

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, Winter 2012

215. © Allometry, nitrogen status, and carbon stable isotope composition of *Pinus ponderosa* seedlings in two growing media with contrasting nursery irrigation regimes. Dumroese, R. K., Page-Dumroese, D. S., and Brown, R. E. Canadian Journal of Forest Research 41:1091-1101. 2011.

x

Allometry, nitrogen status, and carbon stable isotope composition of *Pinus ponderosa* seedlings in two growing media with contrasting nursery irrigation regimes

R. Kasten Dumroese, Deborah S. Page-Dumroese, and Robert E. Brown

Abstract: Nursery irrigation regimes that recharged container capacity when target volumetric water content reached 72%, 58%, and 44% (by volume) influenced *Pinus ponderosa* Douglas ex Lawson & C. Lawson growth more than either a 1:1 (by volume) *Sphagnum* peat – vermiculite (PV) or a 7:3 (by volume) *Sphagnum* peat – sawdust (PS) medium. Exponential fertilization avoided confounding irrigation and fertilization. Temporary nitrogen (N) immobilization in PS caused transient allometric differences prior to hardening. Subsequent release of immobilized N during the onset of hardening, when daily N flux decreased from 4.2% to 1.6%, allowed PS seedlings to avoid foliar N dilution experienced by PV seedlings. Media yielded seedlings with similar final morphological characteristics, although PS seedlings had improved N status. At onset, particle density and volumetric water content were similar for both media, but PS held about 10% more water than PV at all water potentials at experiment conclusion. Exposure to the driest water content (44%) decreased seedling growth and root N status compared with cohorts that were provided ample moisture (72%). Despite maximum tissue heterogeneity within samples and regardless of irrigation regime, seedlings became 1.3‰ more depleted of ¹³C as the growing season progressed. Refinement of sampling procedures, with focus on ontogenetics, may improve subsequent use of stable carbon isotopes in nursery research.

Résumé : Les régimes d'irrigation en pépinière qui rechargeaient la capacité des récipients lorsque la teneur volumétrique cible en eau atteignait 72, 58 et 44 % (par volume) ont eu plus d'effet sur la croissance de *Pinus ponderosa* Douglas ex Lawson & C. Lawson que des substrats de tourbe de sphaigne et vermiculite (TV) 1:1 (par volume) ou de tourbe de sphaigne et de sciure de bois (TS) 7:3 (par volume). Une fertilisation exponentielle a évité de confondre l'irrigation et la fertilisation. L'immobilisation temporaire de l'azote (N) dans le substrat TS a entraîné des différences allométriques passagères avant la période d'endurcissement. La libération subséquente de N immobilisé au début de la période d'endurcissement, alors que le flux quotidien de N passait de 4,2 à 1,6 %, a permis aux semis dans le substrat TS d'éviter la dilution foliaire de N subie par les semis dans le substrat TV. Les substrats ont produit des semis dont les caractéristiques morphologiques finales étaient semblables même si la teneur en N des semis s'était améliorée dans le substrat TS. Au début, la densité des particules et la teneur volumétrique en eau étaient semblables dans les deux substrats mais le substrat TS a retenu 10 % plus d'eau que le substrat TV peu importe le potentiel hydrique à la fin de l'expérience. L'exposition à la plus faible teneur en eau (44 %) a réduit la croissance des semis et la teneur en N dans les racines comparativement aux cohortes irriguées avec abondamment d'eau (72 %). Malgré l'hétérogénéité maximale des tissus dans les échantillons et peu importe le régime d'irrigation, les semis ont perdu 1,3 ‰ de ¹³C à mesure que progressait la saison de croissance. Le raffinement des procédures d'échantillonnage, en mettant l'accent sur l'ontogénèse, pourrait améliorer l'utilisation subséquente d'isotopes stables du carbone dans les travaux de recherche en pépinière.

[Traduit par la Rédaction]

Introduction

Sphagnum peat is the most widely used growth substrate for container seedling production (Bunt 1988), especially for reforestation plants (Landis et al. 1990). Peat has inherent

characteristics ideal for container production, as well as plant growth, including low pH, high cation exchange capacity (CEC), low inherent fertility, a proper balance of aeration and water-holding porosity, and sufficient rigidity to support plants (Landis et al. 1990). Current manufacturing standards

Received 17 August 2010. Accepted 27 January 2011. Published at www.nrcresearchpress.com/cjfr on 18 April 2011.

R.K. Dumroese. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Grassland, Shrubland, and Desert Ecosystems, 1221 South Main Street, Moscow, ID 83843, USA.

D.S. Page-Dumroese. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Forest and Woodland Ecosystems, 1221 South Main Street, Moscow, ID 83843, USA.

R.E. Brown. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Air, Water, and Aquatic Environments, 1221 South Main Street, Moscow, ID 83843, USA.

Corresponding author: R.K. Dumroese (e-mail: kdumroese@fs.fed.us).