

Influencia de la calidad de sitio en el ataque de *Platypus mutatus* Chapuis (Coleoptera, Platypodidae) a una plantación de sauces (*Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27)

EDGARDO A CASAUBON^{1,*}, GERARDO R CUETO^{2,**}, KARINA HODARA^{2,✉} &
ADRIÁN C GONZALEZ¹

1. Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná - INTA. Campana. Argentina

2. Depto. de Ecología, Genética y Evolución. Fac. de Cs. Exactas y Naturales - UBA. Buenos Aires. Argentina

RESUMEN. Se estudió la influencia de la calidad del sitio sobre el ataque del taladro de los forestales (*Platypus mutatus* Chapuis) en una plantación de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27, y se elaboró una alternativa de manejo de la plaga de bajo impacto ambiental. En la plantación, de 14 años de edad, se diferenciaron dos rodales, uno más productivo (incremento promedio anual: 21.99 m³/ha/año) y otro menos productivo (17.39 m³/ha/año). El porcentaje de sauces atacados por *Platypus mutatus* fue significativamente mayor en el más productivo (41.8% vs. 22.82%). En ambos rodales los sauces infestados presentaron una circunferencia significativamente mayor a la de los que no estaban atacados por la plaga. En el rodal más productivo las plantas con un orificio activo fueron de menor circunferencia que las que tenía dos, tres y cuatro o más orificios activos. En el menos productivo no se detectaron diferencias significativas en la circunferencia de los sauces que presentaron distinto grado de ataque. Como técnica preventiva de control de *Platypus mutatus* se propone (1) pulverizar los fustes de árboles dominantes de sectores productivos de una plantación utilizando productos químicos de reducido impacto ambiental y (2) efectuar manejos forestales apropiados que favorezcan la supervivencia y reproducción de aves y mamíferos predadores de la plaga.

[Palabras clave: taladro de los forestales, bajo delta, Argentina]

ABSTRACT. Influence of site quality on the attack of *Platypus mutatus* Chapuis (Coleoptera, Platypodidae) to a willow plantation (*Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27): The goals of this study were to examine the importance of site quality on the attack of the wood borer *Platypus mutatus* Chapuis to a plantation of *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27, and to provide an alternative strategy with low environmental impact to manage this pest. The study site was located in the First Section of the delta islands near the Paraná de las Palmas River (Buenos Aires Province, Argentina). The plantation (14 years old) was divided in two plots: a more productive plot (mean annual increment: 21.99/m³/ha/year, surface area: 1.27 ha), and a less productive plot (increment: 17.39/m³/ha/year, surface area: 1.06 ha). Significantly higher numbers of willow trees were attacked by *Platypus mutatus* in the more productive plot (41.8% vs. 22.82%). However, in both plots average circumference were greater when trees were infested with *Platypus mutatus* relative to those uninfested. In the more productive plot, smaller circumference sizes were detected in trees with only one active hole compared to those with two and three holes, and four or more active holes. In contrast, no significant differences were obtained in the circumferences among infested trees with one, two, three and four or more

* casaubon@utenet.com.ar

** gcuetto@bg.fcen.uba.ar

✉ Depto. de Ecología, Genética y Evolución. FCEyN, UBA. Laboratorio 104, 4^{to} Piso, Pab. II, C. Universitaria. (C1428EHA). Buenos Aires. hodara@agro.uba.ar

Recibido: 24 de febrero de 2003; Fin de arbitraje: 1 de abril de 2003; Revisión recibida: 17 de junio de 2003; Versión final recibida: 23 de diciembre de 2003; Aceptado: 26 de diciembre de 2003

active holes in the less productive plot. Therefore, results suggest that a better way to control *Platypus mutatus* attack is (1) by spraying trunks of dominant and codominant trees in productive plots with insecticides of reduced environmental impact, and (2) by carrying out appropriate forest management strategies to favour survival and reproduction of bird and mammal predators.

