

INFLUENCIA DE INSECTICIDAS SOBRE EL PODER GERMINATIVO DE SEMILLAS DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. KUNTZE, Y MOMENTO DE MAYOR SUSCEPTIBILIDAD DE LOS CONOS AL ATAQUE DE *Laspeyresia araucariae* (PASTRANA)

INSECTICIDE INFLUENCE ON THE GERMINATIVE POWER OF *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, SEEDS AND DETERMINATION OF THE SUSCEPTIBILITY TIMMING OF THEIR CONES TO THE *Laspeyresia araucariae* (PASTRANA)

Andrea Piccoli¹
Juan Pedro Agostini²

Fecha recepción: Agosto 2000
Fecha aceptación: Diciembre 2002

1 - Estudiante de Ing. Forestal. Fac. Ciencias Forestales Eldorado, UnaM. Bertoni s/n (3380) Eldorado, Misiones. Tel/Fax 54 3751 431526. E.Mail piccoli@ceel.com.ar

2 - Ing. Agr. INTA EEA Montecarlo CC 4 (3384) Montecarlo, Misiones Tel/Fax 54 3751-480512 /4800057. E. Mail frumonte@inta.gov.ar. Docente Fac. Ciencias Forestales Eldorado, UnaM. Bertoni s/n (3380) Eldorado, Misiones. Tel/Fax 54 3751 431526.

SUMMARY

The *Laspeyresia araucariae* larvae cause losses on the germinative power of *Araucaria angustifolia* seeds by feeding the nucella and by opening doors for other secondary microorganisms that produced the seed rot. The Araucaria seeds were classified into two categories: diseased and apparently healthy by the action of the Lepidoptera butterfly. Previously to their seeding, four group of seeds were classified and each of them were submerged independently by 72 hours in the following treatments: water; dimetoato at 2‰; imidacloprid at 1‰, and mercaptothion at 2‰ of the commercial product, plus a sistemic fungicide benomyl at 2‰ of the commercial product. The seeds were seeded in sterilized sandy soil on plastic cups and kept under laboratory conditions during all experiment. The number of germinated seeds per treatment was recorded through the time and at the end of the experiment the number of rotted seeds and the total height of the plants per treatment also was recorded. Two experiments were carried out, the first with seeds stored at 4°C for two months, and the second one stored at the same temperature for seven months. Fifty native trees of *A. angustifolia* were selected in a local wild forest to collect a large number of cones, which were classified in three categories based on their size according on the time from bloom to determine the number of seeds with damage by this larvae in each seed cone category. The seeds treated with imidacloprid had the highest germinative power in both types of seeds, the lowest percentage of rotted seeds and the largest height of the plants at the end of the experiment. Also, the seeds treated with the other insecticides had a good behavior in the germination power but only during the first experiment; and however the final high of the plants was lower. The Araucaria cones with a larger percentage of damage were the medium and the large size, which are related to a two year period from bloom, conversely, in the short size cones; which are of one year period from bloom any damage was detected in their seeds; thus it could be concluded that the larvae invasion on the cones is in a period of time later of the bloom season as it is cited by the literature.

Key words: Araucaria, Laspeyresia, insecticides, germinative power.

RESUMEN

Larvas de *Laspeyresia araucariae* provocan daños en el prótalo de semillas de Pino Paraná disminuyendo su poder germinativo y causando la descomposición de la semilla por el ataque de organismos secundarios.

En condiciones de laboratorio, semillas de Araucaria fueron clasificadas en: sin daños aparentes y con daños evidentes por la acción de este Lepidóptero. Previo a la siembra de las mismas; cuatro grupos fueron separados y cada uno de ellos sumergidos durante 72 horas en los siguientes tratamien-

tos: agua; dimetoato al 2 ‰; imidacloprid al 1 ‰; y mercaptotión al 2 ‰ del producto comercial de cada agroquímico independientemente, mas el agregado de un fungicida sistémico benomyl al 2 ‰ de producto. Las semillas fueron sembradas en arena esterilizada por vapor en bandejas y mantenidas en condiciones de laboratorio durante todo el experimento. El número de semillas germinadas por cada tratamiento fue registrado a través del tiempo, al igual que el número de semillas en estado de pudrición y altura total de las plantas al final del experimento. Dos experimentos fueron realizados uno luego de dos meses de almacenamiento y el restante luego de nueve meses, aunque en este último fueron incluidas semillas sin tratamiento alguno como control.

