

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

66. © Adaptations to nitrogen form: comparing inorganic nitrogen and amino acid availability and uptake by four temperate forest plants. Metcalfe, R. J., Nault, J., and Hawkins, B. J. Canadian Journal of Forest Research 41:1626-1637. 2011.

Adaptations to nitrogen form: comparing inorganic nitrogen and amino acid availability and uptake by four temperate forest plants

R.J. Metcalfe, J. Nault, and B.J. Hawkins

Abstract: There are few examinations of the relative availability and plant uptake of inorganic N and amino acid N in temperate forest regions. We determined the availability of amino acid N and inorganic N in soils under two shrub species (*Vaccinium ovalifolium* Sm. versus *Rubus spectabilis* Pursh) on three sites near Jordan River, British Columbia, over a growing season. We compared biomass production of the two shrubs and two conifers (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr. and *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco var. *menziesii*) when given inorganic N (20:80 or 80:20 NH_4^+ - NO_3^-) or organic N (glycine and glutamic acid) and assessed short-term uptake (24 h) of ^{15}N -labelled NH_4^+ , NO_3^- , glycine, or glutamic acid by the four species. Water-extracted soil concentrations of NH_4^+ were up to 1.5 times greater than NO_3^- averaged across sites. Concentrations of amino acid N and inorganic N were similar on soils under *Rubus*, but the amino acid N to inorganic N ratio was up to 2.4:1 in soils under *Vaccinium*. Soils dominated by *Rubus* had up to twice the NO_3^- -N and two thirds the amino acid N concentrations of soils dominated by *Vaccinium*, averaged across sites and *Rubus* had relatively high short-term $^{15}\text{NO}_3^-$ uptake. The dry biomass of conifers was approximately four times greater when supplied mainly with NH_4^+ compared with NO_3^- , but biomass of the two shrub species was similar in both inorganic N treatments. All plants had comparable rates of short-term ^{15}N uptake from amino acids and inorganic N, suggesting that amino acids could contribute to the N nutrition of these temperate species; however, dry biomass of all four species grown with amino acids was less than one half that of plants grown with inorganic N.

Résumé : Peu d'études portent sur la disponibilité relative et l'assimilation par les plantes du N inorganique et de N sous forme d'acides aminés dans les forêts des régions tempérées. Nous avons déterminé la disponibilité de N inorganique et de N sous forme d'acides aminés pendant une saison de croissance dans les sols sous deux espèces d'arbustes (*Vaccinium ovalifolium* Sm. versus *Rubus spectabilis* Pursh) dans trois stations situées près de Jordan River, en Colombie-Britannique. Nous avons comparé la production de biomasse des deux arbustes et de deux conifères (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr. et *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco var. *menziesii*) en présence de N inorganique (NH_4^+ - NO_3^- 20:80 ou 80:20) ou de N organique (glycine et acide glutamique). Nous avons également évalué l'assimilation à court terme (24 h) de NH_4^+ , de NO_3^- , de la glycine et de l'acide glutamique marqués avec ^{15}N par les quatre espèces. En moyenne pour l'ensemble des stations, les concentrations de NH_4^+ dans les extraits aqueux de sol étaient jusqu'à 1,5 fois plus élevées que celles de NO_3^- . Les concentrations de N inorganique et de N sous forme d'acides aminés étaient semblables dans les sols sous *Rubus* mais le rapport de N sous forme d'acides aminés à N inorganique allait jusqu'à 2,4:1 dans les sols sous *Vaccinium*. En moyenne pour l'ensemble des stations, les sols où *Rubus* dominait avaient des concentrations de N- NO_3^- et de N organique qui pouvaient atteindre respectivement le double et les deux tiers de celles rencontrées dans les sols où *Vaccinium* dominait; l'assimilation à court terme de $^{15}\text{NO}_3^-$ par *Rubus* était relativement élevée. La biomasse anhydre des conifères était approximativement quatre fois plus élevée lorsqu'ils étaient approvisionnés principalement en NH_4^+ comparativement au NO_3^- mais la biomasse des deux arbustes était semblable indépendamment de la source de N inorganique. Toutes les plantes avaient un taux d'assimilation à court terme de ^{15}N comparable, qu'il soit inorganique ou sous forme d'acides aminés, ce qui indique que les acides aminés pourraient contribuer à la nutrition en N de ces espèces des zones tempérées. Cependant, la biomasse anhydre des quatre espèces cultivées en présence d'acides aminés représentait moins de la moitié de celle obtenue avec N inorganique.

[Traduit par la Rédaction]

Introduction

Most N in forest soils is in complex organic form that plants cannot take up directly. Abiotic and biotic processes

break large polymers into soluble forms that can be utilized by plants and soil microorganisms. Amino acids make up a significant proportion of soluble organic N in soils (Lipson and Näsholm 2001), with concentrations ranging from 1 to

Received 12 December 2010. Accepted 19 May 2011. Published at www.nrcresearchpress.com/cjfr on 4 August 2011.

R.J. Metcalfe and B.J. Hawkins. Centre for Forest Biology, University of Victoria, P.O. Box 3020 STN CSC, Victoria, BC V8W 3N5, Canada.

J. Nault. Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service, 506 West Burnside Rd., Victoria, BC V8Z 1M5, Canada.

Corresponding author: Barbara Hawkins (e-mail: bhawkins@uvic.ca).