

Efectividad en el uso del rodenticida biológico Biorat en comparación con el rodenticida químico para el control de los roedores sinantrópicos en objetivos urbanos de la Provincia de Cienfuegos, Cuba

Freddie Villafaña Martín¹, Rubén de Armas Molina², Grisel Montero Lagos¹
y Manuel Díaz Pérez¹

Se determinó la efectividad en las aplicaciones del rodenticida biológico Biorat para el control de las especies de roedores sinantrópicos, en comparación con el químico Brodifacouma en condiciones urbanas de 8 municipios en la Provincia de Cienfuegos. Con la aplicación de 10 ton de Biorat se logró obtener reducciones significativas de los índices de roedores en sólo 4 aplicaciones al año. Se comprobó la efectividad del método microbiológico y su efecto residual hasta 6 y 8 meses postratamiento. El rodenticida químico Brodifacouma fue aplicado en cantidades de 24 ton durante los 12 meses del año. En ambos casos los tratamientos en ocasiones se combinaron con acciones de saneamiento ambiental. Los resultados obtenidos demostraron las ventajas del rodenticida biológico en efectividad, dosis e inocuidad en la fauna útil incluyendo al hombre.

Palabras clave: Rodenticidas, biológico, químico, efectividad, roedores sinantrópicos.

INTRODUCCIÓN

Los roedores a escala global componen 35 familias, 400 géneros y más de 1.700 especies (Buckle y Smith, 1994).

La asociación del hombre con el medio ambiente, el desarrollo de las comunicaciones y la transportación, han hecho posible que los roedores sinantrópicos se extiendan cada día más, constituyendo después del humano los mamíferos más importantes sobre la faz de la tierra. (OMS, 1967). Las especies cosmopolitas, debido a su gran plasticidad ecológica y elevado potencial de reproducción, pueden desplazar a las nativas,

incrementando los daños en las cosechas y cultivos. Pero lo más significativo es el rol en la transmisión de enfermedades al hombre y los animales domésticos y su consecuente efecto negativo en el equilibrio ecológico, (Rodríguez, 1993). Dentro de las enfermedades transmitidas por estos vectores están la leptospirosis, la peste bubónica y la salmonelosis, entre otras (Acha y Szifres, 1977) y (Acha, 1986). El desconocimiento de las especies dañinas, de la bioecología, de la determinación de las metodologías apropiadas para evaluar pérdidas y de la utilización de métodos de control permanentes de bajo riesgo ambiental, son algunos de los problemas comunes en los países de América Latina y el Caribe.

El impacto que puede ocasionar la aplicación de los métodos de lucha químicos y biológicos y su efectividad en brotes de leptospirosis resultan de importancia en salud pública; por lo que se deben ampliar y desarrollar estudios e investigaciones. Conociendo que la leptospirosis es una de las entidades

¹Investigador del Departamento de Control de Vectores del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK) Cuba. ²Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial. Cienfuegos. Cuba. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). Cuba. Autopista Novia del Mediodía Km. 6 e/ Autopista Nacional y Carretera N° 251. Lisa. La Habana. Cuba.

zoonóticas más diseminadas en la región, tanto en ambientes rurales como urbanos, las epizootias de esta enfermedad pueden ocurrir en bovinos, porcinos, equinos, caninos, felinos y otras especies; pero es en los roedores donde la *Leptospira* se manifiesta asintóticamente; por tanto, urge profundizar en el desarrollo de un régimen continuo de vigilancia basado en los estudios de la dinámica poblacional de los roedores sinantrópicos, lo que será de gran utilidad a la hora de poner en práctica los métodos de lucha, vigilancia y pronóstico en virtud de que ellos constituyen los principales reservorios de esta zoonosis (Villafaña *et al.*, 1995).

En el presente trabajo nos propusimos estudiar los índices de infestación en los años 1994 y 1995 en la Provincia de Cienfuegos y determinar la efectividad de los tratamientos con los rodenticidas químico y biológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en objetivos urbanos abarcando los 8 municipios, los cuales son atendidos por los departamentos de las Unidades Municipales de Vigilancia y Lucha Antivectorial (UMVLA) y en su conjunto por el propio Departamento de la Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial (UPVLA).

