

Marshland ecology: contribution of waterfowl to dispersal of aquatic invertebrates
 Ecología de Las marismas: papel de las aves acuáticas como dispersores de invertebrados acuáticos

835

Influence of gut morphology on passive transport of freshwater bryozoans by waterfowl in Doñana (southwestern Spain)

Jordi Figuerola, Andy J. Green, Katrina Black, and Beth Okamura

Abstract: Waterbirds have been proposed as important vectors for the passive dispersal of those aquatic invertebrates and plants that lack a capacity for active dispersal between isolated water bodies. We analysed the frequency of internal transport of bryozoan propagules (statoblasts) by waterbirds in Doñana, Spain, by examining their presence in the intestines and ceca of dead birds and analysing the role of different aspects of gut characteristics in explaining variation in the presence/absence and abundance of statoblasts. Of the 228 samples examined, 7.9% presented intact statoblasts of *Plumatella fungosa* (Pallas, 1768), *Plumatella emarginata* Allman, 1844, and two unidentified *Plumatella* species. For a given bird species, individuals with heavier gizzards and shorter ceca had a lower incidence and abundance of statoblasts in the lower gut. Grit mass and intestine length were unrelated to the presence or abundance of statoblasts. Our results suggest that waterbirds frequently transport bryozoans on a local scale, with lighter gizzards and longer ceca favouring such transport. Lighter gizzards are likely to destroy fewer propagules before they reach the lower gut. Species and individuals with longer ceca are particularly good candidates for long-distance dispersal of bryozoans, given the longer passage time of propagules that enter the ceca.

Résumé : On croit que la sauvagine joue un rôle important comme vecteur de la dispersion passive entre les plans d'eau isolés des invertébrés et des plantes aquatiques qui ne possèdent pas de capacité de dispersion active. Nous avons analysé la fréquence du transport interne de propagules (statoblastes) de bryozoaires par la sauvagine à Doñana en cherchant leur présence dans l'intestin et les caecums d'oiseaux morts et en voyant comment les divers aspects des caractéristiques du tube digestif peuvent expliquer la variation de la présence/absence et de l'abondance des statoblastes. Des 228 échantillons analysés, 7,9 % contenaient des statoblastes intacts de *Plumatella fungosa* (Pallas, 1768), de *Plumatella emarginata* Allman, 1844 et de deux autres espèces non identifiées de *Plumatella*. Chez une même espèce d'oiseaux, les individus à fort gésier et à caecums courts présentent une incidence et une abondance moindres de statoblastes dans leur tube digestif inférieur. La masse de gravillons et la longueur de l'intestin n'influent pas sur la présence ou l'abondance de statoblastes. Nos résultats indiquent que les oiseaux aquatiques transportent souvent des bryozoaires à l'échelle locale, particulièrement ceux qui ont un gésier léger et des caecums longs, des caractères qui favorisent le transport. Les gésiers plus légers sont moins susceptibles de détruire les propagules avant qu'ils n'atteignent le tube digestif inférieur. Les individus et les espèces à caecums plus allongés sont des bons candidats pour le transport de longue distance des bryozoaires, parce que le temps de passage des propagules qui pénètrent dans les caecums est plus long.

[Traduit par la Rédaction]

Introduction

Freshwater bryozoans (Phylactolaemata) are common, sessile, colonial invertebrates; highly cosmopolitan species are distributed over most of the globe (Wood 2001). Sexual reproduction results in the production of short-lived larvae that generally settle and metamorphose near the mother colony (Mukai 1982). Reproduction is also achieved asexually by producing small (<1 mm) dormant buds (statoblasts). Statoblasts enable the recovery of populations after unfavourable winter conditions (Okamura and Hatton-Ellis 1995), and their small size and capacity to resist desiccation, freezing, and ingestion by birds (Brown 1933; Charalambidou et al. 2003) make them good candidates for transport by migratory waterfowl both internally and externally (adhered to the plumage).

Recent genetic evidence for low levels of gene flow suggests that the bryozoan populations in different water catchments across Europe are not isolated and that dispersal of statoblasts occurs along waterbird flyways (Freeland et al.

Received 17 August 2003. Accepted 22 April 2004. Published on the NRC Research Press Web site at <http://cjz.nrc.ca> on 28 July 2004.

J. Figuerola¹ and A.J. Green. Department of Applied Biology, Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Avenida María Luisa s/n, 41013 Sevilla, Spain.

K. Black and B. Okamura. School of Animal and Microbial Sciences, University of Reading, Whiteknights, P.O. Box 228, RG6 6AJ Reading, UK.

¹Corresponding author (e-mail: jordi@ebd.csic.es).