SILVA FENNICA VOL. 15, 1981, *N:o* 4: 382–504

PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM: "AIR POLLUTANTS AS ADDITIONAL STRESS FACTORS UNDER NORTHERN CONDITIONS". NOVEMBER 11–13, 1980, Oulu, Finland

SATU HUTTUNEN (ed.)

ILMAN EPÄPUHTAUDET KASVIEN STRESSITEKIJÖINÄ POHJOISESSA. OULUSSA 11–13. 11. 1980 PIDETYN SYMPOSIUMIN ESITELMÄT

Saapunut toimitukselle 1981-03-04

Additionally to the numerous direct and indirect effects, air pollutants have many interactions with other environmental stress factors. Air pollutants may disturb the normal seasonal rhythm or the hardening, dormancy and postdormancy periods. The interactions are especially important in woody plants, particularly in wintering conifers.

The air pollution induced stress effects vary with season and they can be seasonally related to typical physiological processes. Even a small amount of pollutant may be toxic during the biologically inactive period, when the normal metabolically regulated detoxification processes are very slow or totally lacking. Low concentrations of air pollutants have been found to be harmful, when the environmental conditions are critical for water economy or other processes. It is quite obvious that air pollution induced stress effects occur in large areas during unfavourable periods.

At the first session of the symposium the interactions between air pollutants and the northern winter climate were considered. The papers presented discussed the potential risk aspects in the genecology of forest ecosystems, metabolic disturbances caused by stress effects and injuries in needle chloroplasts at the submicroscopical level. The synergistic effects of several air pollutants must always be considered in natural environments. Many metals are important with respect to the possible synergistic effects. The role of metal deposition was discussed in the special session of the symposium. When considering environmental protection, the monitoring of air pollutant concentrations and air quality is not sufficient. The monitoring must also include the possible biological effects. The bioindication session of the symposium considered the problems of the monitoring of biological effects and bioindication. The discussion focussed specially on the bioindication problems in forest environments. The bioindication research of forest species provides new aspects to the ecological study of sensitivity of species and ecosystems. In the poster session of the symposium the structural changes (e.g. surface structure and epidermal waxes) of forest species were considered among other things. The injuries due to several industrial processes and their relationships to air quality were also presented.

The symposium was attended by representatives of eight countries and 38 institutions. The participants concluded that there is still an urgent need for further research, especially into the problems of quantitative evaluation of airborne pollutant effects on vegetation in relation to monitoring systems. There is an ongoing need for research aimed towards a thorough understanding of the economic evaluation of the impact of pollutants on forest and agricultural production and on natural and urban vegetation, based upon objective and readily understandable methodologies.

Since the nature of air pollution makes international co-operation in the research into the effects on vegetation essential, the participants decided to urge their sponsoring institutions to faciliate and encourage direct exchange of personnel and information, in order to minimize unnecessary duplication of effort and to speed the solution of the urgent problems remaining.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamien välittömien ja välillisten vaikutusten lisäksi ilman epäpuhtaudet häiritsevät kasvien elintoimintoja monien vuorovaikutusten kautta. Ilman epäpuhtaudet saattavat häiritä kasvien luontaista vuodenaikaisrytmiä karaistumisen, talvehtimisen ja kesään sopeutumisen osalta. Nämä vuorovaikutussuhteet ovat erityisen merkityksellisiä puuvartisissa kasveissa, varsinkin talvehtivissa havupuissa.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamat stressivaikutukset vaihtelevat vuodenaikojen mukaan ja ne voidaan rinnastaa kullekin vuodenajalle tyypillisiin fysiologisiin toimintoihin. Vähäinenkin epäpuhtauspitoisuus saattaa vaikuttaa soluihin myrkyllisesti biologisesti inaktiivisena kautena. Tällöinhän myös solujen puolustusmekanismit toimivat hitaasti tai puuttuvat kokonaan. Varsin pienten pitoisuuksien on todettu vaikuttavan haitallisesti ympäristöolosuhteiden ollessa kriittisiä vesitalouden tai jonkin muun tekijän suhteen. On mahdollista, että ilman epäpuhtauksien aiheuttamia haittoja esiintyy varsin laajalti juuri kriittisinä ajanjaksoina.

Seminaarin ensimmäisessä osassa keskityttiin tarkastelemaan kylmän ilmaston ja ilman saastumisen vuorovaikutussuhteita. Alustuksissa käsiteltiin mm. ilman saastumisen aiheuttamia geneettisiä riskejä (metsäpuut) metsäekosysteemeissä, stressivaikutusten aiheuttamia häiriöitä ja vaikutusten syntymekanismeja sekä viherhiukkasten vaurioita submikroskooppisella tasolla.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin sisältyy aina eri aineiden yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusten kannalta merkityksellisiä ovat myös erilaiset metallit. Metallien deposition merkitystä pohdittiin seminaarin toisessa osassa.

Ympäristönsuojelun kannalta ei yksinomaan pitoisuuksiin ja ilman laatuun kohdistuva tarkkailu ole riittävää, vaan ilman saasteiden aiheuttamia vaikutuksia on myös seurattava. Suuri osa seminaarin alustuksista käsitteli monia biologisessa tarkkailussa ja bioindikaatiossa esiintyviä ongelmia. Esillä olivat ennenkaikkea metsäympäristöihin soveltuvat biologisen ympäristötarkkailun muodot. Bioindikaattoritutkimuksen avulla kartutetaan myös eri lajien ja koko ekosysteemin sietokykyä ja sopeutumista koskevaa tietoutta.

Seminaarin näyttelyissä esiteltiin muiden muassa ilman epäpuhtauksien aiheuttamia muutoksia metsäkasvien pintarakenteessa (vahapintojen kuluminen jne.) sekä erilaisten toimintojen aiheuttamia vaurioita ja niiden yhteyttä ilman laatuun.

Seminaariin osallistui tutkijoita kahdeksasta maasta – tutkijat edustivat kaikkiaan 38 eri tutkimuslaitosta. Tutkijoiden loppuyhteenvedossa todetaan, että ilman epäpuhtauksien kasvivaikutusten tutkimusta tarvitaan kiireesti lisää, erityisesti koskien kasvivaikutusten määrällisiä arviointeja. Edelleen tarvitaan tutkimusta, joka tähtää ilman saastumisen vaikutusten taloudellisen merkityksen arviointiin sekä metsä- että maatalouden osalta.

Ilman epäpuhtauksien ympäristövaikutusten tutkimus on luonteeltaan yhteistyötä vaativaa, tämän vuoksi kokoukseen osallistuneet tutkijat katsoivat, että tutkijoiden yhteistyötä, tietojen ja henkilöiden vaihtoa on pyrittävä kaikin tavoin lisäämään. Tällä tavoin voidaan välttää vähäisten tutkimusresurssien päällekkäiskäyttöä ja keskittää tutkimus kiireisimpien kysymysten ratkaisemiseen.