[Keywords: wood borer, low delta, Argentina]

INTRODUCCIÓN

El bajo delta del río Paraná es la región con mayor producción de madera de salicáceas de Argentina, constituyendo ésta una de las principales actividades económicas para los habitantes de la región. Se estima que 51300 ha están plantadas con sauces (*Salix* spp.), concentrando el 98% de la forestación con esta especie en el país (Petray 1997a, 1997b). Estas forestaciones ocupan los sitios más bajos y subanegados, denominados "bañados" o "pajonales", que han sido previamente sistematizados (a través de construcción de canales, zanjas de desagüe o con elevación de terraplenes a lo largo de la costa para impedir el ingreso del agua en épocas de inundación). *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 es el clon de sauce más plantado en el delta del Paraná. Ocupa actualmente el 36.54% de la superficie forestada del delta en Entre Ríos y el 50.02% del delta bonaerense (Petray 1997a, 1997b). Este clon fue obtenido mediante el cruzamiento controlado de *Salix babylonica* (6303) con *Salix alba* (Río Po-9416) (Alonzo & Sancho 1966).

Uno de los principales objetivos de la silvicultura es la producción de madera como materia prima, la cual es de fundamental importancia en las plantaciones forestales de alto rendimiento. La productividad en dichas plantaciones se mide a partir de los incrementos anuales promedio. Los incrementos volumétricos considerados promedio para la zona son de 20-25 m³.ha⁻¹.año⁻¹ (Casaubón 1998). La producción física de las plantaciones comerciales incide en la rentabilidad de las mismas y es netamente dependiente de la calidad del sitio. Daniel et al. (1982) definieron la calidad de sitio forestal como la suma de todos los factores ambientales que interac-

túan y determinan la capacidad de producción de un área determinada. La identificación de especies forestales con buena adaptación al sitio asegura una mayor resistencia de las plantaciones a plagas y enfermedades (Schlatter 1987).

Los insectos frecuentemente producen considerables pérdidas en la producción forestal y, por lo tanto, el manejo de insectos plaga recibe gran atención tanto en el sector público como en el privado. El taladro de los forestales (*Platypus mutatus* Chapuis) es un coleóptero pequeño y cilíndrico, de 7-8 mm de longitud, perteneciente a la familia Platypodidae. El área de distribución original de *Platypus mutatus* comprende varios países de América del Sur: Venezuela, Perú, Bolivia, Guyana Francesa, Uruguay, Paraguay, Argentina y Brasil (Schedl 1972). Presenta una amplia distribución en Argentina, atacando especies arbóreas tales como *Pinus* spp., *Acacia* spp., *Eucalyptus* spp., *Fraxinus* spp. (Fiorentino & Diodato de Medina 1991), *Quercus borealis*, *Quercus robur*, *Quercus palustris*, *Acer negundo*, *Ulmus pumila*, *Grevillea robusta*, *Casuarina cunninghamiana*, *Tilia moltkei*, *Liquidambar styraciflua*, *Erythrina crista-galli*, *Populus* spp. (Bascialli & Tuozzo 1992) y sauces (Casaubón et al., datos no publ.). Recientemente se ha reportado el ingreso de *Platypus mutatus* a Europa, posiblemente debido a la importación de madera proveniente de distintos países sudamericanos (Tremblay et al. 2000). El ataque de la plaga fue registrado en plantaciones de *Populus* spp. en varias ciudades de Italia, provocando una importante disminución del valor comercial de la madera (Allegró & Della Beffa 2001). En Argentina, *Platypus mutatus* es considerada una plaga primaria que ataca únicamente plantas vivas y es la plaga más importante que afecta a las salicáceas, especialmente a álamos (*Populus* spp.)

(Cerrillo 1996; Casaubón et al. 2002). El insecto adulto, de color castaño oscuro, construye galerías interiores horizontales en el fuste de los árboles que se evidencian externamente en el tronco a través de un orificio de 2-2.5 mm de diámetro rodeado de finas partículas de aserrín (Bascialli et al. 1996; Battaglino, datos no publ.). El mayor daño del insecto en plantaciones de salicáceas se produce en los primeros 4-5 m de altura del fuste, lugar donde se construyen las galerías más largas. A mayor altura, las galerías son de menor longitud, por lo que la emergencia de individuos reinfestantes es también menor (Battaglino 2001). *Platypus mutatus* es xilomicetófago, ya que en sus estadios larvales se alimenta principalmente de un hongo que se desarrolla en las paredes de las galerías que los individuos adultos van construyendo (Santoro 1965a).

