elsődleges oka a korábban alapvetően az alacsonyabb jódbevitelre volt visszavezethető. A gyermekkorban kialakuló *hypothyreosis* régebben nagyon gyakori volt a jódhiányos területeken, mely egész életre nyomott hagyott, elsősorban az idegrendszer fejlődésének zavarai miatt, beleértve a csökkent értelmi képességet is, ami súlyos esetben endémiás kreténizmushoz vezetett. Amennyiben később sem áll helyre az állapot, úgy a csontosodás zavarai miatt törpenövés alakulhatott ki. Ilyen súlyos esetekben a gyermekek nemi érése is zavart szenved, és mindkét nemnél elmaradhat. A pajzsmirigyhormon tehát nem csupán a mindennapi működésre, hanem már a magzati kortól az egész egyedfejlődésre hatással van.

A jódzott sósó használatával ezek az extrém alulműködési zavarok egyre ritkábbak ugyanakkor mind több ma használatos vegyi anyaggal kapcsolatban merül fel a pajzsmirigyhormonrendszert befolyásoló hatás, ami valószínűleg hozzájárul az egyre gyakoribb alul- és túlműködési problémákhoz, a pajzsmirigy gyulladásához és daganataihoz.