NRC Research Press
Summary Page
Related links
Full-text PDF

Return to table of contents | Journal Home

Canadian Journal of Forest Research

Canadian access to full text made available through the Depository Services Program

Can. J. For. Res. **23**(7): 1375–1387 (1993) | doi:10.1139/cjfr-23-7-1375 | © 1993 NRC Canada

Effect of ozone and aluminum on pitch pine (*Pinusrigida*) seedlings: needle ultrastructure

Carolyn J. McQuattie and George A. Schier

Abstract: Newly germinated pitch pine (*Pinusrigida* Mill.) seedlings inoculated with a mycorrhizal fungus (*Pisolithustinctorius* (Pers.) Coker & Couch) were grown for 13 weeks in sand irrigated with nutrient solution (pH 4.0) containing 0, 12.5, 25, or 50 mg/L aluminum in growth chambers fumigated with 0, 50, 100, or 200 ppb ozone. Cytological changes in needles of seedlings stressed by ozone and aluminum, singly and in combination, were determined by light and electron microscopy. The most pronounced changes in needles exposed to ozone occurred in the outer mesophyll, whereas major changes in the presence of aluminum occurred in the stele and inner mesophyll. At lower levels of either ozone or aluminum, the cytoplasm became more densely stained. Accumulation of dense materials appeared at intermediate treatment concentrations, and at high concentration localized cell collapse and deterioration became evident. Ozone or aluminum caused similar changes in the chloroplasts, for example, increase in number of plastoglobuli, accumulation of starch, formation of electron-dense stroma, and swelling or disruption of thylakoid membrane system. Ozone and aluminum in combination generally caused histological and cytological damage in needles to occur at lower concentrations than either aluminum or ozone alone.

Résumé : Des semis de pin dur (*Pinusrigida* Mill.), inoculés avec un champignon mycorhizien (*Pisolithustinctorius* (Pers.) Coker & Couch) après avoir germé, ont été cultivés pendant 13 semaines dans du sable irrigué avec une solution nutritive (pH 4,0) qui contenait 0, 12,5, 25, ou 50 mg/L d'aluminium dans des chambres de croissance fumiguées avec 0, 50, 100 ou 200 ppb d'ozone. Les changements cytologiques dans les aiguilles des semis stressés par l'ozone et aluminium, seuls ou combinés, ont été examinés en microscopie photonique et électronique. Les changements les plus marqués dans les aiguilles exposées à l'ozone sont survenus dans la partie externe du mésophylle alors que les principaux changements causés par l'aluminium se sont produits dans la stèle et la partie interne du mésophylle. Aux plus faibles concentrations d'ozone ou de aluminium, la coloration du cytoplasme était plus dense. L'accumulation de matériel dense est survenue dans les traitements où la concentration était intermédiaire. Aux concentrations élevées, des affaissements localisés et la dégénération des cellules étaient évidents. L'ozone et aluminium ont causé des modifications similaires dans les

chloroplastes, comme l'augmentation du nombre de plastoglobules, l'accumulation d'amidon, la formation de stromas denses aux électrons et la désorganisation de la membrane des thylakoides. Combinés, l'ozone et aluminium ont généralement causé des dommages histologiques et cytologiques à des concentrations inférieures à celles auxquelles l'un ou l'autre agissant séparément était dommageable.

[Traduit par la rédaction]

Date modified: 2007-06-24

Important Notices