

LIISA ERONEN<sup>1</sup>, PIIRKKO LAITINEN<sup>2</sup>, KATRI SIIMES<sup>3</sup> AND SARI RÄMÖ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sugar Beet Research Centre, Korvenkyläntie 201,  
FIN-25170 KOTALATO, FINLAND;

<sup>2</sup> Agrifood Research Finland,  
FIN-31600 JOKIOINEN, FINLAND;

<sup>3</sup>Finnish Environment Institute, P.O. Box 140,  
FIN-00251 HELSINKI, FINLAND

## **GLYPHOSATE AND GLUFOSINATE-AMMONIUM RESIDUES IN SOIL AND WEED CONTROL IN CULTIVATION OF GMO SUGAR BEETS**

### **Abstract**

Residues of glyphosate (GLY) and glufosinate-ammonium (GLA) in soil were investigated in two sugar beet fields (sandy loam and clay soil) in Finland for two years when the crop was GMO sugar beet (Liberty Link and Roundup Ready). During winters the soil was frozen. The control capacity of annual and perennial weeds was determined for both active ingredients.

Background samples were taken in May 1999. GLY and GLA products were sprayed twice in 1999 and three times in 2000. Soil profiles were sampled at the time of the last application of the growing season, 28-30 days after the last spraying and before harvest at the end of August. The last samples were taken in May and June 2001. GLY and its metabolite AMPA (aminomethyl phosphonic acid) were found in the background samples of sandy loam and clay soil in 1999. After spraying most of the GLY and AMPA was found in the two topmost sampling layers (0-3 and 3-8 cm). GLY was found also in subsoil (28-50 cm) at both locations in September 2000. It was not totally degraded during the growing season, because both GLY and AMPA were detected after winter in the spring 2001 sample. GLA and its metabolites (MPP and MPA) were found only in the two topmost layers.

GLY controlled annual and perennial weeds more effectively than GLA. Dry conditions seemed to be very critical for the control efficacy of GLA.

---

## **RESIDUS DE GLYPHOSATE ET DE GLUFOSINATE D'AMMONIUM DANS LE SOL ET LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES DANS LA CULTURE DE LA BETTERAVE A SUCRE OGM**

### **Abrégé**

Les niveaux de résidus du glyphosate (GLY) et du glufosinate d'ammonium (GLA) dans le sol furent examinés dans deux champs finlandais de betterave à sucre (terreau sablonneux et terre argileuse) pendant deux ans lors de la culture du betterave à sucre OGM (Liberty Link et Roundup Ready). En hiver, les sols étaient gelés. La capacité de destruction de mauvaises herbes annuelles et vivaces fut évaluée pour les deux ingrédients actifs.

Les échantillons de fond furent prises en mai 1999. Les produits GLY et GLA furent pulvérisés deux fois en 1999 et trois fois en 2000. Des profils du sol furent échantillonnés lors de la dernière pulvérisation de la saison de croissance, de 28 à 30 jours après la dernière pulvérisation et avant la récolte à la fin d'août. Les dernières échantillons furent prises en mai et en juin 2001.

Le GLY et son métabolite AMPA (acide phosphonique aminométhyle) furent trouvés dans les échantillons de fond prises dans le terreau sablonneux et dans la terre argileuse en 1999. Après la pulvérisation, la majeure partie de GLY et d'AMPA fut trouvée dans les deux couches supérieures d'échantillonnage (de 0 à 3 et de 3 à 8 cm). Le GLY fut trouvé aussi dans le sous-sol (de 28 à 50 cm) dans les deux endroits en septembre 2000. Il ne se dégradait pas totalement pendant la saison de croissance, étant donné qu'aussi bien le GLY et l'AMPA furent détectés après l'hiver dans les échantillons de printemps 2001. Le GLA et ses métabolites (MPP et MPA) furent trouvés seulement dans les deux couches supérieures.

Le GLY détruisait les mauvaises herbes annuelles et vivaces d'une manière plus efficace que le GLA. Les conditions sèches semblaient être critiques quant à l'efficacité de destruction du GLA.

---

## **RÜCKSTÄNDE VON GLUPHOSAT – UND GLUPHOSINAT-AMMONIUM IM BODEN UND UNKRAUTKONTROLLE BEIM ANBAU VON GMO-ZUCKERRÜBEN**

### **Kurzfassung**

Gegenstand dieser Untersuchung waren Rückstände von Glyphosat (GLY) und Gluphosinat-Ammonium (GLA) beim Anbau von GMO-Zuckerrüben (Liberty Link and Roundup Ready) auf zwei finnischen Zuckerrübenfeldern (grober Sandboden und Lehmboden) im Laufe von zwei Jahren. Der Anbauboden war in der Winterzeit gefroren. Die Effektivität der beiden Wirkstoffe bei der Bekämpfung von Unkraut wurde sowohl bei einjährigen als auch bei mehrjährigen Unkräutern untersucht. Im Mai 1999 wurden Hintergrund-Proben entnommen. Im Jahre 1999 fanden zwei Spritzungen von GLY und GLA statt, im Jahre 2000 wurde drei Mal gespritzt. Weitere Proben vom Bodenprofil wurden zum Zeitpunkt der letzten Spritzung der Wachstumsperiode, etwa 20-30 Tage später und vor Beginn der Ernte Ende August entnommen. Die letzten Proben wurden im Mai und Juni 2001 gesammelt. Im Jahre 1999 wurden in den vom groben Sandboden und Lehmboden entnommenen Hintergrund-Proben GLY und dessen Metabolit AMPA (Aminomethylphosphonsäure) entdeckt. Nach den Spritzungen befanden sich GLY und AMPA größtenteils in den beiden oberen Probenschichten (0-3 und 3-8 cm). An beiden Probeorten wurde GLY auch in der tieferen Bodenschicht (28-50 cm) im September 2000 festgestellt. Der Wirkstoff hat sich während der Wachstumsperiode nicht völlig aufgelöst, denn GLY und AMPA wurde noch in den Proben entdeckt, die nach dem Winter im Frühjahr 2001 entnommen wurden. GLA und dessen Metabolite (MPP und MPA) waren da nur noch in den zwei oberen Schichten feststellbar. GLY hat sich bei der Bekämpfung von einjährigen und mehrjährigen Unkräutern effektiver erwiesen als GLA. Vom Standpunkt der Effektivität der Unkrautbekämpfung schienen trockene Witterungsumstände für Glyphosat (GLY) besonders kritisch zu sein.