

ARTÍCULO ORIGINAL

Determinación del efecto rodenticida de *Lantana aculeata* var *parviflora* sobre ratones de la especie *Mus musculus* L.

Determination of the rodenticide effect of *Lantana aculeata* var *parviflora* on mice of the *Mus musculus* L. species

Noel Suárez Morales, Hanoi Sánchez Beltrán

Departamento manejo de roedores Instituto de investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba.

*Correo electrónico: fitosanidad@inisav.cu

RESUMEN

El empleo de la flora local en la lucha contra roedores es un campo poco explotado hasta la fecha es por ello que para tener una nueva alternativa en esta tarea se cosecharon plantas de la especie *L. cauleta* var *paraviflora* las que se seccionaron en sus diferentes órganos vegetativos y estos se le suministraron como alimento a ratones de la especie *M.musculus* durante siete días. Seguidamente se colectaron hojas que se secaron a temperatura ambiente hasta obtener peso constante estas se molieron y tamizaron hasta obtener un tamaño de partícula de 0.02mm con estas se creó un grupo de concentraciones correspondiendo a 5; 10; 15; 20; 40 y 60% (p/p) las cuales se le administraron a ratones de la especie *M. musculus* durante siete días. Seguidamente se tomaron los límites de mortalidad y se creó otro grupo de cinco concentraciones siendo estas: 40, 45; 50, 55 y 60% (p/p). En los tratamientos donde se empleó las hojas la mortalidad fue de 100% igual que en el estándar de comparación, en frutos verdes se obtuvo un 80%, cuando se utilizó un cebo con 60% de hojas de la planta la mortalidad fue de 100%. El cebo de hojas de *L.aculeata* var *parviflora* resultó altamente efectivo contra *M. musculus* en condiciones de laboratorio.

Palabras Claves: Roedores, *Mus musculus*, *Lantana aculeata*

ABSTRACT

The employment of the local flora in the fight against rodents is a field little explored to have a new alternative in this task was harvested plants of the species *L.cauleta* var *paraviflora* those were cut in its different vegetative organs and these they were given like food to mice of the species *M.musculus* during seven days. Subsequently leaves were collected that dried off to ambient temperature until obtaining constant weight these they were milled and they sifted until obtaining a size of particle of 0.02mm with these was create a group of concentrations corresponding at 5; 10; 15; 20; 40 and 60% (p/p) which were administered to mice of the species *M. musculus* during seven days. After they took the limits of mortality and were make another group of five concentrations being these: 40, 45; 50, 55 and 60% (p/p). In the treatments where it was used the leaves the mortality it was of 100% the same as in the comparison standard, in green fruits 80% was obtained, when a bait was used with 60% of leaves of the plant the mortality it was of 100%. The bait of leaves of *L.aculeata* var *parviflora* was highly effective against *M. musculus* under laboratory conditions.

Words Key: Rodents, *Mus musculus*, *Lantana aculeata*

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los problemas con especies vertebradas se relacionan con diversos campos de la producción, agrícola, pecuaria, silvícola, acuícola, y agroindustrial. Esto puede suceder en ambientes urbanos y rurales; afectando bienes y servicios, con impacto directo al ser humano, ya sea, a través de la depredación, la transmisión de enfermedades o provocando accidentes (Monge, 2007).

En la agricultura uno de los problemas más importantes es la aparición de las plagas. Entre estas se encuentran los roedores con una amplia distribución en el planeta. Son los mamíferos que más daño le ocasionan a la humanidad en términos económicos y de salud. En Cuba las pérdidas se calculan de forma dispar y fluctúan para caña azúcar entre 0.2 y 30% en el cacao de 6 a 12% y en el coco entre 4.4 y 13,7% (Cárdenas, 2017; Panti-May y col, 2018; Pérez y col ,2019).

Recibido: 29 de marzo de 2023

Aceptado: 06 de diciembre de 2023

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Considerando solo el efecto sobre los alimentos, estimaciones hechas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), concluyen que las poblaciones de roedores son responsables de la destrucción de más 42 millones de toneladas al año lo que alcanzaría para alimentar a 130 millones de personas lo que equivale a una pérdida económica de más de 30 billones de dólares (Almeida y col, 2013, Grossman, 2021; Torre-Castro, 2017).

