

Zvonimir OSTOJIĆ, Dragojka BRZOJA, Klara BARIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju

zostojic@agr.hr

STATUS, NAMJENA I POTROŠNJA GLIFOSATA U HRVATSKOJ I SVIJETU

SAŽETAK

Herbicid glifosat (N-fosfonometil glicin) u Hrvatskoj je prvi put registriran 1978., četiri godine nakon što je kao komercijalni proizvod Round-up uveden u SAD. Danas je u Hrvatskoj na osnovi glifosata za primjenu u različitim kulturama i za različite namjene registriran 21 pripravak. Osim u poljoprivredi, primjenjuje i za druge namjene. Prema analizi podataka Fitosanitarnog informacijskog sustava glifosat je najprodavaniji pesticid u Hrvatskoj. U razdoblju 2012.-2017. u Hrvatskoj je prodano 217-300 t glifosata, što čini 12-15 % svih pesticida ili 27-37 % svih herbicida. I u svijetu je glifosat najprodavaniji pesticid. U 2014. prodano je 826 mil. tona a.t. glifosata. Procedura ponovnog odobrenja (re-registracija) glifosata traje već neobično dugo, od 2012. do 2017., a postupak još nije dovršen. Odobrenje za primjenu na razdoblje od pet godina izglasano je (putem Žalbenog odbora) 26. 11. 2017.

UVOD

Tijekom proteklih godina, a napose koncem 2017., u javnosti i sredstvima javnog informiranja naširoko se raspravlja o jednom starom, znanosti i praksi dobro poznatom herbicidu znanstvenog naziva glifosat. Poljoprivrednicima je glifosat bolje poznat po brojnim (21) pripravcima (Kyleo, Cidokor plus, Oxalis, Glyphogan, Cosmic, Ouragan system 4, Boom efekt, Cidokor max, Roundup rapid, Satelite, Roundup biactive, Chikara duo, Catamaran 360, Total TF, Glifokor 360 TF, Resolva 24H, Karda, Gallup super 480, Barbarian extra 610, Herkules, Glyfoon 480) (FIS, 2018).

Što je zapravo glifosat i zbog čega mu se nakon više od 40 godina intenzivne uporabe odjednom pridaje tolika pozornost?

Provodeći probir (screening) novih spojeva u postupku otkrivanja lijekova za jednu farmaceutsku tvrtku, švicarski kemičar H. Martin 1950. odbacio je molekulu glifosata kao neupotrebljivu za tu namjenu. Spoj je prodan drugim interesentima koji su mu nastajali pronaći komercijalnu svrhu. Dvadeset godina kasnije (1970), Monsantoov kemičar J. Franz otkrio je njegovo herbicidno svojstvo, a već iduće 1971., tvrtka Monsanto obznanila je da raspolaže s herbicidom čudesnih bioloških svojstava (Franz, 1985). Tri godine kasnije (1974), glifosat je registriran pod trgovačkim imenom Round up u SAD-u i nekim europskim zemljama (Benbrook, 2016). U Hrvatskoj, odnosno u bivšoj Jugoslaviji, službena su istraživanja za izdavanje dozvole započela 1976.

(Ostojić, 1977), a 1978. Round up registriran je za suzbijanje tvrdokornih višegodišnjih korova na strništu (Mitić, 1978.; Maceljki i sur., 1978).

Vremenom, dozvola mu je proširena i na druge kulture i za druge namjene. Danas su pripravci na osnovi glifosata u Hrvatskoj registrirani za primjenu u nasadima jezgričavog, koštičavog i lupinastog voća, u maslinama, agrumima, u vinovoj lozi kod podignutih uzgojnih oblika (nakon 4. godine starosti nasada), prije pripreme tla za sjetvu/sadnju usjeva i nasada, za obnovu travnjaka, livada i pašnjaka, na neobrađenim površinama, na željezničkim prugama, za desikaciju uljane repice, na strništu nakon žetve ili berbe prethodnih kultura, za predžetveno suzbijanje korova, u šumskim nasadima, šumskim rasadnicima, za suzbijanje izdanaka nakon čiste sječe, na okućnicama, za suzbijanje akvatičnih korova, na pojasevima uz ceste, kao regulator rasta korova uz ceste, kao arboricid za suzbijanje drvenastoga grmlja i šiblja i za suzbijanje izdanaka na panjevima, na suhozidovima, putovima, stazama i sl. (Barić i Ostojić, 2018). Već u ranoj fazi probira uočeno je da je to iznimno obećavajući herbicid. I zaista, sudeći po svemu što se je od otkrića molekule do danas dogodilo, s pravom se može ustvrditi da do danas nije otkriven herbicid boljih bioloških, ekotoksikoloških i gospodarskih svojstava, što potvrđuje stalni rast njegove potrošnje (Benbrook, 2016).

