

Glifosat – razlozi za zabrinutost

Sažetak za novinare

Ovaj sažetak za novinare je prilagođeni prijevod dokumenta “Glyphosate – Media Briefing; Reasons for Concern” (http://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_media_briefing_glyphosate.pdf) kojeg je objavila mreža Friends of the Earth Europe (FoEE) . Manji dijelovi su iz drugog briefinga u izdanju FoEE-a naslovljenog “Introducing Glyphosate, the worlds biggest selling herbicide” (http://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_1_introducing_glyphosate.pdf)

Uvod

Glifosat je najprodavaniji herbicid (sredstvo za suzbijanje korova) na svijetu i jedan od najviše upotrebljivanih herbicida u Europi. Primjenjuje se u poljoprivredi, šumarstvu, parkovima, na javnim površinama i željezničkim tračnicama... Također, glifosat je od presudne važnosti pri uzgoju genetski modificiranih (GM) usjeva – naime, mnoge GM kulture preinačene su tako da budu otporne na glifosat, što olakšava njegovu primjenu.

Novije studije izazivaju zabrinutost zbog mogućeg utjecaja glifosata na zdravlje (posebno na endokrini sustav), te utjecaja na okoliš. Nadležna tijela Europske unije su 2012. godine trebala ponovo procjenjivati sigurnost glifosata, ali je to odgođeno za godinu 2015.

Testovi koji su provedeni ove godine, a koje je naručila mreža organizacija za zaštitu okoliša Friends of the Earth Europe¹ pokazuju da se tragovi glifosata mogu pronaći u tijelima ljudi. Friends of the Earth su od neovisnog laboratorija u Njemačkoj naručili testiranje uzoraka urina sakupljenih u 18 europskih zemalja². Rezultati su pokazali da je tragove glifosata moguće pronaći u uzorcima iz svih zemalja. Kada se uzmu u obzir svi prikupljeni uzorci, tragove glifosata je moguće pronaći u čak 44% uzoraka³.

Što je glifosat?

Glifosat je sistemski herbicid širokog spektra. Kemijsko ime mu je N-(fosfonometil)glicin, a funkcionira tako da blokira enzim koji biljke koriste za sintezu aminokiselina i proteina⁴. To znači da uništava svaku biljku koja nije genetski modificirana kako bi bila na njega otporna.

Glifosat je izvorno razvila jedna farmaceutska kompanija, no njegova svojstva suzbijanja

-
- 1 Friends of the Earth Europe je najveća europska mreža samostalnih organizacija za zaštitu okoliša. Mrežu Friends of the Earth Europe čini više od 30 udruga iz cijele Europe (među kojima je i Zelena akcija) i dio je svjetske mreže Friends of the Earth International, koja okuplja 76 nacionalnih organizacija s više od 2 miliona članova i podupiratelja.
 - 2 Zemlje u kojima su provođena testiranja su: Austrija, Belgija, Bugarska, Cipar, Češka, Francuska, Gruzija, Hrvatska, Latvija, Mađarska, Malta, Makedonija, Nizozemska, Njemačka, Poljska, Španjolska, Švicarska, Velika Britanija,
 - 3 Rezultati testova mogu se pronaći ovdje:
https://www.foeeurope.org/sites/default/files/glyphosate_studyresults_june12.pdf
 - 4 Hoagland RE & Duke SE (1982). Biochemical effects of glyphosate. U: *Biochemical Responses Induced by Herbicides*; Moreland DE, St. John JB & Hess FD (ur.) ACS Symposium Series 181 str. 175-205. American Chemical Society, Washington DC, USA.

korova patentirala je 1970-ih američka kompanija Monsanto⁵. Monsantoov patent istekao je 1991. izvan SAD-a, a 2000. unutar SAD-a. Od tada su i mnoge druge kompanije koje se bave proizvodnjom pesticida plasirale na tržište vlastite proizvode s glifosatom, pa se danas diljem svijeta prodaju stotine različitih herbicida koji sadrže glifosat⁶. Unatoč tome, Monsanto se koristio različitim strategijama kako bi zadržao svoju prevlast na tržištu pa tako i danas kontrolira oko polovice globalne proizvodnje⁷. Tokom zadnja dva desetljeća, Monsantoova strategija bila je vezana ponajprije uz prodaju genetski modificiranih (GM) usjeva otpornih na glifosat.

