



Winter 2008

RECENT PUBLICATIONS

Journal Articles

Beardmore, T., Wang, B.S.P., Penner, M., and Scheer, G. 2008. Effects of seed water content and storage temperature on the germination parameters of white spruce, black spruce and lodgepole pine seed. *New Forests* **36**: 171–185.

The effect of seed water content (WC) (2–3, 5–6, and 22–25%, on a fresh weight basis), storage temperature (+4, -20, -80 and -196°C) and storage duration (6, 12, 24, 48 and 60 months) on the germination of white spruce (*Picea glauca* (Moench) Voss), black spruce (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.) and lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. ex Loud. var. *latifolia* Engelm.) seed was investigated. Germination of white spruce control (untreated) seeds and seeds adjusted to 2–3% and 5–6% WC declined after 48 months of storage at -80 and -196°C, with a further decline at 60 months at -20, -80, -196°C. Germination remained high when control white spruce seeds and seeds with 2–3%, 5–6% WC were stored at +4°C, over all storage durations. Generally, black spruce and lodgepole pine exhibited high germination at all storage temperatures at 2–3% and 5–6% WC as well as the control (untreated) seed, for up to 60 months in storage. Germination declined for all three species when seed was conditioned to 22–25% WC. This loss in germination was partially recovered in white spruce seed stored at +4, -20 and -80°C after storage durations of 24, 12 and 48 months, respectively, and in black spruce seeds stored at -20 and -196°C after storage durations of 24 months. Mean germination time (MGT) was relatively constant for all species, under all conditions, except for seed conditioned at 22–25% WC, where MGT increased for white spruce seed stored 48 months at -80 and -196°C, and for black spruce seed stored 24 months at +4 and -80°C and 60 months at -196°C. These results show that the optimal storage temperatures are 4°C for white spruce, and 4, -20, -80, and -196°C for black spruce and lodgepole pine, and 2–6% water content is optimal for all three species at these temperatures.

Bonga, J.M., MacDonald, J.E., and von Aderkas, P. 2008. Cloning of conifers, with emphasis on mature trees. Chapter 16 in G.P. Rao, Yipeng Zhao, V.V. Radchuk, and S.K. Bhatnagar, editors. *Advances in Biotechnology*. Studium Press LLC, Houston, Texas, USA. pp. 475–490.

Conifers occur worldwide and, in the northern hemisphere, form the most common forest type. Because the demand for wood products is growing rapidly, traditional natural regeneration will have to be supplemented increasingly by more effective regeneration technologies. Cloning plays an important part in this. For several conifer species, rapid cloning of immature or mature zygotic embryos has been achieved by means of somatic embryogenesis, a tissue culture technique that has found worldwide commercial application. However, for most conifer species, cloning of mature trees by somatic embryogenesis, which has some advantages over cloning zygotic embryos by that method, has to date been an elusive goal. In this chapter, we compare clonal propagation of embryos and mature conifers and try to establish why the latter is so much more difficult than the former; we also suggest some potential remedies.

Chakraborty, S., Luck, J., Hollaway, G., Freeman, A., Norton, R., Garrett, K.A., Percy, K.E., Hopkin, A., Davis, C., and Karnosky, D.F. 2008. Impacts of global change on diseases of agricultural crops and forest trees. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* **3** (054): 1–15.

The fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change projects rising levels of greenhouse gas and global temperature. The well-known dependence of plant diseases on weather has long been exploited for predicting epidemics and to time applications of control measures for tactical disease management. Fingerprints of inter-annual climatic variation on pathogens have recently been shown in literature linking pathogen abundance to atmospheric composition. Past reviews have dealt with impacts of changing atmospheric composition

These publications are available in limited quantities, free of charge. Please check the paper(s) that you wish to receive and return the enclosed list to:

Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000, Fredericton, N.B. E3B 5P7
Fax: (506) 452-3525

and climate on diseases, regional or country-wide assessments of climate change impacts and impacts on specific disease/pathogen or pathogen groups. All agree on paucity of knowledge prompting a need to generate new empirical data on host–pathogen biology under a changing climate. Focused on experimental research, the purpose of this review is to summarize published and unpublished studies on plant pathogens and diseases in free-air CO₂ enrichment (FACE) facilities and open top chambers and other current non-FACE research to offer a summary of future research needs and opportunities. Critical review of recent literature on the influence of elevated CO₂ and O₃ on agriculture and forestry species forms a major part of the treatise. Summaries of unpublished or ongoing experimental research on plant pathogens from FACE studies are included as a catalogue of work in this neglected area. The catalogue and knowledge gaps are intended as a resource for workers initiating research in this area as well as the general scientific community grappling with the design and scope of next generation of FACE facilities.