Las características de los rodales posiblemente influyen en el grado de ataque y daño ocasionado por *Platypus mutatus*, a pesar de que exista o no una relación particular entre el grado de infestación y el estado fitosanitario de las plantas atacadas (Cerrillo 1996; Tremblay et al. 2000). La susceptibilidad de las especies forestales al ataque de *Platypus mutatus* se explica, dentro de la teoría vigente, por la "hipótesis del vigor de la planta" ("Plant vigor hypothesis"), según la cual los árboles vigorosos son más susceptibles al ataque por herbívoros que las plantas viejas o estresadas (Berryman 1987; Price 1997). Los individuos adultos de la plaga atacan activamente sectores en crecimiento de los árboles más vigorosos, y de este modo garantizan una mejor supervivencia de sus larvas. Debido al comportamiento de ataque que presenta esta especie plaga, un buen indicador del vigor (resistencia) o de la susceptibilidad de los árboles es la longitud de las galerías horizontales en las plantas infestadas (Price 1997). Debido a que el taladro de los forestales afecta únicamente a plantas vivas, se estima que un gran porcentaje de los ataques de *Platypus mutatus* no es exitoso debido a la elevada mortalidad natural que presentan los árboles infestados (Allegro & Della Beffa 2001), especialmente cuando son quebrados por el viento a la altura de las galerías.

El daño producido por el ataque del insecto disminuye el valor comercial de la madera,

en especial cuando su destino es el aserrado o el debobinado, produciéndose importantes pérdidas de volumen en plantaciones adultas (Battaglino, datos no publ.). Muchos autores señalan que el uso de productos químicos tales como el carbaryl, la cipermetrina (piretroides) o el aldrin (cloroderivados) es la única alternativa viable para el control de la plaga en plantaciones comerciales (Bascialli et al. 1996; Toscani 1998; Giménez & Etiennot 2002). La aplicación de estos productos químicos en plantaciones afectadas por *Platypus mutatus* en el delta del Paraná se lleva a cabo actualmente pulverizando todos los individuos de la plantación desde que presentan una circunferencia de 40 cm a la altura del pecho hasta el momento de corte, y son muy eficaces en el control de la plaga. Debido al efecto residual prolongado que presentan estos productos (el primero de ellos tendría un efecto biológico más prolongado en el tiempo que los otros dos), a las elevadas concentraciones del principio activo y a las repetidas aplicaciones que se realizan, se estima que provocan un impacto negativo en la biodiversidad y sobre los depredadores naturales de la plaga.

Otra propuesta para controlar a las plagas es la del manejo integrado de plagas, definido como la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección genética, de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde el punto de vista económico. El manejo forestal sustentable consiste en planificar e implementar estrategias de desarrollo económicamente viables, socialmente benéficas, con impactos ambientales mínimos o benignos, equilibrando las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Pérez Moreno 2000).

El objetivo de este trabajo es estudiar la influencia de la calidad de sitio sobre el ataque del taladro de los forestales en una plantación de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 y elaborar una alternativa de manejo de la plaga utilizando técnicas preventivas que reduzcan el impacto ambiental.

MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo fue llevado a cabo en una plantación comercial de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 de 14 años de edad entre los meses de octubre y noviembre de 1998. La plantación estaba ubicada en la Primera Sección de islas del bajo delta bonaerense, cercana al río Paraná de las Palmas (34°12'15"S; 58°50'44"O), en la unidad de paisaje denominada "Pajonales y Bosques del Bajo Delta" (Malvárez 1997). El área se caracteriza por un clima templado húmedo, con una temperatura promedio estival de 22-23°C y un promedio invernal de 11-12°C. La temperatura mínima alcanza a -5°C y la máxima entre 38-40°C. La precipitación promedio anual es de 1016.5 mm. La zona carece de estación seca, aunque se observa una disminución en las precipitaciones durante el invierno (junio-agosto) y un máximo a fines del verano (marzo; Berrondo, com. pers.).