Svojstva glifosata

Glifosat je neselektivni herbicid totalnog spektra djelovanja. Primjenom nakon nicanja korova, pripravci na osnovi glifosata kroz list i zeljaste dijelove biljke prodiru u provodne snopove, odakle se asimilatima premještaju (translociraju) u sve nadzemne i podzemne organe. Inhibirajući enzim EPSH sintazu, priječi tvorbu aromatskih aminokiselina triptofana, tirozina i fenilalanina, prijeko potrebnih za sintezu proteina koji određuju rast biljke. Ubrzo nakon tretiranja glifosatom biljke prestaju rasti, a prvi simptomi oštećenja uočavaju se nakon nekoliko dana. Potpuno propadanje jednogodišnjih i višegodišnjih zeljastih i mnogih drvenastih biljnih vrsta uslijedi 7-10(20) dana nakon primjene, što ovisi o osjetljivosti vrste, primijenjenoj dozaciji, starosti biljke i o vremenskim prilikama.

Prema navedenom, glifosat je herbicid najšireg spektra djelovanja jer suzbija sve zeljaste i mnoge drvenaste korovne vrste, pa mu po tome nema premca. Osim što je širokog spektra djelovanja, glifosat je herbicid specifičan i po ponašanju u tlu (tablica 1.).

Tablica 1. Važna fizikalno-kemijska i toksikološka svojstva glifosata u usporedbi s 2,4-D (PPDB, n.d.)

Table 1. Physical, chemical and toxicological properties of glyphosate in comparison with 2,4-D

	K_{oc}	p	pK_a	S_w	DT_{50}	DT_{90}	LD_{50}
Glifosat	884-50660	0,0131	2,34	10500	6-41	67-386	>2000
2,4-D	39,3	0,009	3,40	24300	28,8	96,3	>300

Legenda: K_{oc} - koeficijent adsorpcije (ml/g tla); p - tlak para pri 25 °C (mPa); pK_a - konstanta ionizacije; S_w - topivost u vodi pri 20 °C (mg/l); DT_{50} - vrijeme dana razgradnje 50 % primijenjene doze u poljskim uvjetima; DT_{90} - vrijeme dana razgradnje 90 % date doze u poljskim uvjetima; LD_{50} - srednja letalna doza oralno (mg/kg tjelesne mase).

Kao molekula pozitivnog naboja glifosat se u dodiru s tlom čvrsto veže na adsorpcijski kompleks tla. Tip tla, sadržaj i tip koloida, sadržaj organske tvari (humusa) i/ili pH vrijednost tla, malo utječu na adsorpciju (Torstenson, 1985). Čvrsto vezan (K_{oc} vrijednost) ne desorbira i ne dopijeva u tekuću fazu tla pa ga biljka korijenom iz tla ne usvaja (apsorbira). Znači, ne iskazuje rezidualno djelovanje. Zahvaljujući tim svojstvima, neposredno nakon primjene na tretiranu površinu može se sijati ili saditi bilo koja kultura bez ikakvih štetnih posljedica. Iako čvrsto vezan, u tlu je ipak umjerene perzistentnosti s prosječnim polovičnim vijekom razgradnje (DT_{50}) od 6 dana do 41 dan. Razgradnja u tlu pretežito se odvija mikrobiološkom aktivnošću. Tijekom jedne sezone od dane dozacije razgradi se 10-70 % do konačnog raspadnog produkta (CO_2). Uz mikrobiološke, drugi putovi razgradnje (kemijski), gotovo su beznačajni (Senseman, 2007).

Potrošnja glifosata u svijetu

Potrošnju glifosata u svijetu u razdoblju 1974. - 2014. zorno prikazuju tablice 2. i 3.

