

KYMPPI

15.8.1980

VELI POHJONEN:

4H - PAJUT AURINKOENERGIAA SITOMAAN

Veli Pohjonen

Maat.metsät.tri

Metsäntutkimuslaitos/ Kannuksen toimipiste

69100 Kannus

p. 968-70861

Aurinko on luonnon oma ydinvoimala. Sen uumenissa tapahtuu jatkuvasti ydinreaktioista tehokkain: fuusio. Fuusioenergiaa virtaa maapallon pinnalle ehtymättömän auringon säteilynä. Säteilylähteen etäisyyden ja suojaavan ilmakehämme ansiosta saamme auringon ydinenergian maan pinnalle saasteettomana. Ydinjätteetkin jäävät aurinkoon.

Suomen alueelle saapuu vuosittain aurinkoenergiaa määrä, joka vastaa 1000-kertaisesti nykyistä energiankulutustamme. Aurinkoenergian riittävyys varaan olisi siten mahdollista rakentaa energiaongelmiemme kestävä ratkaisu. Pulmana on vain auringon säteilyn sitominen ja varastoiminen. Kesällä yllin kyllin saatavaa aurinkoenergiaa tarvittaisiin kipeimmin pitkän, pimeän talvemme aikana.

E n e r g i a v i l j e l y on oppi viljelykasveista ja menetelmistä, joilla auringon energiaa vastaanotetaan, sidotaan ja muunnetaan varastoitavaan muotoon. Energia sidotaan vihreiden kasvien yhteyttämisessä (fotosynteesissä) ja varastoidaan kasviaineksenä eli biomassana. Jokainen sidottu kuiva-ainekilo sisältää lämpöenergiaa noin 19 Megajoulea, kasvilajista

riippumatta. Se vastaa energiamääränä noin puolta kiloa raskasta polttoöljyä.

Energiaviljely syntyi 1970-luvun puolivälissä metsäpuiden lyhytkiertoviljelystä, jossa alunperin tähdättiin vain lisäraaka-aineen tuottamiseen metsäteollisuudelle. Kenttäkokeet alkoivat maassamme vuonna 1973. Heti alusta alkaen näissä kokeissa saatiin hämmästyttäviä tuloksia. Tiheässä viljeltyjen nopeakasvuisten pajujen vuotuiset kuiva-ainesadot kipusivat yli 10 tonnin, jopa 20 tonniin hehtaarilta.

Kun valtavien kuiva-ainesatojen energiasisältö oivallettiin, metsäpuiden lyhytkiertoviljely muuntui energiaviljelyksi. Mahdollisuuksia kestävän energiatalouden rakentamiseen uuden viljelysmuodon avulla ruvettiin tutkimaan.

### Energiapajut

Lupaavimmat maamme energiaviljelyyn soveltuvat kasvilajit on löydetty pajun suvusta. Energiapajuilta vaaditaan seuraavia viljelyominaisuuksia:

- varma juurtuminen pistokkaana,
- nopea alkukasvu rikkakasvien kilpailun voittamiseksi,
- kasvun jatkuttava voimakkaana aina syksyn pakkasiin,
- ainakin juurakon tulee talvehtia kovanakin talvena,
- runsas vesominen leikkuun jälkeisenä keväänä.

Energiapajut ja niiden viljely voidaan jakaa kahteen ryhmään sen mukaan talvehtiiko pajun maanpäällinen vesa vai ei. Mikäli vesa ei kestä talven pakkasia, mutta juurakko kuitenkin talvehtii hangen alla, pajukkoa kasvatetaan yhden vuoden kierrolla. Kasvusto korjataan syksyisin, ja uusi sato kasvaa seuraavana kesänä kantovesoina.

Monivuotisen kierron energiaviljelyyn valitaan talvea vastaan karaistunut pajulaji. Nyt vesasta saa palleltua vain parikymmentä senttimetriä latvasta. Pajukkoa kasvatetaan ehkä 3-5 vuoden kierrolla. Tässäkin tapauksessa uusi sato kasvaa kantovesoina.

4H - pajut avainasemassa

Pajuja on maailmassa noin 300 lajia; Suomestakin niitä löytyy kolmisenkymmentä. Lähes kaikki pajulajit risteytyvät luonnossa keskenään. Lajiristeymien määrä lienee rajaton.