Za što se glifosat koristi?

Glifosat se ne može koristiti za suzbijanje korova u usjevima u toku njihova rasta, osim ako ti usjevi nisu genetski modificirani da budu otporni na glifosat. To je zato što bi uništio usjeve na isti način kao što uništava korov. Unatoč tome, glifosat se i dalje obilno koristi u proizvodnji ne-GM usjeva, a u Europi je njegovo korištenje dozvoljeno za široki spektar primjena. Na primjer, glifosat se može koristiti kako bi se na polju uništio korov prije nego što su usjevi posijani, prije nego što prokliju ili nakon žetve. Glifosat se također prska po usjevima tjedan do dva prije žetve, kako bi se isušili ili da bi ih se lakše požnjelo - takav se postupak naziva desikacijom. Glifosat se koristi kao desikant na žitaricama, uljanoj repici, kukuruzu i suncokretu⁸.

Druge odobrene primjene glifosata u Europskoj uniji uključuju kontrolu korova u vinogradima, maslinicima i voćnjacima⁹. Glifosat se smije koristiti na pašnjacima i u šumarstvu. Dozvoljeno je njegovo korištenje za čišćenje pruga, a u nekim je zemljama čak dozvoljeno i njegovo korištenje u rijekama i jezerima. Glifosat se, također, naširoko koristi u parkovima, javnim mjestima, ulicama i vrtovima. Ukratko, glifosat se može koristiti gotovo bilo gdje, na selu i u gradovima.

Izvan Europske unije glifosat se, također, primjenjuje na genetski modificiranim usjevima. Procjenjuje se da u ukupnoj količini GM usjeva koji se uzgajaju u svijetu, GM kulture otporne na herbicide čine čak 85%¹⁰. U Sjedinjenim državama gotovo polovicu GM usjeva čine Monsantoovi "Roundup Ready" (otporni na glifosat) usjevi¹¹. Također, većina soje koja se kao stočna hrana uvozi iz Latinske Amerike je genetski modificirana soja otporna na glifosat. U Europskoj uniji su sjemenarske kompanije podnijele ukupno 14 zahtjeva za odobravanje različitog GM sjemena otpornog na glifosat. Kako kod GM kultura otpornih na

5 Andras Szekacs and Bela Darvas (2012) *Forty Years with Glyphosate, Herbicides - Properties, Synthesis and Control of Weeds*, Dr. Mohammed Nagib Hasaneen (ur.), ISBN: 978-953-307-803-8, InTech, dostupno na: <http://www.intechopen.com/books/herbicides-properties-synthesis-and-control-of-weeds/forty-years-withglyphosate>

6 Farm Chemicals International, crop protection database: Glyphosate. <http://www.farmchemicalsinternational.com/crop-protection-database/product/brief/203900> (Pristup 9. siječnja 2013). Za popis trgovačkih imena herbicidnih pripravaka čija je aktivna tvar glifosat, a koji su najčešći na Hrvatskom tržištu, pogledajte: <http://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/aktivne-tvari/glifosat-55/> (pristup 21. lipnja 2013.)

