

PEKKA JÄRVELIN, MARIKA TIKKA,
MARITTA KYMÄLÄINEN,
MONA ARNOLD JA SILJA KOSTIA

Mikroleväkasvatuksesta voi tulla tulevaisuudessa luonteva osa biojätteitä käsittelevien yritysten toimintaa. Jätelain kiristytessä ja määräysten lisääntyessä monikäyttöinen levä voi osoittautua edulliseksi ja ympäristöystävälliseksi lisäksi muiden prosessien rinnalle.

Lahdessa sijaitseva Kujalan Komposti Oy on ottanut askeleen lähemmäksi tällaista toimintaa. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n ja Lahti Aqua Oy:n perustama Kujalan Komposti Oy käsittelee vuosittain noin 60 000 tonnia orgaanista jätettä sen asiakkailta ja Lahden alueelta.

Tällä hetkellä käytössä olevan tunnelikompostilaitoksen lisäksi suunnitelmissa on lisätä käsittelykapasiteettia rakentamalla joko biokaasulaitos tai bioetanolilaitos tai kumpikin. Ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) on loppusuoralla ja sisältää myös esitutkinnan leväkasvattamon toiminnasta osana orgaanisen jätteen käsittelyä.

”Pyrimme tehostamaan ja omavaraistamaan toimintaamme koko ajan. Leväkasvattamo voisi olla osa toimintaamme tulevaisuudessa, joten päätimme tutkia sitäkin YVA:ssa”, kertoo yhtiön toimitusjohtaja **Ari Savolainen**.

ALDIGA-HANKE
SUOMEN OLOIHIN

Kujalan Kompostin leväkasvattamusuunnitelmat ovat osa ALDIGA-hanketta, joka tutkii leväkasvatukseen mahdollisuuksia Suomen oloissa. Valtion teknillinen tutkimuslaitos (VTT), Helsingin yliopisto (HY), Suomen ympäristökeskus (SYKE), ja Lahden ja Hämeen ammattikorkeakoulut pyrkivät yhdessä alan yritysten kanssa kehittämään konseptia, jossa leväpohjainen biopolttoaineiden tuotto olisi mahdollisimman ekotehokasta, taloudellista ja tuottoisaa. Tähän pyritään muun muassa käyttämällä kotoperäisiä levälajeja, suljettuja kiertoja sekä sivuvirtoja eri prosesseista.

”Omavaraisena kasvaessaan levä tarvitsee valoa, hiilidioksidia, vettä, lämpöä ja ravinteita. Mikro- ja heterotrofiset levät käyttävät myös orgaanista hiiltä, jota esimerkiksi biojätteessä on runsaasti. Jos nämä saadaan tuotettua toisten prosessien poistovirroista, säästetään paljon rahaa, energiaa ja luonnon resursseja”, kuvailee Helsingin yliopiston lehtori **Anne Ojala** ALDIGA-hankkeesta.

OSA SULJETTUA KIERTOA

Kujalan jätekeskuksessa leväkasvattamo voisi olla osa suljettua kiertoa esimerkiksi kompostin ja biokaasulaitoksen kanssa, jolloin biokaasulaitoksesta syntyvää jätevettä ja hiilidioksidia sekä kompostilaitoksesta syntyvää lämpöä hyödynnettäisiin leväkasvatuksessa.



Martin Romantschuk

Tulevaisuuden biojätehuoltoon kuuluu leväkasvattamo

Mikrolevien kasvatusta yhdistettynä jätteiden käsittelyyn saattaa tarjota tuottoisan, ympäristöystävällisen ja eettisen vaihtoehdon tulevaisuuden bioenergian tuotantoon.

Levät käyttäisivät kasvuunsa jäteveden ravinteita. Muodostuvasta leväbiomassasta tuotettaisiin biopolttoaineita. Leväbiomassaa voitaisiin käyttää biokaasun tuotantoon. Vaihtoehtoisesti siitä voitaisiin erottaa öljyt biodieselin valmistukseen ja hyödyntää loppu biomassa biokaasuksi. Näin ostoenergian tarve vähenisi ja valtaosa tarvittavista resursseista saataisiin paikan päältä.

Tämä lisäisi omavaraisuutta ja säästöjä. Samalla tuotettaisiin arvokkaita komponentteja omaan käyttöön tai myyntiin.

