Agrociencia Uruguay 2019 | Volume 23 | Supplement: doctoral theses | Article e1957
DOI: 10.31285/AGRO.23.1957
ISSN 2730-5066

Doctoral Thesis Abstract

Utilización de abejorros nativos como polinizadores de trébol rojo (Trifolium pratense) y tomate (Solanum lycospersicun): Resumen de tesis doctoral

Doctorando/a
Salvarrey Mendoza, Sheena Marie

Director/a
Invernizzi, Ciro
Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Uruguay

Codirector/a
Giménez, Gustavo
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Resumen

El servicio ecosistémico que brindan los insectos polinizadores está en riesgo debido a la amenaza de sus poblaciones en buena parte del mundo. Esta "crisis de polinizadores" tendría consecuencias importantes en el mantenimiento de los ecosistemas naturales y la producción agropecuaria. Los abejorros del género Bombus (Hymenoptera: Apidae), abejas primitivamente eusociales de ciclo anual, son ampliamente reconocidos como polinizadores eficientes de muchos cultivos. Su empleo como polinizadores se ha visto facilitado por la obtención de colonias mediante cría artificial en algunas especies. En Uruguay están presentes dos especies nativas, Bombus atratus distribuida en todo el país, y Bombus bellicosus, localizada principalmente al sur del Rio Negro. En esta tesis se estudió la eficacia de B. atratus como polinizador del trébol rojo (Trifolium pratense) y del tomate (Solanum licopersicum) en invernáculo, y se identificaron los principales parásitos y virus que afectan a esta especie. Para polinizar un semillero de de trébol rojo en su primera floración (diciembre-enero) se emplearon colonias de abejorros B. atratus obtenidas mediante cría artificial. Los abejorros visitaron el trébol rojo mostrando un claro gradiente decreciente de distribución desde la ubicación de los nidos. A lo largo del periodo de floración el trébol rojo estuvo presente en las muestras de polen corbicular en una proporción entre 32 % y 52 %, y en las muestras de néctar en una proporción entre 19 % y 52 %. El rendimiento promedio de semillas a 10, 80 y 160 metros de los nidos fue de 709, 423, 327 kg/ha, respectivamente, mientras que el porcentaje de cuajado fue de 42,7 %, 30,2 % y 25,7 %, respectivamente. Las abejas melíferas estuvieron muy presentes en el semillero, sin embargo, correlacionando la producción de semillas con la presencia de los abejorros mediante un Modelo General Lineal se pudo determinar que éstos últimos fueron responsables de la producción de casi 400 kg/ha de semillas. Los valores de rendimiento de semillas en la cercanía de los nidos fueron significativamente mayores a los que se obtienen normalmente polinizando la leguminosa con abejas melíferas, lo que abre la posibilidad a mejorar la producción nacional de --semillas mediante el empleo de abejorros como polinizadores. Con respecto a la polinización del tomate, se realizaron tres experiencias para evaluar el efecto de B. atratus sobre el porcentaje de cuajado, el peso, el diámetro, el número de semillas y el número de lóculos de dos variedades de tomate (LAPATAIA y ELPIDA). Se realizó una experiencia en el departamento de Canelones, donde se cotejaron los frutos de flores polinizadas por abejorros y de flores no visitadas por los insectos, y dos experiencias en Salto, bajo condiciones similares a las de Canelones pero incluyendo flores tratadas con hormonas. En los tres invernáculos, la visita de los abejorros a las flores incrementó el porcentaje de cuajado entre

CC BY

Salvarrey Mendoza SM. Utilización de abejorros nativos como polinizadores de trébol rojo (Trifolium pratense) y tomate (Solanum lycospersicun): Resumen de tesis doctoral [Resumen en Internet]. 2019 [cited dd mmm yyyy];23(Suppl.):e1957. Doi: 10.31285/AGRO.23.1957.