7 *Glyphosate's Great Rebound: Glyphosate Market Update*; Farm Chemicals International 1 October 2012. <http://www.farmchemicalsinternational.com>

8 Monsanto International and Monsanto Europe (2010) *The agronomic benefits of glyphosate in Europe - benefits of glyphosate per market use REVIEW* str. 1-82

9 Monsanto International and Monsanto Europe (2010) *ibid*

10 ISAAA (2012) *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2011 ISAAA Brief 43-2011 Executive Summary*

11 Benbrook CM (2012); *Glyphosate tolerant crops in the EU: a forecast of impacts on herbicide use*; Greenpeace International

glifosat nema prepreka da se usjevi glifosatom tretiraju i u toku rasta, može se očekivati da bi u slučaju njihova odobravanja za sadnju u Europskoj uniji potrošnja glifosata snažno porasla, prema nekim procjenama čak i za 800%¹².

Kontrola zagađenja glifosatom

Unatoč vrlo raširenoj upotrebi, trenutno se u Europskoj uniji provodi vrlo malo javno financiranih testova na prisutnost glifosata. Vlasti ne provode testove prisutnosti glifosata u tijelima ljudi, a testovi prisutnosti u hrani su rijetki.

Zbog nedostatka ovih podataka Friends of the Earth Europe su naručili testiranje uzoraka urina volontera iz 18 europskih zemalja. Rezultati pokazuju da je tragove glifosata moguće pronaći u uzorcima iz svih zemalja. Prisutnost glifosata u tijelima ljudi pobuđuje zabrinutost, a postavlja se i pitanje izloženosti drugim kemikalijama koje se u različitim herbicidnim pripravcima koriste zajedno s glifosatom.

Friends of the Earth žele znati odakle je taj glifosat dospio i što čini našim tijelima i okolišu. Postavlja se pitanje zašto vlade ne provode monitoring izloženosti stanovništva glifosatu? Zašto se ne provode rutinski testovi hrane? Koji su koraci (ako ikakvi) poduzeti da bi se smanjila izloženost stanovništva ovom herbicidu?

Zabrinutost zbog mogućeg utjecaja na zdravlje

Istraživanja na životinjama pokazuju da se prilikom konzumacije glifosata 15-30% apsorbira u tijelu¹³. Moguće ga je pronaći u krvi i tkivima¹⁴, a pokazalo se i da može proći kroz posteljicu tokom trudnoće¹⁵. U procesu raspada, od manjih količina glifosata može nastati l-aminometilfosfonska kiselina (eng: *aminomethylphosphonic acid*; skraćeno AMPA). Dokazi sugeriraju da 1% glifosata ostaje u tijelu i tjedan dana nakon izlaganja¹⁶. S obzirom da se glifosat toliko mnogo koristi ljudi su mu redovito izloženi.

Herbicidni pripravci koji se temelje na glifosatu imaju različite razine toksičnosti, te mogu biti smrtonosni za ljude¹⁷. Dokazano je da manje količine glifosata mogu biti toksične za ljudske stanične kulture, uključujući stanice embrija i posteljice¹⁸. Utvrđeno je da AMPA može biti opasnija za ljude nego glifosat¹⁹.

12 Benbrook CM (2012) *Glyphosate tolerant crops in the EU: a forecast of impacts on herbicide use*. Greenpeace International

13 Williams GM, Kroes R & Munro IC (2000) *Safety Evaluation and Risk Assessment of the Herbicide Roundup and Its Active Ingredient, Glyphosate, for Humans*; Regulatory Toxicology and Pharmacology Vol 31 pp 117–165

14 Anadon A et al. (2009) *Toxicokinetics of glyphosate and its metabolite aminomethyl phosphonic acid in rats*; Toxicology Letters Vol.190 pp 91–95.

15 Poulsen MS, Rytting E, Mose T, Knudsen LE (2009); *Modeling placental transport: correlation of in vitro BeWo cell permeability and ex vivo human placental perfusion*; Toxicology In Vitro 23:1380–1386.

16 Brewster DW, Warren J & Hopkins WE (1991); *Metabolism of glyphosate in Sprague–Dawley rats: tissue distribution, identification, and quantitation of glyphosate-derived materials following a single oral dose*; Fundamental & Applied Toxicology. Vol 17 pp43–51.