Leviin perustuva suljettu kierto on esimerkiksi toiminnasta, jossa jäte muuttuu uudestaan raaka-aineeksi ja luonnonvarat hyödynnetään tehokkaasti uudelleen.

KEHITYSTYÖTÄ TARVITAAN VIELÄ

Ennen kuin mikrolevistä voi tulla osa kaupallista jätteiden käsittelyä ja energian tuotantoa, on kokonaisprosessin kustannus- ja energia-

tehokkuutta parannettava.

Tällä hetkellä kustannuksia kasvattaa muun muassa kasvatetun leväbiomassan keruu sekä veden ja öljyn erotus. Myös olosuhteiden optimointi pohjoisen kylmiin ja valottomiin oloihin on tärkeää. Suomen oloissa levien kasvattaminen luonnonvalon turvin ei onnistu ympäristöolosuhteiden, joten viljelyn tuottavuuden kannalta tarvitaan mikсотrofisia lajeja.

Leväbiomassaa täytyy tuottaa suuria määriä biokaasun ja öljyn tuottoon. Levien kasvatuksessa olosuhteet vaikuttavat leväsaantoon ja levien koostumukseen.

Siihen, tuottavatko levät aineenvaihdunnassaan öljyjä vai esimerkiksi tärkkelystä, vaikuttavat lajin perusominaisuuksien lisäksi monet ulkoiset tekijät, kuten lämpötila, valaistus ja saatavilla olevat ravinteet. Maailmalla on tutkittu myös levien perinnöllistä muuntelua kasvu- ja muiden ominaisuuksien optimoimiseksi.

”On saatu paljon uutta tietoa ja lupaavia tuloksia laboratoriomittakaavan tutkimuksis-

Leväkasvatusta muovituubeissa San Diego Center for Algae Biotechnology -keskuksessa.

ta. Tärkeää on nyt se, miten nämä tulokset saadaan skaalattua teolliselle ja kaupalliselle tasolle. Se vaatii olojen tarkkaa optimointia”, Ojala tiivistää.

Levien käyttö ei vielä ole arkipäivää, mutta kasvava paine yhä ympäristöystävällisempiin ja ekotehokkaampiin energiantuotto- ja jätteiden käsittelymenetelmiin luo edellytyksiä uusille markkina- ja yritysideoille.

Markkinoiden kehitykseen vaikuttavat voimakkaasti kansalliset ja alueelliset talouspoliittiset ajurit, uusiutuvan energian eri kannusteet sekä ympäristölainsäädännön kehittyminen. Samalla uudet teknologiset innovaatiot mahdollistavat uuden liiketoimintojen ja yritysten syntyä.

Jätehuoltoala kehittyä koko ajan kohti toimintaa, jossa materiaali kierrätetään loppuun asti ja kaikki luonnonvarat saadaan takaisin

kiertoon. Aika näyttää, kuinka suuren roolin mikrolevät tässä kehitystyössä saavat.

YHTEISTYÖTÄ INTIAN KANSSA

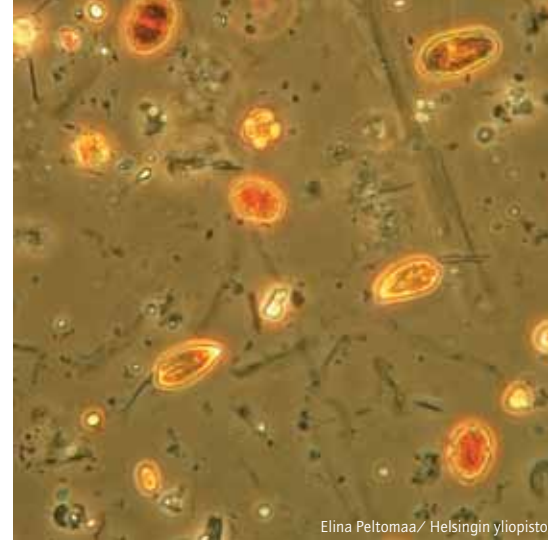
Vuoden 2012 alussa käynnistyi ALGIND ”Algae energy business opportunities in India for Finnish companies”-projekti. Sen tavoitteena on avata suomalaisille teknologia- ja asiantuntijayrityksille liiketoimintamahdollisuuksia Intian uusiutuvan energian markkinoilla.