13 y 47 % en relación al obtenido en flores no visitadas por los insectos. La acción polinizadora de los abejorros también mejoró significativamente el peso, el tamaño y el número de semillas respecto de afrutos obtenidos de flores sin acceso a polinizadores en dos de las tres experiencias realizadas. Por otro lado, para las dos variedades de tomate se encontró una correlación positiva entre el número de semillas y el peso (R2=0,37, R2=0,53 para las variedades LAPATAIA y ELPIDA, respectivamente). Este estudio es el primero en Uruguay que muestra los beneficios de utilizar abejorros nativos para mejorar la producción de tomates en invernáculos. El análisis exhaustivo de reinas, obreras de nidos silvestres y obreras obtenidas mediante cría artificial permitió identificar los microsporidios Nosema ceranae y Tubilonosema pampeana, un díptero de la familia Conipidae, el nématodo Sphaerularia bombi, los ácaros foréticos Tyrophagus putrescentiae, Pneumolaelaps longanalis, Pneumolaelaps longipilus, Kuzinia spp. y Parasitellus fucorum, el Virus de las alas deformadas (DWV), el Virus de las celdas negras de la reina (BQCV), el Virus de la cría ensacada (SBV) y el Virus de la parálisis aguda (ABPV). La prevalencia de N. ceranae fue mayor en las obreras capturadas en el campo (45,9 %) que en las obreras obtenidas en el laboratorio (13,0 %) y en las reinas (16,6 %). Las larvas de Conipidae se hallaron solo en las obreras de campo (16,2%) y en las reinas (10,5 %). El nematodo S. bombi solo se halló en reinas con una prevalencia baja (10,5 %). El grupo con mayor prevalencia de ácaros fue el de las reinas (73,6 %), seguido por el de las obreras de laboratorio (65,2 %) y las obreras de campo (40,5 %). En las reinas se presentó la mayor diversidad de especies de ácaros, el 64,3 % presentaron más de una especie. En el 82,4% de los abejorros analizados se detectó por lo menos un virus ARN siendo el BQCV el más prevalente apareciendo en el 80,9% de las muestras, con una amplia diferencia con respecto a los demás. Solo para el virus DWV se hallaron diferencias entre los tres grupos de abejorros estudiados, siendo más prevalente en las obreras de campo. Las reinas aparecen como el integrante de las colonias más expuesto a los parásitos, especialmente los ácaros. Las colonias de abejorros son de ciclo anual, y solo las reinas sobreviven en invierno. Esta característica ha moldeado el comportamiento de los parásitos para reproducirse y propagarse superando el periodo en que las colonias desaparecen. El confinamiento de las obreras durante la cría artificial y la disponibilidad de abundante alimento no parecen generar condiciones adversas importantes desde el punto de vista sanitario. Los resultados de esta tesis constituyen un aporte a la producción agropecuaria nacional, al demostrar que el abejorro nativo B. atratus es un eficiente polinizador de dos cultivos de mucha importancia económica. También se brinda información exhaustiva sobre los parásitos y virus presentes en esta especie y el potencial daño que podría causar en poblaciones naturales o durante su cría artificial.

Palabras clave: polinización, abejorros nativos, trébol rojo, tomate

Abstract

The ecosystem service provided by insect pollinators is at risk due to the threat to their populations in the most parts of the world. This "pollinator crisis" would have important consequences in the maintenance of natural ecosystems and agricultural production. Bumblebees of the genus Bombus (Hymenoptera: Apidae), primitively eusocial bees with annual life cycle, are widely recognized as efficient pollinators of many crops. Its use as pollinators has been facilitated by obtaining colonies by artificial rearing in some species. In Uruguay, two native species are present, Bombus atratus distributed throughout the country and Bombus bellicosus located mainly south of the Rio Negro. In this thesis, the efficiency of B. atratus as pollinator of red clover (Trifolium pratense) and tomato (Solanum licopersicum) was studied, and the main parasites and viruses affecting this species were identified. To pollinate a red clover seedset in its first bloom (December-January), B. atratus colonies obtained by artificial rearing were used. Bumblebees visited the red clover showing a clear decreasing distribution gradient from the nest location. Throughout the flowering period, thered clover was present in the bumblebees` corbicular pollen samples in a proportion between 32 % and 52 % and in the bumblebees` nectar samples in a proportion between 19 % and 52 %. The average seed yield at 10, 80 and 160 meters from the nests was 709, 423, 327 kg/ha, respectively; while the percentage of fruit set was 42.7 %, 30.2 % and 25.7 % respectively. Honey bees were very abundant in the seedbed, however, by correlating seed production with the presence of bumblebees by means of a General Linear Model, it was determined that the latter were responsible for the production of almost 400 kg/ha of seeds. Seed yield values near the nests were significantly higher than those normally obtained by pollinating the legume with honey bees, which opens the possibility of improving national seed production by using bumblebees as pollinators. Three tomato pollination experiences were conducted to evaluate the effect of native bumblebees B. atratus

