

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA (SAFO 203)

Estudio de la dinámica poblacional y alternativas de manejo de *Hypsipyla grandella* Zéller (*Lepidoptera, Piralyidae*) en plantaciones de *Cedrela balansae* en el norte de Salta

Lucía, Alejandro¹; Balducci, Ezequiel²; Sanchez, Estefanía³; Baca, Verónica⁴; Bulak, Karina⁵; Gutierrez Brower, Jimena⁵; Romero, A. Ma. Eugenia⁵; Aquino, D. A.⁶; Tavares, M. T.⁷; Quintana De Quinteros⁸, Sara; Malizia, Lucio⁹.

INTRODUCCIÓN

Las especies de cedros nativos de las Yungas (*Cedrela balansae*, *C. saltensis* y *C. angustifolia*), presentan un gran potencial para el desarrollo de plantaciones forestales, dadas sus tasas de crecimiento, la calidad de su madera y su presencia en el mercado. La principal limitante está dada por la incidencia de *Hypsipyla grandella* (Lep. Pyralidae), una de las plagas forestales más severas conocidas en el trópico. El principal daño es causado por la larva que destruye el brote terminal principal y lateral, barrenando los ápices y haciendo túneles en los tallos jóvenes de árboles del género *Cedrela* (cedros). Los rebrotes de las plantas afectadas por repetidos ataques del insecto, dan como resultado numerosas ramas laterales y, consecuentemente, árboles mal formados, indeseables para la producción de madera (Briceño Vergara, A., 1997).

El objetivo fue estudiar la dinámica poblacional de adultos, el patrón de ataques sobre renovales, para determinar cuál es el momento oportuno de control y establecer una periodicidad de aplicación para la evaluación de productos potencialmente registrables para uso forestal, en el marco del Manejo Integrado de Plagas.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Obtener un modelo descriptivo de la abundancia poblacional de adultos de *Hypsipyla grandella* a lo largo de la temporada.
- Identificar y cuantificar los ataques a individuos de *Cedrela balansae* por parte de *Hypsipyla grandella*.
- Asociar la abundancia poblacional de adultos con los ataques observados.
- Determinar la duración de la/s generación/es anual/es de *H. grandella* a lo largo del tiempo.
- Observar la presencia de parasitoides y entomopatógenos

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto fue implementado en la Plantación Experimental Valle Morado (PEVM) en Valle Morado, departamento Orán, provincia de Salta, a 385 m.s.n.m.

Para determinar la abundancia relativa de adultos de *H. grandella* a lo largo de la temporada 2012-2014, se distribuyeron 6 trampas de captura de luz UV de tipo veleta con embudo colector, diseñadas ad hoc. La periodicidad de muestreo fue semanal. Cada muestra fue remitida al Laboratorio de Diagnóstico de Plagas (Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy) para la identificación de adultos de *H. grandella*.

1. Cátedra de Protección Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata
luciaalejandro@yahoo.com.ar
2. INTA EECT Yuto-
3. Fundación ProYungas -
4. Laboratorio de Diagnóstico de Plagas - Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy
5. Biofábrica Misiones S.A -
6. División de Entomología - Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Museo de La Plata -
7. Depto Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.-
8. Cátedra de Ecología de Comunidades, Universidad Nacional de Jujuy-
9. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.

Para determinar la distribución de ataques de *H. grandella* se seleccionaron 60 renovales y rebrotes de *Cedrela balansae* con una altura máxima de 2 metros y dos años de edad aproximadamente, ubicados en un radio menor a 50 metros de cada una de las trampas de captura de adultos. Los renovales fueron identificados y rotulados para su observación quincenal. En cada fecha de observación se cuantificaron y reemplazaron los renovales atacados por otros no atacados, manteniendo con esta reposición el tamaño de muestra constante. El porcentaje de renovales atacados se determinó mediante el cociente entre la cantidad de renovales atacados sobre un total de 60 para cada fecha de observación.