La homogeneidad varietal e identificación clonal se constataron mediante la observación de las fases de brotación y floración. Tanto la fecha de comienzos de brotación (10 de agosto) como la de floración (5 de septiembre) fueron coincidentes con la correspondiente a *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27. Este es un clon femenino que presenta una coloración verdosa de las ramas jóvenes como característica morfológica.

Manejo de la plantación

En 1984 se plantaron estacas de aproximadamente 2 años de edad, de 1 m de longitud por 2-3 cm de diámetro, a una distancia de 3x2.5 m en dos lotes de 1.06 ha y 1.27 ha, respectivamente. Los lotes se ubicaron a la izquierda y a la derecha de un camino de saca de madera y de un canal de préstamo a cada lado que desagotaba a través de una compuerta en el Paraná de las Palmas. La compuerta del rodal 1 no funcionó convenientemente, facilitando el ingreso de agua del río al campo en épocas de repuntes y el egreso de excedentes producto de intensas lluvias, mientras que la del rodal 2 funcionó correctamente, facili-

tando el egreso del agua de lluvia e impidiendo en muchas ocasiones el ingreso del agua proveniente de mareas, sudestadas o inundaciones y manteniendo a este rodal seco por mucho más tiempo que el rodal 1. A pesar de que toda la propiedad está rodeada por un atajarrepuntes que lo protege de las mareas diarias del río, ambos rodales reciben siempre el agua de las sudestadas y de las inundaciones periódicas.

Crecimiento y producción forestal

Se inventariaron los dos rodales de esta plantación y se midieron las circunferencias de todos los individuos de la plantación a la altura del pecho (1.30 m), utilizando una cinta métrica común. El primer rodal se subdividió en 105 parcelas de 100 m² cada una y el segundo en 92 parcelas de igual tamaño. Dentro de cada unidad muestral o parcela, compuesta por un máximo de 14 árboles cada una, se identificó al árbol dominante como el de mayor área basal y se midió su altura total con un hipsómetro Blumme-Leiss. De igual manera se midió la altura del árbol promedio, promediando las áreas basales de todos los individuos vivos de la parcela. Se identificaron todas las plantas que presentaron galerías activas por debajo de los 2 m de altura del fuste a causa del ataque de *Platypus mutatus* Chapuis, determinando el número de orificios visibles en el fuste entre 0-4 o más por cada árbol observado.

Análisis estadísticos

Se utilizaron pruebas de *t* de Student para dos muestras independientes con varianzas desiguales a fin de comparar la productividad de cada rodal de la plantación, evaluando los incrementos volumétricos promedio anuales de ambos rodales. Las frecuencias de árboles atacados versus los no atacados por *Platypus mutatus* en los dos rodales fueron analizadas mediante pruebas de homogeneidad (Pruebas de G). En cada rodal se compararon las circunferencias promedio de los sauces atacados en distinto grado por *Platypus mutatus* utilizando Análisis de Varianza (ANOVA) de una vía, bajo la hipótesis nula de que no existen diferencias entre las circunferencias

promedio (poblacionales) de los árboles con distinto grado de ataque (0, 1, 2, 3, 4 o más orificios activos). Para realizar comparaciones de promedios de a pares fueron usadas pruebas de Tukey para diseños desbalanceados. Las pruebas que presentaron valores de $P < 0.05$ fueron consideradas como estadísticamente significativas.

RESULTADOS

Los dos rodales de la plantación presentaron diferencias significativas en cuanto a su productividad. El rodal de 1.27 ha fue más productivo que el de 1.06 ha ($t = 5.99$, g.l. = 153.59, $P = 0.0001$; Tabla 1). Ambos rodales presentaron una distribución de frecuencias de árboles afectados por *Platypus mutatus* similar en cuanto al número de orificios activos (Figura 1). Se registró un menor número de sauces atacados por la plaga cuando el número de orificios activos fue de 4 o más por fuste (mayor grado de ataque del insecto) en ambos rodales de la plantación (Figura 1). El 41.8% de los individuos del rodal 1 presentaron orificios activos en el tronco, mientras que solo el 22.82% de los sauces fueron afectados en el rodal 2 (Tabla 1). El porcentaje de sauces infestados no fue homogéneo en los dos rodales ($G = 105.63$, g.l. = 1, $P < 0.01$; Tabla 1).