17 Lee H-L and Guo H-R (2011). *The Hemodynamic Effects of the Formulation of Glyphosate-Surfactant Herbicides*, in *Herbicides, Theory and Applications* Prof. M Larramendy (Ed.) ISBN: 978-953-307-975-2 Available at www.intechopen.com

18 Benachour N & GE Seralini (2009); *Glyphosate Formulations Induce Apoptosis and Necrosis in Human Umbilical, Embryonic, and Placental Cells*; Chemical Research in Toxicology Vol 22 pp 97–105

19 Benachour N & GE Seralini (2009) *ibid*

Postoje, također, i dokazi da glifosat može ometati ljudski endokrini sustav, što u određenim razdobljima života (kao što je trudnoća) može rezultirati nepovratnim posljedicama. Studije na štakorima pokazuju da su mogući poremećaji razine testosterona kod muškog potomstva²⁰, dok studije na staničnim kulturama pokazuju da glifosat blokira receptore za muške spolne hormone²¹ te inhibira proizvodnju estrogena²². Ukoliko glifosat utječe na ljudski hormonalni sustav, izloženost čak i vrlo malim količinama može predstavljati potencijalnu prijetnju zdravlju.

U područjima Južne Amerike gdje se intenzivno uzgaja soja, i gdje su razine izloženosti glifosatu znatno veće nego u Europi, postoje izvještaji o povećanom broju deformacija pri porodu. Jedna studija provedena u Paragvaju pokazuje da žene koje žive na području do 1 kilometar udaljenom od polja koja se tretiraju glifosatom imaju dvostruko veću šansu roditi djecu s deformacijama²³. Laboratorijske studije pokazale su pojavu malformacija kod embrija žaba i kokoši izloženih herbicidima baziranim na glifosatu²⁴.

Pokazalo se da su glifosat i AMPA "genotoksični". To znači da ometaju sposobnost stanica da točno kopiraju DNA i umnažaju se, što može dovesti do genetskih mutacija i povećanog rizika od raka²⁵. U Ekvadoru i Boliviji gdje se glifosat koristio za uništavanje polja koke studije su pokazale genetska oštećenja i povećan broj pobačaja tokom razdoblja prskanja²⁶ ²⁷. U argentinskoj regiji Chaco, gdje se uzgaja soja, broj slučajeva raka se učtverostručio u prošlom desetljeću²⁸.

Zabrinutost zbog mogućeg utjecaja na okoliš

Glifosat može imati štetne učinke na prirodu te rezultirati smanjenjem bioraznolikosti u blizini poljoprivrednih površina, kao i smanjenjem zaliha hrane za ptice i kukce. Istraživanja o utjecaju GM usjeva otpornih na herbicide na bioraznolikost, koja su provedena u Ujedinjenom kraljevstvu, pokazala su da postoji vjerojatnost da usjevi otporni na herbicide imaju negativan utjecaj na ptice²⁹.

20 Dallegrave E et al (2007); *Pre- and postnatal toxicity of the commercial glyphosate formulation in Wistar rats*; Archives of Toxicology, Vol 81, pp 665–673

21 Gasnier C et al (2009); *Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines*; Toxicology, Vol 262, pp 184-191

22 Richard S et al (2005); *Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase*; Environmental Health Perspectives, Vol 113, pp 716–720

23 Benítez-Leite S, Macchi ML & Acosta M (2009); *Malformaciones congénitas asociadas a agrotóxicos [Congenital malformations associated with toxic agricultural chemicals]*; Archivos de Pediatría del Uruguay Vol 80 pp237-247.

