

Uusilla bioenergiakasveilla monimuotoisuutta pelloille

Arja Santanen, Pirjo Mäkelä ja Frederick Stoddard, Helsingin yliopisto, soveltavan biologian laitos

Fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siitä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä yritetään vähentää. Samalla kasvibiomassan käyttö bioenergiälähteenä kiinnostaa monia. Kasvibiomassaa voidaan nimittäin hyödyntää myös liikenteen polttoaineena, erilaisina biotuotteina sekä lämmön- ja sähköntuotannossa.

Peltobioenergian tuotannon tulee olla kannattavaa ja ympäristöystävällistä, jotta se on vakavasti otettava vaihtoehto fossiilisille polttoaineille. Tämä edellyttää, ettei tuotantoprosessi kuluta runsaasti fossiilisia polttoaineita tai vapauta ilmakehään paljon kasvihuonekaasuja. Peltobioenergian tuotanto ei myöskään saa kilpailla peltoalasta ruoantuotannon kanssa.

Runsas biomassan tuotto edellyttää kasveilta tehokasta auringon säteilyn hyödyntämistä. Tyypilliset lauhkean vyöhykkeen C3-kasvit ovat tehottomampia hiilen sitoja kuin lämpimän ilmaston C4-kasvit. Pohjoisen pallonpuoliskon terminen kasvukausi on lyhyt, joten kasvien on aloitettava kasvunsa aikaisin. Varhain kasvuun lähtevät kasvit taimettuvat, kun lämpötila on vielä alhainen. Niinpä niiden on oltava myös suhteellisen kylmänkestäviä.

Kun halutaan hyödyntää lehti- ja varsimassaa, kasvit eivät saa muodostaa kukintoja liian varhain kasvukaudella. Tällöin biomassan muodostus jatkuisi mahdollisimman pitkään. Kukinnan alkamista puolestaan säätelevät useimmilla kasveilla päivänpituus ja lämpötila.

Arja Santanen



Bioenergiakasvi *Miscanthus sinensis* kasvoi elokuun lopussa näin hyvin Kumpulan kasvitieteellisessä puutarhassa Helsingissä.

Bioenergiaa yksi- ja monivuotisista kasveista

Monivuotisten kasvien viljely bioenergian raaka-aineeksi on laskelmien perusteella kannattavampaa kuin yksivuotisten. Monivuotiset kasvit kierrättävät tehokkaammin ravinteita kuin yksivuotiset, joiden viljelyssä ravinteet poistuvat maasta osittain sadon mukana. Monivuotisten kasvien käyttö vähentää myös maan eroosiota ja säästää jokavuotisilta kylvökustannuksilta.

Sekä yksi- että monivuotisia kasveja seoksena viljeltäessä ravinteiden kierrätys tehostuisi ja kasvuston monimuotoisuus lisääntyisi. Yksivuotiset kasvit voitaisiin sovittaa helpohkosti viljelykiertoon.

Mahdollisia uusia bioenergiakasveja

Viljelykasvien käyttö biopolttoaineiden tuotantoon on vaikuttanut muun muassa ruoan hintaan. Tämä on lisännyt paineita kehittää niin sanottuja toisen sukupolven biopolttoaineita, joissa ei käytetä viljelykasveja. Näissä kasveissa esiintyy runsaasti geneettistä vaihtelua, jota voitaisiin hyödyntää jalostuksen ja valinnan avulla. Näin voitaisiin löytää pohjoisilla alueilla menestyviä, runsassatoisia ja kylmänkestäviä lajikkeita.

Ruokohelpi (*Phalaris arundinacea*) ja ahdekaunokki (*Centaurea jacea*) ovat Suomen oloihin sopeutuneita monivuotisia kasveja, joiden käyttöä bioenergiakasveina on selvitetty MTT:ssä. Ruokohelpi tuottaa satoa noin 10–15 vuotta kylvöstä. Molemmat kasvit tarvitsevat typpilannoitusta. Olemme tutkineet Viikissä vuodesta 2007, voitaisiinko typpilannoitteet korvata seoskasvustoissa tyyppiä sitovalla vuohenherneellä (*Galega orientalis*) tai muilla palkokasveilla.

Maa-artisokka (*Helianthus tuberosus*) on monivuotinen, juurimukuloita muodostava auringonkukan sukulainen. Alun perin Kanadasta lähtöisin oleva kasvi on sopeutunut Suomeen hyvin. Auringonkukan tapaan maa-artisokka kehittää rotevan verson, jonka lisäksi se muodostaa mukulan. Sekä mukulan että verson sadot voivat nousta noin 20 t/ha/v. Tutkimme parhaillaan kasvin soveltuvuutta bioenergian raaka-aineeksi.

Jättiruoko (*Arundo donax*) on bambua ja sokeriruokoa muistuttava, lämpimään ilmanalaan levinnyt, monivuotinen C4-heinäkasvi. Kasvia tuotetaan Yhdysvalloissa sekä bioenergian että paperin raaka-aineeksi. Jättiruokoa on viljelty myös Etelä-Euroopassa. Tämä erittäin roteva kasvi on tuottanut biomassaa parhaimmillaan yli 70 t/ha/v.

Merkittävin monivuotinen bioenergiaheinä Yhdysvalloissa on kuitenkin luutahirssi (*Panicum virgatum*), joka muodostaa biomassaa 10–25 t/ha/v.

Keski-Euroopassa merkittävin lignoselluloosaetanolin tuottoon viljelty kasvi on steriili *Miscanthus x giganteus* -hybridi, jota lisätään kasvullisesti juurakon paloista. Miskantus ei ole ruoka- tai rehu kasvi. Sen typenkäytön tehokkuus ja talvenkestävyys ovat paremmat kuin luutahirssin ja sato on 10–40 t/ha/v. Muita miskantus-lajeja esiintyy aina Siperiassa asti. Selvitämme parhaillaan, voidaanko kasvia viljellä Suomessa.

Lisätietoja: arja.santanen@helsinki.fi
puh. (09) 191 58740