Tablica 2. Potrošnja glifosata (u tisućama kg) u svijetu u razdoblju 1994. - 2014. (Benbrook, 2016)

Table 2. Global use of glyphosate (in thousands of kg) in period 1994 – 2014 (Benbrook, 2016)

	1994.	1995.	2000.	2005.	2010.	2012.	2014.
Glifosat ukupno	56 292	67 078	193 485	402 350	652 486	718 600	825 804
Poljoprivredne površine	42 826	51 078	155 367	339 790	578 124	648 638	746 580
Nepoljoprivredne površine	13 428	16 000	38 118	62 560	74 362	69 962	79 224
Udio u poljoprivredi (%)	76	76	80	84	89	90	90

Udio u nepolj. površinama (%)	24	24	20	16	11	10	10
-------------------------------	----	----	----	----	----	----	----

U razdoblju 1995.-2014. proizvodnja je sa 67 mil. kg narasla na 825 mil. kg, što je povećanje 12 puta.

U prvoj godini primjene (1974.) glifosat je prodan u relativno malim (3,2 mil. kg) količinama (tablica 3.). Deset godina kasnije (još uvijek pod patentnom zaštitom) glifosat je prodavan u 120 zemalja svijeta u vrijednosti 0,5 milijardi US \$. Iako znatna prodaja u 1974., tijekom druge dvije dekade koje se poklapaju s pojavom genetički preinačenih na glifosat otpornih kultura, porast potrošnje bio je neusporedivo veći. U prvih 20 godina prodano je 6 %, a u trećoj i četvrtoj dekadi preostalih 94 %.

Da s vremenom raste i ukupna potrošnja najbolje se vidi prema udjelu ukupne potrošnje po dekadama (tablica 3.) iz čega se vidi da je čak 71,6 % ukupne količine prodano u posljednjoj promatranoj dekadi.

Tablica 3. Potrošnja glifosata (u mil. kg) i udio potrošnje u svijetu po dekadama (Benbrook, 2016)

Table 3. Share of total glyphosate use by decade (Benbrook, 2016)

Razdoblje	Ukupno mil. kg	Povećanje (u mil. kg)	Udio (%) u analiziranom razdoblju
1974	3,2		
1975-1984	130	127	1,5
1985-1994	387,3	257	4,5
1995-2004	1 909	1522	22,3
2005-2014	6 133	4224	71,6
Ukupno	8 562,5		

Otkad mu je istekao patent (2000.), glifosat se proizvodi širom svijeta. Danas ga u svijetu proizvodi (sintetizira) dvadesetak tvrtki (većinom u Kini), a na tržištu se javlja u više stotina različitih trgovačkih naziva (Benbrook, 2016).

Kako u svijetu rastu površine zasijane GM usjevima, tako raste i potrošnja glifosata (tablica 4.). Danas je u svijetu posijano gotovo 200 mil. ha GM usjeva većinom otpornih na tretman glifosatom ili su istovremeno otporni i na glifosat i na neke kukce.

Tablica 4. Površine (u mil. ha) i udio zasijanih biotehnički preinačenih poljoprivrednih kultura u svijetu u 2016. i 2017. (Clive, 2017)

Table 4. Global area of biotech crops in 2016 and 2017 (Clive, 2017)

Vrsta preinake	2016.	%	2017.	%	+/-	%
Otporne na herbicide	86,6	47	88,7	47	+	2
					2,1	

Otporne na herbicide i kukce	75,4	41	77,7	41	+ 2,3	3
Otporne na kukce	23,1	12	23,3	12	+ 0,2	1
Otporne na viruse ili za druge namjene	<1	<1	<1	<1	<1	<1
UKUPNO	185,1	100	189,8	100	4,7	+3%

Tijekom prvih 40 godina primjene, potrošnja glifosata porasla je s 3 200 na 856 000 t, što je povećanje za 270 puta (tablica 3.). Kad bi navedenu količinu raspodijelili na ukupne obradive površine svijeta, ispalo bi da je u analiziranom razdoblju prosječno svaki hektar tretiran s 0,53 kg glifosata.