Paralelamente se seleccionaron desde 50 árboles nativos de Pino Paraná conos de tres tamaños según el tiempo transcurrido desde floración para determinar el número de semillas dañadas por larvas de esta mariposa en cada una de las categorías de cono.

Las semillas tratadas con imidacloprid fueron las de mas alto poder germinativo tanto en semillas atacadas por la mariposa como en aquellas sin daños; las de menor porcentaje de semillas en estado de pudrición y las plantas con mayor altura final. Las semillas tratadas con otros insecticidas también tuvieron buen porcentaje de germinación durante el primer experimento; aunque las plantas fueron de menor altura; pero en el segundo experimento el porcentaje de germinación alcanzado con esos productos fue muy bajo.

Los conos con mayor porcentaje de daño fueron aquellos de tamaño grande y mediano, correspondiente a floraciones de casi dos años, mientras que los mas pequeños de floración del año no manifestaron semillas con daños aparentes; por lo tanto se concluye que el ataque de las larvas de *Laspeyresia araucariae* son posteriores al período de floración como estipula la literatura.

Key words: Araucaria, mariposa del piñón, insecticidas, poder germinativo

INTRODUCCIÓN

El Pino Paraná *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, es un árbol indígena que se desarrolla desde Río Grande del Sur hasta Minas Gerais en Brasil, con una inserción en la provincia de Misiones, Argentina.

Crece asociado con otras especies de la Selva Paranaense. Son árboles dioicos, con las flores masculinas dispuestas en inflorescencias casi cilíndricas, mientras que las femeninas son estróbilos ovoides que producen piñas redondas de gran tamaño que maduran en los meses de abril y junio del segundo año desde la floración. Contienen alrededor de unas

doscientas semillas de 3 a 6 cm de largo y 1 a 2,5 cm de ancho, que encierran abundantes sustancias de reserva MANGIERI; H. (1978). Estas semillas, conservadas en forma natural, disminuyen su capacidad germinativa por debajo del 50% a los 6-7 meses, no obstante, puestas en heladera a 3 ó 4°C pueden prolongar su potencial casi hasta el año luego de cosechadas COZZO, D. (1976).

En la provincia de Misiones, la producción de semillas de pino paraná es cíclica, provocando años de escasez absoluta en rodales semilleros locales. Además, la producción anual es relativamente baja y las mismas no pueden ser conservadas con contenidos de humedad por debajo del 36% debido a que disminuye aún mas de lo corriente el poder germinativo FASSOLA, H.E., et al. (1998). Por otro lado, existe una demanda de las mismas la cual no es totalmente cubierta para la implantación anual del número de hectáreas previstas a partir de semillas de origen local, consideradas las de mejor adaptación a las condiciones climáticas y edáficas de la provincia FAHLER, J. (1981).

Paralelamente, la presencia de la "mariposa del piñón" *Laspeyresia araucariae* (Pastrana) causa severos daños a las semillas, debido a que se alimenta del material de reserva o prótalo sin alterar el embrión. Puede llegar a destruir las semillas o disminuir su poder germinativo hasta un 40 %. La mariposa del piñón es un lepidóptero de la familia Grapholithidae de pequeño porte alcanzando con la expansión alar 17 a 18 mm. La coloración general es castaño oscuro con las alas anteriores presentando líneas irregulares castaño ocráceo y con escamas negras en círculos, BRUGNONI, H.C. (1980). Ataca a las semillas de Araucaria cuando las mismas se encuentran aún en estado inmaduro, con exceso de humedad y calor interior, COZZO, D. (1976).

Hay un gran número de patógenos y plagas que afectan la calidad de semillas y disminuyen por lo tanto el poder germinativo de las mismas en distintos cultivos tales como arroz, MAMONE, C. y GAETAN, S. (1999), forrajeras, SCRAUF, G. et al. (1999). Específicamente, en el caso de semillas de cebollas afectadas por el gusano *Delia platura*; el cual significa un grave problema en siembras directas; algunos insecticidas han sido probados exitosamente para su control previo a la siembra, DE CARLI, D.L. y DUGHETTI, A.C. (1999).