Pérez y col (2010) plantean que los daños producidos en almacenes de Cuba son provocados por las tres especies cosmopolitas existentes en el país, las cuales atacan granos, sacos y otros envases. Sin embargo, no se cuenta con datos fidedignos acerca de la repercusión económica por la contaminación de productos almacenados; pero se calcula que ello representa cerca de miles de millones de pesos cada año.

Después de muchas observaciones se ha comprobado que lo más efectivo en la lucha contra ratas y ratones es el uso de rodenticidas. Hasta los últimos años de la década del cuarenta los tóxicos agudos eran los únicos rodenticidas disponibles. Aún se usan bastante y son los preferidos por muchas personas a pesar de ser relativamente poco eficaces. La segunda categoría está constituida por los venenos crónicos o de acción lenta, donde se incluyen los anticoagulantes como difacinona, warfarina, brodifacoum, flocoumafen y muchos otros (Suárez, 2004; Vera y col, 2012).

Sin embargo, existen otras alternativas en la lucha contra estos animales, como es el uso de la flora local opción que han sido poco explotada, en este sentido Suárez y Sánchez (2008) plantean la existencia de 18 plantas con acción rodenticida.

Las plantas utilizadas para la lucha contra roedores se dividen en tres grandes grupos un primer tipo que son las que tiene efecto rodenticida o sea por su acción sobre el animal este muere; el segundo grupo son las inhibidores de la reproducción cuyo efecto sobre las poblaciones es indirecto y se establece a partir de existen animales estériles que ejercen presión sobre la población en su lucha por los alimentos y refugio y otro grupo son las plantas que son repelentes su actuación está dada en que al ser mezclados con diverso géneros alimenticios o ser aplicados en instalaciones ocasionan la repulsión (Suárez, 2011).

Es por lo antes expuesto que el objetivo de este trabajo es Determinar el efecto rodenticida de *Lantana aculeata var parviflora* sobre ratones de la especie *Mus musculus L.*

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la determinación de las propiedades rodenticidas de planta *L. aculeata var parviflora* Se realizaron colectas de plantas enteras y las mismas fueron secadas hasta obtener el peso constante. Posteriormente se seccionaron en sus diferentes órganos vegetativos y se molinaron hasta obtener un tamaño de partícula de 0.02 mm (Suárez, 2004) este polvo

se le suministró durante siete días a ratones de las especies *M. musculus* L de la raza OF-1 proveniente del CEMPALAB

Las pruebas se realizaron según el patrón de alimentación no selectiva de la EPPO (1975), con un diseño completamente al azar donde cada órgano vegetativo fue un tratamiento con 5 animales cada uno. A las medias de mortalidad y consumo para determinar la homogeneidad se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, a las mismas se les realizó un análisis de varianza de clasificación simple y para determinar la significación se utilizó la prueba de Tukey, para lo cual se empleó el paquete estadístico Infostad (Di Rienzo y col, 2008).

Una vez determinada la o las partes con propiedades rodenticidas se realizaron colectas de las hojas y se procesaron según lo descrito anteriormente. Seguidamente se crearon 6 grupos de concentraciones correspondiendo a: 5; 10; 15; 20; 40 y 60% (p/p) las cuales se les administraron a ratones de la especie *M. musculus* durante siete días. Seguidamente se tomaron los límites de mortalidad y se creó otro grupo de cinco concentraciones que fueron: 40, 45; 50,55 y 60% (p/p).

Se empleó como estándar de comparación (EC) el cebo preparado con hojas de *Lantana camara var camara f portorricensis* y como testigo sin tratamiento el cebo inocuo (95% de harina de maíz y 5% de harina de trigo), con diseño experimental completamente al azar donde cada dosis fue un tratamiento con 5 animales cada uno. A las medias de mortalidad y consumo para determinar la homogeneidad de la misma se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov las medias de mortalidad se transformaron por $\arcsen X$, a estas se les efectuó un análisis de varianza de clasificación simple y para determinar la significación se realizó la prueba de Tukey con el paquete estadístico Infostad (Di Rienzo y col, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En pruebas con *Lantana aculeata var parviflora* en los tratamientos donde se empleó las hojas la mortalidad fue de 100% igual que en el estándar de comparación, en frutos verdes se obtuvo un 80% de muertes en ratones que los ingirieron este valor es superior al testigo e inferior al estándar. En el resto de las variantes experimentales fue nula. El período letal para las hojas fue de 4 a 11 días y en frutos de 7 a 12 que son similares a los logrados con el estándar de comparación.

