

# Glyphosat ist giftig - Roundup noch schlimmer

*Dr. Mea-Wan Ho und Prof. Joe Cummins fordern angesichts neuer wissenschaftlicher Beweise eine sofortige Überprüfung der Vorschriften in Bezug auf das weltweit meistbenutzte Herbizid.*

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse werfen ernsthafte Bedenken bezüglich der Sicherheit des meistbenutzten Herbizidwirkstoffes auf und sollten eigentlich bei den BefürworterInnen der gegen diesen Wirkstoff resistenten, gentechnisch veränderten (gv) Nutzpflanzen (75% aller gv-Nutzpflanzen der Welt) Bestürzung auslösen.

Doch damit nicht genug: die verbreitetste Anwendungsform des Herbizidwirkstoffs ist noch giftiger als der Wirkstoff selber und wird vom selben Biotechnologieriesen hergestellt, der die herbizidresistenten gv-Nutzpflanzen kreierte.

Das Breitbandherbizid Glyphosat (N-(Phosphonomethyl)Glycin), das üblicherweise als Bestandteil des kommerziellen Produktes Roundup (Unternehmen Monsanto, St. Louis, Missouri USA) verkauft wird, wird seit seiner Einführung in den Siebzigerjahren weltweit häufig sowohl für Nutzpflanzen als auch auf Flächen ohne Nutzpflanzen eingesetzt. Roundup ist eine Kombination von Glyphosat mit anderen Chemikalien, welche das Ausbreiten der gesprühten Tropfen auf den Blättern der Pflanze verbessern – dazu zählt u.a. die oberflächenaktive Substanz Polyoxyethylenamin (Mittel zur Verringerung der Oberflächenspannung). Die Nutzung von Roundup ist insbesondere in jenen Ländern gestiegen, in denen von Monsanto kreierte, roundup-resistente gv-Nutzpflanzen angebaut werden.

Glyphosat tötet Pflanzen durch die Unterdrückung des Enzyms Enolpyruvylshikimat-3-Phosphat-Synthase (EPSPS), das bei der Bildung von aromatischen Aminosäuren wie z.B. Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan eine zentrale Rolle spielt. Diese Säuren sind Ausgangsstoffe von Vitaminen und vielen sekundären Stoffwechselprodukten wie Fولاتen, Ubiquinonen und Naphthoquinonen. Es wird davon ausgegangen, dass Glyphosat relativ spezifisch und weniger giftig als andere Herbizide ist, weil bei Säugetieren und Menschen der Shikimate-Prozess nicht existiert. Glyphosat verhindert aber die Bindung von Phosphoenol-Pyruvat an die aktive Stelle des Enzyms und Phosphoenol-Pyruvat ist ein zentrales Stoffwechselprodukt aller Organismen. Daher kann es zu Auswirkungen auf andere Stoffwechselforgänge kommen. Dies wird in vielen Berichten über mit dem Herbizid verbundene Giftigkeit bestätigt, die im Bericht *Plädoyer für eine zukunftsfähige, gentechnikfreie Welt* [1] des Independent Science Panel (Unabhängiges Wissenschaftsgremium) untersucht wurden.

Eine epidemiologische Studie an der landwirtschaftlichen Bevölkerung Ontarios in den USA hat gezeigt, dass sich für Frauen, die Glyphosat ausgesetzt waren, das Risiko von Fehlgeburten verdoppelt [2], worauf Prof. Eric-Giles Seralini und sein Forschungsteam an der Universität Caen in Frankreich beschlossen, die Auswirkungen des Herbizids auf Zellen der menschlichen Plazenta eingehender zu untersuchen.

Sie haben aufgezeigt, dass Glyphosat für menschliche Plazentazellen tatsächlich giftig ist. Ein Grossteil dieser Zellen stirbt, wenn sie 18 Stunden einer Glyphosat-Konzentration ausgesetzt sind, die niedriger ist als die in der Landwirtschaft angewendeten Konzentrationen[3]. Ausserdem ist Roundup immer giftiger als sein aktiver Bestandteil Glyphosat, und zwar mindestens doppelt so giftig. Die Wirkung stieg mit der Einwirkungszeit und konnte bei Konzentrationen festgestellt werden, die 10 mal geringer waren als jene bei der Nutzung von Glyphosat in der Landwirtschaft.

Das Enzym Aromatase ist für die Erzeugung von Östrogenen (weibliche Geschlechtshormone) aus Androgenen (männliche Hormone) verantwortlich. Glyphosat beeinflusste zwar die aktive Stelle des Enzyms, doch seine Wirkung auf die Enzymaktivität war minimal, ausgenommen, wenn Roundup präsent war.