Existe una gama de productos fitosanitarios que son utilizados corrientemente para el control de insectos en la producción agroforestal que serán ensayados para disminuir los efectos causados por éste lepidóptero en semillas de Araucaria en orden de mejorar el poder germinativo de las mismas; bajo los siguientes objetivos; investigar la influencia de insectos

ticidas de contacto y sistémicos sobre el poder germinativo de semillas de Pino Paraná; y determinar el momento según el estado de maduración del cono; de mayor susceptibilidad de los mismos al ataque de *Laspeyresia araucariae*, teniendo en cuenta que en un individuo coexisten tres tipos de conos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ensayos con relación a los distintos insecticidas.

Se utilizaron semillas de *Araucaria angustifolia* obtenidas de árboles seleccionados en el Parque Provincial Cruce Caballero, Dpto. San Pedro, Misiones, y almacenadas a 4°C hasta el momento de su siembra.

Previo a la siembra, las semillas fueron clasificadas mediante la observación de síntomas de daños ocasionados por las larvas de la mariposa del piñón al emerger de la misma según dos categorías: sin daños aparentes y con daños evidentes.

Así clasificadas, las semillas fueron sembradas en bandejas de plástico, utilizándose un sustrato de arena esterilizada en autoclave por 45 minutos, mantenidas en condiciones de laboratorio, a temperatura ambiente y con riegos día por medio hasta capacidad de campo, durante el transcurso de los dos ensayos llevados a cabo.

El primer ensayo se montó a los dos meses de la cosecha de las semillas, y el segundo, a los nueve meses desde la misma. Este último se desarrolló para determinar si la aplicación de insecticidas aumentaba el poder germinativo de las semillas de *Araucaria* atacadas por la mariposa del piñón.

En el primer experimento 22 semillas para la categoría sin daños aparentes y 14 semillas con daños evidentes, fueron utilizadas por cada uno de los tratamientos que se mencionan a continuación; mientras que para el segundo experimento se utilizaron por falta de material, 45 semillas para cada uno de los mismos pero en ésta ocasión con tres repeticiones de 15 semillas cada una, por tratamiento.

Los tratamientos fueron los siguientes: agua, Confidor 35 SC, Bayer (Imidacloprid) a 1g/litro; Glex 40 (Dimetoato) a 2 ml/litro; y Malathión 100% (Mercaptotión) a 2ml/litro. Las semillas fueron sumergidas en forma independiente en cada uno de los productos comerciales a las concentraciones establecidas por 72 hs. más el agregado de un fungicida sistémico benomyl (Benlate, Dupont) a 2 g/litro de producto comercial, excepto para el tratamiento con agua.

En el segundo ensayo, además de los agroquímicos ya mencionados, se agregó un tratamiento control que consistió en la siembra directa de las semillas sin baño previo en algún producto.

El porcentaje de germinación de las semillas de cada uno de los tratamientos fue estimado realizando observaciones semanales por un período de 115 días desde el momento de la siembra; considerándose como germinada una vez que la radícula emergió del sustrato.

Al finalizar el experimento y luego de haber observado el porcentaje de semillas germinadas en cada tratamiento, se contaron las semillas sin germinar, y se midió la altura alcanzada por los plantines, siendo posteriormente extraídas de las bandejas para determinar el porcentaje de semillas en estado de descomposición.

Análisis de conos.

Conos de *Araucaria* de distintos tamaños fueron extraídos de árboles nativos utilizados como semilleros de 17 a 23 años, del campo Anexo Manuel Belgrano en San Antonio (INTA) FASSOLA, et al. (1998); para determinar el momento de ataque de la mariposa sobre los mismos. Los árboles fueron divididos imaginariamente en cuatro cuadrantes y los conos para el análisis fueron extraídos desde un mismo cuadrante de cada árbol. Un total de 50 árboles fueron utilizados para la extracción de dichos conos. En laboratorio, los conos fueron pesados y clasificados en tres tamaños a saber: *Pequeños*: conos de hasta 250 gr. de peso fresco; *Medianos*: conos entre 250 gr. y 700 gr. de peso fresco; y *Grandes*: conos de más de 700 gr. de peso fresco; relacionándose el peso de los conos con el momento de fecundación de los mismos. Cada cono fue abierto en forma mecánica para determinar el porcentaje de semillas que manifestaban daños producidos por la mariposa del piñón y los datos presentados como porcentaje de semillas dañadas por categoría de conos.

Para el análisis estadístico de los resultados se procedió a realizar tablas de contingencia para establecer diferencias significativas entre los tratamientos ensayados a un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Influencia de los insecticidas en la germinación de semillas.