Para determinar la duración de la/s generación/es anual/es de *H. grandella* a lo largo del tiempo se seleccionaron al azar renovales de *C. balansae* que presentaban ataques recientes, en los cuales se colocaron trampas-jaula de tull semirrígido tubular (18 Mesh) de 60-70 cm de longitud y 15 cm de diámetro, manteniendo las ramas y hojas en su interior. Cada 15 días se procedió a la observación de las mismas y al período de 15 o 30 días posteriores a la colocación, las mismas fueron abiertas y examinadas para determinar la presencia de la larva, pupa o adulto.

Con el fin de aislar microorganismos entomopatógenos nativos de la zona, se obtuvo una muestra de suelo siguiendo el método cinco de oros de la base de los árboles que presentaban ataque de *H. grandella*. La muestra fue enviada al laboratorio de entomopatógenos de la Biofábrica (Posadas, Misiones) para su análisis. Para el aislamiento de hongos entomopatógenos se utilizó el método de trapeo con *Galleria melonella* (Zimmermann, 1986). La muestra fue tamizada y se colocó 300 g en recipientes plásticos por triplicado. Se humedeció el suelo con 30 ml de agua destilada y dentro de cada recipiente se colocaron 10 larvas de *G. melonella* de los últimos instares, se taparon los recipientes y se invirtieron. La incubación se realizó a $27 \pm 2^\circ\text{C}$ por 7 días invirtiendo diariamente los recipientes. Las larvas se recuperaron del suelo y se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1% seguido de dos enjuagues con agua destilada y posterior escurrimiento sobre papel de filtro. Las larvas expuestas se colocaron en cámaras húmedas estériles y se incubaron a 26°C hasta la observación de desarrollo micelial sobre su superficie. Se hizo una transferencia de hifas a medio PDA con cloranfenicol 1% y se purificó la cepa.

Para el aislamiento de *Bacillus thuringiensis* se recurrió al método de pasteurización, donde se realizó una dilución 10^{-1} de la muestra de suelo tamizada y se colocó en baño maría a 70°C por 30 min seguido de un rápido enfriamiento en agua con hielo por 10 min. Se realizaron diluciones seriadas y se sembraron sobre agar nutriente 100 μl de las diluciones 10^{-3} y 10^{-4} esparcidas con la espátula de Drigalsky. La incubación se realizó por 24 h a 30°C y las colonias aisladas fueron caracterizadas según morfología macro y microscópica.

Se observó la emergencia de insectos de las pupas de *H. grandella* colectadas a campo. Las muestras fueron enviadas para su identificación a la División de Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Museo de La Plata.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer adulto de *H. grandella* fue observado en el mes de septiembre 2012 y el segundo a mediados de noviembre, aunque la mayor captura de adultos fue registra-

da durante los meses de diciembre y enero, estos resultados concuerdan resultados locales obtenidos por Tapia, S; 2012.

El 80% de los adultos capturados se concentró en un periodo aproximado de 71 días (8/12/2013 al 16/02/2013).

Los primeros ataques comenzaron a observarse 8 semanas después del inicio de la foliación de los cedros de la plantación.

La mayor cantidad de ataques se observó a mediados de diciembre, coincidiendo con el pico poblacional de adultos de *H. grandella*. El primer 10 % de los ataques observados se concentró en el término de 22 días (16/11/2012 al 8/12/2013), mientras que el 90 % restante se concentró en 71 días (8/12/2013 al 16/02/2013). Estas observaciones son importantes, debido a que hay un período de 20-30 días desde la presencia de los primeros adultos de *H. grandella* y los primeros daños, hasta que la presencia y los daños fueron de mayor magnitud.

La duración del ciclo de vida total de *H. grandella* fue estimado con aquellas pupas en las que se observó la emergencia del adulto (n= 6 Pupas). Los resultados muestran que una generación de vida de *H. grandella* en estas condiciones de campo dura 44 ± 8 días para la generación estival. Mientras que para la generación invernal se estimó una duración de 115 días. Estos resultados concuerdan con información ya publicada en condiciones de laboratorio, llegando a completar su ciclo de vida total en un total de 4 a 7 semanas (promedio 5 o semanas), dependiendo de las condiciones y la disponibilidad de alimento.

