

AGROLIZARDS+ Towards an understanding of the role of lizards in agroenvironments to preserve their ecosystem services/ AGROLIZARDS+ Hacia una comprensión del papel de las lagartijas en agroambientes para preservar sus servicios ecosistémicos

Miguel Angel Carretero¹, Frederico M. Barroso², Claudia Corti³, Ricardo Lopes⁴, Sara F. Nunes⁵, Panayiotis Pafilis⁶, Catarina Rato⁷, Ricardo Rocha⁸, Marco Sannolo⁹, Xavier Santos¹⁰, Nina Serén¹¹, Luís Eduardo Alves Cardoso dos Santos¹², Giulia Simbula¹³, Lekshmi B. Sreelatha¹⁴, Anamarija Žagar¹⁵, Emilio Civantos¹⁶.

CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto¹, CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto², Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Museo "La Specola"³, CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto⁴, CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto⁵, Section of Zoology and Marine Biology, Department of Biology, National and Kapodistrian University of Athens⁶, CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto⁷, CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto⁸, Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)⁹, CIBIOInBIOBIOPOLIS, Universidade do Porto^{10,11,12,13}, National Institute of Biology¹⁵, Department of Biodiversity, Ecology and Evolution, Complutense University of Madrid¹⁶.

carretero@cibio.up.pt

Abstract:

Biodiversity conservation cannot solely rely on pristine environments because they are vanishing, while ecosystem services remain vital even in anthropized areas. In particular, agroenvironments are managed for food production but depend on external services, such as pest control, which may be compromised by modern practices. This is especially true in Europe, where the EU policies are inducing drastic shifts. In this context, functional approaches derived from the relations between ecosystem components outperform those based on correlations. Lizards occupy a pivotal position in the trophic networks linking invertebrates to endotherm vertebrates. Most are sedentary, short living, diurnal, ubiquitous and dense, facilitating monitoring. They use agricultural walls to find food, thermoregulation sites and shelter. Even intensive crops remain rich in invertebrates, that lizards consume with little specialization. Some may become pests, suggesting that lizards may act as pestcontrollers. Fields may also conserve a substantial fraction of predators. Management practices may decrease lizard fitness, compromising their ecological role. Where, when and to what extent lizard populations are regulated by prey, by predators or by both has rarely being addressed. This precludes uncovering the function of this animal group taking advantage of its ecosystem services. Here, we present an integrative scheme based on functional ecology and ecosystem services to aid management decisions in agriculture. The pestcontrol role of the lizards in crops and the management conditions enhancing it are evaluated by reconstructing the dynamics of agricultural ecosystems in time and space. A representative array of sites with widespread cultures and management regimes is selected and habitat quality is

assessed. Lizard, predator and prey abundance are estimated; and biomarkers of lizard quality (body condition, parasitisation, asymmetry) are recorded. The fraction of potential pests in the diet is identified by metabarcoding. Analysis uses multivariate models to identify the ecosystem services provided by lizards and incorporated to ecological economics framework to elaborate guidelines aiding management decisions. Situations of high disturbance such as extreme habitat simplification, massive pesticide application and, in islands, introduction of invasive predators are specifically considered.

Resumen:

La conservación de la biodiversidad no puede depender únicamente de ambientes prístinos porque están desapareciendo, en tanto que los servicios ecosistémicos siguen siendo vitales incluso en áreas antropizadas. En particular, los agroambientes, gestionados para producir alimentos, dependen de servicios externos, como el control de plagas, que pueden verse comprometidos por prácticas intensivas, como sucede en Europa, donde las políticas de la UE están provocando cambios drásticos. En este contexto, los enfoques funcionales derivados de las relaciones entre los componentes del ecosistema superan a los basados en correlaciones. Los saurios ocupan una posición central en las redes tróficas, entre los invertebrados y los vertebrados endotermos. La mayoría son sedentarios, de vida corta, diurnos, ubicuos y densos, lo que facilita el seguimiento. Utilizan muros agrícolas para alimentarse, termo regular y como refugio. Incluso los cultivos intensivos siguen siendo ricos en invertebrados, que las lagartijas consumen con poca especialización. Algunos pueden convertirse en plagas, lo que sugiere que los lagartos podrían actuar como controladores. Las prácticas de manejo pueden disminuir la aptitud de las lagartijas, comprometiendo su función ecológica. Rara vez investiga dónde, cuándo y en qué medida las poblaciones de lagartos están reguladas por presas, depredadores o ambos. Ello impide determinar su función aprovechando sus servicios ecosistémicos. Se presenta un esquema integrado, basado en la ecología funcional y los servicios ecosistémicos, para ayudar en las decisiones de gestión en la agricultura. El papel de control de plagas de las lagartijas en los cultivos y las condiciones de manejo favorables se evalúan mediante la reconstrucción de la dinámica espaciotemporal de los ecosistemas agrícolas. Se selecciona una representación de cultivos y regímenes de gestión y se evalúa la calidad del hábitat. Se estima la abundancia, depredadores y presas; y se registran biomarcadores de calidad individual. La fracción de plagas potenciales en la dieta se identifica mediante metabarcoding. Se emplean modelos multivariados para identificar los servicios ecosistémicos proporcionados por las lagartijas y los incorpora en un marco de la economía ecológica para guiar las decisiones de gestión. Se consideran situaciones de gran perturbación, como la simplificación extrema del hábitat, la aplicación masiva de plaguicidas y, en islas, la introducción de depredadores invasores.