Primera Siembra: En ambos tipos de semillas, sin daños aparentes y con daños evidentes, se observó el inicio de germinación luego de dos semanas desde la siembra (*Gráfico I*). Las diferencias entre ambos tipos de semillas comenzaron a notarse a partir de los 30 días luego de la siembra, donde aquellas sin daños continuaron su proceso de germinación; a este momento las semillas tratadas con Imidacloprid alcanzaron hasta el 40% de germinación para ambos tipos de semillas. A partir de esa fecha

en las semillas con daños evidentes no se produjo germinación de las restantes hasta el final del experimento. Para ambos tipos de semillas, en las tratadas con agua, se observó el menor porcentaje de germinación, siendo al final del experimento solamente de 15% de semillas dañadas por la mariposa, y de 50% en aquellas sin daños aparentes.

Las semillas con daños evidentes tratadas con imidacloprid, mostraron el mayor porcentaje de germinación, alcanzando algo más del 40%. Las semillas sin daños aparentes tratadas con éste producto, evidenciaron un mayor poder de germinación entre los 28 y 56 días luego de la siembra, aunque hacia el final del ensayo las diferencias con los otros tratamientos; dimetoato y mercaptotión; no fueron significativas. Este mayor poder germinativo de las semillas tratadas con imidacloprid durante la primera fase del experimento, influyeron finalmente sobre la altura alcanzada luego por los plantines (Cuadro I). Estos resultados alcanzados por el uso de Imidacloprid en semillas de *Araucaria* son totalmente opuestos a los logrados en semillas de cebolla. DE CARL, D.L. y DUGHETTI, A.C. (1999) encontraron que semillas de cebolla tratada con este producto reducía el poder y la energía germinativa en este cultivo.

A pesar de que en todos los tratamientos se realizó una inmersión con fungicida sistémico previa a la siembra, se observó un alto porcentaje de semillas sin germinar en estado de pudrición en todos los tratamientos, siendo de mayor importancia en las tratadas solamente con agua.

Segunda Siembra: En semillas aparentemente sin daños, el tratamiento con imidacloprid manifestó similar comportamiento al indicado para semillas de esta categoría de la primera siembra (Gráfico II).

En el tratamiento sin intervención alguna en las semillas; incorporado durante este segundo experimento, se observó el mayor porcentaje de germinación en los primeros 30 días, incluso superior al tratamiento con imidacloprid, aunque luego de éste período se mantuvo estable. Con menor porcentaje de germinación con relación al testigo, las semillas sanas sumergidas en agua tuvieron un comportamiento similar al descripto para el mismo en la primera siembra.

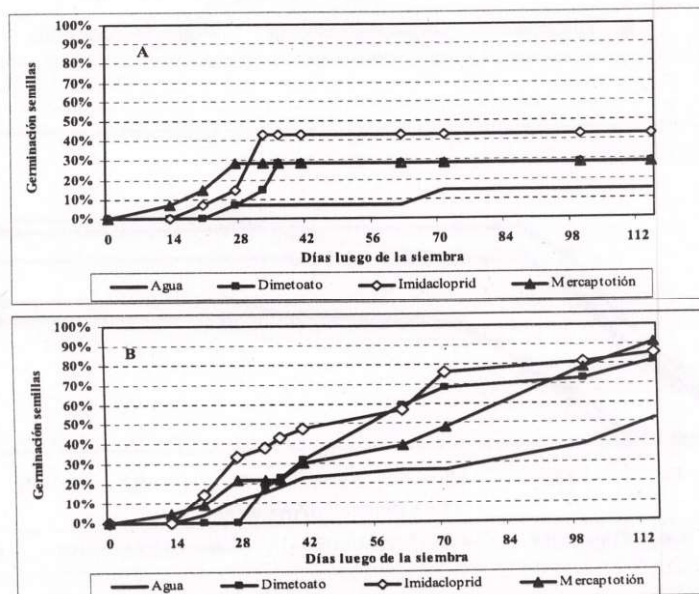
Inversamente a lo ocurrido durante la primera siembra, semillas sanas de *Araucaria* tratadas con dimetoato ó mercaptotión, mostraron el porcentaje mas bajo de germinación de todos los tratamientos ensayados con 47 y 42% respectivamente.

La siembra de semillas evidentemente dañadas para el segundo experimento, no manifestaron germinación alguna, excepto en semillas tratadas con imidacloprid.