La Provincia de Cienfuegos presenta una población de 382.394 habitantes con una densidad de 89,3 habitantes por km², que cubre una superficie de 4.177,2 km².

MATERIALES

Las estaciones del producto químico Brodifacouma anticoagulante de 2^{da} generación fueron de 10-25 g c/u utilizándose un total de 24.539 kg. (24,5 ton), mientras que para el producto Biorat. **Salmonella enteritidis var. danyz. (Lisina negativa)** principio activo del rodenticida, monopatógena específica para los roedores pertenecientes a la familias Muridae y Crecitidae se emplearon 10.616 kg (10.6 ton) distribuidos en postas de 50 g c/u; además, en algunas zonas de la provincia se utilizó el control físico a través del saneamiento ambiental.

MÉTODOS

Nos basamos en encuestas sobre roedores en centros priorizados (escuelas internas, hogares maternos, de ancianos, de impedidos físicos y mentales y en hospitales) y fueron ejecutadas por controladoras,

o sea, personal encargado de la actividad de vigilancia en la provincia. Las visitas se produjeron cada 15 días.

Se aplicó en todos los locales la técnica visual y oral, la cual se basa en la búsqueda de huellas, roeduras frescas, sendas, excretas recientes y madrigueras; mientras que las encuestas de roedores en las viviendas y/o locales fueron ejecutadas también por las controladoras con una frecuencia mensual, buscando igualmente que en los centros priorizados cualquier indicio declare la infestación.

Los índices de infestación por roedores fueron calculados por la fórmula:

$IP = (P / N + P) \times 100$ donde:

IP = Índices de infestación o de población.

P = Números de objetivos positivos (viviendas y/o locales).

N = Números de objetivos negativos (viviendas y/o locales) (Fent, M. 1990).

El sistema de vigilancia permitió por medio de las encuestas, ubicar las estaciones de rodenticidas, las cuales estuvieron en dependencia de la cantidad de habitaciones y/o locales de cada vivienda. En general, fueron distribuidas en exteriores e interiores de cada morada.

A los resultados obtenidos se les aplicó la prueba de Correlación de Rango de Spearman y Chi cuadrado (X²), para analizar la correlación entre las casas positivas y negativas a roedores para cada mes y por municipio durante los años 1994 y 1995. Esto le permitió valorar las variaciones estacionales de los roedores y su relación con la efectividad de los tratamientos en uso.

Todo lo anterior fue aplicado según el programa computadorizado de Tonystat (Sigarroa, 1985). En todos los casos se consideró un nivel de significación de P<0,001.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Tablas N° 1 y N° 2 muestran como transcurre la dinámica poblacional de los roedores durante los años 1994 y 1995 en los ocho municipios que conforman la Provincia de Cienfuegos.

La disminución de los índices de infestación en algunos municipios en 1994 fueron resultado de fuertes campañas de saneamiento ambiental orientadas por UMVLA conjuntamente con las estructuras comunitarias (Consejos Populares), además de las actividades de

Tabla N° 1
Índice de infestación de roedores por meses y municipios.
Provincia Cienfuegos. 1994

Municipio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Cfgos.	73,9	75,0	72,3	82,4	66,9	100,0	69,3	75,0	73,3	60,5	62,3	68,9	73,0
Abr.	33,9	45,9	27,9	40,0	90,0	52,9	41,9	29,9	12,3	31,9	65,9	90,9	46,0
Agd.	33,5	39,2	22,7	12,5	37,9	45,8	43,5	13,9	35,9	27,1	37,5	32,9	31,3
Cruc.	43,1	40,6	57,8	40,9	34,9	61,1	45,8	33,9	40,2	38,9	48,6	39,2	43,1
Cygua.	60,2	71,4	59,3	57,7	81,8	24,6	54,9	61,3	73,3	65,9	32,3	12,2	54,1
Lajas.	67,5	57,9	53,9	49,9	77,8	100,0	74,9	91,9	74,9	95,9	52,1	20,0	67,4
Palm.	79,2	69,7	56,4	57,1	72,1	72,8	81,9	30,3	94,9	61,5	74,9	51,5	66,3
Rod.	12,4	12,3	11,6	9,9	37,0	23,3	21,2	28,9	67,9	10,3	69,9	42,9	27,2
Prov.	48,3	51,3	42,1	39,4	50,8	54,1	49,5	42,2	51,5	45,5	40,1	29,8	45,0

Fuente: UPVLA (Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial).