Interessanterweise erhöhte sich die Enzymaktivität eine Stunde nach dem Beginn der Roundup-Einwirkungszeit, möglicherweise wegen der Wirkung der oberflächenaktiven Substanz, die das androgene Substrat für das Enzym verfügbarer macht. Nach einer 18-stündigen Einwirkung unterband Roundup aber die Enzymaktivität, wobei die Unterbindung mit einer Abnahme der Synthese von mRNA (Boten-RNA) in Verbindung gebracht wurde. Dies deutet darauf hin, dass die Geschwindigkeit der Gen-Transkription (Kopie eines Gens) durch Roundup herabgesetzt wurde. Für Seralini und sein Team war das ein Hinweis darauf, dass andere Inhaltsstoffe des Produktes Roundup die Verfügbarkeit oder Akkumulierung von Glyphosat in den Zellen erhöhen.

Es gibt in der Tat direkte Beweise dafür, dass durch Glyphosat die RNA-Transkription bei Tieren bei viel geringeren Konzentration unterbunden wird, als den, die für kommerzielle Spritzmittelanwendungen empfohlenen. Bei Seeigeln wurde die Transkription unterbunden und die embryonale Entwicklung verzögert, nachdem sie geringen Konzentrationen des Herbizids und/oder der oberflächenaktiven Substanz Polyoxyethylenamin ausgesetzt wurden. Die Einatmung des Pestizids während des Ausbringens sollte als Gesundheitsgefährdung angesehen werden [4].

Neue Forschungsergebnisse zeigen, dass Ratten, die kurzzeitig Glyphosat ausgesetzt waren, Leberschäden erlitten, was durch das Entweichen von intrazellulären Leberenzymen indiziert wurde. In dieser Studie wurde auch festgestellt, dass Glyphosat und seine oberflächenaktive Substanz in Roundup in Synergie wirkten und die Leberschäden dadurch verschlimmert wurden [5].

Drei vor kurzem durchgeführte Fallstudien weisen darauf hin, dass eine Verbindung zwischen der Verwendung von Glyphosat und dem Risiko des Non-Hodgkin-Lymphoms besteht [6-8]; eine prospektive Kohortenstudie in Iowa und North Carolina, die mehr als 54'315 private und kommerzielle lizenzierte Pestizid-AnwenderInnen umfasste, weist auf eine Verbindung zwischen der Verwendung von Glyphosat und dem multiplen Myelom hin [9]. In diesen Studien wurde nicht zwischen Roundup und Glyphosat unterschieden. Dies wäre jedoch wichtig gewesen.

***Inzwischen liegen eine Reihe von Erkenntnissen vor, die auf die Notwendigkeit weltweiter Gesundheitswarnungen für Glyphosat und eine Überprüfung der diesbezüglichen Vorschriften verweisen. Bis es so weit ist, sollte die Verwendung von Glyphosat gemäss des Vorsichts- und Vorsorgeprinzips auf ein Minimum reduziert werden.***

## **Bibliographie:**

1. The Case for a GM-Free Sustainable World, Chapter 7, ISIS & TWN, London & Penang, 2003. <http://www.indsp.org/A%20GM-Free%20Sustainable%20World.pdf>; deutsche Übersetzung: „Plädoyer für eine gentechnikfreie zukunftsfähige Welt, abrufbar auf <http://www.indsp.org/ISPgerman.pdf>
2. Savitz DA, Arbuckle , Kaczor D, Curtis KM. Male pesticide exposure and pregnancy outcome. *Am J Epidemiol* 2000, 146, 1025-36.
3. Richard S, Moslemi S, Sipahutar H, Benachour N and Seralini G-E. Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatases
4. Marc J, Le Breton M, CormierP, Morales J, Belle´R and Mulner-Lorillo O. A glyphosate-based pesticide impinges on transcription. *Toxicology and Applied Pharmacology* 2005, 203, 1-8.
5. Benedetti AL, de Lourdes Vituri C, Trentin AG, Dominguesc MAC and Alvarez-Silva M. The effects of sub-chronic exposure of Wistar rats to the herbicide Glyphosate-Biocarb. *Toxicology Letters* 2004, 153, 227–32.
6. De Roos AH, Zahm SH, Cantor KP, et al. Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin’s lymphoma among men. *Occup Environ Med* 2003, 60, E11 <http://oem.bmjournals.com/cgi/content/full/60/9/e11>
7. Hardell L, Eriksson M, Nordstrom M. Exposure to pesticides as risk factor for non-Hodgkin’s lymphoma and hairy cell leukemia: pooled analysis of two Swedish case-control studies. *Leuk Lymphoma* 2002, 43,1043–1049.

8. McDuffie HH, Pahwa P, McLaughlin JR, Spinelli JJ, Fincham S, Dosman JA, *et al.* 2001. Non-Hodgkin's lymphoma and specific pesticide exposures in men: cross-Canada study of pesticides and health. 2001, *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001,10,1155–63.
9. De Roos AJ, Blair A, Rusiecki JA, Hoppin JA, Svec M, Dosemeci M, Sandler DP and Alavanja MC. Cancer incidence among glyphosate-exposed pesticide applicators in the agricultural health study. *Environ Health Perspect* 2005, 113, 49-54.