

*Juurikäävän
torjunnassa käytetyn
urean vaikutukset
metsäkasvillisuuteen ja
maaperään*



Rainer Peltola 2016

Täsmätietoa Lapin luonnontuotteista maakunnalle



Lutunen

TÄSMÄTIETOA LAPIN LUONNONTUOTTEISTA MAAKUNNALLE

Juurikäävän torjunnassa käytetyn urean vaikutukset metsäkasvillisuuteen ja määperään

Sisällys

JUURIKÄÄVÄN TORJUNNASSA KÄYTETYN UREAN VAIKUTUKSET METSÄKASVILLISUUTEEN JA MAAPERÄÄN	1
TORJUNNAN PERUSTEITA.....	1
TUTKIMUSTIETOA	2
<i>Kasvien lakastuminen seurantarauuduissa.....</i>	<i>2</i>
<i>Muutokset maaperäkemiassa.....</i>	<i>2</i>
YHTEENVETO	3
LÄHTEET	3

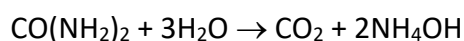
Juurikäävän torjunnassa käytetyn urean vaikutukset metsäkavillisuuteen ja maaperään

Torjunnan perusteita

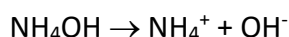
Metsän hakkaajan on huolehdittava kasvatus- ja uudistushakkuun yhteydessä juurikäävän torjunnasta juurikäävän leviämisen riskialueella toukokuun alun ja marraskuun lopun välisenä aikana. Hyväksyttäviä juurikäävän torjuntamenetelmiä ovat kantokäsittely hyväksytyllä kasvinsuojeluaineella, puulajin vaihto lehtipuuksi uudistushakkuun jälkeen tai muu vaikutukseltaan vastaava toimenpide. Toukokuun alussa voimaan tulleen lain (Laki metsätuhojen torjunnasta annetun lain muuttamisesta 8 a §) mukaan juurikäävän torjunta on hakkuuoikeuden omistajan velvollisuus.

Kantokäsittely tehdään hakkuun yhteydessä harvesteriin liitetyn annostelijan avulla. Samalla kun puu katkaistaan, torjunta-aine ruiskutetaan kantoon. Juurikäävän torjunnassa jopa 50 % käytetystä torjunta-aineesta päätyy kannon ympärillä olevaan maaperään (tilanne vuonna 1997). Torjunta-aineina on käytössä 35 % urea- sekä harmaaorvakkaliuos. Harmaaorvakan vaikutus perustuu sen nopeaan kannon kolonisointiin, jolloin juurikääpä ei kykene kilpailemaan harmaaorvakan kanssa. Harmaaorvakka on biologisena torjunta-aineena luomutuotantoon hyväksyty.

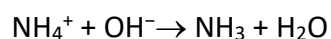
Kun urealiuos ruiskutetaan kantoon (tai maaperään), se alkaa välittömästi hydrolysoitumaan ureaasientsyymien katalysoimana hiilidioksidiksi ja ammoniumhydroksidiksi:



Ammoniumhydroksidi NH_4OH puolestaan dissosioituu ammoniakiksi ja hydroksidi-ioniksi:



Ammoniumhydroksidin dissosiaatiossa muodostuva OH^- -ioni nostaa kannossa (ja maaperässä) olevan veden pH:ta voimakkaasti mikä estää juurikäävän kasvun. Hydroksidi-ionit reagoivat myös ammoniumionin NH_4^+ kanssa jolloin lopputuotteena on ammoniakkia (NH_3) ja vettä:



Ammoniakki on voimakkaan fytotoksinen, haihtuva yhdiste.

Ureaan muuntumisessa muodostuva ammoniumioni NH_4^+ sekä sen nitrifikaatiossa muodostuva hapettumistuote nitraatti NO_3^- ovat molemmat kasveille käyttökelpoisia typpiravinteita joita esiintyy maaperässä aina myös luontaisesti, boreaalisessa metsämaassa tosin hyvin niukasti.

