

We are unable to supply this entire article because the publisher requires payment of a copyright fee. You may be able to obtain a copy from your local library, or from various commercial document delivery services.

From Forest Nursery Notes, Summer 2009

99. © A case of severe frost damage prior to budbreak in young conifers in northeastern Ontario: consequence of climate change? Man, R., Kayahara, G. J., Dang, Q.-L., and Rice, J. A. *Forestry Chronicle* 85(3):453-462. 2009.

A case of severe frost damage prior to budbreak in young conifers in Northeastern Ontario: Consequence of climate change?

by Rongzhou Man^{1,2}, Gordon J. Kayahara³, Qing-Lai Dang⁴ and James A. Rice¹

ABSTRACT

In spring 2007, young planted and natural conifers suffered extensive needle and bud injury near Hearst and Kapuskasing in northeastern Ontario. Damage was observed on all species of conifers up to 20 years old and 8 m in height. Taller trees, especially those in the overstory, and young understory trees protected by a closed canopy had less damage. The damage was caused by earlier than normal loss of cold hardiness followed by late spring frosts according to damage observations, weather station data, and calculated thermal time requirements for budbreak and cold hardiness of conifers. During May 19 to 21, 2007, minimum temperatures were recorded between -8°C and -9°C, and before this period, temperatures were warm enough to induce early dehardening and loss of trees' cold hardiness. According to the historical weather data for Kapuskasing, estimated budbreak time has become earlier since 1918 and freezing temperatures during budbreak and shoot elongation (between growing degree days 100 and June 15) have become more frequent since 1980. If the trend towards earlier budbreak is due to climate change, then the type of frost damage we observed in northeastern Ontario in 2007 could become more common. We discuss implications of such events and suggest research needed to understand the risk of frost damage with climatic warming and to reduce damage.

Key words: conifer frost damage, mature needle and bud (or needle/bud) mortality, early dehardening and budbreak (or dehardening/budbreak), climatic warming

RÉSUMÉ

Au printemps 2007, de jeunes conifères plantés et naturels ont subi des dommages importants aux aiguilles et aux bourgeons dans la région de Hearst et de Kapuskasing dans le nord-est de l'Ontario. Les dégâts ont été observés sur toutes les espèces de conifères âgées de moins de 20 ans et atteignant 8 m de hauteur. Les arbres plus grands, notamment ceux dominant le couvert, ainsi que les jeunes arbres en sous-étage protégés par la fermeture du couvert ont subi moins de dégâts. Les dégâts ont été causés par une perte plus hâtive que normale de la résistance au froid suivie de gels printaniers tardifs selon les observations des dégâts, les données des stations météorologiques et les besoins en degrés-jours calculés pour provoquer le débourrement et l'endurcissement au froid chez les conifères. Du 19 au 21 mai 2007, les températures minimales enregistrées ont atteint entre -8°C et -9°C et, avant cette période, les températures avaient été suffisamment chaudes pour amorcer un désendurcissement hâtif et une cessation des mécanismes de résistance au froid. Selon l'historique des données météorologiques de Kapuskasing, la période du débourrement est de plus en plus hâtive depuis 1918 et les gels tardifs au cours du débourrement et de la croissance de la pousse terminale (entre le degré-jour 100 et le 15 juin) sont de plus en plus fréquents depuis 1980. Si la tendance vers un débourrement plus hâtif est la conséquence des changements climatiques, alors ce type de dégâts par le gel que nous avons observé dans le nord-est de l'Ontario en 2007 pourrait devenir plus fréquent. Nous discutons des implications de tels événements et identifions les recherches requises pour comprendre les risques associés aux dégâts par le gel en fonction des changements climatiques et pour réduire les dégâts.

Mots clés : dégâts par le gel sur les conifères, mortalité des aiguilles âgées et des bourgeons (ou aiguilles/bourgeons), désendurcissement hâtif et débourrement (ou désendurcissement/débourrement), réchauffement climatique

¹Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario Forest Research Institute, 1235 Queen Street East, Sault Ste. Marie, Ontario P6A 2E5.

²Corresponding author. E-mail: rongzhou.man@ontario.ca

³Ontario Ministry of Natural Resources, Northeast Science and Information Section, Hwy 101 East, P.O. Bag 3020, South Porcupine, Ontario P0N 1H0.

⁴Faculty of Forestry and the Forest Environment, Lakehead University, Thunder Bay, Ontario P7B 5E1.