



Doctoral Thesis Abstract

Local and landscape factors determining the abundance and richness of insect pests and arthropod predators in Bt and non-Bt soybean

Doctorando

Abbate Tadic, Silvana Laura 

Director/a

Pons, Xavier 

Universitat de Lleida, España

Codirector/a

Altier, Nora 

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Abstract

Agricultural landscapes of the Pampas and Campos biome have changed considerably due to the expansion of annual crops over non-crop areas, soybean seeding and the adoption of lepidopteran-resistant varieties (Bt technology). These changes have a great impact on predatory and phytophagous arthropods, which have been scarcely studied in Uruguay. The following aspects were evaluated: (a) the effect of vegetation cover composition (landscape factor), Bt technology (varieties expressing Cry1Ac protein) and field margins (local factors), on the abundance of the main pests and predators of soybean; b) the role of refuge areas (non-Bt soybean) in determining the abundance and richness of arthropod predators in Bt soybean crops, and c) the effect of Cry1Ac protein on the biology, reproduction and feeding behavior of *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). In the northern Uruguayan littoral, during two years, predators and pests were sampled in 90 commercial non-Bt and Bt soybean fields and refuge areas. Biological and reproductive parameters of *P. guildinii* fed with Bt soybean pods and their possible effect on feeding behavior were evaluated using the electrical penetration graph technique. The main results obtained were: a) i. Bt soybean presented lower abundance of defoliating lepidoptera, without affecting predator abundance; ii. Soybean predators' abundance was negatively related to the proportion of this crop in the landscape, but positively related to natural grassland and other crops; iii. Predators' abundance between margins and within soybean fields was positively associated; b) Bt predators' abundance and richness was positively associated with their values in refuge areas, evidencing for the first time their role in the conservation of beneficial fauna; c) biological and reproductive parameters and feeding behavior of *P. guildinii* were not affected by the ingestion of Cry1Ac protein expressed in Bt soybean pods. These results contribute to the possibilities of ecological intensification designs of national and regional production systems through pest management approached from a landscape perspective.

Keyword: pest management in soybean, natural biological control, Bt soybean



Factores locales y de paisaje determinantes de la abundancia y riqueza de insectos plaga y artrópodos predadores en soja Bt y no Bt

Resumen

Los paisajes agropecuarios del bioma Pampas y Campos se modificaron considerablemente debido a la expansión de los cultivos anuales sobre zonas no cultivadas, la siembra de soja y la adopción de variedades resistentes a lepidópteros (tecnología Bt). Estos cambios en el paisaje tienen un gran impacto sobre los artrópodos predadores y fitófagos, poco estudiados en Uruguay. En esta tesis se evaluó: a) el efecto de la composición de la cobertura vegetal (factor del paisaje), de la tecnología Bt (variedades que expresan la proteína Cry1Ac) y de los márgenes de chacra (factores locales) en la abundancia de las principales especies plaga y predadoras del cultivo de soja; b) el rol de las áreas refugio (soja no Bt) en la determinación de la abundancia y riqueza de artrópodos predadores en soja Bt, y c) el efecto de la proteína Cry1Ac sobre la biología, reproducción y comportamiento alimenticio de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). En el litoral norte uruguayo, durante dos años, se muestrearon artrópodos predadores e insectos plaga en 90 chacras comerciales de soja no Bt, Bt y refugios. Se evaluaron los parámetros biológicos y reproductivos de *P. guildinii* alimentada con soja Bt y su posible efecto en el comportamiento alimenticio, utilizando la técnica de gráfico de penetración eléctrica. Los principales resultados obtenidos fueron: a) i. la soja Bt presentó menor abundancia de lepidópteros, pero esto no afectó la abundancia de predadores; ii. la abundancia de predadores en soja se relacionó negativamente con la proporción de dicho cultivo en el paisaje, pero positivamente con el campo natural y otros cultivos anuales, iii. la asociación entre la abundancia de predadores en los márgenes y dentro de la chacra de soja fue positiva; b) la abundancia y riqueza de predadores en soja Bt se asoció positivamente con los valores registrados en los refugios, evidenciando por primera vez el rol de estas áreas en la conservación de la fauna benéfica, y c) los parámetros biológicos, reproductivos y el hábito alimenticio de *P. guildinii* no se afectaron por la ingesta de la proteína Cry1Ac. Los resultados obtenidos aportan posibilidades de intensificación ecológica al diseño de los sistemas productivos nacionales y regionales, mediante un manejo de plagas abordado desde la óptica del paisaje.

Palabras clave: manejo de plagas en soja, control biológico natural, soja Bt

Fecha de la defensa: 12 de diciembre de 2022

Tribunal:

Presidente

Eduardo Abreo
*Instituto Nacional de Investigación
Agropecuaria (INIA), Uruguay*

Relator

Alejandro Costamagna
University of Manitoba, Canada

Relator

Ezequiel González
*Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria (INTA), Argentina*