Tutkimustietoa

Juurikäävän torjunta-aineiden ympäristövaikutuksista on ainakin yksi huolellisesti toteutettu tutkimus. Kyseinen tutkimus tehtiin Keski-Ruotsissa 1997 – 1998. Tutkimusmetsänä oli kuusimetsä, jonka kenttäkerros oli varpuvaltainen, pohjakerros sammalien peittämä. Orgaanisen kerroksen alla maaperä oli lähinnä silttiä

Koejärjestelyssä hyödynnettiin 0,25 m²:n seurantaruujuja. Ruutuihin ruiskutettiin 375 ml 35 % urealiuosta tai harmaaorvakkaliuosta. Vertailuruutuihin ruiskutettiin hanavettä.

Seurantaruujuista mitattiin seuraavat parametrit:

- Kasvien lakastuminen arvioitiin 4, 22, 67 ja 365 vrk käsittelyn jälkeen silmämääräisesti lakastuneiden kasvien % - osuuksina ruutujen sisällä
- Maaperän pH, NH₄⁺ ja NO₃⁻ mitattiin sekä orgaanisesta että epäorgaanisesta kerroksesta. Nämä mittaukset tehtiin maanäytteistä, jotka otettiin 6, 78 ja 365 vrk käsittelyn jälkeen

Kasvien lakastuminen seurantaruujuissa

- Ennen käsittelyä sammalien peittävyys ruuduissa oli 93 -94 %, 67 vrk urealiuoskäsittelyn jälkeen lakastuneiden sammalien osuus ruuduissa oli 100 %
- Ennen käsittelyä putkilokasvien peittävyys ruuduissa oli 63 %, 67 vrk käsittelyn jälkeen lakastuneiden putkilokasvien osuus ruuduissa oli 99 %
- Ennen käsittelyä varpujen (mustikka + vanamo) peittävyys ruuduissa oli 30 %, 67 vrk käsittelyn jälkeen lakastuneiden varpujen osuus ruuduissa oli 100%
- Kenttäkerroksen kasvusto ei palautunut vuoden seurantajakson aikana
- Harmaaorvakkaliuoksella ei ollut havaittavia vaikutuksia seurantaruujujen kasvilisuuteen

Muutokset maaperäkemiassa

- Ureakäsittely nosti maaperän (0-5 cm) ammoniumpitoisuuden parhaimmillaan n. 120-180-kertaiseksi käsittelyn jälkeen, pitoisuus oli suurempi humuskerroksessa
- Vuoden kuluttua käsittelystä ammoniumpitoisuus urealiuoksella käsitellyissä ruuduissa ei eronnut tilastollisesti merkittävällä tavalla tavanomaiseen metsämaan ammoniumpitoisuuteen verrattuna
- Nitraattia ei maanäytteistä käytännössä havaittu
- Ureakäsittely nosti humuskerroksen pH:n korkeimmillaan 7:ään (tavanomainen boreaalisen metsämaan pH on noin 5), mineraalikerroksen pH:ssa ei havaittu merkittävää muutosta
- Vuoden kuluttua käsittelystä pH oli palautunut tavanomaisen metsämaan pH:n tasolle

Yhteenveto

Tutkimuksen tulokset olivat selkeitä: Urealiuos aiheutti putkilo- ja varpukasvillisuuden sekä sammalien tuhoutumisen koeruuduissa sekä voimakkaan ammoniumtyppipitoisuuden ja pH:n nousun koeruutujen maaperässä. Toisin kuin kasvillisuus, maaperän ammoniumtyppipitoisuus ja pH palautuivat tavanomaiselle tasolle vuoden aikana.

Lähteet

Westlund, A. ja Nohrstedt, A-Ö. 2000. Effects of stump-treatment substances for root-rot control on ground vegetation and soil properties in *Picea abies* forest in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research* 15: 550-560

Rainer Peltola
Vanhempi tutkija, Luonnonvarakeskus
rainer.peltola@luke.fi
+358 29 532 6429