

6.3 ANDREAS MARWITZ, ERWIN LADEWIG  
Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, D – 37079 Göttingen

*Original language: German*

**ENVIRONMENTAL FATE AND RISK ASSESSMENT  
OF HERBICIDE STRATEGIES IN SUGAR BEET CROP IN GERMANY  
(Project Guidelines Integrated Pest Management in Sugar Beet)**

**ABSTRACT**

The objective of this study was to model the concentration of the active ingredients of formulations in different herbicide strategies in representative soil horizons in sugar beet crop based on real agronomic and environmental conditions. Further question was the calculation of the ecological risks of herbicide strategies for the indicator 'earthworm'. Herbicide strategies were applied in conventional and reduced tillage system at 19 environments (site x year) in 2008 and 2009. The trial design is described in "Response of earthworm population on herbicide application intensities within a conventional and a reduced tillage system in sugar beet crop in Germany" (Marwitz & Ladewig, this issue). The modeling was carried out with FOCUS PEARL for 0.01; 0.025 and 0.1 m soil depth and for the time span of the first post emergence treatment until the end of the year. For the risk assessment of ecotoxicity, the Toxic Unit (TU) was used. In both years, herbicide strategies showed a consistent pattern of displacement in the soil profile largely independent of environment and tillage system. Although specific traces of herbicide strategies and/or active ingredients were found in the layer 0.025 to 0.1 m soil depth, the main concentrations (> 95%) were localized in the outermost layer of soil 0 to 0.025 m depth. Highest TU were calculated at the dates of application. The reduced application rates of a.i. in the herbicide strategies led to a decrease in TU. However, the TU for all herbicide strategies was lower than one order of magnitude in comparison to TU = 1 where a lethal effect is to be expected. Consequently, the ecological risk among the tested herbicide strategies in sugar beet crop is negligible.

This project was financially supported by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection as part of the innovation funding of the Federal Agency for Agriculture and Food.

---

**COMPORTEMENT ENVIRONNEMENTAL DE STRATEGIES DE  
DESHERBAGE SUR BETTERAVES SUCRIERES EN ALLEMAGNE ET  
EVALUATION DE LEURS RISQUES (Projet Lignes directrices  
Protection intégrée en Culture de Betterave sucrière)**

**RÉSUMÉ**

Cette étude avait pour but d'établir, pour des stratégies de désherbage différentes, un modèle de la concentration de substances actives dans des horizons du sol représentatifs, dans des conditions culturales et environnementales réelles. C'est l'indicateur « ver de terre » qui servait à détecter les risques écologiques de ces stratégies de désherbage. Elles ont été appliquées durant les années 2008 et 2009

dans 19 environnements (site x année), le système de travail du sol étant aussi bien conventionnel (système de labour) que conservant (travail du sol sous couvert). Pour les indications concernant la surface des champs d'essai voir « Réaction de la population de vers de terre à l'intensité d'herbicides selon une méthode conventionnelle de travail du sol ainsi que selon une méthode de travail du sol réduit dans la culture de betteraves sucrières en Allemagne » (Marwitz & Ladewig, ce volume). La modélisation a été effectuée avec FOCUS PEARL pour une profondeur du sol de 0,01, 0,025 et 0,1 m, et ceci du jour de la première application jusqu'à la fin de l'année. L'évaluation du risque écologique a été réalisée par le point final écotoxicologique Toxic Unit (TU). Pendant les deux années expérimentales, les stratégies herbicides affichaient un modèle uniforme de déplacement dans les profondeurs du sol. Les différences dans la concentration des substances actives résultaient des environnements et des systèmes de travail du sol. Malgré la présence de concentrations de substances actives dans les couches allant de 0,025 à 0,1 m, la majeure partie, plus de 95 %, ont été constatés dans les 0,025 m supérieurs de la surface. Les valeurs d'unité toxique (TU) les plus élevées ont été calculées pour les jours de l'application. Un taux d'application réduit s'accompagnait d'une unité toxique moindre. Cependant, il faut retenir que les risques écologiques de l'ensemble des stratégies herbicides sont restés plusieurs puissances de dix en dessous de l'effet léthal 1 où il faut s'attendre à une mortalité de 50 % de la population des vers de terre. Dans la culture de betteraves sucrières, un éventuel risque écologique des stratégies herbicides examinées est donc à négliger.

Le projet est réalisé grâce au soutien financier du ministère fédéral d'alimentation, d'agriculture et de la protection du consommateur (BMELV), attribué par l'Office fédéral d'agriculture et d'alimentation dans le cadre de la promotion des innovations.

---

## **UMWELTVERHALTEN UND RISIKOABSCHÄTZUNG VON HERBIZID-STRATEGIEN IM ZUCKERRÜBENANBAU IN DEUTSCHLAND (Projekt Leitlinien integrierter Pflanzenschutz in Zuckerrüben)**

### **KURZFASSUNG**

Die Studie verfolgte das Ziel, die Konzentrationen von Wirkstoffen in verschiedenen Herbizidstrategien für repräsentative Bodenhorizonte unter realen Anbau- und Umweltbedingungen zu modellieren. Am Indikator "Regenwurm" wurde für die Herbizidstrategien das ökologische Risiko ermittelt. Die Herbizidstrategien wurden an 19 Umwelten (Standort x Jahr) über zwei Jahre in einem konventionellen (Pflugsystem) und konservierenden (Mulchsystem) Bodenbearbeitungssystem appliziert. Angaben zur Versuchsfläche siehe „Reaktion der Regenwurmpopulation auf die Intensität von Herbiziden in einem konventionellen und konservierenden Bodenbearbeitungssystem im Zuckerrübenanbau in Deutschland“ (Marwitz & Ladewig, dieser Band). Die Modellierung wurde mit FOCUS PEARL für 0,01, 0,025 und 0,1 m Bodentiefe für den Zeitraum vom Tag der ersten Applikation bis zum Jahresende durchgeführt. Die Abschätzung des ökologischen Risikos erfolgte mit dem ökotoxikologischen Endpunkt Toxic Unit (TU). In beiden Versuchsjahren zeigten die Herbizidstrategien ein einheitliches Verlagerungsmuster in den Bodentiefen. Unterschiede in den Wirkstoffkonzentrationen lagen über die Umwelten und Bodenbearbeitungssysteme vor. Obwohl Wirkstoffkonzentrationen im Bereich 0,025 bis 0,1 m festgestellt wurden, war der Hauptanteil von über 95 % in den oberen 0,025 m anzutreffen. Die höchsten TU-

Werte wurden für die Tage der Applikation berechnet. Mit einer reduzierten Aufwandsmengen ging eine geringere TU einher. Dennoch bleibt festzuhalten, dass das ökologische Risiko aller Herbizidstrategien mehrere Zehnerpotenzen unter dem letalen Effekt von 1 lag, bei dem eine Mortalität von 50 % der Regenwurmpopulation zu erwarten ist. Die Möglichkeit eines ökologischen Risikos für die untersuchten Herbizidstrategien im Zuckerrübenanbau ist somit vernachlässigbar.

Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

---