

Peltojen maanparannus pajun
nieluviljelyllä

Veli Pohjonen 29.3.2021

1. Peltojen humuksen, maaperän alkuainehiilen vähenemä on paitsi Suomen, myös muiden länsimaiden, kehitysmaiden ja koko maapallon laajuinen ongelma. Suomen peltomailla humuksen vähenemä aiheuttaa tuoreimpien arvioiden (Luke, IPCC) mukaan pelloillemme keskimäärin seuraavat alkuainehiilen päästövirrat (lähdevirrat): kivennäismaat -445 kg C/ha/v, multavan maan pelto -2600 kg C/ha/v, turvemaan monivuotinen nurmipelto -5700 kg C/ha ja turvemaan yksivuotinen viljapelto -7900 kg C/ha/v.

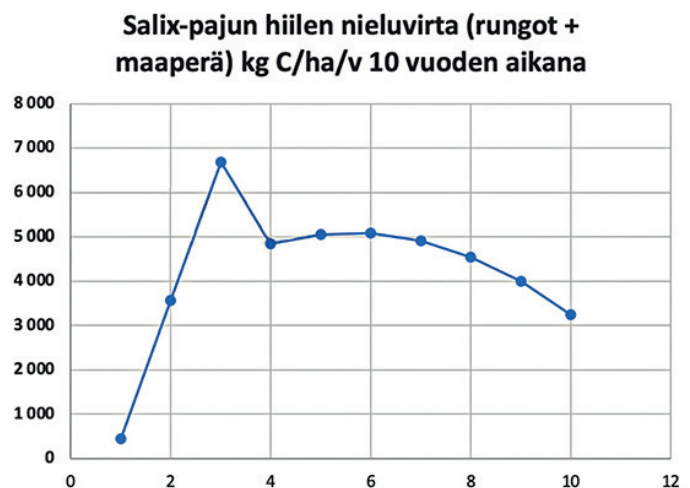
2. Humuksen vähenemän ongelmaan on maanparannuksen ratkaisu: Hiilen nieluviiljely (Carbon sink husbandry). Tehokkaimmin se tapahtuu monivuotisilla, juurevilla kasveilla, tyypillisesti lehtipuilla. Pohjoismaissa vahvimpia juurinielujen kasvavia on Salix-paju.

3. Tehdään mallinnus Alkon Rajamäen Salix-pajun kokeen 10 vuotta (3 v + 7 v) kasvatetun maanpäällisen pajun biomassan tutkimustulosten (Hytönen) sekä Ruotsin yli 20 vuotisten pajun maanalaisen biomassan ja hiilen tutkimustulosten (Rytter) pohjalta. Yhden hehtaarin Salix-pajukkoa kasvatetaan, jätelietteellä mahdollisesti lannoittaen ensin 3 vuoden ajan ja sen jälkeen 7 vuoden ajan.

4. Mallinnuksessa Salix pajun hehtaarin vieressä on (teoreettisesti) 1 ha kivennäismaan peltoa, 1 ha multavan maan peltoa, 1 ha turvemaan nurmipeltoa ja 1 ha turvemaan viljapeltoa.

5. Pajuviljelmän hiilen maanpäällinen nieluvarasto koostuu lehdettömistä rungoista. Vuotuiset lehdet varisevat maaperään karikkeeksi ja siirtyvät maaperän hiilen varastoon. Korjuussa poistuvan runkomassan hiilen varastoa ei poisteta laskelmista; rungot voi teoriassa muuntaa esimerkiksi biohiileksi ja liittää maaperään.

6. Hiilen maanalainen (maaperän) nieluvarasto koostuu kannoista, karkeista juurista ja lehtikarikkeesta sekä hienojuurten karikkeesta. Maaperän hiilen nieluvarastoa kertyy vuodessa pyöreästi saman verran kuin runkojen hiilivarastoa. Osa maaperän hiilivarastosta hupenee vuosittain ("hyvä humus hengittää aina"), osa jää pysyväksi. Osituksessa käytetään ruotsalaisia (Rytter) tutkimuksia.



7. Kymmenen vuoden jaksolla pajun nieluviiljelmään *Kuva 1* tuleva keskimääräinen hiilen nieluvirta on yhteensä 4237 kg C/ha/v (kuva 1). Se jakaantuu maanpäälliseen (rungot) nieluvirtaan 3034 kg C/ha/v ja maanalaisen (maaperä) nieluvirtaan 1203 kg C/ha.

8. Pajun nieluviiljelyn hehtaari pystyy kumoamaan sekä viereisen kivennäismaan pellon hiilen päästövirran (+4237 kg C/ha/v vastaan -445 kg C/ha/v) että multavan maan pellon hiilen päästövirran (+4237 kg C/ha/v vastaan -2600 kg C/ha/v).

9. Turvepeltojen nykyiset hiilen päästövirrat (hiilidioksidin päästöt) ovat (IPCC:n arvion mukaan) niin mittavat että pajun nieluviiljelyä tarvitaan enemmän. Yhtä turvemaan nurmihehtaaria kohti tarvitaan 1,3 hehtaaria pajun nieluviiljelyä, yhtä turvemaan viljahehtaaria kohti tarvitaan 1,9 hehtaaria pajun nieluviiljelyä.

10. Kymmenen vuoden päästä Salix-pajun viljelmän kantoineen voi muokata esimerkiksi takaisin viljamaaksi, vaikka seuraavalle 10 vuoden jaksolle. Kyseessä on hieman tavallista pidemmän jakson kierto viljely. - Tai 10 vuoden kuluttua esimerkiksi turvesuon pohjalla pajun nielu viljelyä voi edelleen jatkaa, todennäköisesti entistä tehokkaammilla pajulajikkeilla.

11. Suomen peltoalasta pääosa on kivennäismaalla; turvemaan peltoa on 13,6 prosenttia (Myllys & Sinkkonen 2004). Etenkin kivennäismaalla Salix-pajun nielu viljely on merkittävä vaihtoehto Suomen maatalouden peltojen hiilidioksidin päästöjen ongelmaan.

12. Hiilen nielu viljelystä voi kehittää 2020-luvun merkittävimmän peltojen maanparannuksen.

Viitteitä

Myllys, M. & Sinkkonen, M. 2004. Viljeltyjen turve- ja multamaiden pinta-ala ja alueellinen jakauma Suomessa. Luke. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/457775>

Rytter, R. 2001. Biomass production and allocation, including fine-root turnover, and annual N uptake in lysimeter-grown basket willows. *For Ecol. Manage* 140:177-192.

Rytter, R. 2012. The potential of willow and poplar plantations as carbon sinks in Sweden. *Biomass and Bioenergy* 36:86-95.

Rytter, R., Rytter, L. & Högbom, L. 2015. Carbon sequestration in willow (*Salix spp.*) plantations on former arable land estimated by repeated field sampling and C budget calculation. *Biomass and Bioenergy* 83:483-492.

Hytönen, J. 1985. Teollisuuslietteellä lannoitetun vesipajun lehdetön maanpäällinen biomassatuotos. *Folia For.* 614:1-16.

Hytönen, J. 1995. Ten-year biomass production and stand structure of *Salix "Aquatica"* energy forest plantation in Southern Finland. *Biomass and Bioenergy* 8(2):63-71.