

Kasvitieteen läpimurto auttaa kuivuutta sietävien viljelykasvien kehittämisessä

(*Helsingin Sanomat* 29.2.2008, Arja Kivipelto)

► Suomalaiset ja yhdysvaltalaiset tutkijat ovat löytäneet mekanismin, joka säätelee kasvien lehtien ilmarakojen toimintaa. Löytö auttaa kuivuutta kestävien viljelykasvien kehittämisessä.

Tällaisia kasveja tarvitaan tulevaisuudessa, kun ilmastonmuutos etenee ja kuivuudesta kärsivät alueet lisääntyvät. Koska maapallon väkiluku kasvaa, ruokatuotannon turvaamiseksi yhä kuivempia alueita tulisi saada viljelyyn.

Helsingin yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen ja Kalifornian yliopiston tutkijoiden tekemästä läpimurrosta kertoi tuore *Nature*-lehti.

Ryhmät jäljittivät pitkään etsityn geenin, joka säätelee tärkeää anionikanavaa. Se taas kontrolloi, kuinka paljon vesihöyryä kasvi haihduttaa ja paljonko hiilidioksidia se imee sisäänsä.

Yhtaikaa suomalaisten ja amerikkalaisten kanssa geenin paikansi myös japanilaisryhmä, jonka artikkeli ilmestyi samassa *Nature* numerossa.

Kasvit tarvitsevat hiilidioksidia yhteyttämiseen. Ne keräävät sitä lehdissään olevien ilmarakojen kautta. Samoista raoista ne myös luovuttavat kosteutta takaisin ilmaan.

Ilmarakoja ympäröivät huulisolut, joiden solukalvossa on useita ionikanavia. Ne säätelevät rengasmaisten huulisolujen avautumista ja sulkeutumista. Ilmarakoja on tutkittu paljon ja niitä sääteleviä ionikanavia on löydetty jo aiemmin. Keskeisin anionikanava paljastui kuitenkin vasta nyt. Anionikanava läpäisee negatiivisesti varautuneita hiukkasia.

Helsingin yliopiston professori **Jaakko Kangasjärvi** ja hänen Suomen akatemian huippuyksikköön kuuluva tutkijaryhmänsä pääsivät anionikanavan jäljille lituruoho-nimisen sinappikasvin mutaation avulla.

Mutantti ei terveen kasvin tavoin sulkenut ilmarakojaan, kun se altistettiin suurille määrille esimerkiksi otsonia ja hiilidioksidia.

"Keskeisen anionikanavan olemassaolo osoitettiin epäsuorin menetelmin jo 20 vuotta sitten. Siitä lähtien tutkijat ovat etsineet sitä", Kangasjärvi kertoo.

Hänen ja amerikkalaisten ryhmä ei jäljittänyt varsinaisesti kanavaa, vaan törmäsi siihen tutkiessaan kasveja, jotka eivät kestä otsonia. Japanilaistiimin kohde taas olivat hiilidioksidille herkät mutanttikasvit.

Ilmastonmuutos nostaa ilman otsoni- ja hiilidioksidipitoisuuksia sekä lisää muita laskeumia.

Kasvit suojautuvat esimerkiksi kohonnutta otsonipitoisuutta vastaan sulkemalla lehtiensä ilmarat. Mekanismi minimoi kasvin vauriot, mutta samalla se pysäyttää yhteyttämisen ja kasvin kasvu tyrehtyy.

Toisentyyppinen kasvi saattaisi kuitenkin selvitä muuttuneissa olosuhteissa.

"Tällaisia sovelluksia on odotettavissa vasta vuosien päästä. Aiemmin niitä ei ole voitu lähteä kehittämään, koska keskeistä mekanismia ei tunnettu", Kangasjärvi toteaa.

Näin lehden ilmarako sulkeutuu

Ulkoiset ärsykkeet, kuten hiilidioksidi, otsoni tai kuivuus, saavat aikaan sen, että kasvin lehden huulisoluihin virtaa kalsiumia. Huulisolujen välissä on ilmarako.

Kalsium aktivoi anionikanavan, jolloin negatiivisesti varautuneet hiukkaset eli anionit kulkeutuvat solusta pois.

Solun sähköinen varaus muuttuu. Tämä avaa kaliumkanavat. Kalium virtaa ulos ja samalla vesi poistuu solusta. Solu ikään kuin tyhjenee ja painuu kasaan. Silloin kahden huulisolun välissä oleva ilmarako menee kiinni.

Huom! Artikkelissa olleita piirroksuvia ei ole voitu kopioida tähän, mutta kasvin ilmarakojen rakennetta ja toimintaa voi tarkastella esimerkiksi linkistä:

www.phschool.com/science/biology_place/labbench/lab9/stomamov.html

Kalsiumvaihe ei linkin kaavakuvassa näy, vaan siinä on kuvattu ainoastaan kaliumin (=potassium) toiminta

Viitteet lisätty:

University of Helsinki, News of the Week 10 / 2008: Saving water with plants:

www.helsinki.fi/research/news/2008/week10.htm

Vahisalu T, Kollist H, Wang Y-F, Nishimura N, Chan W-Y, Valerio G, Lamminmäki A, Brosché M, Moldau H, Desikan R, Schroeder JI, Kangasjärvi J (2008). SLAC1 is required for plant guard cell S-type anion channel function in stomatal signalling. *Nature* advance online publication 27 Feb. 2008 | doi:10.1038/nature06608

www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/abs/nature06608.html