



Wetenschappelijke reflectie

Glyfosaat

Prof. Dr. Violette Geisen - Hoogleraar bodemdegradatie en landbeheer, Wageningen Universiteit
Rondetafel Tweede Kamer 4-10-2023

Toepassing van het voorzorgsprincipe staat haaks op de verlenging van de goedkeuring voor glyfosaat. Belangrijke blootstellings- en risicosituaties zijn niet meegewogen in de EFSA-regelgeving.

Samenvatting

- De in 2021 door het [SPRINT project](#) in Europa breed uitgevoerde bemonstering campagne toont aan dat glyfosaat en het bijbehorende belangrijkste metaboliet overal in het ecosysteem en in het menselijk lichaam aanwezig is, en vooral in hoge concentraties voorkomt in huisstof, met hoge blootstelling van bewoners als gevolg.
- De blootstelling aan Glyfosaat residuen van de mens door huisstof is hoger dan die door voedselinname. Een benchmark voor de dagelijkse inhalatie van glyfosaat ontbreekt.
- Glyfosaat en de belangrijkste metaboliet AMPA kunnen door atmosferisch transport grote afstanden afleggen. Deze vorm van verspreiding is niet meegenomen in de EFSA-risicobeoordeling maar verklaart wel waarom de stof overal in de lucht en stof aanwezig is.
- Glyfosaat verandert het bodem-microbioom dusdanig dat dit leidt tot een toename van pathogene die welke een negatieve impact hebben op bodem- en plantgezondheid en een toename in de toepassing van schimmelwerende middelen noodzakelijk maakt.
- Blootstelling aan glyfosaat leidt tot veranderingen van het menselijk darm microbioom, leidt tot stress van darmcellen en veroorzaakt angstig gedrag bij muizen in dierproeven.
- Glyfosaat is giftig voor waterleven.
- De effecten van glyfosaat vermengd met andere residuen zijn niet bestudeerd.
- Er bestaan geen benchmarks voor maximale concentraties glyfosaat in de bodem, bezinksel, huisstof, uitwerpselen en urine. Het werkelijke gevaar voor de menselijke gezondheid en ecosystemen kan niet worden ingeschat, hier is het voorzorgsbeginsel van toepassing.

Conclusies

In EFSA fate-modellen is de verspreiding van glyfosaat in de atmosfeer en in huisstof niet inbegrepen, waarmee belangrijke blootstellingsroutes in de werkelijkheid buiten beschouwing worden gelaten.

De gemeten hoge concentraties glyfosaat reststoffen in ecosystemen en mensen leiden tot blootstelling die niet is meegenomen in de risicobeoordeling.

EFSA-risicobeoordeling sluit gevoelige indicatoren uit die van cruciaal belang zijn voor de gezondheid van ecosystemen en chronische effecten laten zien op de menselijke gezondheid.

Het verlengen van de goedkeuring voor glyfosaat staat haaks op het voorzorgsbeginsel: belangrijke blootstellingsroutes en risico's zijn niet beoordeeld door de EFSA-regelgeving.

Hoe werkt glyfosaat?

Glyfosaat is gepatenteerd als antimicrobieel (Monsanto Technology LLC, 2010). Glyfosaat is niet selectief, wat betekent dat het alle onkruiden behalve GMO-onkruiden doodt. Glyfosaat belemmert de *shikimate pathway 1*, waardoor de productie van aromatische aminozuren in bacteriën, schimmels en planten wordt geblokkeerd. Het voorkomt dat organismen bepaalde eiwitten aanmaken die voor de groei noodzakelijk zijn.

Glyfosaat reststoffen in ecosystemen en de mens

Op basis van een Europa-brede bemonstering campagne uitgevoerd in 2021 ([Sprint-h2020.eu](#)) concluderen wij dat glyfosaat en haar belangrijkste metaboliet AMPA alomverteenwoordigd zijn in bodem, water en lucht, en zich vooral ophopen in huisstof. Resten glyfosaat worden het vaakst in hoge concentraties aangetroffen in huisstof (tot wel 160 mg/kg).

Het gevolg hiervan is dat ook de mens chronisch wordt blootgesteld aan Glyfosaat. Resultaten van het SPRINT project laten zien dat 70% van de stoelmonsters (verzameld van 700 personen uit heel Europa) glyfosaat residuen bevatten. Blootstelling van de mens (boeren, omwonenden en consumenten) aan glyfosaat gebeurt voornamelijk via de omgeving en niet door het innemen van voedsel.





Wetenschappelijke reflectie

Glyfosaat

Prof. Dr. Violette Geisen - Hoogleraar bodemdegradatie en landbeheer, Wageningen Universiteit
Rondetafel Tweede Kamer 4-10-2023

Verspreiding van glyfosaat na toepassing

EFSA-regelgeving houdt geen rekening met de verspreiding van glyfosaatresten in de lucht en de daaruit voortvloeiende concentraties in de lucht en in huisstof. Hierdoor wordt de blootstelling van mens en ecosystemen grof onderschat. Glyfosaat is ook ruim aanwezig in het huisstof bij mensen die ver van boerderijen af wonen (Figueiredo et al, in prep.). Na toepassing kan glyfosaat over grote afstanden worden verspreid door winderosie, zoals is aangetoond in het SPRINT project (Goossens et al, in prep.).