La influencia de insecticidas sobre el poder germinativo de semillas de *Araucaria angustifolia* encontrada en ambos ensayos, fue corroborada con la confección de Tablas de Contingencia, las cuales avallan el hecho de que los insecticidas empleados en el baño previo de las semillas de *araucaria* influyen en su poder germinativo. Resultados semejantes fueron también obtenidos para la segunda siembra.

Gráfico I: Influencia en la germinación de semillas de *Araucaria angustifolia* diferenciadas con daños evidentes de *Laspeyresia araucariae* (A) y sin daños aparentes (B), tratadas con distintos insecticidas previo a la siembra luego de 2 meses desde la cosecha.

Figure.I.: Influence on the seed germination of *Araucaria angustifolia* splitted on severe damage for *Laspeyresia araucariae* (A) and without damage (B) and treated with several insecticides previously to be seeded and after 2 months from harvest.



Cuadro I. Comparación de la influencia de distintos tratamientos sobre semillas de *Araucaria angustifolia* con y sin daños ocasionados por *Laspeyresia araucariae*, sobre la altura y porcentaje de pudrición en ambos tipos de semillas, al final del ensayo.

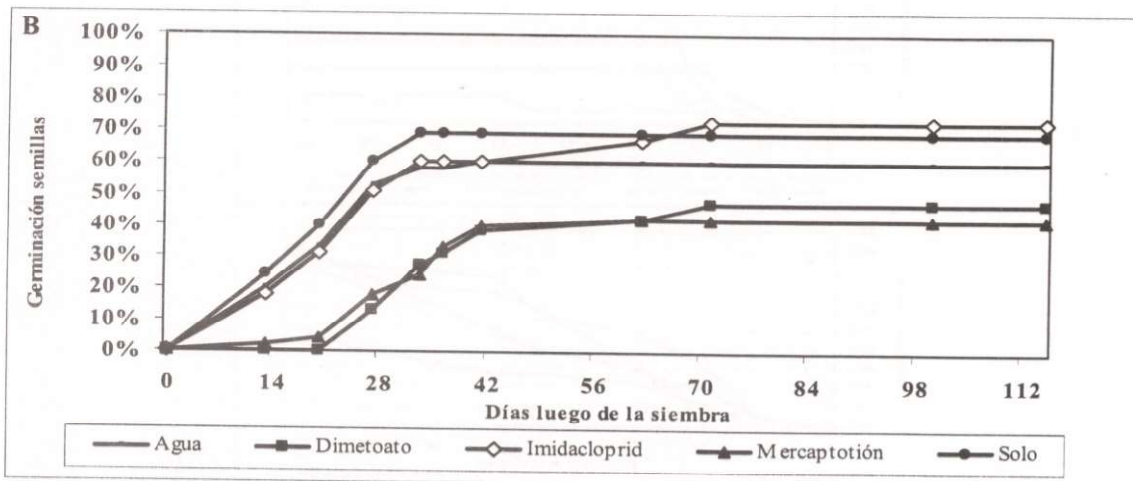
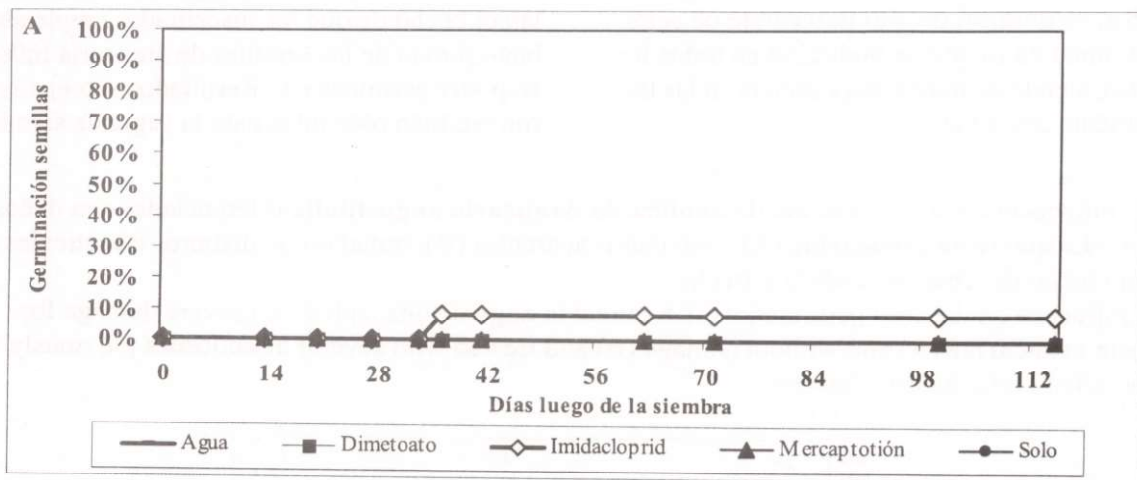
Table 1: Influence of the several treatments on seeds of *Araucaria angustifolia* with and without damage caused by *Laspeyresia araucariae* on the height and percentage of seed rot over both types of seeds at the end of the experiment.