Hankkeessa keskitytään leväbiomassaan pohjautuviin biopolttoainesiin ja niiden toimitusketjuun.

Leväbiomassan tuotannossa hyödynnetään eri jätevirtoja, mikä lisää kustannustehokkuutta ja ekologista kestävyyttä.

Hankkeen aikana luodaan tiekartta, kehitetään vaihtoehtoisia liiketoimintamalleja ja edistetään leväenergian tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotyötä.

”Intiassa on tehty kauan levätutkimusta ja meillä on sekä opittavaa että annettavaa. Yksi



Elina Peltomaa/ Helsingin yliopisto

Mikroskooppikuva mikroleväkasvustosta.

esimerkki on kalankasvattamo-konsepti. Intiassa kalankasvatus tapahtuu lammikoissa, joissa veden ravinnepitoisuus kasvaa helposti liian korkeaksi ja siitä aiheutuva levien kasvu haittaa kalojen kasvua. Levät voidaan kuitenkin kerätä talteen ja tehdä niistä biopolttoainetta, jolloin saadaan sekä parannettua kalankasvatusprosessia että tuotettua energiaa”, kertoo Helsingin yliopiston professori **Martin Romantschuk**.



27 – 30 October 2012

AsiaWorld-Expo, Hong Kong

www.ecoexpoasia.com

Green Tech for a Low-carbon Economy



Five highlighted themes:

- Energy Efficiency & Energy
- Green Building
- Waste Management & Recycling
- Eco-friendly Product
- Green Transportation

World-class Industry Event:

- Eco Asia Conference

Enquiry

Messe Frankfurt (HK) Ltd
Tel: (852) 2802 7728 Fax: (852) 2598 8771 ecoexpo@hongkong.messefrankfurt.com

Organisers:  messe frankfurt



Co-organiser:  Environment Bureau
The Government of the Hong Kong Special Administrative Region



Esimerkki suljetusta kierrosta
Kujalan jätekeskuksessa.

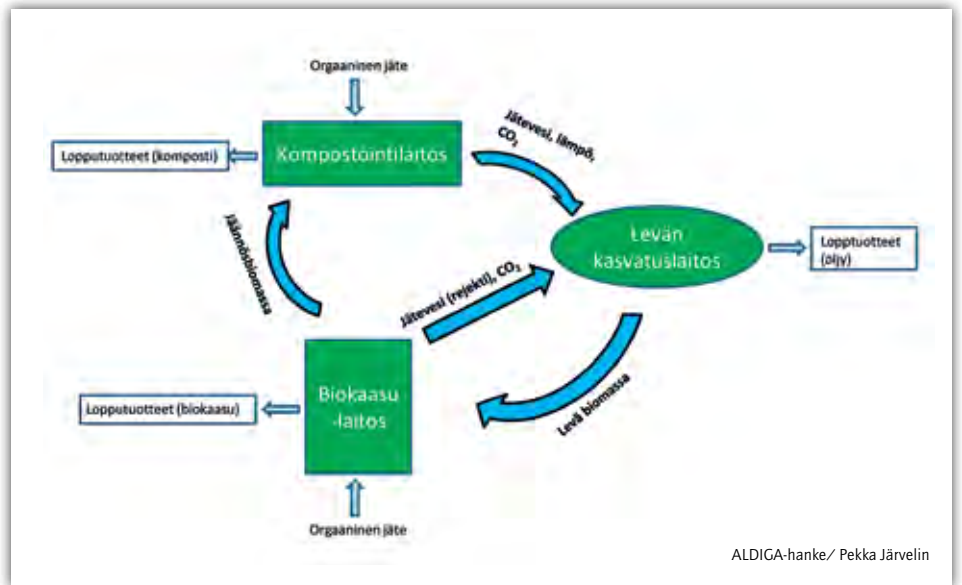
KIRJOITTAJAT OVAT ASiantuntijoita
NÄISTÄ ORGANISAATIOISTA:

Pekka Järvelin ja Silja Kostia: Lahden ammatti-
korkeakoulu, Marika Tikka: Helsingin yliopisto,
Maritta Kymäläinen: Hämeen ammattikorkeakoulu ja Mona Arnold: VTT.