Gezondheidsrisico voor ecosystemen

Waterleven:

AGG (2021) stelt dat glyfosaat giftig is voor waterleven. Hierbij is het versterkende effect van interactie met reststoffen van andere bestrijdingsmiddelen niet meegenomen.

Ecosystemen op land:

EFSA-regelgeving heeft haar risicoanalyse gebaseerd op slechts vijf soorten bodemleven en één bacteriegroep. Op basis hiervan zou glyfosaat geen risico vormen voor de bodemgezondheid.

Bodemgezondheid is echter sterk afhankelijk van de samenstelling van het bodem-microbioom, bacteriën en schimmels die van cruciaal belang zijn voor de gezondheid van de bodem. Veel nuttige bacteriën en schimmels die de shikimate pathway 1 gebruiken voor eiwit synthese worden door de toepassing van glyfosaat gedood.

Schimmels die bodem-gedragen ziektes veroorzaken worden niet gedood door de toepassing van glyfosaat (Bruggen et al. 2018, 2021). Dit zorgt voor een verstoord bodem-microbioom na langdurige toepassing van glyfosaat, waarbij de verhouding tussen nuttige en ziekteverwekkende organismen verandert en er meer risico op ziekten bij planten ontstaat, met als gevolg weer meer toepassing van schimmelwerende middelen.

Risicoanalyse van het effect van glyfosaat op bodemgezondheid als geheel is geen onderdeel van de EFSA-regelgeving.

Honingbijen

Een ander belangrijk aspect dat niet meegenomen is in de EFSA-regelgeving is de weerstand van honingbijen. Motta et al. (2018) stelde dat blootstelling aan glyfosaat het microbioom van honingbijen kan aantasten en daarmee een verlaagde weerstand veroorzaakt.

Gevaren voor de gezondheid van de mens

Na intensieve beraadslagingen stelt EFSA dat glyfosaat niet kankerverwekkend, genotoxisch, mutageen of neurotoxisch is en geen negatieve effecten op de voortplanting heeft.

Belangrijke gezondheidseffecten zijn echter niet meegenomen in de EFSA-regelgeving:

Aangezien de *shikimate pathway* uitsluitend voorkomt in bacteriën, schimmels en planten, maar niet in gewervelden, werd aangenomen dat glyfosaat een minimaal risico vormde voor zoogdieren, met inbegrip van de mens. Maar het is echter aangetoond dat glyfosaat het darm-microbioom in dieren verstoort, waarbij nuttige bacteriën worden gedood en ziekteverwekkers daardoor de overhand krijgen (Shehata et al., 2013). Deze data lijken te suggereren dat de door het glyfosaat veroorzaakte verstoring van het darm-microbioom de normale stofwisseling van neurotransmitters en aanverwante precursoren in de maag ook verstoort, wat zou kunnen leiden tot verdere verstoring van de normale darm-hersenen interactie.

Daarnaast zorgt glyfosaat voor gedragsverandering zoals beschreven door Matsuzaki et al. (2023). Zij ontdekten dat muizen die gedurende vijf weken dagelijks werden blootgesteld aan de dagelijks toegestane hoeveelheid glyfosaat angstig gedrag gingen vertonen.

De meest recente cel-onderzoeken in het SPRINT project laten ook zien dat glyfosaat stress veroorzaakt in de darmcellen, de energieproductie beïnvloedt en impact heeft op de eiwitten die bij de darmfunctie betrokken zijn (Gerritse et al, in prep.).





Wetenschappelijke reflectie

Prof. Dr. Violette Geisen - Hoogleraar bodemdegradatie en landbeheer, Wageningen Universiteit
Rondetafel Tweede Kamer 4-10-2023

Referenties

Enkele manuscripten zijn nog in voorbereiding aangezien deze data recent zijn onderzocht naar aanleiding van het SPRINT project

Van Bruggen et al. 2018: Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. STOTEN; 616-617:255-268.

Van Bruggen et al. 2021: Indirect effects of the herbicide glyphosate on plant, animal and human health through its effects on microbial communities. Frontiers in Environmental Science 9. ISSN 2296-665X

Figueiredo, D. et al (in prep): Linking pesticide residues in indoor dust to human exposure of residents living close to conventional and organic farming

Gerritse, M. et al. (in prep.): Pesticides and gut health.

Goossens, D. et al. (in prep.): Pesticide transport by wind in sediment originating from agricultural fields

Matsuzaki et al, 2023 Glyphosate exposure at ADI exhibits negative effects in behaviour and gut brain axis signaling. In press

Motta, EVS et al. 2018: Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees." Proceedings of the National Academy of Sciences 115.41: 10305-10310.

Shehata et al., 2013: The effect of glyphosate on potential pathogens and beneficial members of poultry microbiota in vitro. Curr Microbiol 66(4): 350-8.

Silva , V. et al. 2023 (in press): Pesticide residues with hazard classifications relevant to non-target species including humans are omnipresent in the environment and farmers residences. Environment International