Potrošnja glifosata u Hrvatskoj

I u Hrvatskoj je od svih pesticida glifosat najprodavanija aktivna tvar. U tablici 5. prikazana je potrošnja glifosata u razdoblju 2012. - 2017. i udio u ukupnoj potrošnji pesticida i u ukupnoj potrošnji herbicida (Barić i Pintar, 2017).

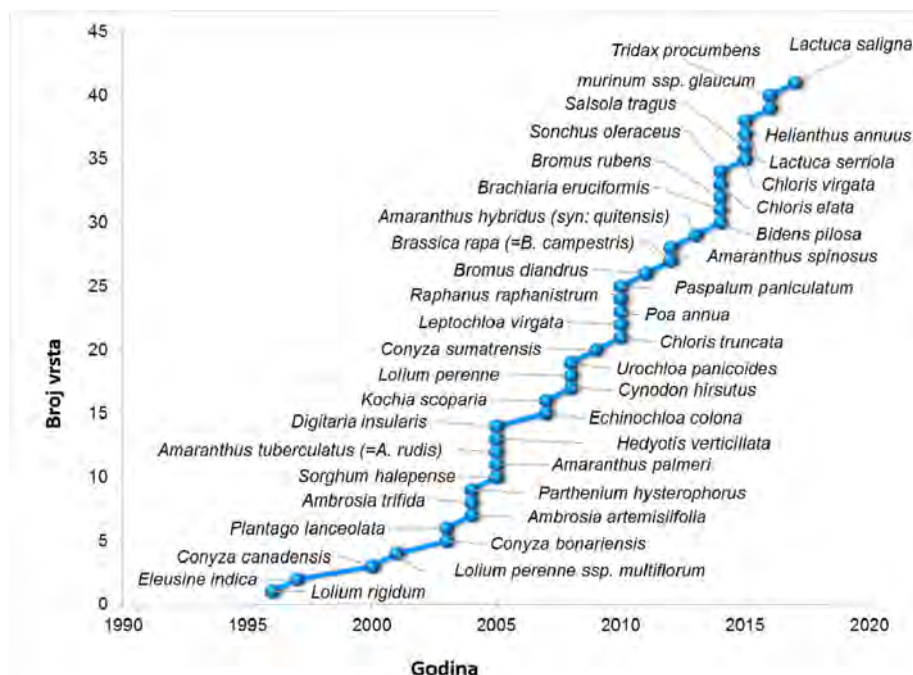
Tablica 5. Potrošnja glifosata (u kg) i udio u ukupnoj potrošnji pesticida i u ukupnoj potrošnji herbicida u razdoblju 2012.-2017.

Table 5. Share of glyphosate use in total pesticides use for period 2012-2017

Skupina/godina	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Fungicidi	1 106 456	945 116	1 008 837	1 208 650	932 012	727 082
Herbicidi	1 031 533	829 370	891 192	826 307	742 557	668 199
Zoocidi	67 197	58 954	57 154	39 755	56 184	54 061
UKUPNO	2 205 186	1 833 440	1 957 183	2 074 712	1 730 753	1 449 225
Glifosat	273 724	230 782	302 347	284 712	268 417	217 165
Udio u ukupnoj potrošnji (%)	12,4	12,6	15,4	13,7	15,5	15
Udio u potrošnji herbicida (%)	26,5	27,8	33,9	34,5	36,1	32,5

Kao što je navedeno, u Hrvatskoj je registriran 21 pripravak na osnovi glifosata. Međusobno se ne razlikuju znatno ni po formulaciji niti po namjeni. Svi imaju široko područje primjene na poljoprivrednim i na nepoljoprivrednim površinama. Iz prikazanog u tablici vidljivo je da se potrošnja glifosata za promatrano razdoblje kretala od 217 165 kg u 2017. do 302 347 kg u 2014., što je iznosilo od 12,4 do 15 % svih pesticida. Usporedimo li utrošene količine glifosata s ukupno utrošenim herbicidima uočimo da je udio glifosata s gledišta količine a.t. iznosio od 26,5 % u 2012. do 36,1 % u 2016. S gledišta

prosječne dozacije (2,4 kg a.t./ha), ukupno tretirana površina glifosata kretala se od 90 485 ha u 2017. do 125 978 ha 2014. Masovna i široka uporaba glifosata rezultirala je širom svijeta mnogim neželjenim posljedicama. Jedna od najvažnijih jest pojava rezistentnih biotipova pojedinih korovnih vrsta. Zbog specifičnog načina djelovanja i načina uporabe, dugo se mislilo da korovi neće brzo razviti rezistentnosti na glifosat. Prvi slučaj rezistentnosti utvrđen je tek 1996. u Australiji na vrsti *Lolium rigidum*, nakon višegodišnje uzastopne primjene glifosata da bi se olakšala priprema tla za sjetvu (Powles i sur., 1998.)