LISÄTIETOJA JA ILMIOITÄ MAAILMALTA:

The Future of Algae: http://www.youtube.com/watch?v=ME89W7TgHfc&list=FLed2XBWcmCQYXA4gFcrKcgw&index=12&feature=plpp_video

NASA:n OMEGA-hanke: <http://www.youtube.com/watch?v=A6oekxIOJAs>



ALDIGA-hanke/ Pekka Järvelin



Ekologiaa

**Vaihtoehto
uusitutommalle
maa-ainekselle.**

Maailla lähes kaikki ajokelvottomat renkaat kerätään kierrätykseen ja uudelleen hyödyntäytään. Iso osa niistä toimitetaan renkaista leikattuna ruuhkeena tai muotoon sidottuna rengaspaalena tie- ja maankäynnin käyttöön. Osasta valmistetaan hienojakoista rengasgranulaattia antamaan joustoa esimerkiksi urheilukenttien pintarakenteeseen, hyväkuntoiset renkaat ruuhkeita pinnoitetaan uudelleen liikenteeseen ja jäätymistä ren-

kaista valmistetaan mm. räjäytysmateriaalia. Käyttökohteita on useita ja uusia etsitään aktiivisesti. **Uusiokäyttöaste maassamme on maailman huipulta, miltei 100%.** Yhteensä lähes kuusisataatuhatta tonnia sivokasta mustaa renka-ainetta on jo saatu **Suomen Rengaskierrätyksen** kautta takaisin järkevästi käyttöön säästämään ja korvaamaan uusitutommia luonnonvaroja.

 **SUOMEN
RENGASKIERRÄTYS**

www.rengaskierratys.com

Mikrolevät ja suljettu kierto biojätteen käsittelyssä

■ Mikrolevät ovat vapaasti vedessä keijuvia organismeja, jotka elävät erilaisissa vesistöissä ympäri maailmaa. Yksi tunnetuimmista ryhmistä ovat sinilevät, jotka ovat itse asiassa cyanobakteereja, mutta tässä artikkelissa keskitytään eukaryotisiin eli aitotumallisiin mikroleviin.

Perinteisesti mikroleviä ajatellaan omavaraisten (autotrofeina) organismeina, jotka kasviin tapaan sitovat hiilidioksidia fotosynteesissä ja tuottavat happea ilmakehään. Osa niistä voi kuitenkin hyödyntää myös orgaanista hiiltä, jota esimerkiksi biojätteessä on runsaasti.

Tällaiset levät elävät joko täysin toisenvaraisesti (heterotrofisesti) tai mikсотrofisesti eli käyttäen sekä omavaraista että toisenvaraista strategiaa. Heterotrofisen kasvu ei vaadi valoa, kuten auto- ja mikсотrofia ja toisinaan levät saattavatkin muuttaa elinstrategiaansa ympäristöoloihin sopivaksi. Lisäksi levät tarvitsevat kasvaakseen ravinteista etenkin fosforia ja typpeä, sekä pienempiä määriä hivenaineita ja vitamiineja.

Tällä hetkellä mikroleviä hyödynnetään esimerkiksi biodieselin ja biokaasun tuotantoon, ravintolisissä ja pigmentteinä. Ne ovat ravinteikas osa ruokavaliota etenkin Aasiassa.

Nämä monimuotoiset ja sopeutuvat eliöt voivat jakautua jopa kolme kertaa vuorokaudessa ja biomassan ja biopolttoaineen saanti pinta-alaa kohden voi olla moninkertainen verrattuna esimerkiksi yleisesti käytettyihin palmuöljyyn ja maissiin. Levät eivät kilpaile viljelypinta-alasta ruuantuotannon kanssa.

Leväkasvatuksen ympäristökuormitusta voidaan pienentää käyttämällä kasvuympäristönä erilaisia jätevesiä puhtaan, makean veden sijasta. Kun levät sitovat tehokkaasti ravinteita, typpeä ja fosforia, niitä voidaan hyödyntää myös muun muassa ravinneikkaiden jätevesien kuten biojätteiden käsittelyssä syntyvän jäteveden puhdistamisessa.

PEKKA JÄRVELIN, MARIKA TIKKA,
MARITTA KYMÄLÄINEN,
MONA ARNOLD JA SILJA KOSTIA