

## Weiterer Wirkungsmechanismus für Glyphosat nachgewiesen: Epigenetische Wirksamkeit erklärt Effekte bei niedrigsten Dosen

Anita Schwaier

Es gibt in der Toxikologie einen blinden Fleck: die Epigenetik. Das ist der Vorgang der Übertragung der Erbinformation von der DNA auf die RNA, die Transkription. Die RNA stellt die Schablone dar für die Synthese der Proteine einer Zelle. Die Transkription verläuft nach einem bestimmten Programm, denn nur ein Teil der DNA wird abgelesen. Alle übrigen Bereiche sind durch Methylgruppen inaktiviert, sozusagen als Reserve verpackt. Dieses Programm wird bei der Zellteilung identisch auf die Tochterzellen übertragen. Dadurch werden aus einer Leberzelle wieder zwei identische Leberzellen, aus einer Hautzelle wieder zwei Hautzellen und so weiter. Dieser Prozess der Verdoppelung des Programms, nach dem die Transkription abläuft, ist hoch kompliziert und daher stör anfällig. Bis vor Kurzem konnte man solche Störungen nicht nachweisen. Nun gibt es neue Erkenntnisse: In einer Publikation Ende August diesen Jahres hat ein Team von Molekularbiologen aus England, Frankreich und Italien nachgewiesen, dass Glyphosat genau auf dieser Ebene eingreift (Mesnage et al. 2015).

Man kann heute die Gesamtheit der abgelesenen RNA und das Muster der Ribonuklide bestimmen, ähnlich wie es auch bei der DNA-Analyse erfolgt. Dies bezeichnet man als Transkriptomanalyse. Die Forscher, die langjährige Erfahrung mit diesen biochemischen Methoden haben und anerkannte Spezialisten auf ihrem Gebiet sind, haben Leber- und Nierenzellen von Ratten untersucht, die **2 Jahre lang** Roundup im Trinkwasser erhielten, und zwar in einer Konzentration, die der Hälfte der in der EU zugelassenen Menge von 0,1 µg pro Liter Trinkwasser entspricht (=100 ng/l). Die Glyphosatmenge, die von den **Ratten** täglich aufgenommen wurde, war 125.000 – fach geringer, als was das BfR zuletzt als täglich maximal zulässige Aufnahme mit der Nahrung empfohlen hatte, nämlich

**4 Nanogramm/kg (ng/kg) Körpergewicht (KG) im Vergleich zu 0,5 mg/kg (=500.000 ng/kg) KG für den Menschen.**

Die Untersuchungen an Leber und Nieren ergaben, dass sich die abgelesene (transkribierte) RNA bei den Glyphosat-Tieren in über 4000 Gen-Einheiten unterschied von der RNA derjenigen Ratten, die reines Trinkwasser erhielten. Gleichzeitig wurden in den Leber- und Nierenzellen elektronenmikroskopische Veränderungen nachgewiesen. Veränderte Blut- und Elektrolytwerte im Urin sind typische Anzeichen für gestörte Nierenfunktion. Zudem waren die Hormonspiegel von Testosteron, Östradiol und Hypophysenhormonen verändert. Alle Unterschiede zu den Kontrolltieren waren sehr deutlich und statistisch signifikant.

Epigenetische Veränderungen treten in den Organen zunächst nur punktuell in einzelnen Zellen auf, denn Glyphosat wirkt auf die Zellen, die sich gerade teilen. Bei fortgesetzter Einwirkung von Glyphosat häufen sich die epigenetisch veränderten Zellen im Laufe der Zeit. Die Veränderungen sind nicht umkehrbar, die epigenetisch geschädigten Zellen häufen sich. Erkrankungen treten daher meist zeitverzögert auf. Dieser Wirkungsmechanismus ist eine mögliche Erklärung für die Vielzahl der unklaren Erkrankungen, die beim Menschen beschrieben wurden, einschließlich Missbildungen und Krebs. Bei Einwirkung auf die Urgeschlechtszellen während der frühen Embryonalentwicklung können die epigenetischen Veränderungen auf nachfolgende Generationen vererbt werden.

Dieser Wirkungsmechanismus ist vergleichbar zu dem der endokrinen Disruptoren, den hormonartig wirkenden Chemikalien. Auch deren epigenetische Schäden werden vererbt. Ein Verbot dieser Substanzen wird seit vielen Jahren

gefordert, aber von der chemischen Industrie aus wirtschaftlichen Gründen verhindert.

Es ist an der Zeit, dass diese globalen Bedrohungen von der Politik anerkannt und ausgeschaltet werden. Wir fordern, dass sich die Risikobewertung an den realen Expositionen orientiert. Das bedeutet, dass die Stoffe, die den Fertigpräparaten zugesetzt werden, um das Eindringen der Wirksubstanz in die Pflanzen zu erleichtern, auch in ihrer Wirkung als „Türöffner“ für das Eindringen der Wirksubstanz in die empfindlichen Strukturen tierischer Zellen anerkannt werden. Experimentelle Untersuchungen müssen so angelegt werden, dass sie epigenetische Effekte wie die der endokrinen Disruptoren erfassen, und zwar auch bei den Fertigpräparaten (Verkaufsprodukten) der Hersteller. Wir fordern darüber hinaus die Offenlegung aller firmeninternen Studien. „Betriebsgeheimnisse“ dürfen keinen höheren Stellenwert haben als die Gesundheit von Menschen, Tieren und Umwelt.

Eine ausführliche Diskussion mit Quellenangaben finden Sie unter [http://www.agrarkoordination.de/fileadmin/dateiupload/Roundup\\_Co/151112\\_Anita\\_Schwaier\\_epigenetische\\_Wirkung\\_von\\_Glyphosat.pdf](http://www.agrarkoordination.de/fileadmin/dateiupload/Roundup_Co/151112_Anita_Schwaier_epigenetische_Wirkung_von_Glyphosat.pdf)

14.10. 2015 Anita Schwaier

Literatur:

Mesnager R, Defarge N, Spiroux de Vendômois J, Séralini GE. Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. Food and Chemical Toxicology 2015, 84:133-153.