Slika 1. Stanje rezistentnih korova na glifosat u svijetu (Heap, 2018).
Figure 1. Increase in Glyphosate Resistant Weeds Worldwide (Heap, 2018).

Od tada do danas rezistentnost je potvrđena u 41 vrsti, uglavnom u zemljama gdje se uzgajaju na glifosat otporni kultivari poljoprivrednih kultura (Sjeverna i Južna Amerika). Prva pojava rezistentnosti u Europi utvrđena je u višegodišnjim nasadima gdje se taj herbicid primjenjuje gotovo svake godine uzastopno. U ratarstvu, gdje se provodi plodored, Collavo i Satin (2014) tek su 2014. prvi u Europi uočili unakrsnu rezistentnost vrsta *Lolium multiflorum* i *Lolium rigidum* prema glifosatu, sulfonilureja i imidazolinon herbicidima. Na slici 1. prikazan je razvoj i rast broja rezistentnih korovnih vrsta na glifosat od prve pojave do danas, iz čega je vidljivo da je 40-ak korovnih vrsta iskazalo rezistentnost na glifost.

Način registracije aktivnih tvari i SZB prema uredbi 1107/2009

Do 2005. stavljanje na tržište sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj bilo je uređeno Zakonom o zaštiti bilja i propisima temeljenim na tom Zakonu. Od 2005. do 1. srpnja 2013. godine (tijekom razdoblja pretpristupanja RH u EU), to područje bilo je uređeno novim Zakonom o sredstvima za zaštitu bilja, koji je potpuno bio usklađen s Direktivom 91/414/EEZ.

Spomenutom Direktivom uspostavljeni su jedinstveni kriteriji na razini Europske unije za ocjenu aktivnih tvari i pripravaka, kao i procjene rizika za zdravlje ljudi, životinja i okoliša. Direktiva je primjenjivana od 1993. Vremenom je uočeno da se i pored jedinstvenih pravnih okvira na razini Europske unije još uvijek ne postižu željeni učinci, naročito ne oni s gledišta ostataka pesticida u vodi, tlu, okolišu i hrani. Da bi se stanje poboljšalo, 2002. EU usvaja „Tematsku strategiju o održivoj uporabi pesticida“ zbog smanjenja rizika za okoliš, zdravlje ljudi i životinja. Nakon usvajanja „Strategije“ stvorene su osnove za postizanje općeg cilja. Usvojena je Uredba (EZ) br. 396/2005 o jedinstvenim maksimalnim razinama ostataka (MRL/MDK) pesticida u hrani i na hrani, te u hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla. Potom je usvojena Direktiva 2009/128/EZ o uspostavi akcijskog okvira za postizanje održive uporabe pesticida, Uredba (EZ) br. 1185/2009 o vođenju statističkih podataka o pesticidima i Direktiva 2009/127/EZ o provjeri ispravnosti strojeva za primjenu pesticida. Konačno, za ostvarenje zadanih ciljeva „Strategije“, Direktiva 91/414/EEZ zamijenjena je Uredbom (EZ) br. 1107/2009 o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja (SZB). Tom Uredbom uspostavljeni su viši zahtjevi i standardi za ocjenu aktivnih tvari koje se koriste u sredstvima za zaštitu bilja i time se osigurava veća zaštita okoliša te zdravlje ljudi i životinja. Uredbom se aktivne tvari i nadalje odobravaju na razini Europske unije, a sredstva za zaštitu bilja (pripravci) na razini države članice.