El consumo donde se usaron los tallos fue de 1.39g, con hojas 2.04g, en flores 2.12g en los frutos verdes 2.23g en los maduros 2.29g. En el estándar de comparación se obtuvo 2.18, entre tanto en el testigo el valor alcanzado fue de 3.90 g (Tabla 1).

Kissman y Groth (1997) plantean que las propiedades tóxicas de *L.camara* se encuentran en las hojas lo que es similar a lo obtenido en esta especie vegetal y los resultados obtenidos con las hojas son similares a los planteados por Suárez (2004) en ratones sometidos al consumo de *L. camara var camara f portorricensis*.

Un rodenticida debe actuar de forma tal que los roedores no perciban los síntomas de envenenamiento de forma inmediata para que no rechacen el cebo. Este problema se resuelve con un veneno que no elimine al ratón de forma rápida, lo que sucede con el cebo en estudio (Suárez, 2004). El consumo estuvo dentro del rango normal para esta especie de 1 a 3 g (Torres, 2014).

Con la especie *L. aculeata* var *parviflora* se obtuvo una mortalidad de 20% para las concentraciones de 5, 10 y 20% incrementándose a 30% cuando se mezclaron las hojas a un 40%, mientras para 60% fue de 100%.

El período letal para todas las variantes experimentales osciló entre 7 y 12 días que es superior al obtenido con el estándar de comparación. Los animales ingieren 2.52g para la concentración de 5%, 1.72 para 10% y este valor continua disminuyendo hasta 0.97g para 40%, estos resultados son inferiores al testigo y al estándar de comparación (Tabla 2).

La mortalidad obtenida en estas pruebas en la concentración de 60% es similar a la planteada por Sánchez y col (2014) con cebos de *L. trifolia*, mientras que Torres (2014)

con cebos de esta misma especie vegetal alcanzó un resultado igual al planteado en estos experimentos.

Los resultados obtenidos con respecto al período letal son efectivos pues el sentido del gusto está altamente desarrollado en estos animales, Tienen una gran habilidad para detectar cantidades mínimas de sustancias amargas, ácidas, tóxicas o desagradables, lo cual complica el control con cebos tóxicos (OPS, 2012). Se ha demostrado que pueden distinguir entre un cebo libre de veneno y este mismo conteniendo una cantidad mínima de estrógeno, así mismo estas ratas han rechazado y se negaron a beber agua contaminada con 3ppm de phenylthiocarbamide (WHO, 1987). Por lo que un rodenticida debe actuar de forma tal que los roedores no perciban los síntomas de envenenamiento de forma inmediata para que no rechacen el cebo. Este problema se resuelve con un veneno que no elimine al ratón de forma rápida, lo que sucede con el cebo en estudio (Barroso, 2014; Torres, 2014).

El período letal obtenido coincide con lo planteado por Sánchez y col (2014) con un cebo preparado con hojas de *L. trifolia* y este es inferior a los 6 -15 días obtenidos con el

Tabla 1. Determinación de las propiedades rodenticidas en los diferentes órganos de la planta *L. aculeata* var *parviflora*

Table 1. Determination of the rodenticides properties in the different organs of the plant *L. aculeata* var *parviflora*.

Órganos	Consumo (g)		Mortalidad (%)	Período letal (días)	
	X	Rango		X	Rango
Tallos	1.39 c	1.28- 1.48	0 c	-	-
Hojas	2.04 d	2.01- 2.10	100 a	7.5	4- 11
Flores	2.12 cd	1.98- 2.22	0 c	-	-
Frutos Verdes	2.23 bc	2.15- 2.30	80 b	9.5	7-12
Frutos maduros	2.29 b	2.15- 2.37	0 c	-	-
EC	2.18 c	2.10- 2.25	100 a	7	4-10
Testigo	3.90 a	3.70- 4.01	0 c	-	-

CV=0.33% ES=0.085*** CV=1.37% ES=0.0003***

*** Medias con letras iguales no difieren significativamente para Tukey

*** Means with the same letters do not differ significantly for Tukey.

Tabla 2. Susceptibilidad de ratones sometidos a tratamientos con hojas de *L. aculeata* (primera prueba).

Table 2. Susceptibility of mice subjected to treatments with leaves of *L. aculeata* (first test).