Usando el método de trampeo se logró aislar una cepa de *Beauveria sp.* de la muestra de suelo analizada. La misma presenta una buena tasa de esporulación siendo factible su multiplicación en escala sobre sustrato sólido.

Se logró aislar además una cepa bacteriana con características morfológicas similares a las descritas para *B. thuringiensis*. La misma será tipificada molecularmente con la finalidad de confirmar su identidad.

Se determinó la presencia de un microhimenóptero de la familia Chalcididae parasitando pupas de *H. grandella*. Se observó la emergencia de estos parasitoides en dos de las pupas colectadas a campo. El mismo fue identificado como *Brachymeria subconica*. Las pupas presentaban restos de pelecho del último estadio larval de *H. grandella* y la identificación fue realizada en laboratorio, luego de su colecta.

CONCLUSIONES

Consideramos que el conocimiento acerca de la dinámica poblacional, puede ser útil para la implementación de nuevas herramientas en el marco de un manejo integrado de la plaga.

Lamentablemente, hasta el día de hoy no se encuentra establecido el Nivel de Daño Económico (NDE) para la adecuada implementación de alguna herramienta de control (por ej. Control químico). Al no tener disponible un Nivel de Daño Económico, no se puede establecer cual es el nivel poblacional de adultos de *H. grandella* en el cual el gasto en que se incurre para realizar el control químico iguala a los beneficios (los mismos evitados por la acción del control químico).

Por otro lado, a pesar de no tener información acerca de un NDE para *H. grandella*, consideramos que es necesario interpretar aún más la información local disponible para determinar un momento biológico oportuno para el inicio y finalización de la implementación de una herramienta de control en el marco de un MIP.

Estamos en presencia de un insecto que puede presentar varias generaciones anuales, variable según condiciones climáticas, presencia de entomopatógenos y parasitoides. Existe la posibilidad concreta de que concurra naturalmente un incremento en el nivel poblacional de *H. grandella* en el mes de febrero y marzo dependiendo el mismo de la supervivencia de la primera generación. De ser así, y al tratarse de un insecto que puede presentar varias generaciones anuales, podría discutirse la posibilidad de realizar tratamientos químicos con mayor periodicidad durante el período inicial del pico, con el fin de no permitir el crecimiento exponencial de la población.

Los valores de distribución relativa de los ataques a lo largo del tiempo representan parte de la información básica para tomar decisiones acerca de cuándo comenzar y cuando terminar la implementación de herramientas en el marco de un manejo integrado de la plaga.

Es importante considerar que la residualidad de un tratamiento químico no solo depende del principio activo, de su formulación y técnica de aplicación, sino también de las condiciones climáticas en ese escenario, que por cierto se caracteriza por presentar su mayor intensidad de precipitaciones y mayor temperatura.

Por lo tanto, la abundancia poblacional de adultos y la distribución de los ataques en función del tiempo nos permitirían ajustar la ventana de tiempo en la cual deberíamos implementar alguna herramienta de control químico o biológico.

El aislamiento de los microorganismos entomopatógenos nos permite evaluar la posibilidad de realizar su multiplicación, formulación y posterior evaluación en campo. La importancia de una cepa fúngica o bacteriana aislada del lugar de acción del insecto nos puede garantizar una correcta adaptación de las mismas al medio en el cual se aplicaran, lo cual se podría traducir en un control más eficaz, de acción rápida y de mayor durabilidad en el tiempo.

Además, la inoculación inundativa de esta cepa, la cual ya se encuentra adaptada a las condiciones edafoclimáticas de la región, permitiría un aumento de su población en el suelo logrando un exacerbamiento de sus efectos entomopatógenos.

La cepa bacteriana aislada, de confirmarse ser *B. thuringiensis* deberá ser probada en ensayos de mortalidad para confirmar su virulencia ante el insecto plaga y así considerarla también como alternativa de control.