

Physiological and biochemical responses to low non-freezing temperature of two *Eucalyptus globulus* clones differing in drought resistance

Alla Shvaleva^{1, 2}, Filipe Costa e Silva¹, Paula Scotti³, Mouhssin Oufir⁴, Jean-François Hausman⁴, Guignard Cedric⁴, Paula Ramos³, M. Helena Almeida¹, M. Lucília Rodrigues¹, João S. Pereira¹ and M. Manuela Chaves²

¹ Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal

² Lab. Ecofisiologia Molecular, ITQB, Apt.127, Oeiras 2781-901, Portugal

³ Estação Agronómica Nacional, Departamento de Fisiologia Vegetal, Av. República, P-2784-505, Oeiras, Portugal ⁴ CRP-Gabriel Lippmann, EVA (Environment and Agriculture), Department 41, rue du Brill, L-4422 Belvaux, GD Luxembourg

(Received 22 January 2007; revised version 12 April 2007; accepted 22 August 2007; published online 14 February 2008)

Abstract - We have compared the metabolic responses of leaves and roots of two *Eucalyptus globulus* L. clones CN5 and ST51 that differ in their sensitivity to water deficits (ST51 is more drought sensitive), with regard to the effect of chilling (10/5 °C, day/night). We studied changes in growth, osmotic potential and osmotically active compounds, soluble proteins, leaf pigments, and membrane lipid composition. Our data showed that both clones have the ability to acclimatize to chilling temperatures. As a result of 10 days of acclimation, an increase of soluble sugars in leaves of treated plants of both clones was observed that disappeared later on. Differences between clones were observed in the photosynthetic pigments and soluble protein content which were more stable in CN5 under chilling. It also was

apparent that CN5 presented a less negative predawn water potential (Ψ_{pd}) and a higher leaf turgor than ST51 throughout the chilling treatment. In the case of the CN5, increased total lipids (TFA) and concomitant increase of linolenic acid (C18:3) in leaves after acclimatization may be related to a better clone performance under chilling temperatures. Moreover, a higher constitutive investment in roots in the case of CN5 as compared to ST51 may benefit new root regeneration under low temperatures favoring growth after cold Mediterranean winter.

Résumé - Réponses physiologiques et biochimiques à des températures froides positives de deux clones d'*Eucalyptus globulus* qui diffèrent à travers leur résistance à la sécheresse.

Nous avons comparé les réponses métaboliques au niveau des feuilles et racines de deux clones d'*Eucalyptus globules* L. CN5 et ST51 qui diffèrent par leur sensibilité à la sécheresse (ST51 étant le plus sensible) en comparaison à l'effet de refroidissement (10 °C/5 °C, jour/nuit). Nous avons étudié les variations de croissance, de potentiel osmotique, des composés actifs osmotiquement, des protéines solubles, des pigments foliaires et de la composition de la membrane lipidique. Nos données ont montré que les deux clones ensemble ont la capacité de s'acclimater aux températures froides. À dix jours d'acclimatation, une augmentation

de la teneur en sucres solubles dans les feuilles des plantes traitées des deux clones a été observée jusqu'à disparaître dans le temps. Des différences entre les clones ont été observées au niveau du contenu en pigments photosynthétiques et en protéines solubles qui d'ailleurs ont été plus stables pour le clone CN5 sous l'effet du

froid. Il est aussi notable que CN5 a présenté un potentiel hydrique de base (Ψ_{pd}) moins négatif et une turgescence foliaire plus élevée que ST51 à travers le traitement au froid. Dans le cas du clone CN5, l'augmentation concomitante des acides gras totaux (AGT) et de l'acide linoléique. (C18:3) au niveau des feuilles après l'acclimatation peut être corrélée à une meilleure performance de ce dernier sous des températures froides. De plus, un investissement constitutif plus élevé au niveau des racines dans le cas de CN5 en comparaison à ST51 peut avantager la régénération de nouvelles racines sous des températures basses favorisant la croissance après un hiver méditerranéen froid.

Key words: carbohydrates / chilling / *Eucalyptus globulus* L. / lipids / membranes

Mots clés : carbohydrates / refroidissement / *Eucalyptus globulus* L. / lipides / membranes

Corresponding author: shvaleva@itqb.unl.pt

© INRA, EDP Sciences 2008