Sukladno Uredbi, odobravanje nove aktivne tvari ili produljenje (re-registracija) odobrenja postojeće aktivne tvari sastoji se od ovih postupaka:

- ✓ Tvrtka (vlasnik aktivne tvari) prikuplja dokumentaciju (studije) o aktivnoj tvari i SZB.
- ✓ Tvrtka podnosi zahtjev zemlji izvjestiteljici (Reporter Member State - RMS) koja tijekom 45 dana provjerava cjelovitost dokumentacije.
- ✓ RMS tijekom 12 mjeseci analizira dostavljenu dokumentaciju i priprema „Nacrt izvješća o procjeni“ (Draft Assessment Report - DAR).
- ✓ „Nacrt izvješća o procjeni“ daje se na uvid javnosti i tijekom 60 dana prikupljaju se primjedbe.
- ✓ Agencija za sigurnost hrane (EFSA) na temelju „Nacrta“ i komentara javnosti tijekom 120-150 dana priprema zaključke.
- ✓ Komisija tijekom šest mjeseci temeljem „Nacrta“ RMS i zaključaka EFSA-e priprema prijedlog za donošenje odluke.

- ✓ O prijedlogu Komisije tijelo Komisije „Stalni odbor za bilje, životinje, hranu i hranu za životinje“ (SCoPAFF) donosi odluku o prijedlogu kvalificiranom većinom.
- ✓ Nakon što je (ako jest) SCoPAFF izglasao odobrenje aktivne tvari, tvrtka priprema dokumentaciju za odobrenje SZB na osnovi odobrene tvari za svaku zemlju članicu.
- ✓ RMS za Zonu (sjevernu, srednju i južnu) procjenjuje dokumentaciju za SZB. Prethodna tri postupka ukupno traju 12 mjeseci.
- ✓ Zemlje članice EU odlučuju o autorizaciji evaluacije zonalne MRS u roku 120 dana.

Može se zaključiti da od podnošenja zahtjeva do odobrenja procedura traje oko 3,5 godine. EU obrazlaže takav jedinstven postupak koji vrijedi za sve članice EU zbog racionalizacije, odnosno da u članicama ne dolazi do preklapanja u istim aktivnostima.

Moguće je također prepoznati koherentnost i sljedivost navedenih postupaka.

Međutim, u nastavku teksta, odnosno u prikazanoj kronologiji postupaka ponovnog odobrenja a.t. glifosata vidljiva su **znatna odstupanja od propisane procedure**. Stoga iznosimo kronologiju re-registracija glifosata koja je tekla na sljedeći način:

1. U svibnju 2012. Komisija je odabrala Njemačku kao zemlju izvjestiteljicu (RMS) kojoj je predala zahtjev i dokumentaciju za ponovnu ocjenu za produljenje odobrenja.
2. U prosincu 2013. RMS je dostavila Europskoj agenciji za sigurnost hrane (EFSA) „Nacrt izvješća o procjeni“ i istovremeno svim zemljama članicama na konzultacije i primjedbe.
3. U siječnju 2014. EFSA je počela recenziju. U skladu s predviđenim rokovima (3 - 5 mjeseci) u ožujku su završene konzultacije s javnošću (60 dana) a u srpnju s članicama.
4. U kolovozu 2014. od RMS-a su zatražene dodatne informacije.
5. u veljači i ožujku 2015. EFSA organizira konzultacije eksperata o toksikologiji (na sisavce) i ekotoksikologiji glifosata.
6. U ožujku 2015. Svjetska organizacija za istraživanje raka (IARC) objavljuje Monografiju o toksikologiji 5 organofosfornih insekticida i o glifosatu, kojom ga se klasificira (skupina A2) kao tvar koja „vjerojatno uzrokuje rak kod ljudi“.
7. Od ožujka do rujna MRS (Njemačka) proučava i priprema ocjenu Monografije i dostavlja je EFSA-i i zemljama članicama na razmatranje.
8. U rujnu 2015. EFSA organizira druge (ponovne) konzultacije stručnjaka iz područja karcinogenosti i toksičnosti sisavaca i u studenom iste godine zaključuje „da nije vjerojatno da glifosat predstavlja opasnost za ljude zbog karcinogenih učinaka te da dokazi ne podupiru klasifikaciju u