24 Paganelli A et al (2010); *Glyphosate-Based Herbicides Produce Teratogenic Effects on Vertebrates by Impairing Retinoic Acid Signaling*; Chemical Research in Toxicology Vol 23 pp 1586-1595

25 Hoeijmakers JHJ (2001); *Genome maintenance mechanisms for preventing cancer*; Nature Vol 411 pp 366-374

26 Paz-y-Mino C et al (2007); *Evaluation of DNA damage in an Ecuadorian population exposed to glyphosate*; Genetics and Molecular Biology Vol 30 pp 456-460

27 Bolognesi C et al (2009); *Biomonitoring of Genotoxic Risk in Agricultural Workers from Five Colombian Regions; Association to Occupational Exposure to Glyphosate*; Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A Vol 72 pp 986-997

28 López SL et al (2012); *Pesticides Used in South American GMO-Based Agriculture: A Review of Their Effects on Humans and Animal Models. Advances*; Molecular Toxicology, Vol. 6 pp. 41-75

29 Heard MS, Hawes C, Champion GT, Clark SJ, Firbank LG, Haughton AJ, Parish AM, Perry JN, Rothery P, Scott RJ, Skellern MP, Squire GR & Hill MO. 2003a; *Weeds in fields with contrasting conventional and genetically modified herbicide-tolerant crop – I. Effects on abundance and diversity*; Philosophical Transactions of The Royal Society London B 358: 1819- 1832.

Pored toga što direktno utječe na biljke, pokazalo se da glifosat otiče iz tla u rijeke, potoke i podzemne vode³⁰. Kontaminacija vode predstavlja prijetnju vodenoj bioraznolikosti, a studije provedene u Sjevernoj Americi pokazuju da herbicidi koji sadrže glifosat mogu biti toksični za žabe³¹. Ovo je posebno zabrinjavajuće znamo li da svakoj trećoj vrsti vodozemaca prijeti izumiranje. Pokazalo se da herbicidi koji se temelje na glifosatu oštećuju stanice jetre šarana³².

Glifosat također utječe na kemiju tla. Dok se u nekim tlima glifosat veže na čestice tla, što ga čini inertnim; kod drugih vrsta tla ostaje aktivan i razgrađuju ga mikrobi prisutni u tlu. To utječe na biološke i kemijske procese oko korijena biljke, uključujući i sposobnost biljke da fiksira dušik³³. Ovo rezultira potrebom većeg utroška dušičnih gnojiva.

Zabrinutost zbog načina na koji je glifosat odobren za upotrebu

Glifosat je odobren za upotrebu u Europskoj uniji 2002. godine. Europske regulatorne agencije, međutim, nisu provele svoja vlastita testiranja, već su se pouzdale u podatke koje su im pružili proizvođači. Većina tih podataka dolazi iz studija koje je provodila sama industrija, a ne iz istraživanja objavljenih u recenziranim znanstvenim časopisima. Izvorni podaci iz tih studija nisu dostupni za neovisnu provjeru.

Proces odobravanja su vodile njemačke vlasti, a za ponovnu autorizaciju je odgovoran Njemački savezni ured za zaštitu potrošača i sigurnost hrane. Kada je tvrtka Monsanto 2010. godine zatražila obnavljanje odobrenja Europska komisija se složila da produlji postojeće odobrenje do 2015. godine kako bi dala kompaniji više vremena da pripremi svoju prijavu.

U procesu odobravanja određuje se, između ostalog, "dopuštena dnevna količina" koja za glifosat trenutno iznosi 0,3 mg po kilogramu tjelesne težine. Ovo je više od količine koju preporučaju pojedini proizvođači, a koja se kreće od 0,05 do 0.15 mg/kg. Neovisna znanstvena recenzija iz 2012. predložila je količinu od 0,025 mg/kg³⁴.

Proces odobravanja u EU usredotočen je samo na studije aktivne tvari (glifosata) a ne konkretnog herbicidnog pripravka kojeg koriste poljoprivrednici (koji pored glifosata može sadržavati i druge supstance). Neke studije sugeriraju da bi druge supstance u kombinaciji s glifosatom mogle povećati njegovu toksičnost³⁵. Istraživači su upozorili da fokus

30 Vereecken, H. (2005); *Mobility and leaching of the glyphosate: a review*; Pesticide Management Science, Vol. 61 pp 1139-1151.

