

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion Biotieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution Bio- ja ympäristötieteiden laitos	
Tekijä – Författare Tanja Hietamies			
Työn nimi – Arbetets titel Otsonivauriot ja puunlehtien morfologia – tuloksia sveitsiläisiltä LESS-näytealoilta			
Oppiaine – Läroämne Ympäristöbiologia			
Työn laji – Arbetets art Pro gradu –tutkielma		Aika – Datum 17.5.2005	Sivumäärä – Sidoantal 42 (53) sivua
Tiivistelmä – Referat <p>Otsoni (O₃) on ilmakehässä sekä elintärkeä että haitallinen ihmisille, eläimille ja kasvillisuudelle. Yläilmakehässä eli stratosfäärissä (15-50 km korkeudessa) otsoni estää vahingollisen UV-säteilyn pääsyä maanpinnalle. Alailmakehässä eli troposfäärissä (alle 15 km korkeudessa) otsoni on puolestaan kasvihuonekaasu sekä aiheuttaa ihmisille ja eläimille mm. hengitysteiden ärsytystä ja kasvillisuudelle vaurioita. Otsonin on todettu koeolosuhteissa aiheuttavan kasveille lehti- ja neulasvaurioita sekä vähentävän niiden fotosynteesiä ja kasvua. Myös luonnonkasveista on löydetty otsonivaurioita mm. Puolassa, Ukrainassa ja Sveitsissä. Erityisesti lämpimät ja aurinkoiset ajanjaksot lisäävät otsonivaurioita.</p> <p>Alailmakehän otsonipitoisuus on ihmistoiminnan vaikutuksesta noussut viimeisen sadan vuoden aikana kaksinkertaiseksi. Pohjoisella pallonpuoliskolla vuosittainen otsonipitoisuuden kasvu on viimeisen 30 vuoden aikana ollut noin 0.5-2.0 %. Otsonia ei sellaisenaan pääse ilmakehään, vaan se muodostuu ilmakehässä fotokemiallisissa reaktioissa hapestä, typen oksideista ja hiilivedyistä auringon säteilyenergian avulla. Typen oksideja ja hiilivetyjä pääsee ilmakehään lähinnä liikenteestä ja petrokemian teollisuudesta.</p> <p>Tässä Pro gradu –tutkielmassa tutkittiin kesällä 2002 sveitsiläisiltä LESS-aloilta (light exposed sampling site) kerättyjä pyökin (<i>Fagus sylvatica</i>), saarnen (<i>Fraxinus excelsior</i>), villaheisin (<i>Viburnum lantana</i>) ja kuusaman (<i>Lonicera xylosteum</i>) lehtinäytteitä. Alat kuuluvat kansainväliseen metsien kuntoa kartoittavaan yhteistyöhankkeeseen (IPC-forest). Aloilta oli käytettävissä otsonipitoisuus ja sademäärätiedot. Lehdistä mitattiin näkyvien vaurioiden määrä, ilmarakotiheys, huulisolupituus, lehden paksuus sekä lehden poikkileikkauksen solu- ja soluvälimäärät.</p> <p>Tutkimuksen lajeista ilman näkyviä otsonivaurioita oli säästynyt vain pyökki. Osassa saarnen ja villaheisin lehtiä oli erittäin paljon näkyviä vaurioita (51-100%). Otsonipitoisuus korreloi tilastollisesti merkittävästi ($p < 0.05$) vain saarnen ilmarakotiheys/huulisolupituus-suhteen kanssa, tämä oli negatiivinen korrelaatio. Suuntaa-antavia korrelaatioita otsonipitoisuudella oli useiden lehtiparametrien kanssa. Sademäärän korreloi tilastollisesti merkittävästi negatiivisesti saarnen pylväs-/hohkатыlppysuhteen kanssa ja positiivisesti pyökin pylvästypyn osuuden kanssa. Suuntaa-antavia korrelaatioita oli myös sademäärän ja lehtiparametrien välillä useita. Näkyvät vauriot korreloivat villaheisillä negatiivisesti ilmarakotiheyden kanssa. Otsonin haitallisuus ehkä vähenee sen levittyessä lehteen tasaisemmin.</p> <p>Tämä tutkimus vahvistaa aiempia tutkimustuloksia siitä, että Sveitsissä puusto kärsii luonnossa vallitsevista alailmakehän otsonipitoisuuksista. Koska merkit kasvillisuuden otsonivaurioista ovat selvät, täytyisi otsonipitoisuudet saada laskemaan. Kasvien vaurioitumiseen vaikuttavat monet ympäristötekijät ja eri lajien (myös yksilöiden) otsoniherkkyys vaihtelee. Tämä tulisi huomioida otsonipitoisuuden raja-arvoja tarkennettaessa. Otsonin vaikutusten tutkimus on painottunut ihmisille taloudellisesti arvokkaisiin lajeihin. Myös muita lajeja ja luontotyypppejä tulisi tutkia enemmän.</p>			
Avainsanat – Nyckelord otsoni, lehtimorfologia, LESS-alat, Sveitsi, <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Lonicera xylosteum</i>			
Säilytyspaikka – Förvaringställe			
Muita tietoja			