En ambos rodales las plantas afectadas con distinto grado de ataque de *Platypus mutatus*

presentaron diferencias significativas en la circunferencia promedio a la altura del pecho ($F = 130.4$, g.l. = 4,1270, $P < 0.001$ para el rodal 1; $F = 62.6$, g.l. = 4,1257, $P < 0.001$ para el rodal 2). En el rodal 1 los sauces infestados presentaron una circunferencia promedio significativamente mayor a la de los árboles no atacados (Prueba de Tukey, $P < 0.001$ para todas las comparaciones; Figura 2). Las plantas con un orificio activo fueron de menor circunferencia que las que tenían dos ($P < 0.005$), tres ($P < 0.005$) y cuatro o más orificios activos ($P < 0.05$). No fueron detectadas diferencias ($P > 0.05$) entre la circunferencia promedio de los sauces que presentaron 2, 3 y 4 o más orificios activos. En el rodal 2 también se observó que los sauces atacados por *Platypus mutatus* tenían mayor circunferencia a la altura del pecho que los árboles no infestados (Prueba de Tukey, $P < 0.001$ para todas las comparaciones; Figura 2). Sin embargo, no fueron detectadas diferencias significativas ($P > 0.05$) entre la circunferencia promedio de las plantas que presentaron distinto grado de ataque (1, 2, 3 y 4 o más orificios activos).

Tabla 1. Incremento promedio anual, número de árboles y grado de ataque por *Platypus mutatus* en dos rodales de una plantación comercial de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 en el bajo delta bonaerense.

Table 1. Mean annual increment, number of trees, and degree of attack by *Platypus mutatus* in two plots of a commercial plantation of *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 in the delta islands of Buenos Aires Province.

	Incremento promedio anual (m ³ /ha)	Número de árboles	Número (%) de árboles atacados
Rodal 1	21.99	1275	533 (41.80)
Rodal 2	17.39	1262	288 (22.82)

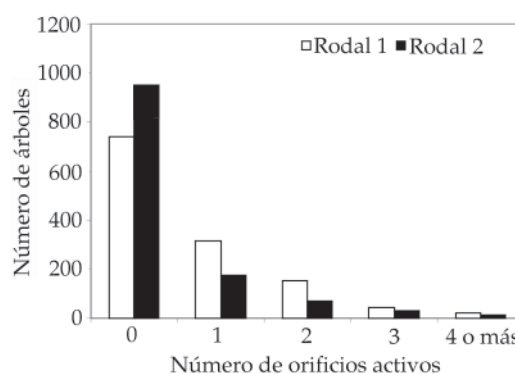


Figura 1. Distribución de frecuencias de árboles atacados por *Platypus mutatus* en relación con el número de orificios activos registrados por tronco en dos rodales de una plantación comercial de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 en el bajo delta bonaerense.

Figure 1. Frequency distribution of trees attacked by *Platypus mutatus* as a function of number of active holes recorded per trunk in two plots of a commercial plantation of *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 in the delta islands of Buenos Aires Province.

DISCUSIÓN

Se observó una fuerte asociación entre la productividad del sitio y el grado de ataque del insecto, como así también una relación directa entre el grado de ataque de la plaga y la circunferencia de los sauces del clon *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Cerrillo (1996) y Casaubón et al. (2002), quienes detectaron una preferencia de este coleóptero por árboles de mayor circunferencia, por las mejores calidades de estación (sitios con mayores valores de crecimiento y productividad) y por las forestaciones de álamos de mayor edad (*Populus deltoides* cv Catfish-2) en la zona del bajo delta del Paraná. Comportamientos similares en cuanto a la elección del hospedador (árboles vigorosos, jóvenes y de gran circunferencia) se observaron en otras especies de coleópteros (*Ips typographus* y *Pissodes strobi*) en bosques y plantaciones de varias especies de coníferas (Raty et al. 1995; Alfaro et al. 2000). La aptitud del ambiente para la reproducción y supervivencia de una plaga forestal está fuertemente relacionada con la disponibilidad de alimento (calidad del

