

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

**134. © Soil water content and emergence time control seedling establishment in three co-occurring Mediterranean oak species.** Urbieta, I. R., Perez-Ramos, I. M., Zavala, M. A., Maranon, T., and Kobe, R. K. Canadian Journal of Forest Research 38:2382-2393. 2008.

# Soil water content and emergence time control seedling establishment in three co-occurring Mediterranean oak species

Itziar R. Urbietta, Ignacio M. Pérez-Ramos, Miguel A. Zavala, Teodoro Marañón, and Richard K. Kobe

**Abstract:** Tree species can differ in their responses to resource availability during the critical phase of establishment, which could influence forest dynamics. In Mediterranean forests, most of the attention has focused on the effects of shade and summer drought on seedling survival, but little is known about the effect of autumn to spring rains on earlier stages of recruitment. A sowing experiment was set up along natural light and water gradients with three co-occurring oak species (*Quercus suber* L. (cork oak), *Quercus canariensis* Willd. (Algerian oak), and *Quercus pyrenaica* Willd. (Pyrenean oak)) that show limited natural regeneration in southern Spain. Recruitment stages were monitored for 1 year. Models of seed germination, seedling emergence, and seedling survival as well as of overall recruitment patterns were developed as functions of light, soil moisture, and soil compaction. The influence of intraspecific variation in seed mass and emergence time were also tested. Excess soil water levels during the winter reduced germination and emergence and lengthened time to emergence (in waterlogged open areas), which in turn decreased seedling survival during the dry season. Seedlings from larger seeds were more likely to germinate and emerge. The results suggest that temporal and spatial variability of soil water content, mediated by emergence time and seed size, play a crucial role in the regeneration dynamics of Mediterranean oak forests.

**Résumé :** Les espèces d'arbre peuvent avoir des réactions différentes face à la disponibilité des ressources pendant la phase critique d'établissement, ce qui peut influencer la dynamique forestière. Dans les forêts méditerranéennes, on s'est surtout préoccupé des effets du manque de lumière et de la sécheresse estivale sur la survie des semis, mais les effets de la pluie qui tombe de l'automne au printemps sur les premiers stades de recrutement sont peu connus. Une expérience d'ensemencement a été établie le long de gradients naturels de disponibilité de lumière et d'eau avec trois espèces de chêne sympatriques (*Quercus suber* L., *Quercus canariensis* Willd. et *Quercus pyrenaica* Willd.) dont la régénération naturelle est peu abondante dans le sud de l'Espagne. Les stades de recrutement ont été suivis pendant une année. Des modèles de germination, d'émergence et de survie de même que des patrons généraux de recrutement ont été établis en fonction de la lumière, de l'humidité du sol et de la compaction du sol. L'influence de la variation intraspécifique du poids des semences et de l'émergence des semis a aussi été testée. Un excès d'eau du sol pendant l'hiver a diminué la germination et l'émergence et allongé la période de temps nécessaire à l'émergence (dans les endroits ouverts et saturés en eau), ce qui a diminué le taux de survie des semis pendant la saison sèche. Les semis issus de grosses semences avaient plus de chances de germer et d'émerger. Ces résultats indiquent que la variabilité temporelle et spatiale de la teneur en eau du sol, par l'intermédiaire de la période d'émergence et de la taille des semences, joue un rôle important dans la dynamique de régénération des forêts méditerranéennes de chêne.

[Traduit par la Rédaction]

## Introduction

Resource competition and stress tolerance are important drivers of plant community structure and dynamics (Grime 1979; Tilman 1982). Plant species can differ in their responses to both resource abundance and scarcity during the

critical phase of establishment (Sher et al. 2004). Differences in regeneration requirements and responses to environmental heterogeneity define regeneration niches that influence community composition (Grubb 1977; Beckage and Clark 2003). Therefore, the assessment of stress tolerance and survival in early stages of life cycles and during

Received 15 December 2007. Accepted 24 June 2008. Published on the NRC Research Press Web site at [cjfr.nrc.ca](http://cjfr.nrc.ca) on 12 August 2008.

**I.R. Urbietta.**<sup>1</sup> IRNA, CSIC, P.O. Box 1052, Sevilla 41080, Spain and Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá, Edificio de Ciencias, Ctra. Madrid-Barcelona km 33.6, E-28871 Alcalá de Henares, Spain.

**I.M. Pérez-Ramos**<sup>2</sup> and **T. Marañón.** IRNA, CSIC, P.O. Box 1052, Sevilla 41080, Spain.

**M.A. Zavala.** Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá, Edificio de Ciencias, Ctra. Madrid-Barcelona km 33.6, E-28871 Alcalá de Henares, Spain and Centro de Investigación Forestal (CIFOR), INIA. Carretera de la Coruña km 7, 28040 Madrid, Spain.

**R.K. Kobe.** Department of Forestry, Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1222, USA.

<sup>1</sup>Corresponding author (e-mail: [itziar.rodriquez@gmail.com](mailto:itziar.rodriquez@gmail.com)).

<sup>2</sup>Present address: Centre d'Écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, 1919 Route de Mende, 34293 Montpellier 5, France.