- pogledu njegove potencijalne karcinogenosti u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008. Sukladno tomu, Europska komisija predložila je u studenom produljenje odobrenja uporabe glifosata do 2031.
9. Prethodno je u listopadu 2015. (dok traju konzultacije) glifosatu privremeno produljeno dopuštenje za uporabu do lipnja 2016., do kada zemlje članice trebaju donijeti konačnu odluku.
 10. U ožujku 2016. zbog neslaganja predstavnika članica u Stalnom odboru za bilje, životinje, hranu i hranu za životinje (SCoPAFF) Komisija odgađa donošenje odluke. Upućuje zemlje članice na usaglašavanje stavova sve dok se kvalificiranom većinom ne postigne jedinstven stav (odluka).
 11. 23. ožujka 2016. „Odbor za okoliš, javno zdravlje i sigurnost hrane“ Europskog parlamenta, poziva se na mišljenje i nalaz IARC Monografije i ulaže prigovor (Rezoluciju) na prijedlog Europske komisije da se glifosatu produlji rok uporabe na 15 godina, odnosno do 2031.
 12. U travnju 2016. Parlament usvaja Rezoluciju Odbora kojom poziva Komisiju da produlji odobrenje glifosatu na 7 godina uz određenja ograničenja.
 13. U svibnju 2016. Komisija djelomično uvažava prijedlog Parlamenta, ali novom Provedbenom uredbom predlaže produljenje na 10 godina. Međutim, države članice, odnosno SCoPAFF kod glasovanja u lipnju ne uspijevaju postići kvalificiranu većinu.
 14. Zbog toga Komisija privremeno produljuje odobrenje do 31. 12. 2017., odnosno sve dok Europska agencija za kemikalije (ECHA) ne provede procjenu potencijalne kancerogenosti glifosata.
 15. Tijekom ljeta (lipanj-listopad 2016.) Komisija povlači sve pripravke koji u formulaciji sadrže polietoksilirani lojev amin. U Hrvatskoj je povučeno 13 pripravaka koji su sadržavali spomenuti koformulant. Istovremeno, predlaže članicama da razmotre restrikcije postojećih odobrenja, koji pridonose izloženosti (javne površine, primjena prije žetve i dr.).
 16. U ožujku 2017. ECHA-in Odbor za procjenu rizika konsenzusom zaključuje da nema dokaza koji povezuju glifosat s kancerogenošću ljudi i da on ne ometa reproduktivnost. Isti zaključak donijele su i:
 - EFSA (uz podršku 27 nadležnih tijela država članica EU)
 - relevantne nacionalne institucije izvan EU (Kanada, Japan, Australija, Novi Zeland)
 - zajednička organizacija za hranu i poljoprivredu UN-a
 - Svjetska zdravstvena organizacija o reziduima pesticida (JMPR)
 17. Od svibnja do listopada 2017. Komisija obavlja razgovore s članicama o mogućoj obnovi odobrenja glifosata i priprema se za glasovanje. Međutim, početkom listopada Komisiji je predan zahtjev Europske građanske inicijative (1 070 865 građana EU) da zabrani glifosat. Istog mjeseca komisija je primila organizatore inicijative.

18. 24. 10. 2017. Parlament je Neobvezujućom rezolucijom pozvao Komisiju da ne produlji odobrenje glifosatu i predložio postupno ukidanje.
19. 25. 10. 2017. SCOPAFF glasovanjem o produljenju na predloženih 10 godina ponovno nije postigao kvalifikacijsku većinu. Isto se ponavlja i 9. 11. 2017. kad su trebali izglasati produljenje na 5 godina.
20. 26. 11. 2017. Građanska inicijativa (temeljem prikupljenih milijun glasova) svoj zahtjev u pogledu glifosata predstavlja Parlamentu.
21. 27.11. Žalbeni odbor (instanca predstavnika članica koja donosi odluku kad SCOPAFF ne uspije donijeti odluku) kvalifikacijskom većinom (18 članova za, 9 protiv i jednim suzdržanim) produljuje odobrenje glifosata na 5 godina. Hrvatski predstavnik glasovao je protiv prijedloga Komisije.
22. NAJNOVIJE: Parlament je osnovao Odbor za provjeru ispravnosti procedure produljenja odobrenja glifosata.