Graham, R.I., Morin, B., Lapointe, R., Nealis, V.G., and Lucarotti, C.J. 2008. Molecular characterization of a cyovirus isolated from the western spruce budworm *Choristoneura occidentalis*. *Archives of Virology* **153**: 1759–1763.

A novel cyovirus, assigned CoCPV, was isolated from natural populations of the western spruce budworm, *Choristoneura occidentalis*. The complete nucleotide sequences of genomic segments S2-S5 and S7-S10 were determined. Each segment contained a single open reading frame. Conserved motifs 5' (AGU-UU.....UUUGUGC) 3' were found at the ends of each segment. Analysis of S2, which encoded a putative RNA-dependent RNA polymerase protein, confirmed CoCPV belonged to the genus *Cypovirus* within the family *Reoviridae*. Further phylogenetic analysis using S10 (the *polyhedrin* gene) aligned this virus with species type-16, closely related to a cyovirus isolated from *C. fumiferana*.

Graham, R.I., Zahner, V., and Lucarotti, C.J. 2008. An intracellular symbiont and other microbiota associated with field-collected populations of sawflies (Hymenoptera: Symphyta). *Canadian Journal of Microbiology* **54**: 758–768.

Six species of sawfly (Hymenoptera: Symphyta) from four taxonomic families (Agridae, Diprionidae, Pamphiliidae, and Tenthredinidae) were collected from locations across Canada and surveyed for their associated microbiota. Total DNA was extracted from individual insects, and polymerase chain reaction (PCR) was used to amplify the conserved 16S rRNA gene from microbiota. Denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) and restriction fragment length polymorphism (RFLP) were undertaken to separate bacterial clones associated with the host insect. Sequencing of the PCR-DGGE and PCR-RFLP products revealed a dominance of α - and γ -Proteobacteria, with most sequences showing high similarity to bacteria previously identified from other insect species and environmental samples. Additionally, a strain of the bacterial endosymbiont *Wolbachia* and a *Wolbachia* bacteriophage were identified from the mountain ash sawfly (*Pristiphora geniculata*).

Schneider, R., Berninger, F., Ung, C.-H., Bernier, P.-Y., Swift, D.E., and Zhang, S.Y. 2008. Calibrating jack pine allometric relationships with simultaneous regressions. *Canadian Journal of Forest Research* **38**: 2566–2578.

Allometric equations for estimating foliage biomass, sapwood area, and branch basal area from tree diameters and crown lengths for jack pine (*Pinus banksiana* Lamb.) in eastern Canada were calibrated using mixed models. A first model is presented that relates branch foliage biomass to branch diameter and relative position within the crown. These results show that a branch's foliage biomass is inversely proportional to its depth within the crown. At the tree level, parameters (sapwood area and branch basal area to foliage biomass) were also calculated. The sapwood area to foliage biomass parameter is proportional to stand density, whereas branch basal area to foliage biomass is constant. The tree-level allometric models were calibrated using a mixed-effects seemingly unrelated regression to account for between-model correlations.

sur les agents pathogènes a récemment été démontrée dans la littérature scientifique; un lien est ainsi établi entre l'abondance des agents pathogènes et la composition atmosphérique. D'autres examens réalisés dans le passé ont traité des répercussions du changement de la composition climatique et du climat sur les maladies, des évaluations régionales ou nationales des répercussions du changement climatique et des répercussions sur des maladies, des agents pathogènes ou des groupes d'agents pathogènes précis. Tous les écrits mentionnent la rareté des connaissances sur le sujet et font ressortir le besoin de générer de nouvelles données empiriques sur la biologie de l'agent pathogène-hôte dans des conditions climatiques changeantes. Axé sur la recherche expérimentale, le présent examen a pour but de faire le résumé de recherches publiées et inédites sur les agents pathogènes et les maladies des plantes dans des installations où sont menés des projets d'enrichissement en dioxyde de carbone à l'air libre (FACE) et dans des enceintes à toit ouvert et d'autres recherches sans liens avec l'enrichissement en dioxyde de carbone à l'air libre afin de connaître, en gros, les besoins et les occasions futurs en matière de recherche. Une grande partie du traité porte sur l'examen critique de la littérature récente sur l'influence des niveaux élevés de dioxyde de carbone et d'ozone sur l'agriculture et les essences forestières. Des résumés de recherches expérimentales encore inédites ou en cours sur les agents phytopathogènes dans le cadre de projets FACE ont été inclus en guise de recension d'ouvrages sur ce domaine d'étude négligé. Cette liste et les lacunes en matière de connaissances ont pour but de servir de ressource aux chercheurs qui entreprennent un projet de recherche sur le sujet mais aussi à la communauté scientifique en général, qui doit déterminer la conception et le champ d'application de la prochaine génération d'installations pour la réalisation de projets FACE.

