

Glyfosaatin ja AMPAn kulkeutuminen veden mukana savimaalta

Jaana Uusi-Kämpä, Sari Rämö, Riitta Lemola, Ekaterina Petruneva, Risto Uusitalo ja Eila Turtola

Glyfosaatin käyttötarkoitus

Glyfosaattivalmisteita käytetään heinämäisten kestorikkojen torjuntaan. Suorakylvössä, jossa maata ei muokata, glyfosaattikäsittely toistetaan yleensä vuosittain. Glyfosaatin myynti on lisääntynyt (kuva 1), ja nykyään se onkin eniten myyty torjunta-aine.

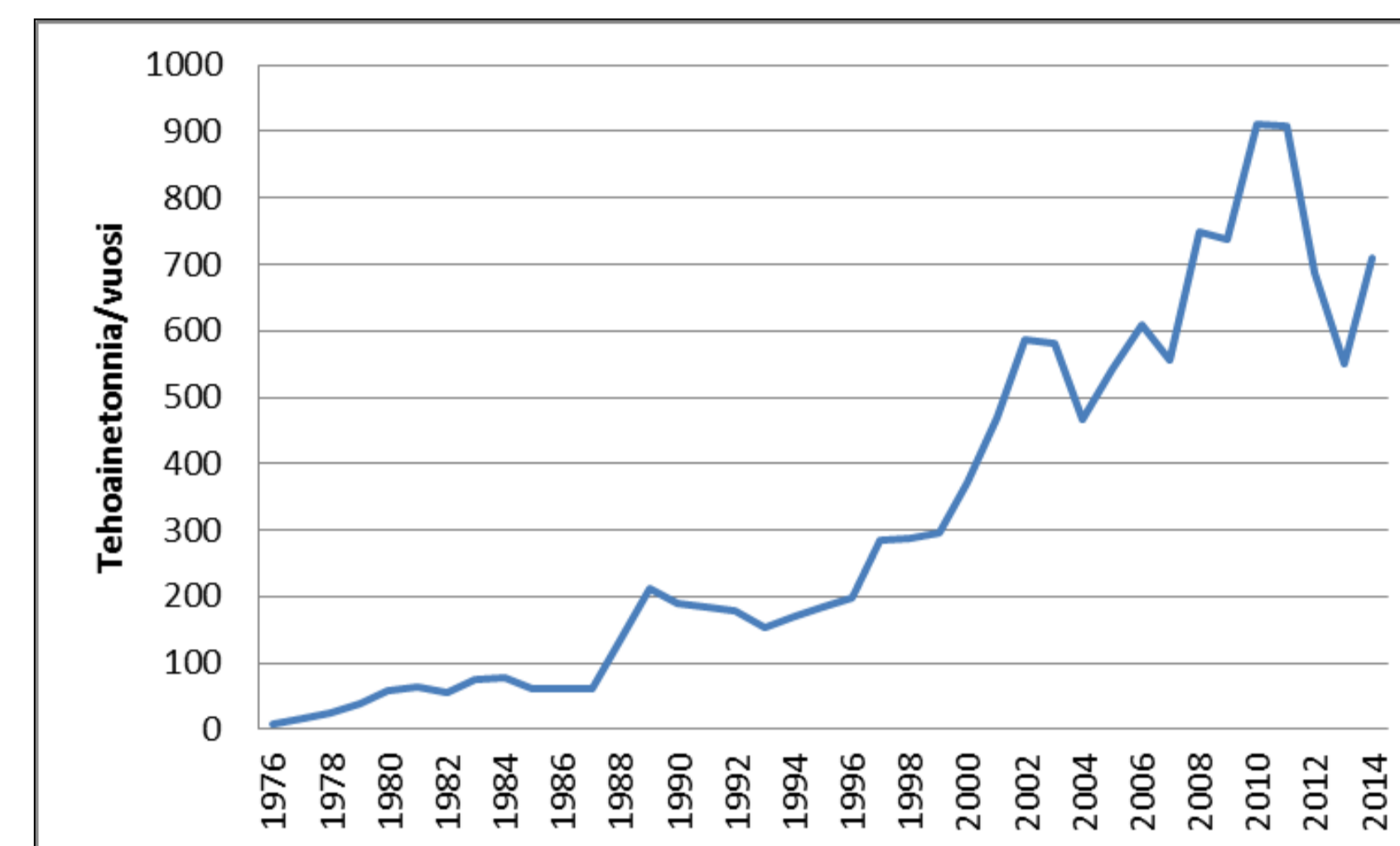
Aine imeytyy lehtien kautta ja kulkeutuu kasvupisteisiin sekä juuristoon, jossa sen tehtävänä on estää kasvin kasvua säätelevän entsyymin toiminta. Vastaavaa entsyymiä ei ole eläimillä, joten glyfosaattia ei ole pidetty kovinkaan vaarallisena. Viime aikoina on noussut epäilyjä, että lisääntynyt glyfosaatin käyttö ja valmisteen muut ainesosat voivat olla haitallisia ihmisille, ympäristölle tai viljelykasveille (Mesnage ym. 2015, Helander ym. 2012).

Hankekuvaus

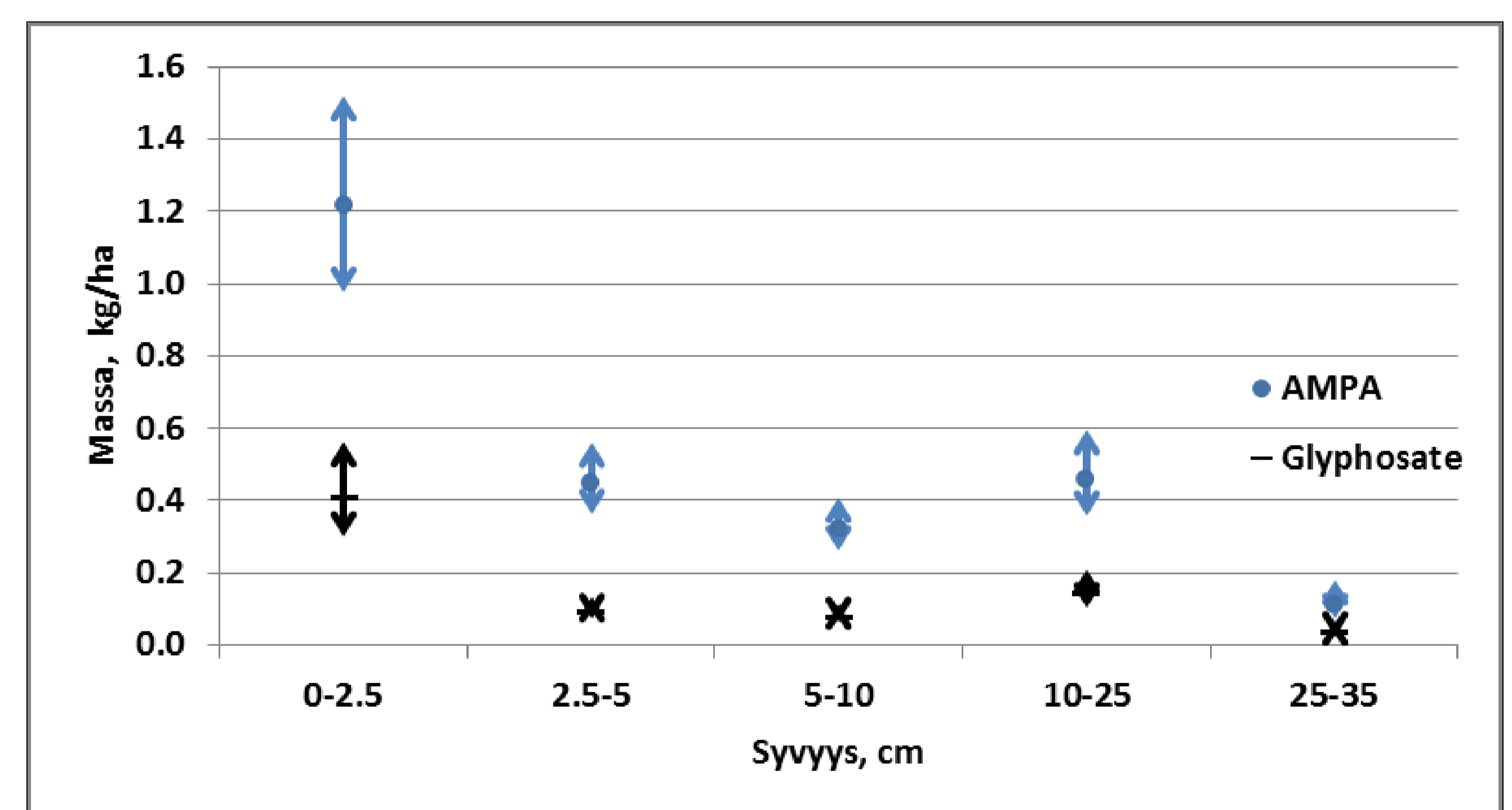
GlyFos-hankkeessa (2011–2014) tutkittiin glyfosaatin sitoutumista maahan, AMPAksi hajoamista maassa sekä kulkeutumista veteen liuenneena tai maa-aineksen mukana salaojavedessä ja pintavalunnassa. Suorakylvetyn lohkon glyfosaatti- ja AMPA-pitoisuuksia vertailtiin syyskynnetyn kevätiljamaan vastaaviin pitoisuuksiin. Suorakylvössä glyfosaattivalmisteita käytettiin vuosittain, mutta kyntölohkoilla käsittelyjä tarvittiin vain joka 2. tai 3. vuosi. Suorakylvömaa sai glyfosaattia yhteensä 9,4 kg/ha ja kyntömaa 4,5 kg/ha kuuden vuoden aikana (2007–2012). Maanäytteitä otettiin eri syvyyksistä yhteensä 10 kertaa (2011–2012) ennen ja jälkeen ruiskutuksen. Vesinäytteitä kerättiin kaikkiaan 22 kertaa (2011–2013) salaoja- ja pintavalunnasta. Glyfosaatin ja fosforin välistä kilpailua sitoutumispaikoista savimaalla selvitettiin laboratorikokeessa.

Tuloksia

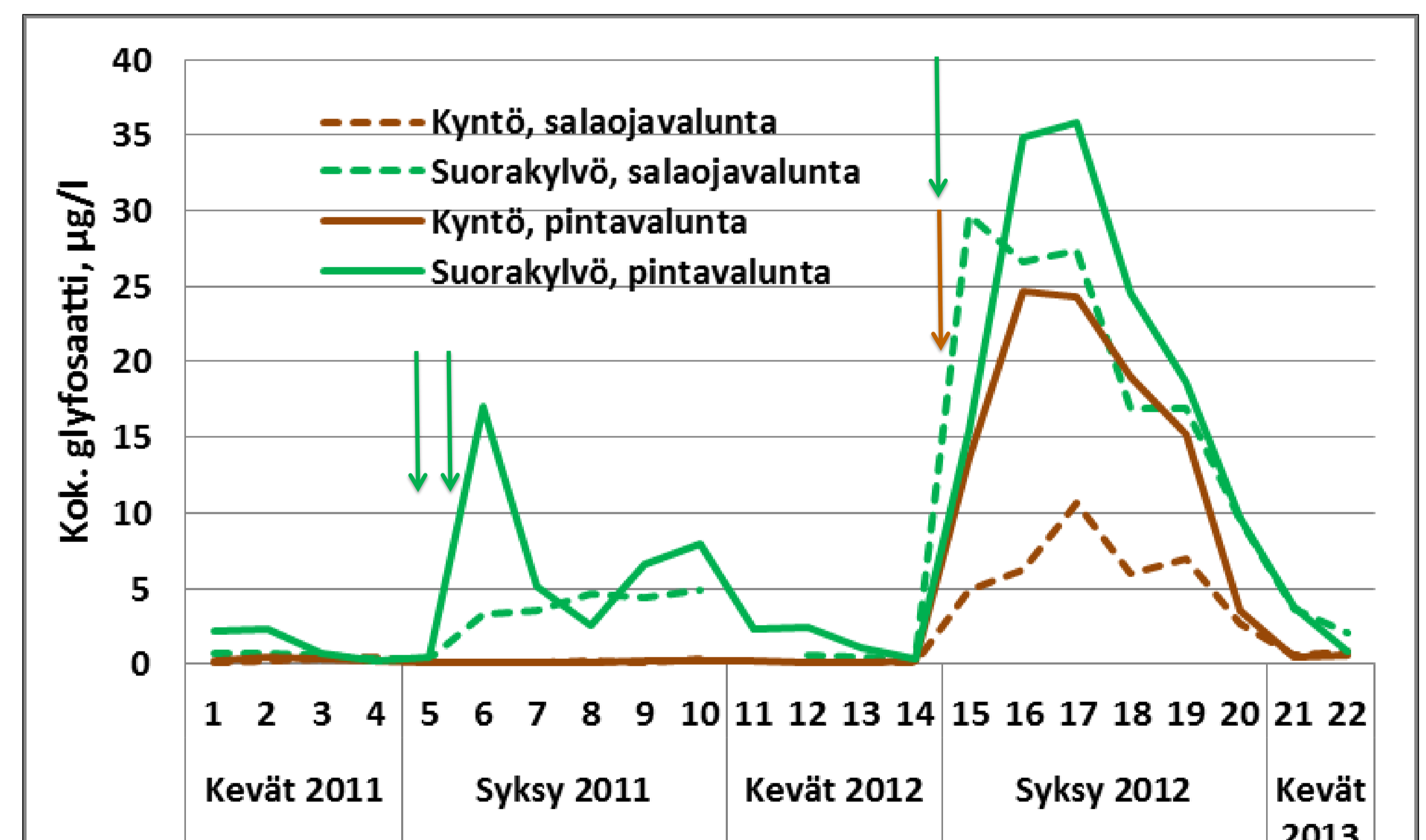
- Muokkaamattomassa maassa glyfosaattia ja AMPAa kerääntyi 0–2,5 cm:n pintakerrokseen (kuva 2). Myös lannoitefosfori kertyy ylimpään maakerrokseen, jossa fosfori ja glyfosaatti saattavat joutua kilpailemaan samoista sitoutumispaikoista.
- Glyfosaatin pitoisuudet valumavedessä olivat 4-kertaiset verrattuna AMPAn pitoisuuksiin. Glyfosaatti oli pääasiassa liukoisessa muodossa (50–70 %), mutta sitä löytyi myös veden mukana kulkeutuneesta kiintoaineksesta. Suurimmat pitoisuudet mitattiin suorakylvömaan pintavalunnasta (kuva 3). Pitoisuudet eivät ylittäneet ruotsalaisten myrkyllisyystesteihin perustuvaa raja-arvoa eli 100 µg/l.
- Jos ruiskutuksen jälkeen sataa runsaasti, suuria glyfosaatti- ja AMPA-pitoisuuksia voi kulkeutua valunnan mukana. Näin tapahtui lokakuussa 2012 (kuva 3).



Kuva 1. Glyfosaatti-tehoaineen myynti (1000 kg tehoainetta/vuosi) Suomessa (Tukes 2014).



Kuva 2. Estimoidut glyfosaatin ja AMPAn massat (kg/ha) eri syvyydellä suorakylvetyssä (muokkaamaton) maassa vuosina 2011–2012. AMPA on muunneltu vastaamaan glyfosaatin määrää (Petruneva 2015).



Kuva 3. Glyfosaatin pitoisuudet (µg/l) syksyllä kynnetyn sekä suorakylvetyn (muokkaamaton) maan salaoja- ja pintavalunnassa vuosina 2011–2013. Nuolet kuvaavat glyfosaatin ruiskutusajankohtia.

Viitteitä

Helander M, Saloniemi I & Saikkonen K. 2012. Glyphosate in Northern ecosystems. Opinion. Trends in Plant Science 17: 569–574.

Mesnage R, Defarge N, Spiroux de Vendômois J & Séralini G E. 2015. Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. Food and Chemical Toxicology 84: 133–153.

Petruneva E. 2015. Comparison of glyphosate persistence in clay soil on no-tilled and autumn ploughed plots. Master's thesis, University of Helsinki.

Tukes 2015. <http://www.tukes.fi>

Kiitokset rahoittajille: MMM MAKERA, Marjatta ja Eino Kollin Säätiö sekä Maa- ja vesiteknikan tuki ry.