on the percentage of fruit set and several fruit características: weight, diameter, number of seeds and number of locules (LAPATAIA and ELPIDA varieties were used). An experience was made in Canelones department, in which the fruits of flowers pollinated by bumblebees and flowers not visited by insects were compared, and two similar experiences in Salto but also including flowers treated with hormones. In the three greenhouses, bumblebee visits to flowers increased the percentage of fruit set between 13 and 47 % in relation to that obtained in flowers not visited by insects. The pollinator action of bumblebees also significantly improved fruit weight, size and number of seeds with respect to fruits obtained from flowers without access to pollinators in two of the three experiences. On the other hand, in the two tomato varieties a positive correlation was found between the number of seeds and fruit weight (R2= 0.37, R2= 0.53 for the varieties LAPATAIA and ELPIDA, respectively). This study is the first in Uruguay that shows the benefits of using native bumblebees to improve tomatoes production in greenhouses. The exhaustive analysis of queens, workers from wild nests and workers obtained by artificial rearing/breeding allowed to identify the microsporidia Nosema ceranae and Tubilonosema pampeana, a diptera of the family Conipidae, the nematode Sphaerularia bombi, the phoretic mites Tyrophagus putrescentiae, Pneumolaelaps longanalis, Pneumolaelaps longipilus, Kuzinia spp. And Parasitellus fucorum, the Deformed Wing Virus (DWV), the Black Queen Cell Virus (BQCV), the Sacbrood Virus (SBV) and the Acute Paralysis Virus (ABPV). The prevalence of N. ceranae was higher in the workers captured in the field (45.9 %) than in the workers obtained in the laboratory (13.0 %) and the queens (16.6 %). Conipidae larvae were found only in field workers (16.2 %) and queens (10.5 %). The S. bombi nematode was only found in queens with a low prevalence (10.5 %). The group with the highest prevalence of mites were queens (73.6 %), followed by laboratory workers (65.2 %) and field workers (40.5 %). In the queens there was the greatest diversity of mite species, 64.3 % presented more than one species. In 82.4 % of the bumblebees analyzed, at least one RNA virus was detected, with BQCV being the most prevalent appearing in 80.9 % of samples, with a wide difference from the others. Solo para el virus DWV se hallaron diferencias entre los tres grupos de abejorros estudiados, siendo más prevalente en las obreras de campo. Only for the DWV differences were found between the three groups of bumblebees studied, being more prevalent in field workers. The queens appear as the colony member most exposed to parasites, especially mites. Bumblebee colonies have an annual cycle and only queens survive the winter. This characteristic has shaped the behavior of parasites to reproduce and spread exceeding the period in which colonies disappear. The confinement of workers during artificial rearing/breeding and the availability of abundant food do not seem to generate important adverse conditions from a sanitary point of view. The results of this thesis constitute a contribution to the national agricultural production, demonstrating that the native bumblebee B. atratus is an efficient pollinator of two crops of great economic importance. Comprehensive information is also provided on the parasites and viruses present in this species and the potential damage that could be caused in natural populations or during artificial rearing.

Keyword: pollination, native bumblebees, red clover, tomato

Fecha de la defensa: 19 de diciembre de 2019

Tribunal:

Presidente	Relator/a	Relator/a
Guillermo Galván *Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay*	Enrique Morelli *Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Uruguay*	Martín Porrini *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina*