

mecoprop-P, júliusban pedig az *MCPA*. A legnagyobb koncentrációt (1140 ng/minta) a klóracetamid típusú *S-metolachlor* gyomirtószer-hatóanyagra mértük májusban, míg a triazinokhoz tartozó *terbuthylazine* 439 és 83 ng/minta koncentrációban volt jelen a májusi, illetve a júniusi mintázásban. A 19 *PAH*-célvegyületből kettő (acenaftilén, dibenzo(a,h)antracén) a kimutatási határ alatt volt, az antracén a májusi mintában, míg a benzo(a)pirén és az indeno(1,2,3-cd)pirén májusi és a júniusi mintában sem volt detektálható. A többi vegyület 0,312 és 35,0 ng/minta mennyiségben volt

mérhető. A májusi mintára mért összes *PAH* mintegy kétszer annyi volt, mint a júniusi, a júliusi szint pedig meghaladta a májusi értéket (83 ng/minta).

A *glyphosate*-szelektív *Pocis* mintavevő esetében figyelemre méltó az *AMPA* metabolit *glyphosate* hatóanyaghoz képest mért magasabb koncentrációja: májusban 5,5 ng *glyphosate* hatóanyagot és 126,5 ng *AMPA* metabolitot gyűjtött, míg júniusban 21,8 és 353,5 ng/minta volt mérhető.

Köszönetnyilvánítás: A munkát a DTP2-093-2.1 Simona projekt (2018-2021) támogatta.

Kulcsszavak: Mörzl Mária, Székács András, passzív mintavétel, *Pocis*, növényvédő szer, *PAH*, *glyphosate*

A Roundup Classic és összetevőinek citotoxikus és genotoxikus hatásai NE-4C és MC3T3-E1 sejtvonalakon

Oláh Marianna,^a Farkas Enikő,^b Székács Inna,^b Horváth Róbert^b és Székács András^a

^aMagyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Agrár-környezettudományi Kutatóközpont, Budapest; ^bEnergiatudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet, Nanobioszenzorika Lendület Kutatócsoport, Budapest; e-mail: olah.marianna@uni-mate.hu

XI12

A Roundup Classic piacvezető, széles spektrumú, szintetikus gyomirtó szer; hatóanyaga, a *glyphosate* (*glyphosate*-izopropil-amin-só (IPA-só) formájában) és felületaktív anyaga, a *POE-15* (faggyúalapú polioxietilénamin) citotoxikus és genotoxikus hatásait vizsgáltuk két egéredetű sejtvonalon, egy neuroektodermális őssejt típusú (*NE-4C*) és egy koponyacsontszövetből származó preoszteoblaszt (*MC3T3-E1*) sejt vonalon. A citotoxicitást és a genotoxicitást kétféle módszerrel, áramlási citométeres eljárással, valamint *MTT*-teszt és *comet-assay* módszerrel is összehasonlítottuk egymással. A minta-előkészítés ugyanúgy zajlott min-

den vizsgálatban, illetve a kísérletekben egységesen 24-órás kezelést alkalmaztunk. A genotoxicitási vizsgálatokhoz a vizsgálati koncentrációkat a sejtéletképességi vizsgálat eredményei alapján választottuk ki.

Az *MTT*-tesztnél a kezelést követően a sejteket lemostuk, *MTT*-festékkel (tiazolil-kék, 3-(4,5-dimetil-2-tiazolil)-2,5-difenil-2H-tetrazólium-bromid) kezeltük, 37°C-os inkubátorban 5%-os CO₂-tartalom mellett 3 órán át inkubáltuk, majd lemostuk a festéket, melyet az élő sejtek felvesznek és formazánsókká redukálnak (az élő sejtek kékes-lilás színűek). Az életképességet leíró fényelnyelési eredményeket fotométer segítségével 570 nm

hullámhosszon határoztuk meg, és a kontrollkezeléshez képest %-os formában étékeltük. Az áramlási citométerrel végzett életképességi és DNS-károsodási teszteknel a vizsgálati készlet útmutatásait követtük. (*Muse Count & Viability kit, Muse DNA damage kit*). A *comet-assay* az egyik legjobb vizsgálat a DNS-szálltöréseinek kimutatására. A tárgylemezre felvitünk egy vékony réteget **Sigma Aldrich**[®] agarózból (*NMA, normal melting agarose*). A kezelt sejteket szuszpenzióba vittük **Invitrogen**[™] agaróz (*LMA, low melting agarose*) segítségével, majd azokat az előre *NMA*-val kezelt tárgylemezre cseppentettük. Ezt követően az elkészült mintákat lizáltuk, majd elektroforetizáltuk 15 percig 25 V feszültségen, majd neutralizáltuk, végül etídium-bromiddal festettük a mintákat, és fluoreszcens mikroszkóp segítségével kiértékeljük az eredményeket.

Az *NE-4C* sejtvonal mindegyik vizsgálatban érzékenyebben reagált a vizsgálati anyagokra, mivel hiányzik belőle a p53 tumorszupresszorgén, ami DNS-károsodás hatására beindítaná a

DNS-javító mechanizmusokat. 24-órás kezelést követően az *MTT*-tesztnél a *POE-15* sejtelképességre gyakorolt hatása az *NE-4C* sejtvonalon a *glyphosate* IPA-sóhoz képest 200-szoros volt, míg az *MC3T3-E1* sejtvonalnál 110-szeres. Az áramlási citométerrel mért életképességnél az *IC₅₀*-értékek összehasonlításánál kiderült, hogy ez a vizsgálati módszer az *MTT*-tesztnél érzékenyebb. Jelentős különbséget a genotoxicitási vizsgálatoknál a két vizsgálati módszer eredményeiben nem tapasztaltunk. A *POE-15* *IC₅₀*-értékei a két vizsgált sejtvonal esetében 1500-szor (*NE-4C*) és 13-szor (*MC3T3-E1*) nagyobbak bizonyultak a *glyphosate* IPA-só vonatkozó *IC₅₀*-értékeinél, illetve az *NE-4C* sejtvonal mindkét esetben érzékenyebben reagált a vizsgálati anyagokra. A vizsgálati anyagok gátló hatásának sorrendje egyértelműen *POE-15* > Roundup Classic >> *glyphosate* IPA-só.

Köszönetnyilvánítás: A munkát az NVKP_16-1-2016-0049 pályázat támogatta.

Kulcsszavak: Oláh Marianna, Farkas Enikő, Székács Inna, Horváth Róbert, Székács András, sejtelképesség, DNS károsodás, Roundup Classic, *glyphosate* IPA-só, *POE-15*

Mikotoxinok kölcsönhatásai ciklodextrinokkal: a képződő komplexek tulajdonságai és potenciális felhasználási lehetőségeik

XI13

Poór Miklós

Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerhatástani Tanszék, Pécs;
e-mail: poor.miklos@pte.hu

A mikotoxinok fonalas gombák toxikus sajátságú anyagcseretermékei, melyek megtalálhatóak szennyezőként állati takarmányban és egyes élelmiszerekben. Eradikációjuk a táplálékláncból a jelenlegi eszközökkel lehetetlennek tűnik, így jelentős egészségügyi és gazdasági károkat okozhatnak. A mikotoxinok kémiai szerkezete

és toxikus hatásai rendkívül sokrétűek.

A ciklodextrinok (CD) glükózalegységekből felépülő, gyűrű alakú molekulák. Hidrofil, külső felületük kiváló vízoldhatóságot biztosít, míg a belső, lipofil üreg képes apoláris molekulák vagy molekularészek befogadására, mely során gazda-vendég-típusú