hospedador, densidad de la plantación y abundancia de árboles susceptibles al ataque). De acuerdo a los resultados de este trabajo, la calidad del hospedador es una variable relevante para predecir susceptibilidad de individuos de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 al ataque de *Platypus mutatus*. Otros factores de sitio (e.g., pendiente del terreno, profundidad del suelo, humedad del suelo, temperatura) y las prácticas silvícolas (estructura del rodal, drenaje, presencia y abundancia de malezas, podas sistemáticas) también pueden influir en la sobrevivencia de *Platypus mutatus* y en la susceptibilidad de infestación de los rodales de sauces, contribuyendo a la calidad del sitio y de los hospedadores. En este estudio el rodal más productivo fue el más atacado por *Platypus mutatus* y el que presentó mayores niveles de humedad en el suelo. Posiblemente estas características microclimáticas de sitios con broza favorezcan la supervivencia de los adultos de *Platypus mutatus*, los cuales hibernan en sitios de interfaz de hojarasca seca y húmeda en la base de los árboles infestados (Santoro 1963).

Una de las opciones de manejo tradicional de *Platypus mutatus* en plantaciones de la zona del bajo delta es el uso de productos químicos. Actualmente se realizan aplicaciones de éstos (e.g., carbaryl y cipermetrina) en todos los integrantes de las plantaciones con eficiencia aceptable en el control y en la prevención de infestación del taladro de los forestales (Santoro 1965b; Basciagli et al. 1996; Toscani 1998; Giménez & Etiennot 2002), provocando muy posiblemente severas alteraciones en el ecosistema y generando un importante impacto ambiental debido al poder residual que presentan estos productos. Por lo tanto, propuestas alternativas para el manejo de este insecto plaga consisten en estrategias de control con bajo riesgo de contaminación del ambiente. Una de ellas es taponar manualmente todos los orificios activos y retirar de la plantación todos los árboles con algún grado de ataque, a fin de impedir la multiplicación de la plaga (Santoro 1963; Toscani 1998). Otra consiste en inyectar en el interior de las galerías una solución de carbaryl al 0.3% o cipermetrina al 0.02-0.03% (Toscani 1998). Tremblay et al. (2000) y Allegro & Della Beffa (2001) recomiendan el uso de piretroides, rociando solamente los cinco primeros metros de los

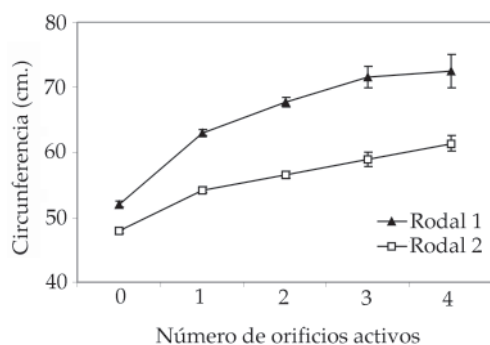


Figura 2. Circunferencia promedio (\pm EE) de árboles atacados por *Platypus mutatus* en función del número de orificios activos registrados por tronco en dos rodales de una plantación comercial de *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 en el bajo delta bonaerense.

Figure 2. Mean (\pm SE) circumference size of trees attacked by *Platypus mutatus* as a function of number of active holes recorded per trunk in two plots of a commercial plantation of *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 in the delta islands of Buenos Aires Province.

fustes infectados en plantaciones de álamos en Italia. Por último, Cerrillo (1996) propone tratar los troncos de los árboles atacados con cal y azufre, reduciendo significativamente el grado de ataque del parásito y generando un menor impacto ambiental que el producido por acción de productos químicos.

