

## USING EXPERT KNOWLEDGE TO SATISFY DATA NEEDS: MAPPING INVASIVE PLANT DISTRIBUTIONS IN THE WESTERN UNITED STATES

Bethany A. Bradley<sup>1</sup> and David C. Marvin<sup>2</sup>

**ABSTRACT.**—Lack of knowledge about the distributions of plant and animal species can severely hamper management efforts. For invasive plants, distribution and abundance data can inform early detection and rapid response (EDRR) programs aimed at treating initial infestations. These data can be used to create invasion risk models at landscape and regional scales. Further, regional maps of invasive plant abundance are useful for communicating the scope of the invasive species problem to the public and policymakers. Here, we present a set of regional distribution maps for 10 problematic invasive plants in the western United States, created from the expert knowledge of weed managers in over 300 counties. Invasive plant experts identified infestations on paper, and the results were digitized into a regional GIS. Over 40% of requests were returned, resulting in maps with good spatial coverage and distribution data suitable for assessing invasive plant abundance across the western United States. Cheatgrass (*Bromus tectorum*) and Canada thistle (*Cirsium arvense*) were the most abundant and widespread of the surveyed species; however, the high concentrations and broad spatial extents of other invasive plants, such as hounds tongue (*Cynoglossum officinale*), white top (*Lepidium draba*), and Dalmatian toadflax (*Linaria dalmatica*), highlight the ongoing problems invasive species pose for western ecosystems, rangelands, and croplands. These results reinforce the critical role that regional mapping efforts can play in assessing and communicating invasion risk. This study suggests that knowledge about plant invasions exists locally and that experts are willing to participate in regional efforts to compile that information.

**RESUMEN.**—La falta de información sobre las distribuciones de especies de plantas y animales puede ser un serio impedimento para el manejo de dichas especies. En el caso de las plantas invasoras, la información sobre su distribución y abundancia puede guiar los programas de detección temprana y respuesta rápida (EDRR, por sus siglas en inglés) tendientes a combatir la infestación en sus etapas iniciales, y se puede emplear para crear modelos de riesgo de invasión a nivel regional o de paisaje. Además, los mapas regionales de la abundancia de plantas invasoras son útiles para comunicar la magnitud del problema de especies invasoras al público y a los legisladores. Aquí presentamos un conjunto de mapas de distribución regional para 10 plantas invasoras problemáticas del oeste de Estados Unidos, basados en el conocimiento experto de coordinadores del manejo de maleza en más de 300 condados. Los expertos en plantas invasoras identificaron las infestaciones por escrito, y los resultados se digitalizaron en un SIG (Sistema de Información Geográfica) regional. Se devolvieron más del 40% de las encuestas, posibilitando la creación de mapas con buena cobertura espacial y datos de distribución adecuados para la evaluación de la abundancia de plantas invasoras a lo largo del oeste de Estados Unidos. De las especies estudiadas, el bromo (*Bromus tectorum*) y el cardo cundidor (*Cirsium arvense*) fueron las más abundantes y tenían la distribución más extensa; no obstante, la alta concentración y amplia extensión espacial de otras plantas invasoras como la lengua de perro (*Cynoglossum officinale*), la draba (*Lepidium draba*) y la palomita dalmata (*Linaria dalmatica*) ponen de relieve lo persistente del problema que representan las especies invasoras para los ecosistemas, terrenos de pastoreo y tierras agrícolas del oeste de país. Estos resultados reafirman el papel crucial que pueden desempeñar los esfuerzos de cartografía regional al evaluar y dar a conocer el riesgo de invasión. Este estudio indica que la información sobre invasiones de plantas se encuentra a nivel local, y que los expertos están dispuestos a participar en los esfuerzos regionales para recopilar dicha información.

Biological invasions represent a substantial threat to ecosystems worldwide. Invasive plants often outcompete native plants, directly threatening some species and indirectly threatening others as habitat qualities change (Lockwood et al. 2007). Invasive species are a major component of global change (Vitousek et al. 1996, Mack et al. 2000, Millennium Ecosystem Assessment 2003) and cause harm to more than half of spe-

cies listed in the Endangered Species Act (Wilcove et al. 1998). Invasive plants, in particular, can also affect ecosystem function by altering water cycling (Zavaleta 2000), changing microbial communities (Jordan et al. 2008), or increasing fire frequency (D'Antonio and Vitousek 1992). In addition to the biological consequences of invasions, invasive plants cause considerable economic losses by reducing crop yield and

<sup>1</sup>Department of Environmental Conservation, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003. E-mail: bbradley@eco.umass.edu

<sup>2</sup>Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109.