

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 2009

161.© Cold hardiness and transplant response of *Juglans nigra* seedlings subjected to alternative storage regimes. Jacobs, D. F., Wilson, B. C., Ross-Davis, A. L., and Davis, A. S. *Annals of Forest Science* 65:606-613. 2008.

Cold hardiness and transplant response of *Juglans nigra* seedlings subjected to alternative storage regimes

Douglass F. JACOBS*, Barrett C. WILSON, Amy L. ROSS-DAVIS, Anthony S. DAVIS

Hardwood Tree Improvement and Regeneration Center, Department of Forestry and Natural Resources, Purdue University,
West Lafayette, IN 47907-2061, USA

(Received 12 March 2008; accepted 2 April 2008)

Abstract –

• Effects of overwinter storage regimes on seedling cold hardiness and physiological vigor are relatively unexplored, particularly for temperate deciduous forest tree species.

• We evaluated influence of storage duration (0, 66, 119, or 175 d) on electrolyte leakage of stem and root collar tissues following exposure to a series of freeze-test temperatures in black walnut (*Juglans nigra* L.) seedlings sampled from cold (3 °C) or freezer (–2 °C) storage. Seedlings were subsequently transplanted into a controlled growth chamber environment for two months.

• Regardless of storage temperature, mean LT₅₀ was lowest for seedlings stored for 66 d (≤ –34 °C) and increased dramatically after 119 d (≥ –13 °C).

• Root collar tissue had lower LT₅₀ than stem tissue after 119 d for cold-stored seedlings, reflecting importance of evaluative tissue type. Days to bud break shortened with increasing storage duration up to 119 d and stabilized thereafter for both storage regimes. Root growth potential was maximized after 119 d of storage, and subsequently declined for cold-stored seedlings. Height growth increased following storage, regardless of duration.

• To promote stress resistance and transplant growth response, we recommend that black walnut seedlings from this genetic source be outplanted after approximately 66–119 d of storage.

black walnut / bud break / cold hardiness / cold storage / electrolyte leakage / freezer storage / root growth potential

Résumé – Endurcissement au froid et réponse des semis de *Juglans nigra* transplantés après exposition à différentes modalités de stockage.

• Les effets de différentes modalités de stockage hivernal sur la résistance au froid des semis et sur leur vigueur physiologique ont été relativement inexplorés, en particulier pour les arbres forestiers décidus tempérés.

• Nous avons évalué l'influence de la durée de stockage (0, 66, 119 ou 175 jours) sur la perte d'électrolyte de la tige et des tissus du collet racinaire exposés à une série de tests (témoin 4 °C, –10 °C, –20 °C, –40 °C) de température de congélation de semis de noyer noir (*Juglans nigra* L.), après stockage au froid (3 °C) ou au gel (–2 °C). Les semis étaient ensuite transplantés dans une chambre climatisée pour une durée de deux mois. Indépendamment de la température de stockage, la moyenne de LT₅₀ (température létale correspondant à un endommagement de 50 % des plants) a été plus basse pour les semis stockés pendant 66 jours (≤ –34 °C) et s'est accrue de façon spectaculaire après 119 jours (≥ –13 °C).

• Les tissus du collet racinaire avaient un plus bas LT₅₀ que les tissus de la tige, après 119 jours pour les semis stockés au froid, reflétant l'importance du type de tissu pour l'évaluation. Le nombre de jours jusqu'au débourrement a été raccourci avec l'accroissement de la durée de stockage jusqu'à 119 jours et s'est stabilisé par la suite pour les deux modalités de stockage. Le potentiel de croissance racinaire a été maximisé après 119 jours de stockage et a décliné par la suite, pour les semis stockés au froid. La croissance en hauteur s'est accrue à la suite du stockage, indépendamment de sa durée.

• Pour promouvoir une résistance élevée au stress et une forte reprise de croissance des semis transplantés, nous recommandons que les semis de noyer noir de cette source génétique soient plantés après approximativement 66 à 119 jours de stockage.

noyer noir / débourrement / endurcissement au froid / stockage au froid / perte d'électrolyte / stockage en congélation / potentiel de croissance racinaire

1. INTRODUCTION

Black walnut (*Juglans nigra* L.) occurs throughout the deciduous forests in the central and eastern parts of the United States north into southern Ontario, Canada (Williams, 1990). It is considered one of the most ecologically important (Goheen and Swihart, 2003) and economically valuable native hardwoods (McGuire et al., 1999; Shifley, 2004). For these reasons, much research has focused on production of high quality

black walnut seedlings and subsequent performance upon out-planting (Beineke, 1989; Jacobs et al., 2005; Rink and Van Sambeek, 1985; Seifert et al., 2006).

Quality seedlings that meet expectations or standards of performance on a particular planting site (Duryea, 1984) are necessary for reforestation success. Most research on seedling quality assessment has focused on conifer species. Increasing demand for hardwood species as a result of ecological restoration and conservation practices (King and Keeland, 1999; Stanturf et al., 2000), however, has led to increased efforts to develop seedling quality assessment methods specific to

* Corresponding author: djacobs@purdue.edu