Cebo (%)	Consumo (g)		Mortalidad (%)	Período letal (días)	
	Media	Rango		Media	Rango
5	2.52 b	2.44- 2.60	20 c	12.5	6-19
10	1.72 d	1.70- 2.00	20 c	12	6-18
20	1.65 c	1.56- 1.77	20 c	10.5	6-15
30	1.60 c	1.50- 1.69	25 bc	8	6-10
40	0.97 f	0.92- 1.02	30 b	7.5	5-10
60	1.00 f	0.91- 1.08	100 a	7.5	4-11
EC	2.07 c	1.16- 2.20	100 a	7	4-10
testigo	3.37 a	3.46-3.68	0 d	-	-

CV= 4.15% ES=0.0627 CV= 5.00% ES=0.0119 ***

*** Medias con letras iguales no difieren significativamente para Tukey.

*** Means with the same letters do not differ significantly for Tukey.

rodenticida de origen químico sintético Coumatetralyl 0.75% (Sánchez y col, 2011).

El consumo del cebo envenenado con hojas de *L. aculeata* var *parviflora* se corresponden con los planteados por Rando (2019) para esta especie de roedor de 1 a 3 g diarios.

En el desarrollo de la segunda prueba con 40% de hojas en el cebo se obtiene un 30% de mortalidad y esta aumenta a 35% con una concentración de 45%, mientras para 50% fue de 40% y 50% para un formulado preparado con 50% de hojas de *L. aculeata*, el valor máximo de 100% se obtiene con 60%. Para la dosis más alta la mortalidad es igual al estándar de comparación y es superior al resto de las concentraciones empleadas. El período letal en esta prueba fue entre 4 y 12 días para todas las variantes experimentales.

El consumo de esta prueba fue de 1.71g para la concentración de 40%, 1.40g para 45% y 1.03g para 50%. Disminuyendo los valores por debajo de 1g para dosis mayores (Tabla 3).

Los resultados obtenidos con las concentraciones más bajas son superiores a los obtenidos por Suárez (2004) con el cebo de *L. camara* var *camara* f *portoricensis*, sin embargo cuando se emplea una concentración de 60% son iguales. Lo que puede estar relacionado con una mayor toxicidad de esta especie de *Lantana*. También coincide con la planteada por Torres (2014) en experimentos con esta misma planta para la concentración de 60%.

El período letal es inferior al obtenido por Tanikawa y col (2000) con cebos de warfarina lo que demuestra que el empleo de rodenticidas bioquímicos es superior al empleo de los anticoagulantes de primera generación a los cuales estos animales han desarrollado ya la resistencia.

El consumo estuvo dentro del rango planteado por Rando (2019) de 1 a 3g, sin embargo, para las concentraciones de 55 y 60% los ratones consumen 0.69 y 0.66g respectivamente, siendo similar al 0.76g obtenido en el estándar de comparación, todas las variantes fueron diferentes al testigo.

CONCLUSIONES

Lantana aculeata var *parviflora* mostró resultados positivos para ser empleada en la lucha contra *Mus musculus* cuando se emplearon sus hojas.

Mus musculus fue susceptible al tratamiento con cebos de *L. aculeata* var *parviflora* cuando se utilizó las hojas al 60% en la composición del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida A., Corrigan R., Sarno R., 2013. The economic impact of commensal rodents on small businesses in Manhattan's Chinatown: trends and possible causes. Sub Sust. 1(1). Article 2. doi: [10.5038/2164-0866.1.1.2](https://doi.org/10.5038/2164-0866.1.1.2).
- Barroso O., 2014. Evaluación de las propiedades rodenticidas de la planta venenosa *Lantana trifolia* L.". Universidad de Artemisa Facultad de agronomía Cuba. Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. 53 pp.
- Cárdenas C., 2017. Taxonomía y distribución del género de roedores andinos: *Nephelomys* (Cricetidae: Sigmodontinae) en Colombia. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencias - Biología.
- Di Rienzo J. A., Casnoves F., Balzarini M. G., González L., Tablada M., Robledo C. W., 2008. InfoStat versión 2008, Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba Argentina.
- EPPO., 1975. Guidelines for development and biological evaluation of rodenticides. EPPO Bulletin. Vol. 5, No 1. Junio.
- Grossman D., 2021. El arma secreta para vencer a todas las ratas. <http://blogs.ucl.ac.uk/museums>. Consulta 23 de junio de 2021.
- Kissmann G. K., Groth D., 1997. Plantas infestantes e nocivas. 2da edición tomo I y II. Camara Brasileira do Livro, Sp; Brasil.