Kad se uspoređi 10 postupka redovne procedure u postupku re-registracije za sve aktivne tvari s prikazanom kronologijom događanja u postupku re-registracije glifosata, postupak re-registracije glifosata najblaže rečeno izaziva čuđenje. Naime, na temelju procjene ECHA-e i niza relevantnih institucija koje podržavaju procjenu ECHA-e u pogledu kancerogenosti glifosata, ne prepoznaju se stvarni argumenti protiv produljena odobrenja glifosatu. Zbog činjenice da je Parlament osnovao zasebno tijelo (Odbor za provjeru ispravnosti procedure produljenja odobrenja glifosata) i da je Građanska inicijativa s milijun glasova u ime 500 mil. EU građana utjecala na tijek redovne procedure produljenja odobrenja glifosata, opravdana je zabrinutost korisnika glifosata kao važnog alata u proizvodnji hrane.

STATUS, PURPOSE AND CONSUMPTION OF GLYPHOSATE IN CROATIA AND WORLDWIDE

SUMMARY

Herbicide glyphosate (N-phosphonomethyl glycine) has been registered in Croatia since 1978. This was four years after Monsanto introduced Round-up for the first time in USA. Today, 21 formulated products are used for weed control in agricultural and non-agricultural areas in Croatia. According statistical analysis (database of Phytosanitary Information System), glyphosate is the most commercially used pesticide in Croatia. The use of glyphosate in the period 2012-2017 varied between 217-300 t which is 12-15% of all pesticides, or 27-37% all sold herbicides in the pesticide market. Globally, glyphosate is mostly used pesticide. Total worldwide glyphosate use in agricultural and non-agricultural areas in 2014 was 826 mil.t. The aim of this paper is to review the

process of the renewal of the glyphosate active substance which was conducted by EFSA and relevant European research institutions in the period from 2012 to 2017.

LITERATURA

Barić, K., Ostojić, Z. (2018). Herbicidi. U: Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2018. godinu (ur. Bažok R.). Glasilo biljne zaštite, 1-2, 233 - 297.

Barić, K., Pintar, A. (2018). Privremeno izvješće o analizi potrošnje sredstava za zaštitu bilja. U: Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (Ondrašek i sur.). Hrvatske vode.

Benbrook, C. M. (2016). Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally Environmental Science Europe.

Clive, J. (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017. ISAAA Brief, 53.

Collavo, A., Sattin, M. (2014). First glyphosate-resistant *Lolium spp.* biotypes found in a European annual arable cropping system also effected by ACCase and ALS resistance. Weed Research, 54(4), 325-334.

FIS (2018). Fitosanitarni informacijski sustav. online <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (29.10.2018)

Franz, J. E. (1985). Discovery, development and chemistry of glyphosate. Chapter 1. In: Grossbord E. and Arkinson D. (ed) The herbicide glyphosate. Butterworth & co., London, 3-17.

Heap, I. (2018). The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online, www.weedscience.org (pristupljeno, 22. 11. 2018.)

IARC (2015). Evaluation on five organophosphate insecticides and herbicides. International Agency for Research on Cancer. Monographs, 112.

<https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdfMonographVolume112.pdf> (pristupljeno, 20. 11. 2018.)

Maceljki, M., Hrlec, G., Ostojić, N., Ostojić, Z. (1978). Pregled sredstava za zaštitu bilja u Jugoslaviji. Glasnik zaštite bilja, 3-4, 65-144.

Mitić, N. (1978). Pesticidi u prometu u Jugoslaviji. Privredni pregled, Beograd.

Ostojić, Z. (1977). Round up – rezultati službenog istraživanja učinkovitosti, str. 9. Savezni sekretarijat za zaštitu bilja. Komisija za zaštitu bilja. Pohranjeno u Zavodu za zaštitu bilja Hrvatskog centra za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb.

Powles, S. i sur. (1998). Evolved resistance to glyphosate in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in Australia. Weed Science, 46, 604-607.

PPDB (n.d.). Pesticide Properties DataBase.

<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm> (pristupljeno 22.11.2018.)

Senseman, S. A. (2007). Herbicide Handbook. 9th Edition. Weed Science Society of America. Lawrence

Torstensson, L. (1985). Behaviour of glyphosate in soils and its degradation. In: Grossbard E. and Atkinson D. (eds) The herbicide glyphosate. Butterworth & co. London, 137-151.

Stručni rad