

# Koetoiminta ja käytäntö

Liite 18.10.2004 61. vuosikerta Numero 3 Sivu 15

## Ilmakehä muuttuu ja kasvillisuus sen mukana

Katinka Ojanperä, MTT

Alailmakehän otsoni- ja hiilidioksidipitoisuuden on arvioitu kaksinkertaistuvan seuraavan sadan vuoden aikana. Kehitys jatkuu samansuuntaisena vielä vuosikymmeniä, vaikka suunnitellut päästörajoitukset toteutuisivat.

MTT:ssä on havaittu, että otsonin lisääntyminen heikentää luonnonkasvien kasvua. Jo kahden vuoden otsonialtistus vähensi luonnonniittyjen biomassaa 30 % nykyisestä. Lämpötilan nousu puolestaan tehostaa kasvua. Koekammioissa, joissa lämpötila on pari astetta nykyistä korkeampi, sato oli 45 % suurempi kuin avoruuduilla. Eri kasvilajit reagoivat ilmakehänmuutokseen eri tavoin. Heinät yleistyivät niityllä, mutta mansikka ja kissankello vähenivät, samoin niiden kukinta ja mansikoiden määrä.

MTT:n kenttäkokeissa Jokioisilla on seurattu kolmen kesän ajan ilmastomuutoksen vaikutuksia luonnonkasveihin. Kokeissa on jäljitelty olosuhteita, jotka vallitsevat Jokioisilla noin 50 vuoden kuluttua. "Tulevaisuuden olosuhteisiin" on istutettu luonnonniittyä, jonka kehitystä on seurattu.

Hiilidioksidin lisääntyminen vaikutti kasvien tuotantoon odotettua vähemmän. Se ei myöskään juuri lieventänyt otsonin vaikutuksia. Ilmeisesti luonnon olosuhteissa maan typpipitoisuus ei ole riittävä, jotta kasvit voisivat hyötyä hiilidioksidilisäyksestä.

### **Kotimaiset kasvit kestävät otsonia**

Kasvin alkuperä voi vaikuttaa siihen, miten se reagoi otsoniin. Pohjoisesta peräisin olevat kasvit sietivät otsonia paremmin kuin eteläiset lajitoverinsa. Keskieurooppalaiset lajit saivat herkimmin näkyviä vaurioita. Ne olivat myös ohutlehtisempiä, kasvoivat nopeammin ja kukkivat aikaisemmin kuin pohjoisen kasvit. Tämän vuoksi siementen pitäisi olla samaa alkuperää, jos kokeissa halutaan vertailla otsonin vaikutuksia Euroopan laajuisesti.

Hiilidioksidin vaikutuksesta näkyvien otsonivaurioiden kehittyminen otsoniherkkien eurooppalaisten kasvien lehdissä väheni. Nähtäväksi jää, ovatko näkyvät otsonivauriot luonnonkasveilla ekologisesti merkittäviä. Yhteyttä näkyvien lehtivaurioiden ja esimerkiksi biomassasadon välillä ei ole ainakaan vielä osoitettu.

Viljelykasveilla, kuten koristekasveilla tai lehtivihanneksilla, näkyvät otsonivauriot lehdissä saattavat sen sijaan olla taloudellisesti hyvinkin merkittäviä.

### **Otsoni ja hiilidioksidi muuttavat maan mikrobeja**

Maan mikrobibiomassa lisääntyi jo kahdessa vuodessa, kun ilman hiilidioksidipitoisuus lisääntyi. Otsoni taas vähensi mikrobibiomassaa. Nämä muutokset johtuvat todennäköisesti kasvien aineenvaihdunnan muutoksista. Otsoni näet hajoo jo maan pinnassa, joten juuristosyvyydessä mikrobien ulottuvilla sitä on vähän. Lisäksi muutokset olivat eri kasvilajien juuristossa erilaisia.

Koeruutujen kasvihuonekaasupäästöt vastasivat luonnonniittyjen tilannetta. Otsonin tai hiilidioksidin lisäys ei siten näyttäisi vaikuttavan maaperän toimimiseen nieluna tai lähteenä. Ilmaston lämpeneminen sen sijaan näyttäisi vähentävän kaasupäästöjä, sillä kasvustojen peittävyys lisääntyy ja kasvu voimistuu.

### **Typpitalous selvitettävänä**

MTT:n otsonikokeen kasvit ja tulokset ovat Suomen olosuhteissa ainutlaatuisia. Työ jatkuu vielä. Tulevaisuudessa selvitetään, muuttuuko kasvien typpitalous, kun ne sopeutuvat ilmastomuutokseen.

Kaasujen vaikutuksia kasvien lisääntymiseen ei voida arvioida kammioissa riittävän hyvin, koska pölyttäjiä ja suvullista lisääntymistä on siellä vähän. Jatkossa kokeita halutaan tehdä luonnonniityillä.

### **Näin ilmastomuutosta tutkittiin**

Helsingin yliopiston tutkijat Kaisa Koivisto ja Teri Kanerva ovat tehneet Jokioisilla väitöskirjatyötään kolmen kesän ajan. He ovat seuranneet kasviyhteisöissä seitsemän eri niittykasvilajin kasvua, kukintaa, marjojen ja siementen tuottoa ja niiden keskinäistä kilpailua. Lisäksi on seurattu yksittäisten kasvien yhteyttämistä, lehtivihreäpitoisuutta ja lehvästön elinikää kolmen kasvukauden ajan. Toisaalta on seurattu kasvien typpitaloutta, typen kiertoa ekosysteemissa, maan mikrobiologiaa ja kasvihuonekaasupäästöjä.

Jokioisilla seurattiin näkyvien otsonivaurioiden kehittymistä eri kasvialkuperillä osana Eurooppalaista ICP-Vegetation yhteistyötä. ICP-Vegetation yhteistyössä seurataan ilman saasteiden kasvillisuusvaikutuksia kolmessakymmenessä Euroopan maassa. Seurannan tulokset auttavat kriittisten pitoisuuksien laskemisessa.

Lisätietoja: [katinka.ojanpera@mtt.fi](mailto:katinka.ojanpera@mtt.fi)  
puh. (03) 4188 2439

kuvat: Kaisa Koivisto



Mesokosmos eli miniluonnonniitty koekammiossa. Seitsemän eri luonnonkasvia kilpailee keskenään kontrolloiduissa olosuhteissa. Pienillä ruuduilla on mahdollista seurata käytännössä jokaisen kasvin kehitystä kolmen vuoden ajalta. Taustalla näkyvä metallikaulus on kasvihuonekaasupäästöjen mittausta varten



Jokioisten koekenttä, jossa on yhteensä 12 avokattoista koekammiota ja lisäksi kolme avoruutua. Kammiossa seurataan jatkuvasti Jokioisten ilmanlaatua. Osaan kammioista lisätään otsonia, hiilidioksidia tai molempia 50% vallitseviin pitoisuuksiin verrattuna. Sekä alilmakehän otsoni- että hiilidioksidipitoisuuden arvioidaan kohoavan nykytasosta puolitoistakertaisiksi seuraavan viidenkymmenen vuoden aikana.