

Eva-Mari Aro

YHTEYTTÄESSÄÄN KASVIT ja syanobakteerit muuttavat auringonvaloenergiaa kemialliseksi energiaksi. Tämän seurauksena syntyy biomassaa. Vuosimiljoonien aikana tämä biomassa on puristunut fossiiliseksi polttoaineiksi; öljyksi, kivihiileksi ja maa-kaasuksi, joita ihminen hyödyntää energialähteinään. Nyt etsitään kuumeisesti keinoja, joilla kyettäisiin matkimaan fotosynteesiä ja saamaan sen tuottama energia puhtaana talteen.

Suomalainen Tiedeakatemia palkitsi 2018 kunniaapalkinnollaan molekyylibiologi, akateemikko Eva-Mari Aron Turun yliopistosta. Aro on koko tieteellisen uransa ajan tutkinut fotosynteesiä.

”Nykyisenkaltaisen elämän evoluutioprosessiin on merkittävästi vaikuttanut syanobakteereihin eli sinileviin pari miljardia vuotta sitten kehittynyt vettä hajottava fotosynteesi, joka on samalla vapauttanut ilmakehään hapen, jota nyt hengitämme. Yhteyttäessään kasvit ja syanobakteerit sieppaavat auringonvaloenergi-

aa, hajottavat sen avulla vesimolekyylejä ja varastoivat energian kemiallisiin yhdisteisiin. Meidän tutkimuksemme yrittää löytää keinoja, joilla valoenergia voidaan muuttaa kemialliseksi energiaksi entistä tehokkaammin.”

”Itse fotosynteesi on toiminut pari miljardia vuotta lähes samalla tavalla, mutta syanobakteerit ja kasvit ovat evoluution aikana kehittäneet hyvin erilaisia suojamekanismeja vahvasti hapettaville fotosynteesireaktioille, jotka suojaamattomina tuhoavat yhteyttävää solukkoa. Ympäristöolojen vaihtelu luonnon oloissa asettaa fotosynteesin suojamekanismien tehokkuudelle lisää vaatimuksia”, Eva-Mari Aro kertoo.

”Tutkimus keskittyykin nyt paljolti fotosynteesin säätelymekanismien selvittämiseen. Se antaa mahdollisuuden rakentaa levistä ja syanobakteereista eläviä solutehtaita, jotka tuottavat haluamamme kemiallisia yhdisteitä ja puhdasta energiaa. Vety on yksi puhtaimmista energiankantajista, jota levät ja syanobakteerit tuottavat

*Akateemikko Eva-Mari Aro on
koko tieteellisen uransa ajan
tutkinut fotosynteesiä*



luonnostaankin, mutta viime vuosina olemme pystyneet huomattavasti tehostamaan tätä bioprosessia.”

Vaikka fotosynteesiä on tutkittu jo pitkään, sen sovellusten kehittämiseen herättiin tosissaan vasta ilmastonmuutoksen aiheuttamien uhkakuvien selvittäessä. Vuonna 2006 joukko eurooppalaisia fotosynteesitutkijoita kokoontui pohtimaan mahdollisuutta fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi fotosynteesin toimintamekanismeja matkivilla laitteistoilla ja elävillä solutehtailla. Eva-Mari Aro oli mukana tässä joukossa. Hänen johdollaan Suomi on kuulunut maailman johtaviin fotosynteesitutkimusmaihin. Parhailtaan Aro johtaa Suomen Akatemian huippututkimusyksikköä, jolla on rahoitus vuoden 2019 loppuun saakka sekä pohjoismaista Nord-Aqua -huippuyksikköä vuosina 2017–2022.

”Minun tehtäväni alkaa olla se, että varmistan tämän tutkimuksen jatkuvuuden. Fotosynteesin mahdollisuudet puhtaan energian tuotannossa on nyt huomattu

myös EU:n komissiossa, jossa on laadittu roadmap eli tiekartta tämän energiantuotantotavan käyttöön ottamisesta.”

Eurooppalainen SUNRISE-projekti (Solar energy for a circular economy) sai yhteensä miljoonan euron rahoituksen vuodeksi kevästä 2019 alkaen. Sen tavoitteena on luoda perusta mittavalle eurooppalaiselle tutkimushankkeelle. Rahoitus on myönnetty tässä vaiheessa hankkeen tiekartan tekemiseen, ei vielä itse tutkimushankkeelle.

”Projektin tavoitteena on tarjota kestävä vaihtoehto polttoaineiden ja kemikaalien fossiilipohjaiselle ja energiaintensiiviselle tuotannolle. Se pohjautuu aurinkoenergian muuntamiseen ja laajalti saatavilla olevien raaka-aineiden, kuten hiilidioksidin, veden ja typen hyödyntämiseen. Projekti on linjassa hiljattain julkaistun Euroopan komission pitkäaikaisstrategian kanssa, jolla pyritään tekemään Euroopasta ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä”, Eva-Mari Aro kuvaa.

Projekti tuo yhteen tutkijoita, teollisuuden edustajia, poliittisia ja yhteiskunnallisia päättäjiä, kansalaisjärjestöjä sekä globaaleja energia-, kemikaali- ja autoteollisuuden toimijoita, jotka yhdessä laativat tieteellis-teknologisen tiekartan laajalle tutkimushankkeelle energian, ympäristön ja ilmastonmuutoksen tutkimusalalla.

Houkutellakseen tutkijoita alalle, EU-komissio on käynnistänyt myös kilpailun keinotekoisista fotosynteesiä matkivan prototyypin aikaan saamisesta. Palkintosumma on peräti viisi miljoonaa euroa. EU haluaa nyt edetä asiassa mahdollisimman nopeasti.

"Meni yli 10 vuotta vuodesta 2006, että EU-komissio kiinnostui visioista, joita eurooppalaiset fotosynteesitutkijat olivat

esittäneet. Ilmastonmuutoksen edessä on kuitenkin ymmärretty, että helppoja ratkaisuja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen puhtailla teknologioilla ei ole saatavissa. Siksi tulevaisuuden teknologioiden kuten keinotekoisien fotosynteesin ja tehokkaiden solutehtaiden kehittämiseen on panostettava nyt", Aro sanoo.

Aro, joka on eurooppalaisten tiedeakatemioiden yhteiselimen, EASAC:n varapresidentti, kiittelee myös sitä, että komissiossa on herätty arvostamaan tutkittuun tietoon perustuvaa päätöksentekoa. EASAC:n tuottamat raportit luetaan nyt entistä huolellisemmin päätöksenteon pohjaksi.

Käsillä on ratkaisu yhteen ihmiskunnan kiperimpään kysymykseen – energiantuotantoon.

Suomalaisen Tiedeakatemian arvostetuin tunnustus on kunniapalkinto, joka jaetaan vuosittain ansioituneelle Suomalaisen Tiedeakatemian jäsenelle hänen elämäntyöstään. Kunniapalkinnolla on haluttu huomioida ansioituneiden jäsenten tieteellistä uraa. Palkintoa on jaettu vuodesta 1945.

Kuva: Matti Immonen / Suomen Akatemia