Tratamientos	Altura de plantas (cm)		Pudrición de semillas (%)	
	Sin daños aparentes	Con daños evidentes	Sin daños aparentes	Con daños evidentes
Agua	1.56 c	0.71 c	47.82	92.87
Imidacloprid	16.00 a	2.39 a	14.28	78.57
Dimetoato	11.13 b	2.53 a	18.18	85.71
Mercaptotión	10.93 b	1.60 b	8.69	71.42
Promedio	9.90 A	1.81 B		

Medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente a la $P \leq 0.05$.

Gráfico II: Influencia en la germinación de semillas de *Araucaria angustifolia* diferenciadas con daños evidentes de *Laspeyresia araucariae* (A) y sin daños aparentes (B), tratadas con distintos insecticidas previo a la siembra luego de 9 meses desde la cosecha.

Figure I.: Influence on the seed germination of *Araucaria angustifolia* splitted on severe damage for *Laspeyresia araucariae* (A) and without damage (B) and treated with several insecticides previously to be seeded and after 9 months from harvest.



Cuadro II: Determinación del número y porcentaje de conos de *Araucaria angustifolia*, clasificados en diversos tamaños relacionados al peso, afectados por *Laspeyresia araucariae*, obtenidos desde árboles semilleros del Campo Anexo Manuel Belgrano – San Antonio.

Table II: Number and percentage of cones of *Araucaria angustifolia*, classified in several sizes according to their weight, and damaged by *Laspeyresia araucariae*, from seed mother trees of Campo Anexo Manuel Belgrano – San Antonio, Misiones.

Categorías	Media de las categorías ± D.S. (gr.)	Número de Conos Analizados	Número de Conos Afectados	Conos Afectados (%)
Pequeños	96,6 ± 62,70	93	0	0
Medianos	417,76 ± 126,20	60	8	13
Grandes	925,80 ± 149,96	20	6	30

b) Análisis de los conos según sus distintos tamaños.

Sabiendo que coexisten tres tipos de conos en plantas de *Araucaria*, debemos mencionar que los conos grandes corresponden a floraciones ocurridas dos años atrás, los medianos provienen de floraciones del año anterior, mientras que los pequeños son producto de floraciones del año en curso.

En los conos grandes se encontró un mayor porcentaje de alteraciones evidentes causadas por larvas de *Laspeyresia araucariae* registrándose un 30% de ellos que manifestaron semillas afectadas (Cuadro II). Los conos clasificados como medianos, mostraron solamente un 13% de afección debido a larvas de éste lepidóptero, mientras que los conos pequeños no evidenciaron daño alguno.

MARTINEZ, A. (1958) y posteriormente BRUGNONI, H.C. (1980), encuentran que individuos adultos de *Laspeyresia araucariae* depositan los huevos en las inflorescencias femeninas de árboles de *Araucaria* en Misiones. Mediante éste estudio se demuestra que de ocurrir ello, semillas dañadas deberían haber sido detectadas en conos pertenecientes a cada uno de los tres estadios estudiados y clasificados. No obstante, al no detectarse semillas dañadas en los conos más pequeños, se considera que la oviposición del adulto y el consecuente desarrollo de las larvas en los conos parece ser posterior al momento de floración como indican los autores MARTINEZ, A. (1958) y BRUGNONI, H.C. (1980).