Graham, R.I., Morin, B., Lapointe, R., Nealis, V.G., et Lucarotti, C.J. 2008. Molecular characterization of a cyovirus isolated from the western spruce budworm *Choristoneura occidentalis*. *Archives of Virology* 153: 1759-1763.

Un nouveau cyovirus désigné CoCPV a été isolé de populations naturelles de la tordeuse occidentale de l'épinette (*Choristoneura occidentalis*). Les séquences nucléotidiques complètes des segments génomiques S2-S5 et S7-S10 ont été déterminées. Chaque segment contenait une seule phase ouverte de lecture. Les motifs conservés 5' (AGU-UU.....UUUGUC) 3' ont été trouvés aux extrémités de chaque segment. L'analyse du S2, qui code une RdRp (ARN polymérase ARN dépendante) putative, a confirmé que le CoCPV appartient au genre *Cyovirus* et à la famille des *Reoviridae*. Une analyse phylogénétique subséquente portant sur le fragment S10 (le gène de la polyédrine) a permis d'associer le virus à l'espèce de type 16, étroitement apparentée à un cyovirus isolé du *C. fumiferana*.

Graham, R.I., Zahner, V., et Lucarotti, C.J. 2008. An intracellular symbiont and other microbiota associated with field-collected populations of sawflies (Hymenoptera: Symphyta). *Canadian Journal of Microbiology* 54: 758-768.

Six espèces de mouches à scie (Hyménoptère: Symphytes) appartenant à quatre familles taxonomiques (Agridae, Diprionidae, Pamphiliidae et Tenthredinidae) ont été recueillies dans différentes localités à travers le Canada et ont été examinées quant à la présence de microbotes associés. L'ADN total a été extrait des insectes individuellement et une réaction en chaîne par polymérase (PCR) a été utilisée pour amplifier la région conservée du gène de l'ARNr 16S des microbotes. Des électrophorèses sur gel en gradient dénaturant (DGGE) et des analyses de polymorphisme de longueur des fragments de restriction (RFLP) ont été réalisées pour séparer les clones bactériens associés aux insectes hôtes. Le séquençage des produits obtenus en PCR-DGGE et en PCR-RFLP a révélé une dominance des protobactéries α et γ , la plupart des séquences montrant un haut degré de similarité avec les bactéries identifiées précédemment chez d'autres insectes et chez d'autres échantillons environnementaux. De plus, une souche de l'endomyobote bactérien *Wolbachia* et un bactériophage de *Wolbachia* ont été identifiés du Tenthredé du sorbier (*Pristiphora geniculata*).

Schneider, R., Berninger, F., Ung, C.-H., Bernier, P.-Y., Swift, D.E., and Zhang, S.Y. 2008. Calibrating Jack pine allometric relationships with simultaneous regressions. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 2566-2578.

Des équations allométriques visant à estimer la biomasse foliaire, la superficie d'aubier et la surface terrière des branches à partir du diamètre des arbres et de la longueur de la cime des pins gris (*Pinus banksiana* Lamb.) de l'est du Canada ont été étalonnées à l'aide de modèles mixtes. Le premier modèle qui est présenté relie la biomasse foliaire des branches au diamètre des branches et à leur position relative dans la cime. Ces résultats indiquent que la biomasse foliaire des branches est inversement proportionnelle à sa profondeur dans la cime. À l'échelle de l'arbre, nous avons observé que la biomasse foliaire était proportionnelle à la longueur de la cime et qu'elle variait aussi en fonction de l'âge de l'arbre et de son étalancement. Les paramètres du modèle tubulaire (superficie d'aubier et surface terrière des branches en fonction de la biomasse foliaire) ont aussi été calculés. Le paramètre associé à la superficie d'aubier en fonction de la biomasse foliaire est proportionnel à la densité du peuplement alors que celui de la surface terrière des branches en fonction de la biomasse foliaire est constant. Les modèles allométriques à l'échelle de l'arbre ont été étalonnés en utilisant la technique de régression sans corrélation apparente à effets mixtes pour tenir compte des corrélations entre les modèles.



Articles de journaux

Bearmore, T., Wang, B.S.P., Penner, M., et Scheer, G. 2008. Effects of seed water content and storage temperature on the germination parameters of white spruce, black spruce and lodgepole pine seed. *New Forests* 36: 171-185.