31 Relyea RA. 2005; *The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities*; Ecological Applications, 15: 618–627; and Relyea RA. 2005. *The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians*; Ecological Applications, 15: 1118–1124.

32 Szarek J, Siwicki A, Andrzejewska A, Terech-Majewska E & Banaszkiwicz T. 2000; *Effects of the herbicide Roundup on the ultrastructural pattern of hepatocytes in carp (Cyprinus carpio)*; Marine Environmental Research, 50: 263-266.

33 Kremer RJ & Means NE. 2009; *Glyphosate and glyphosate-resistant crop interactions with rhizosphere microorganisms*; European Journal of Agronomy, 31: 153-161.

34 Antoniou M et al. (2012); *Teratogenic Effects of Glyphosate-Based Herbicides: Divergence of Regulatory Decisions from Scientific Evidence*; Journal of Environmental and Analytical Toxicology S4:006. doi:10.4172/2161-0525.S4-006

35 For example: Song H-Y et al (2012); *In Vitro Cytotoxic Effect of Glyphosate Mixture Containing Surfactants*; Journal of Korean Medical Science Vol 27 pp 711-715

isključivo na glifosat potcjenjuje potencijalne rizike³⁶.

Proces odobravanja iz 2002. nije razmatrao može li glifosat utjecati na ljudski hormonalni i reproduktivni sustav. Prema novim pravilima, ovaj aspekt mora biti razmotren. Brojni endokrinolozi tvrde da je potreban oprezniji pristup.

Zahtjevi mreže Friends of the Earth

Friends of the Earth vjeruju da postojeći dokazi o utjecaju glifosata na zdravlje i okoliš pružaju dovoljno razloga za zabrinutost. S obzirom da rezultati testova koje su Friends of the Earth proveli pokazuju da je glifosat prisutan u tjelima ljudi, postavlja se pitanje kako se on našao u ljudskom urinu i koji su učinci dugotrajne izloženosti niskim dozama?

S tim u vezi Friends of the Earth zahtjevaju slijedeće:

- EU i nacionalne vlade moraju odmah započeti s programom monitoringa glifosata u ljudskoj i životinjskoj hrani, uključujući i uveznu hranu za životinje poput GM soje. Također bi trebalo pratiti i razine glifosata (i produkta njegova raspada - AMPA) u okolišu, uključujući pritom i vodene sustave i tlo. Ovi bi programi monitoringa trebali biti sveobuhvatni, a njihovi rezultati predstavljeni javnosti bez odgađanja.
- Nacionalne vlade moraju uvesti programe za smanjenje korištenja glifosata, a desikaciju (prskanje usjeva nedugo prije žetve) bi trebalo odmah zabraniti. Sve ostale načine korištenja glifosata trebalo bi evaluirati do 2015. godine, postojeće maksimalne dopuštene količine ostataka (MDK) trebalo bi reevaluirati te ne bi smjelo dolaziti do njihovog daljnjeg povećanja.
- Niti jedan genetski modificirani usjev otporan na glifosat ne bi trebao biti odobren u EU.
- Svi proizvođači hrane i trgovci trebali bi minimalizirati izloženost kupaca ostacima glifosata tako što će specificirati proizvode njihovih dobavljača koji ne sadrže glifosat. Trebali bi, također, proširiti svoje interne programe za monitoring pesticida i uključiti glifosat u svoja redovna testiranja.

³⁶ Benachour N et al (2007); *Time- and Dose-Dependent Effects of Roundup on Human Embryonic and Placental Cells*; Archives of Environmental Contamination and Toxicology 10.1007/s00244-006-0154-8