Pajuja on totuttu pitämään joutavina rikkakasveina, eikä niiden luontaisia kasvueroja ole juuri tutkittu. Kun energiapajun jalostus alkoi muutama vuosi sitten, tarvittiin nopeasti maamme paraskasvuisimmat pajulajit, -risteymät, ja -yksilötkin jalostuksen lähtöaineistoksi. Apua pyydettiin 4H - kerholaisilta.

Vuosina 1978 ja 1979 järjestettiin koko maan käsittävä keräyskilpa: kuka kerholaisista löytää maamme paraskasvuisimman energiapajun. Pajunvesoja kerättiin maastosta ja ne lähetettiin Metsäntutkimuslaitokseen, Kannuksen taimitarhalle. Siellä ne leikattiin pistokkaiksi, ja pistettiin kasvamaan kaikki samoihin olosuhteisiin.

Pajunäytteitä saapui kahden vuoden aikana alun toista tuhatta. Syksyllä 1979 niistä rekisteröitiin 888 kappaletta energiapajun jalostuksen jatkokokeisiin.

Jo nyt 4H - keräys on paljastanut arvokasta paju-tietoa. Nopeakasvuisimmat pajut löytyvät maamme eteläosista. Pohjois-Suomen pajuilla on taas verratton talvenkestävyys. Kaikki maamme luonnonvaraiset pajut kestävät kuitenkin talvea riittävän hyvin ainakin vielä Kannuksen korkeudella.

Ensimmäisen kesän kasvutuloksen perusteella ei voi vielä tehdä kovin varmaa valintaa parhaasta energiapajusta. Vuonna 1978 kerätyt pajut ovat siitä hyvä esimerkki. Eräs Hartolan kunnasta löytynyt paju pääsi ensimmäisen kesän jälkeen sijaluvulle 17. Sen pituus oli syksyllä 146 cm, kun paras paju oli kasvanut 193 cm. Kesällä 1979 tuo paju ristittiin "Hartolan Mustaksi Hevoseksi", sillä se kiri syksyyn mennessä kaikkien muiden edelle. Hartolalainen johtaa kilpaa nyt rinnanmitalla. Sen pituus on kahden kasvukauden jälkeen 326 cm. Toisena seuraa Liperin energiapaju pituudella 308 cm.

Seuraavassa vaiheessa 4H - keräyspajuja tullaan kokeilemaan edelleen kasvinjalostustieteen menetelmin testaustarhoissa ja maastokokeissa eri puolilla Suomea ja erilaisissa kasvuolosuhteissa. Pajuja odottaa noin kymmenen vuoden jalostusohjelma. Sen tuloksena saamme paraskasvuisimman energiapajun kullekin viljelyalueelle.

Energiapajusta korvaava energialähde

Energiapajun viljely voitaisiin aloittaa maassamme esimerkiksi pakettipelloilla ja käytöstä poistuvilla turvetuotantoalueilla. Näitä ja muita suhteellisen nopeasti valmisteltavia kasvumaita on laskettu olevan maassamme yhteensä noin miljoona hehtaaria. Mikä on tämän alueen merkitys esimerkiksi öljyntuontimme rinnalla?

Maamme vuotuinen energiantarve on noin 1000 Petajoulea ( $1000 \times 10^{15}$  joulea). Öljy täyttää siitä noin puolet eli 500 Petajoulea. Kohtuullinen taivote energiapajuviljelmän kuiva-ainesadolle on esimerkiksi 12 kuiva-ainetonna hehtaarilta vuotta kohti. Jos viljelyssä tarvittavan ja siitä saatavan energiamäärän suhde olisi samaa luokkaa kuin voimaperäisessä viljanviljelyssä (yksi panos sisään, kolme panosta ulos), nettoenergiaksi voitaisiin muuttaa 8 kuiva-ainetonna hehtaarilta. Tällä satotasolla miljoonan hehtaarin energiapajuviljelmät tuottaisivat vuosittain energiaa noin 150 Petajoulea. Se on 30 prosenttia tämän hetken vuotuisesta öljyntuontistamme.

Milloin energiapajun viljely pääsee toden teolla alkamaan. Pajuun viljelyskasvina suhtaudutaan vielä väheksyvästi, jopa tunneperäisesti. Maailman energiatalous on tällä hetkellä kuitenkin sellaisessa murrosvaiheessa, että uusiutuviin luonnonvaroihin on ruvetta-va siirtymään. Kerholaisten keräämät 4H - pajut ovat joka tapauksessa avainasemassa, kun energiaviljely alkaa maassamme.