Considerando que el imidacloprid es un insecticida de acción sistémica y que una vez en contacto con alguna parte del vegetal es traslocado hacia todos los sectores del mismo, podría ser implementado algún mecanismo de aplicación en árboles semilleros para disminuir la ocurrencia de semillas dañadas, ya que se demuestra su eficiencia sobre las larvas y a la vez su influencia sobre el poder germina-

tivo de semillas de *Araucaria*. Esta práctica, en conjunto con la inmersión en fungicida, puede ser realizada con anterioridad al proceso de almacenamiento de las semillas en cámaras frías a fin de evitar la pudrición de semillas y la diseminación de la larva que se alimenta del prótalo.

La aplicación de la tabla de contingencia a los conos de diversos tamaños considerados como tratamientos permite afirmar que la mariposa del piñón ataca los conos de *Araucaria* en períodos posteriores a la floración como fue previamente indicado.

CONCLUSIONES

- El imidacloprid influyó de manera positiva sobre el poder germinativo de las semillas de *Araucaria angustifolia* sanas, y sobre aquellas afectadas por *Laspeyresia araucariae*.

- Como consecuencia se observaron plantines con mayor altura y menor porcentaje de pudrición de semillas en relación con los restantes tratamientos.

- El dimetoato y el mercaptotión manifestaron buenos resultados en la siembra realizada a los 2 meses desde la cosecha, no así durante la segunda siembra a los 9 meses desde la cosecha de las semillas.

- En conos pequeños, pertenecientes a la floración del año en curso, no se evidenciaron daños producidos por larvas de *Laspeyresia araucariae*; por lo tanto se considera que la mariposa no deposita los huevos durante el período de floración de las *Araucarias*.

- Los mayores daños evidenciados en conos de *Araucaria angustifolia* producidos por la mariposa del piñón, se registraron en aquellos pertenecientes al tercer año de permanencia en la planta.

AGRADECIMIENTOS

A la Lic. Marta Parussini, por la ayuda prestada para la realización de los tests estadísticos, y al Ing. Hugo Fassola, que facilitó los conos de Araucaria analizados.

BIBLIOGRAFÍA

- BRUGNONI, H. C. 1980. Plagas Forestales. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 211 pp
- COZZO, D. 1976. Tecnología de la Forestación en Argentina y América Latina. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 610 pp
- DE CARLI, D.L., A.C. Dughetti. 1999. Acción de diferentes insecticidas en tratamiento de semillas de cebolla sobre la germinación. X Jornadas Fitosanitarias Argentinas. San Salvador de Jujuy. (Resúmenes) Pag.111.
- DIMITRI, M. J., R. F. J. Leonardis, J.S. Biloni. 1997. El Nuevo Libro del Arbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina oriental. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 124 pp
- FAHLER, J. 1981. Variación geográfica entre y dentro de orígenes de Araucaria angustifolia a la edad de 8 años en la provincia de Misiones. Tesis de MS. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Brasil. 80 pp
- FASSOLA, H. E.; P. Ferrere; D. Munóz,; N. Pahr,; H. Kuzdra,; S. Márquez. 1998. Observaciones sobre la producción de frutos y semillas en plantaciones de Araucaria angustifolia (Bert) O. K. (período 1993-1998). Investigación Técnica N° 24, 23 pp. INTA Montecarlo, Misiones.
- MAMONE, C., S. GAETAN. 1999. Patógenos asociados a la semilla de arroz. X Jornadas Fitosanitarias Argentinas. San Salvador de Jujuy. (Resúmenes) Pag.26.
- MANGIERI, H. 1978. Descripción de especies cultivadas en Dasonomía I con orientación en forestación. Fac. de Ciencias Agrarias de la Univ. Nac. de Rosario, Rosario. Santa Fe. I: 39 – 116.
- MARTÍNEZ, A. 1958 Algunos datos sobre la "Polilla" de la semilla del Pino Misionero. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Buenos Aires. Tomo I. (4): 35-37.
- MASON, R.D., D.A. Lind. 1995. Estadística para Administración y Economía. Capítulo 17. Métodos no Paramétricos. Ed. Alfaomega. México. 911 pp
- REITZ, P. P., R. M. Klein. 1966. Flora Ilustrada Catarinense. Araucariáceas. I parte. Itajaí, Santa Catarina, Brasil. 62 pp.
- SCRAUF, G., M. Pacheco, M. Blanco, P. Cornaglia, M. Madia. 1999. Efectos de *Claviceps paspali* sobre la calidad de semillas de *Paspalum dilatatum* Poir. X Jornadas Fitosanitarias Argentinas. San Salvador de Jujuy. (Resúmenes) Pag.27.