Peltometsätalouden (AgroForestry) mahdollisuuksia nieluviljelyssä

Veli Pohjonen 30.5.2021

1. Nieluviljely on 2010-luvulla kehittynyt oppi maa- ja metsätalouteemme. Opin ytimessä on alkuaine hiili. Kestävästi harjoitettuna hiiliviljely vaikuttaa positiivisesti ilmaston muutoksen torjunnassa. Se kohentaa ja parantaa maaperän humusta etenkin pelloilla. Se lisää bioenergian tuotantoa.

2. Nieluviljely on tullut 2020-luvulla entistä ajankohtaisemmaksi, kun ilmaston muutoksen torjunta tiivistyy. Kehitystä kuvaa esimerkiksi hiilidioksidin tonnihinnan jatkuva nousu EU:n hiilipörssissä. Nieluviljelyn eteneminen käytännön taloustasolle edellyttää kuitenkin, että maa- ja metsätalouden hiilen nieluvirrat kytketään kokonaisvaltaiseen hiilipörssiin.

3. Hiilen nieluviljelyä on perusteellisimmin tutkittu metsätaloudessamme. Olemme seuranneet jo sadan vuoden ajan maaperän yläpuolisen hiilivaraston eli metsiemme puuston kuutioiden kasvua. Maataloudessa hiilen nieluvarastot ovat pääosin maaperän alapuolisia. Niitä on mitattu Suomen pelloilla vuodesta 1987.

4. Peltojen humuksen, orgaanisen hiilen, yksinkertaisemmin alkuainehiilen hupenema, on viime vuosikymmenten aikana kasvanut paitsi kansalliseksi, myös maailmanlaajuiseksi ongelmaksi. Kyseessä on ruoan tuotannon haaste koko ihmiskunnalle.

5. Hiilen nieluviljely pelloilla, tai vaikkapa turvetuotannon jättömailla yhdistää metsänviljelyn ja peltoviljelyn opit. Yhdistettynä puhumme peltometsäviljelystä eli peltometsätaloudesta (AgroForestry). Afrikassa (kuva 1) jo satoja vuosia sovellettuja peltometsäviljelyn menetelmiä on hiilen nieluviljelyssä mahdollinen soveltaa myös Suomessa ja muualla Euroopassa.4. Lohkoviljelmän 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.

6. Hiilen nieluviljelyn periaatetta peltometsätaloudessa on Suomen pelloille ja turvetuotannon jättömaille kehitelty lähinnä vasta teoreettisella, tiedekirjallisuuden tasolla. Kyseessä on kaksi menetelmää: (A) lohkoviljely ja (B) peltometsäviljelyn kaistalemenetelmä.

7. Molemmat menetelmät voisivat Suomessa perustua 10 vuoden kiertoviljelyyn. Kummankin menetelmän pohjana voisivat olla yhtäältä Alkon Rajamäen 10 vuotisen kokeen maanpäällisen biomassan kasvutulokset, toisaalta Ruotsissa jo yli 20 vuoden ajan seurattu biomassan maanalainen kasvu ja hiilen sidonta (viitteet Hytönen ja Rytter).

Kuva 1. Peltometsäviljelyä Etiopiassa

8. Lohkoviljelyn menetelmässä kyseisellä lohkolla kasvatetaan tiheään viljeltyä lyhyen kierron lehtipuuta, Rajamäen mallin mukaisesti hyvin vesovaa Salix-pajua. Ensimmäinen kiertoaika on 3 vuotta ja toinen kiertoaika 7 vuotta. Paaluvuonna 10 lohko korjataan hakkeeksi. Lohko muokataan tyypillisesti viljalle. Kuohkeutunut, hiilen nieluvarastoiltaan vahvistunut maaperä (kuva 2) voi tuottaa viljaa seuraavat 10 vuotta.

Kuva 2. Salix-paju, juurinielu; kannot ja juuret muokattavissa maaperään.

9. Peltometsäviljelyssä on kaksi kaistaletta. A-kaistale (Agro) on leveydeltään esimerkiksi nykykoneillemme sopiva 4 tai 5 metriä. Fkaistaleella (Fore) on Salix-pajun paririvi 80 cm:n välein. A-kaistaleella voi kasvaa perinteisiä yksivuotisia peltokasveja. Uusi peltometsätalouden mahdollisuus 2020-luvulla on biotuotetehtaiden tarvitsema kuituhamppu.