Leyenda: Cfgos. (Cienfuegos). Abr. (Abreus). Agd. (Aguada).Cruc. (Cruces).

Cygua. (Cumanayagua). Palm. (Palmira). Prov. (Provincia).

Tabla N° 2
Índice de infestación de roedores por meses y municipios.
Provincia Cienfuegos. 1995

Municipio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Cfgos.	9,7	3,7	3,6	2,5	2,7	1,9	1	2	3,9	4,4	3,7	2,6	3,3
Abr.	2,2	11,4	1,0	3,4	4,3	4,9	3,7	7,4	6,9	1,0	2,5	2,7	5,2
Agd.	14,5	18,9	10,4	10,1	7,3	3,7	2,9	2,9	6,5	8,2	7,4	6,2	7,8
Cruc.	12,2	13,5	3,9	3,1	6,49	5,2	7,1	2,0	8,2	7,4	15,2	6,7	6,9
Cygua.	14,2	19,0	9,2	6,5	10,8	7,2	6,7	4,3	9,0	8,3	3,8	1,9	13,1
Lajas.	2,5	12,9	15,0	2,6	0,13	2,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	3,2
Palm.	38,9	26,4	22,0	1,2	4,2	12,9	0,4	8,9	3,5	6,7	10,9	5,4	12,1
Rod.	5,3	7,9	0,0	0,3	2,1	7,1	6,6	3,3	7,6	4,5	3,8	1,3	3,8
Prov.	12,5	12,9	8,6	3,9	3,9	5,8	3,9	3,9	5,7	5,1	5,8	3,4	9,3

Fuente: UPVLA. (Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial).

Leyenda: Cfgos. (Cienfuegos). Abr. (Abreus). Agd. (Aguada). Cruc. (Cruces).

Cygua. (Cumanayagua). Palm. (Palmira). Rod. (Rodas). Prov. (Provincia).

desratización sistemáticamente supervisadas también mediante las encuestas. Teniendo en cuenta que estas especies son muy prolíferas y que al agravarse las condiciones sanitarias se crean espacios propicios para que se incrementen los índices de infestación, inferimos que éstas son las principales causas del aumento de las poblaciones de roedores en toda la provincia durante el año 1994.

A partir del mes de diciembre de 1994 y durante 1995 se trabajó por primera vez en la provincia con el biorrodenticida "Biorat" y con el rodenticida químico durante 1994 hasta diciembre del mismo año.

Por existir en 1994 un cuadro higiénico-epidemiológico deficiente en la provincia y por ende un alto índice de infestación fue necesario comparar la efectividad del rodenticida Brodifacouma con el año 1990 en el cual hubo un adecuado cuadro higiénico-epidemiológico (CPHEM Cienfuegos, 1990) con índices de infestación (Tabla N°3) que sobrepasaron los

los 8 municipios. Se lograron disminuciones significativas de las poblaciones de roedores con sólo 10 ton de Biorat ($p < 0,001$) mientras que con Klerat (Brodifacouma) hubo que aplicar 24 ton.

El control de las poblaciones de roedores se hace a veces muy difícil debido a la vertiginosa velocidad de reproducción. A esto se suman las condiciones ambientales que le crean refugios y le suministran alimentos.

Esto nos permitió argumentar que las bajas densidades poblacionales de roedores en 1995 fueron debido al producto utilizado, aunque no despreciamos el factor saneamiento, importante para lograr bajos índices de infestación.

En estas mismas Tablas N° 4 y 5 se observa que el producto químico se utilizó durante los 12 meses del año, mientras que el biológico sólo fue necesario usarlo en los meses de febrero, abril, junio y agosto de 1995.