Otro método alternativo para controlar densidades poblacionales de *Platypus mutatus* es el control biológico a través del aumento de niveles de predación de aves y pequeños mamíferos sobre la plaga. Algunas especies de aves de la zona del bajo delta del Paraná, como los pájaros carpinteros (*Colaptes campestroides*, *Colaptes melanolinus* y *Picooides mixtus*), serían potenciales predadores de larvas y pupas de *Platypus mutatus*, ya que son insectívoras y se alimentan de insectos disponibles bajo la corteza de los árboles. Mantener plantaciones maduras adyacentes a las plantaciones susceptibles a la plaga aumentaría la disponibilidad de sitios de nidificación de estas especies que anidan en cavidades de árboles. Además, algunas especies de roedores (*Scapteromys tumidus*, *Oxymycterus rufus* y *Oligoryzomys delticola*) predaían sobre adultos de *Platypus mutatus*. Debido a que estos tres roedores se alimentan principalmente de insectos (Barlow 1969; Suárez & Bonaventura 2001), se espera que la predación permita controlar la densidad de adultos sobreinvernaentes y emergentes en la siguiente primavera. Los adultos de la especie plaga serían el principal blanco para las estrategias de control biológico, debido al alto valor reproductivo que presentan. Ciertas técnicas silvícolas (raleo sistemático, control de malezas o aplicación de herbicidas) generarían condiciones desfavorables para el desarrollo y supervivencia de estas especies predatoras, modificando la cobertura y estructura de la vegetación (Santillo et al. 1989).

Debido a que *Salix babylonica* x *Salix alba* cv 131/27 es uno de los sauces más plantados y productivos de la zona del delta del Paraná, posiblemente sea uno de los más atacados por *Platypus mutatus*. Por lo tanto, cuando el objetivo silvícola es la obtención de individuos de mayor volumen individual y libre de orificios de taladro, proponemos controlar las densidades de *Platypus mutatus* realizando un manejo integrado de la plaga. Por un lado, sa-

biendo que la circunferencia mínima de las plantas atacadas es de 40 cm (13 cm de diámetro) a la altura del pecho y conociendo las características que reúnen los ambientes más productivos (los más afectados), proponemos realizar controles químicos preventivos en los cuatro o cinco primeros metros de los fustes de los individuos dominantes y codominantes de la plantación. Este control químico dirigido aumentaría su efectividad si se realizara sincrónicamente durante el primer pico de emergencia anual de los adultos del coleóptero (en primavera), previo al momento de detección de las perforaciones rodeadas de aserrín en las cortezas de los fustes infestados (Santoro 1963). Por otro lado, proponemos aplicar medidas de control biológico y manejos forestales apropiados con el fin de disminuir el número de insectos adultos, aumentando los niveles de predación de *Platypus mutatus* por parte de aves y pequeños mamíferos y generando condiciones de hábitat favorables para la reproducción y supervivencia de estos predadores. Por último, concluimos que deberían ser consideradas investigaciones futuras para comprender mejor aspectos de la biología y ecología de *Platypus mutatus* y su relación con factores ambientales y prácticas silvícolas en plantaciones forestales de salicáceas en el bajo delta del río Paraná.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. L. Gurini y al Ing. Forestal C. Spagarino por la revisión crítica y corrección del manuscrito, y a los señores A. González y E. González, propietarios de la plantación estudiada, por habernos facilitado la realización de la tarea.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO, RI; KG LEWIS; JN KING; YA EL-KASSABY; G BROWN & LD SMITH. 2000. Budburst phenology of sitka spruce and its relationship to white pine weevil attack. *Forest Ecol. Manag.* **127**:19-29.
- ALLEGRO, G & G DELLA BEFFA. 2001. Un nuovo problema entomologico per la pioppicoltura italiana: *Platypus mutatus* Chapuis (Coleoptera, Platypodidae). *Sherwood. Foreste ed alberi oggi* **66**:31-34.

