

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI

FACOLTA' DI BIOLOGIA E FARMACIA



LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE NATURALI
TESI

Aree potenzialmente invadibili dalla vespa alloctona nord americana *Isodontia mexicana* (de Saussure, 1867) (Hymenoptera: Sphecidae)

RELATORE interno: Prof.ssa Susanna SALVADORI

RELATORE esterno: Dott. Carlo POLIDORI

Dott. David SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ

Stage svolto presso:

Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM)

Universidad de Castilla La-Mancha (Spagna)

Tesi di Laurea di Marcella NUCIFORA
Matr. N° 60/62/49202

Anno Accademico 2016-2017

RIASSUNTO

Lo studio delle invasioni degli habitats da parte di specie alloctone si è convertito in un tema importante in ecologia, principalmente per il fatto che tali specie possono avere una potenziale influenza negativa sugli ecosistemi invasi e sull'economia umana. Di fatto, numerosi studi sono stati condotti sulla storia naturale, sulla nicchia ecologica e sull'impatto delle specie alloctone, con l'obiettivo di identificare i fattori chiave che determinano il successo delle invasioni e dunque permettere di pianificare correttamente strategie di prevenzione. Solo in Europa circa 10,000 specie esotiche sono state registrate fino ad oggi, e senza dubbio gli insetti rappresentano uno dei gruppi che includono più specie con potenziale invasivo. Tra queste si trova la vespa solitaria predatrice *Isodontia mexicana* (Hymenoptera: Sphecidae), una specie di origine Nord Americana e che è stata avvistata in Europa (Sud della Francia) per la prima volta nel 1960. La specie, caratterizzata dalla nidificazione in tunnel disponibili in tronchi o altri oggetti legnosi, si suppone sia arrivata accidentalmente attraverso scambi commerciali, incluso il trasporto di armi durante la Seconda Guerra Mondiale, tra i due continenti. Dagli anni '60, la vespa ha espanso il suo areale di distribuzione di forma naturale coprendo oggi gran parte dell'Europa. Siccome uno dei passi più importante per determinare il possibile impatto delle specie alloctone è studiare l'areale potenzialmente invadibile a livello globale, in questo studio si è intrapresa un'analisi della nicchia ambientale della specie, basandosi sui dati di presenza registrati fin ad oggi, e si è poi proiettata questa nicchia sulla mappa geografica per individuare le aree più adatte alla sua sopravvivenza e dunque più potenzialmente colonizzabili in futuro. Per definire la distribuzione mondiale attualizzata di *I. mexicana*, si è ricompilata una tabella sulle informazioni di presenza della specie a partire da articoli scientifici, reports, libri, database digitali (GBIF), aggiungendo anche dati non pubblicati concessi dal laboratorio dove si è svolto lo studio (Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM) dell'Universidad de Castilla La-Mancha, Toledo, Spagna). In seguito, si sono ottenuti i dati climatici per le località di presenza dal sito WORDCLIM, che contiene i dati climatici ottenuti dalla interpolazione delle registrazioni delle stazioni climatiche dal 1950 al 2000. Le variabili climatiche che sono state utilizzate come predittori sono state ridotte con un'Analisi delle Componenti Principali (PCA) a tre variabili che rappresentano temperatura, umidità ed altitudine, e si è costruita la nicchia ambientale della specie. La specie può vivere in aree a clima con temperatura moderata, piuttosto umide, e a basse altitudini, uno scenario compatibile di fatto con le aree native ed invase fino ad oggi, di clima temperato o temperato-mediterraneo dell'Emisfero Nord. Come punto di speciale interesse, inoltre, la nicchia ecologica costruita a partire dai dati delle aree invase è perfettamente racchiusa nella nicchia costruita a partire della aree native. In accordo con tali condizioni favorevoli alla specie, la ricostruzione delle aree potenzialmente invadibili in futuro, calcolate con il metodo BIOCLIM, include, oltre a poche e limitate aree europee ancora non colonizzate, zone temperate dell'emisfero sud (zone patagoniche americane, sud Africa, Australia), soprattutto zone costiere. Tuttavia, importanti barriere geografiche impedirebbero alla specie di arrivare in tali zone dell'Emisfero Sud, dove solo il trasporto passivo potrebbe garantirne l'accesso. In conseguenza, la specie sembra aver occupato quasi tutte le aree favorevoli e raggiungibili con dispersione attiva.

ABSTRACT

The study of habitat invasions by alloctonous (alien) species has converted in an important topic in ecology, mainly because these species could have a potential negative influence on invaded ecosystems and human economy. In fact, numerous studies have been conducted on the natural history, ecological niches and impact of non-native species, with the objectives to identify key factors that could determine the invasion success and therefore allowing appropriate strategies of prevention. Only in Europe around 10,000 exotic species have been recorded until today, and without a doubt insects represent one of the groups that include more species with great invasion potential. Among Hymenoptera (bees, wasps and ants), one example of relatively recent invasion is that of the solitary predatory wasp *Isodontia mexicana* (Hymenoptera: Sphecidae), a North American specie which has been detected in Europe (Southern France) for the first time in 1960. Characterized by the nest-building in available tunnels within trunks or other woody objects, this species possibly accidentally arrived through commercial exchanges during the Second World War between Europe and America. From the '60s, *I. mexicana* has expanded its natural distribution area covering large part of Europe. Given that most one of the important steps to determine the possible impact of non-native species is to study the potentially suitable areas for future invasions, at global level, in this study we carried out an analysis aimed first to build the environmental niche of *I. mexicana*, using occurrence data recorded until today, and second to project this niche on a global map to identify the most proper areas for its survival, and therefore those more potentially colonized in the future. To define the world updated distribution of *I. mexicana*, I have compiled a dataset retrieving all the published, as well as few unpublished, records from scientific articles, reports, books, digital database (GBIF), and adding new data provided by the laboratory where the study was developed (Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM) of Universidad de Castilla La-Mancha, Toledo, Spain). Subsequently, I used the climatic data from the site WORDCLIM, which contains data obtained by the interpolation of climatic stations records from 1950 to 2000. These climatic variables have been reduced with a Principal Components Analysis (PCA) to three variables that represent temperature, humidity and altitude, and then used as predictors to build the environmental niche of *I. mexicana*. I found that the species can live in areas with moderate temperature, rather humid, and at low altitudes, which is a scenario compatible with its native and invaded areas until today (i.e. areas of mostly Mediterranean/temperate climate of the North hemisphere). As a special interest point, the ecological niche built from data of the invaded areas was found to be perfectly included in the niche built from the data of native areas. In accordance with such favourable conditions to the species, the reconstruction of the areas potentially suitable for future invasions, calculated with the BIOCLIM method, includes, besides few and limited European areas not colonized yet, some areas of the South hemisphere (Northern Patagonia, South Africa, most of Australia), particularly the coastal zones. Nevertheless, important geographical barriers (seas, oceans and areas with no environmental suitability) would prevent the species to arrive in such zones of the South hemisphere, where only the passive transport could guarantee its access. In consequence, *I. mexicana* seems to have occupied almost all the favourable areas that can be reached with active dispersion (i.e., most of Europe).