Tabla N° 3
Índice de infestación de roedores por meses y municipios.
Provincia Cienfuegos. 1990

Municipio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Cfgos.	60,1	71,5	90,0	80,0	84,6	71,0	80,0	16,0	17,0	24,6	50,0	38,6	57,0
Abr.	18,7	29,5	27,1	23,9	27,0	26,4	24,4	22,5	36	44,4	50,0	26,0	30,0
Agd.	42,6	50,6	46,0	27,0	26,6	92,2	84,8	63,4	50,2	25,5	95,3	34,0	53,2
Cruc.	52,6	37,6	31,0	32,0	40,0	47,8	35,9	44,7	93,6	35,3	95,9	55,3	50,2
Cygua.	28,3	32,8	24,0	35,4	43,0	64,6	62,3	62,7	44,8	57,8	54,9	60,3	48,0
Lajas.	62,2	59,0	61,2	45,0	51,0	44,2	38,1	35,4	74,6	85,6	98,0	73,5	61,0
Palm.	37,3	48,3	45,9	25,0	34,0	49,9	57,1	52,0	22,0	80,0	92,0	97,5	53,4
Rod.	45,0	48,6	33,4	30,0	39,0	28,4	36,6	42,2	45,6	90,0	76,6	76,0	54,2
Prov.	43,4	47,3	41,0	37,3	43,2	53,1	52,4	42,4	50,0	55,4	77,0	58,0	50,1

Fuente: UPVLA. (Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial).

Leyenda: Cfgos. (Cienfuegos). Abr. (Abreus). Agd. (Aguada). Cruc. (Cruces).

Cygua. (Cumanayagua). Palm. (Palmira). Rod. (Rodas). Prov. (Provincia).

parámetros normados por el Programa Nacional de Control de Roedores y resultaron superiores a los calculados en el año 1994 a escala provincial.

En las Tablas N° 4 y 5 podemos observar el total de rodenticidas químico y biológico utilizados en

Esto corrobora una vez más, que el control biológico tuvo mayor potencial de mortalidad que el químico, pues la efectividad de este último no fue la esperada en cada municipio, lo que se demuestra en los resultados analizados en las Tablas N° 1, 2 y 6. La Tabla N° 6 nos muestra el porcentaje total de los índices de

Tabla N° 4
Consumo de roenticida químico.
Provincia Cienfuegos. 1990

Meses	Consumo (Kg)
Enero	191
Febrero	226
Marzo	525
Abril	7000
Mayo	391
Junio	527
Julio	3403
Agosto	2581
Septiembre	1189
Octubre	4163
Noviembre	3189
Diciembre	1204
Total	24,539= 10 Ton

Fuente: UPVLA. (Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial).

Tabla N° 5
Consumo de roenticida biológico Biorat.
Provincia Cienfuegos. 1995

Meses	Consumo (Kg)
Febrero	3000
Abril	4872
Junio	1000
Agosto	1744
Total	10,616= 10,6 Ton

Fuente: UPVLA. (Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial).

infestación de los 8 municipios y la reducción de la población de los roedores de 1995 con respecto a 1994. En ella podemos apreciar claramente que las infestaciones del año 1994 están por encima de lo calculado en 1995. Se observa asimismo el aumento y disminución de los índices de infestación por roedores en relación con los roenticidas empleados, que por datos fue significativo ($p < 0,001$) a favor del roenticida biológico.

Tabla N° 6
Porcentaje de los índices de infestación de roedores y reducción de las poblaciones.
Provincia Cienfuegos. 1994-1995

Municipio	Infestación por Roedores		Reducción de las Poblaciones de Roedores
	1994	1995	
Cienfuegos	73	3,3	95,5
Abreus	46	5,2	88,7
Aguada	31,3	7,8	75,1
Cruces	43,1	6,9	83,9
Cumanayagua	54,1	13,1	75,8
Lajas	67,4	3,2	95,2
Palmira	66,3	12,1	81,7
Rodas	27,2	3,8	86,3
Provincia	45,0	9,3	79,3

Fuente: UPVLA. (Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial).

Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Villafaña *et al.*, (1992 y 1995), cuando planteó que el tiempo de restablecimiento de las poblaciones de roedores después del control químico es de 4 - 6 meses, mientras que con el producto biológico es de 6 - 8 meses, tiempo transcurrido desde la aplicación de los rodenticidas hasta alcanzar los niveles iniciales de infestación previo a los controles.

Lo anterior demuestra la importancia del método microbiológico de lucha contra los roedores plaga por la patogenicidad específica que presenta contra estas especies que provocan epizootias en el resto de la colonia que no consumió el cebo, lo que le permite acumular un potencial de mortalidad superior a cualquier otro rodenticida. Como ventaja primordial el producto resulta inocuo a la fauna útil incluyendo al hombre, en tanto no contamina al medio por ser biodegradable.

El presente estudio fundamenta la elaboración de programas racionales de desratización utilizando los métodos biológicos y químicos de forma integral, lo que conlleva a la reducción de los costos y mayor efectividad a la hora de poner en práctica cualquier programa de desratización.

CONCLUSIONES

- 1) Las principales causas del aumento de los roedores de importancia médica y económica son: a) El alto grado de proliferación que poseen los roedores, b) Las condiciones sanitarias deficientes que propician la proliferación y desarrollo de los roedores sinantrópicos.
- 2) Se utilizó menor cantidad de rodenticida biológico que el químico, lo que sugiere un mejor costo-beneficio en el control de esta plaga.
- 3) Solo se utilizaron 10 toneladas del rodenticida biológico durante 4 meses, mientras que con el químico se usaron 24 toneladas los 12 meses del año 1994, lo que demuestra que el biorrodenticida Biorat alcanza un mayor porcentaje de mortalidad que el químico, lo que ocasiona que el restablecimiento de la población de roedores ocurra en un período de tiempo mayor. Esto evidencia el mayor potencial de letalidad que tiene el producto biológico en comparación con el químico.

SUMMARY

The effectivity of the applications of biological rodenticide Biorat to control synantropic species was determined by comparing it to the chemical one Klerat (Brodifacouma) in an urban area of 8 municipalities of Cienfuegos province. Significant reductions of rodent rates were obtained using 10 tons of Biorat with only 4 applications per year. The microbiological method showed its effectiveness and it provided residual effect up to 6-8 months posttreatment. A total of 24 tons of Klerat was used in a year, both the biological and the chemical treatments were used together with environmental sanitation. The results showed the advantages of the biological rodenticide in effectiveness dose and innocuousness to harmless fauna and human beings.

KEY WORDS: Rodenticide, biological, chemical, effectiveness, synantropic rodents.

REFERENCIAS

- Acha P. (1986). Leptospirosis en zoonosis y enfermedades trasmisibles comunes al hombre y los animales. Publicación Científica. N° 503. 243- 251 pp.
- Acha P. y Szifres B. (1977). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. OPS. Publicación Científica N 354; 80-96 pp.
- Buckle A. P. and Smith R. H. (1994). Rodent Pest and Their Control Center for Agriculture and Biociencia International. pp 403. Edit. Cab International. Wallingfort Oxon OX 10 8DE. UK.
- Fent M. (1990). Eficacia del control de roedores con bloques parafinados en la caña de azúcar en Cuba. ICI. 1-16 pp.
- OMS. (1967). Presentación de las ratas. Revista ilustrada de la Organización Mundial de Salud. 3-23 pp.
- Rodríguez J. (1993). Roedores Plaga un problema permanente en América Latina y el Caribe. FAO. 3-130 pp. Edit. Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Sigarroa A. (1985). Programa Tonystat. Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de genética animal. Universidad de La Habana.
- Villafaña F., Marrero A., Bornote J. and Hernández L. (1992). Recovery of rodent populations after chemical control (anticoagulant). Advanced Environmental Health. Vol. 7: 62-66 pp.
- Villafaña F., Montero G. y Bornote J. (1995). Efectividad del rodenticida Salmocumarin en objetivos pecuarios y urbanos. Revista Cubana de Medicina Tropical. 47(2): 83-87 pp.