On a étudié les effets de la teneur en eau des graines (TE) (2-3, 5-6 et 22-25 %, en poids frais), de la température d'entreposage (+4, -20, -80 et -196 °C) et de la durée d'entreposage (6, 12, 24, 48 et 60 mois) sur la germination des graines d'épinette blanche (*Picea glauca* (Mill.) B.S.P.) et de pin tordu latifolia (*Pinus contorta* Dougl. ex Loud. var. *latifolia* Engelm.). Le taux de germination des graines témoin (non traitées) et des graines d'épinette blanche dont la TE avait été ramenée à 2-3 % et à 5-6 % diminuait après 48 mois d'entreposage à -80 et -196 °C, pour ensuite diminuer encore après 60 mois d'entreposage à -20, -80 et -196 °C. Le taux de germination est demeuré élevé lorsque les graines témoin et les graines d'épinette blanche à TE de 2-3 % et 5-6 % étaient entreposées à +4 °C, peu importe la durée d'entreposage. En règle générale, les graines d'épinette noire et de pin tordu à TE de 2-3 % et de 5-6 %, tout comme les graines témoin (non traitées), affichaient un taux de germination élevé pendant jusqu'à 60 mois, peu importe la température d'entreposage. Le taux de germination des graines des trois essences diminuait lorsque la TE était portée à 22-25 %, mais se rétablissait en partie chez les graines d'épinette blanche entreposées à +4, -20 et -80 °C pendant respectivement 24, 12 et 48 mois, et chez les graines d'épinette noire entreposées à -20 et -196 °C pendant 24 mois. Le temps moyen de germination (TMG) était relativement constant chez toutes les essences, dans toutes les conditions, sauf chez les graines à TE de 22-25 %. En effet, le TMG augmentait chez les graines d'épinette blanche entreposées pendant 48 mois à -80 et -196 °C et chez les graines d'épinette noire entreposées pendant 24 mois à +4 et -80 °C et pendant 60 mois à -196 °C. Ces résultats montrent que les températures optimales d'entreposage des graines sont de 4 °C dans le cas de l'épinette blanche et de 4, -20, -80 et -196 °C dans le cas de l'épinette noire et du pin tordu et qu'à de telles températures, la teneur en eau optimale est de 2-6 % chez les trois essences.

Bonga, J.M., MacDonald, J.E., et von Aderkas, P. 2008. Cloning of conifers, with emphasis on mature trees. Chapitre 16 dans G.P. Rao, Yipeng Zhao, V.V. Radchuk et S.K. Bhatnagar, rédacteurs. *Advances in Biotechnology*. Studium Press LLC, Houston, Texas, E-U. pp. 475-490.

Les conifères se rencontrent dans toutes les régions de la planète et, dans l'hémisphère nord, ils constituent le type de forêt le plus commun. Or, comme la demande de produits forestiers augmente rapidement, la technique traditionnelle de régénération naturelle devra de plus en plus être complétée par des techniques plus efficaces, où le clonage tiendra un rôle important. Dans le cas de plusieurs essences, le clonage rapide d'embryons zygotiques matures ou immatures a pu être réalisé par embryogénèse somatique, technique de culture tissulaire aujourd'hui employée à l'échelle commerciale dans le monde entier. Cependant, dans le cas de la plupart des conifères, on n'a pas encore réussi à cloner des arbres matures par embryogénèse somatique, et cette technique présenterait des avantages par rapport au clonage d'embryons zygotiques. Dans le présent chapitre, nous comparons le clonage d'embryons au clonage d'arbres matures, nous essayons d'établir pourquoi cette deuxième technique est si difficile par rapport à la première, et nous suggérons des façons de surmonter ces difficultés.

Chakraborty, S., Luck, J., Hollaway, G., Freeman, A., Norton, R., Garrett, K.A., Percy, K.E., Hopkins, A., Davis, C., et Karnosky, D.F. 2008. Impacts of global change on diseases of agricultural crops and forest trees. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 3 (054): 1-15.

Le quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat prédit une hausse des émissions de gaz à effet de serre et de la température à l'échelle mondiale. La dépendance bien connue qu'il y a entre les maladies des plantes et les conditions météorologiques est exploitée depuis longtemps pour prévoir les épidémies et déterminer le moment qui convient pour instaurer des mesures de contrôle pour la gestion tactique des maladies. L'empreinte laissée par la variabilité climatique interannuelle

Ces publications sont disponibles en quantités limitées. Veuillez cocher celle(s) que vous voulez recevoir et retourner la liste ci-incluse au :
Service canadien des forêts - Centre de foresterie de l'Atlantique
c.p. 4000, Fredericton (N.-B.) E3B 5P7
N° de facs : (506) 452-3525