Tabla 3. Consumo y mortalidad de *M. musculus* sometidos a tratamientos con hojas de *L. aculeata* (segunda prueba).

Table 3. Consumption and mortality of *M. musculus* subjected to treatments with leaves of *L. aculeata* (second test).

Cebo (%)	Consumo (g)		Mortalidad (%)	Período letal (días)	
	X	Rango		X	Rango
40	1.71 b	1.61- 1.80	30 d	8.5	5- 12
45	1.40 c	1.23- 1.58	35 cd	8	6- 10
50	1.03 d	0.93- 1.15	40 bc	7.5	6- 9
55	0.69 e	0.41- 0.98	50 b	7.5	6- 9
60	0.66 e	0.57- 0.79	100 a	7	4- 10
EC	0.76 e	0.62- 0.86	100 a	6.5	4- 9
Testigo	2.96 a	2.84- 3.04	0 e	-	-

CV=5.62 % ES²= 0.0652*** CV=2.86% ES²=0.043

*** Medias con letras iguales no difieren significativamente para Tukey.

*** Means with the same letters do not differ significantly for Tukey.

- Monge J., 2007. ¿Qué son plagas vertebradas? *Agronomía costarricense* 31(2): 111-121.
- OPS., 2012. Manual para el control integral de roedores. Oficina regional de la OMS. 82pp.
- Panti A. J., Gurubel Y. M., Palomo E. E., Cetina., Machain C., Robles M. R., Hernández S. F., Rosy C., 2018. Características poblaciones de *Rattus rattus* Y *Mus musculus* presentes en comunidades rurales de Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21: 345 - 356.
- Pérez E., Miralles L., Almaguer L., Vázquez L., Piedra F., Navarro A., Hernández G., Piedrahita J., Sotomayor S., 2010. Manejo integrado de plagas en almacenes, silos, instalaciones de la industria molinera y transportación de alimentos. Editorial CIDISAV. Impreso Editora Centenario, Santo Domingo, República Dominicana. 69pp.
- Rando J. C., 2019. Control de roedores en espacios abiertos de Tenerife. <http://www.interreg.bionatura.com/especies/docs/enerife.pdf>. Consulta 9 de septiembre de 2019.
- Sánchez H., Suarez N., García Bárbara., Izquierdo Deysi., Rúa M., 2011. Empleo de plantas del genero *Lantana* en la lucha contra roedores. Informe Final de proyecto. INISAV
- Sánchez H., Suárez N., García B., Izquierdo D., 2014. Estudio de las propiedades rodenticidas de la planta *Lantana trifolia*, L. Memorias Congreso Internacional LABIOFAM. Palacio de las Convenciones. Habana. Cuba. 331 p.
- Suárez N., 2004. Efecto rodenticida de *Lantana camara* L. var *camara* f *portorricensis*. Las Villas Cuba. Universidad Central de las Villas Martha Abreu. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas.
- Suárez N., 2011. Manejo agroecológico de roedores en la finca. Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana. Volumen I. La Habana. Cuba. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Instituto de Investigaciones de Agricultura Tropical y Fondo para el ogro de ODM. 231-242 pp.
- Tanikawa T., Iñaki Y., kawakauni Y., Murata Y., Taniguchi N., Uchida A., 2000. Warfarin susceptibility of the wild brown rat, *Rattus norvegicus* captured in 11 localities in Japan and laboratory rats. *Medical, Entomology and Zoology*. 51: 2, 95-100.
- Torres A. B., 2014. Determinación de las propiedades rodenticidas de *Lantana aculeata* var *parviflora*. Universidad de Artemisa Facultad de Agronomía. Cuba. Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. 54 pp.
- Torres M. A., 2017. ¿Son los roedores sinantrópicos una amenaza para la salud pública de Yucatán? *Rev Biomed*. 28:179-186.
- Vera A., Espino R., Fraga J. A., Moreno Y., 2012. Evolución de los rodenticidas hasta llegar al Biorat®. Labiofam. Grupo Empresarial de producciones biofarmacéuticas y químicas, 3 (1): 88-94.