10. F-kaistale korjataan 3 vuoden iässä ja edelleen 7 vuoden päästä. Paaluvuonna 10 myös peltometsäviljelyn kuvion voi muokata kokonaisuudessaan viljalle. Tai Salix-pajun paririvi voidaan viljellä toiseen paikkaan, kaistaleiden uudelleen järjestelyllä.

11. Nieluviljelyssä on kyse myös muista alkuaineista kuin hiilestä (C). Tänään ympäristön kannalta yhä keskeisempiä ovat esimerkiksi hyötyravinteet typpi (N) ja fosfori (P) sekä vaikkapa haitta-aine kadmium (Cd). Jo puoli vuosisataa Suomessa ja Ruotsissa kestänyt Salix-pajun tutkimus osoittaa, että biomassan kasvu on parhaimmillaan, kun viljelmä lannoitetaan yhteiskunnan jätelietteillä tai jätevesillä. Ne sisältävät runsaasti jätetyppeä ja jätefosforia, usein myös jätekadmiumia. Tyyppiesimerkki jäteravinteilla kasvatuksesta on Alkon Rajamäen koe 1980-luvulla (kuva 3). Tuoreempi esimerkki on Kuusamon jätevedenpuhdistamon koe 2010-luvulla (kuva 3).

Kuva 3. Salix-pajua Rajamäen jätelietteellä (vasen) ja Kuusamon jätevedellä

12. Nieluviljelyä on syytä kehittää alkuaineiden kannalta kokonaisuutena. Hiilen virtojen hallinta ilmakehään, typen ja fosforin virtojen hallinta vesistöihin ja esimerkiksi haitta-aine kadmiumin sieppaus Salix-pajun biomassaan (korjattavaan hakkeeseen ja lopulta tuhkaan) voidaan yhdistää peltometsätalouden nieluviljelyllä. Tällä on merkityksensä niin ilmastolle, yhteiskunnan jäteongelmille kuin maa- ja metsätalouden uuden ulottuvuuden kehittymiselle.

13. Sekä nieluviljelyn lohkomenetelmä että peltometsäviljelyn kaistalemenetelmä tuottavat säännöllisesti bioenergiaa, hakkeena. Tasaisella maalla hakkeen voi korjata kevyemmällä puimurimenetelmällä, kuin minkä normaalin metsähakkeen korjuu (keräily) metsistämme nykyään vaatii. ”Nieluhakkeen” tuotannon voi laskea olevan maa- ja metsätilalliselle tuottavampaa kuin metsähakkeen tuotannon.

14. Uusi lähitulevaisuuden ulottuvuus on biohiili. Sen merkitys maaperän hiilen nieluvaraston lisääjänä nousee hiilidioksidin pörssihinnan nousun myötä. Nieluviljelyn tuottama Salix-pajun hake voidaan muuntaa biohiileksi ja muokata maaperään esimerkiksi peltometsäviljelyn A-lohkoon. - Ääritapauksessa runkomassan voi muokata hakkeena maaperään sellaisenaan; tästä on jo vuodelta 2003 pilot-koe Suomessa (kuva 4).

Kuva 4. Peltometsätalouden Salix-pajun muokkaus pellon maaperään. Kannot 10 vuoden iässä, vesat yli 5-vuotisia.

15. Nieluviljelyn mahdollisuudet ovat Suomen maa- ja metsätaloudelle moninaiset. Suomessa jo kehitetyille ja pian kehitettäville uusille menetelmille voisi avautua heti vientimahdollisuuksia muuallekin Eurooppaan. Ulottuvuus on myös maailmanlaajuinen. Maaperän humuksen parantaminen lehtipuilla ja biohiilellä olisi erityisen tärkeään tropiikin kuivissa maissa. Menetelmää ehdotetaan muun muassa Saharan ilmastometsityksen osaseksi.

16. Suomessa olisi tarve nieluviljelyn pilot-hankkeelle, kokoluokaltaan käytännön maatilan tasolla. Hanke voisi ottaa oppia Alkon Rajamäen kokeesta Suomessa ja Ruotsissa tehdystä pitkän ajanjakson kokeilutoiminnasta.

Viitteitä:

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.

Pohjonen, V. 2019. Kuusamon sadetusmetsä kasvaa, haihduttaa ja kierrättää. Koillismaan Joulu 2019: 6-7.

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.