- ALONZO, A & R SANCHO. 1966. Comportamiento de nuevos clones de sauce en el Delta del Paraná. *IDIA* 3:10-20.
- BARLOW, JC. 1969. Observations of the biology of rodents in Uruguay. *Life Sciences Contributions, Royal Ontario Museum* 75:1-59.
- BASCIALLI, ME; RA GIMÉNEZ; AE ETIENNOT & H TOSCANI. 1996. Manejo de la población de *Platypus sulcatus* Chapuis durante tres años en la región Delta del Paraná, mediante control químico. *Inv. Agraria Sis. Rec. Forest.* 5:129-140.
- BASCIALLI, ME & M TUOZZO. 1992. Control químico de *Platypus sulcatus* en distintas especies forestales de la provincia de Buenos Aires. *Procampo* 1:36-40.
- BATTAGLINO, N. 2001. Taladrillo grande de los forestales. *La Cooperativa* 1:4-5.
- BERRYMAN, AA. 1987. *Forest insects: principles and practice of population management*. Plenum Press. New York.
- CASAUBÓN, E. 1998. *Productividad forestal de las salicáceas en el Delta del Paraná*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. E.E.A. Delta del Paraná.
- CASAUBÓN, E; GR CUETO; K HODARA & A GONZÁLEZ. 2002. Interacciones entre sitio, plaga y una enfermedad del fuste en una plantación de *Populus deltoides* cv Catfish-2 en el bajo Delta del Río Paraná (Argentina). *Inv. Agraria Sis. Rec. Forest.* 11:29-38.
- CERRILLO, T. 1996. Revisión bibliográfica sobre *Platypus sulcatus* Chapuis y otros coleópteros del género. *Rev. Asociación Forestal Argentina* 50:59-70.
- DANIEL, PW; VE HELMS & FS BAKER. 1982. *Principios de silvicultura*. 2da edn. McGraw Hill. México DF.
- FIORENTINO, DC & L DIODATO DE MEDINA. 1991. Breve panorama de las plagas entomológicas forestales argentinas. *Inv. Agraria Sis. Rec. Forest.* 1: 181-190.
- GIMÉNEZ, RA & AE ETIENNOT. 2002. Control químico de *Platypus sulcatus* Chapuis (Coleoptera: Platypodidae) en chopos. *Inv. Agraria Sis. Rec. Forest.* 11:227-232.
- MALVÁREZ, I. 1997. *Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje*. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires.
- PEREZ MORENO, I. 2000. Fundamentos teóricos del manejo integrado de plagas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina* 27:127-133.
- PETRAY, E. 1997a. *Evolución de las forestaciones realizadas con Salicáceas (Populus y Salix) en la Provincia de Entre Ríos en el contexto del régimen de promoción de plantaciones forestales*. Dirección de Producción Forestal. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Buenos Aires.
- PETRAY, E. 1997b. *Evolución de las forestaciones realizadas con Salicáceas en la Provincia de Buenos Aires en el contexto del régimen de promoción de plantaciones forestales*. Dirección de Producción Forestal. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Buenos Aires.
- PRICE, PW. 1997. *Insect ecology*. 3ra edn. J. Wiley & Sons. New York.
- RATY, L; A DRUMONT; N DE WINDT & JC GRÉGOIRE. 1995. Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* L.: traps or trap trees? *Forest Ecol. Manag.* 78:191-205.
- SANTILLO, DJ; DM LESLIE JR & PW BROWN. 1989. Responses of small mammals and habitat to glyphosate application on clearcuts. *J. Wildlife Manage.* 53:164-173.
- SANTORO, HF. 1963. Biología de *Platypus sulcatus*. *Inv. Agraria Sis. Rec. Forest.* 4:75-79.
- SANTORO, HF. 1965a. Descripción de cinco estadios larvales y de la pupa de *Platypus sulcatus* Chapuis (Coleoptera, Platypodidae). *IDIA* 2:49-58.
- SANTORO, HF. 1965b. Tres ensayos de lucha química preventiva contra *Platypus sulcatus* Chapuis (Coleoptera, Platypodidae). *IDIA* 2:59-64.
- SCHEDL, KE. 1972. *Monographie der familie Platypodidae (Coleoptera)*. Verlag, W. Junk NV. Den Haag.
- SCHLATTER, J. 1987. Relación sitio-genotipo y su importancia en la Silvicultura. Pp. 110-121 en: *Simposio sobre silvicultura y mejoramiento genético de especies forestales*. Tomo II. CIEF. Buenos Aires.
- SUÁREZ, OV & SM BONAVENTURA. 2001. Habitat use and diet in sympatric species of rodents of the low Paraná Delta, Argentina. *Mammalia* 65:167-176.
- TOSCANI, H. 1998. *Manual para la protección de cultivos de Salicáceas en la región del delta del Paraná*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. E.E.A. Delta del Paraná.
- TREMBLAY, E; B ESPINOSA; D MANCINI & G CAPRIO. 2000. Un coleottero proveniente dal Sudamerica minaccia i pioppi. *L'Informatore Agrario* 48:89-90.