

# Granulados de Temephos

**Armando Aguilera Castro, Luis Alberto Brown Colás, Rolando Cruz Suárez, Jesús Gibert Laureiro y Olinka Tiomno Tiomnova.**

Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas, Vía Blanca sin número entre Infanta y Palatino, Cerro, Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: [aguilera@ciq.minbas.cu](mailto:aguilera@ciq.minbas.cu)

Recibido: 18 de marzo de 2008. Aceptado: 8 de noviembre de 2008.

Palabras clave: granulados, larvicidas, zeolitas, dolomita, carbonato de calcio.  
Key words: granules, larvicide, zeolites, dolomite, calcium carbonate.

**RESUMEN.** El Temephos es un insecticida fosforado empleado en los programas de lucha anti vectorial contra mosquitos y diferentes tipos de moscas en los hogares, arrozales, charcas y terrenos pantanosos, así como también, contra polillas, piojos y en diferentes cosechas contra gusanos, tripses y otros insectos. En este trabajo, se resumen las investigaciones realizadas para obtener granulados insecticidas del ingrediente activo Temephos. Los granulados se elaboraron empleando inertes portadores naturales, tales como zeolita, dolomita y carbonato de calcio (tamaño de partícula 0,5 a 1,0 mm) mediante la tecnología clásica de impregnación para la posterior utilización en los programas de salud pública en Cuba y otros países. Los análisis físico químicos correspondientes a los indicadores internacionales establecidos para el control de la calidad, se realizaron primeramente a los formulados elaborados, a través de un año de almacenaje a temperatura ambiente durante el cual se les practicaron los controles físico químicos periódicos de interés. Las concentraciones de ingrediente activo se determinaron mediante Cromatografía Líquida de Alta Resolución y los indicadores de calidad, se chequearon mediante procedimientos CIPAC, WHO y normas internacionales. Se obtuvieron resultados satisfactorios con carbonato de calcio y dolomita, como portadores inertes naturales y el ingrediente activo técnico Temephos, a las concentraciones de 1,0 y 2,0 %, los cuales son capaces de liberar lentamente el ingrediente activo cuando se introducen en agua durante largos períodos de tiempo.

**ABSTRACT.** Temephos is a phosphorated insecticide employed in the anti vectorial fighting program against mosquitoes and different types of flies in the houses, rice fields, puddles, marshy lands, and also against moths, lice and different field crops against worm, tripses and other insects. In this work the realized investigations are resumed in order to obtain insecticidal granules of the active ingredient Temephos. The granules were elaborated using as carriers natural inert, such as zeolite, dolomite and calcium carbonate (range of particle size from 0.5 to 1.0 mm) by means of the classical impregnation technology for the posterior utilization in the public health program in Cuba and other lands. The corresponding physical and chemical analysis of the international established parameters for the quality control of the granules were developed after the formulation, and afterwards, the granulates were subject to one year storage, at room temperature, with the periodical interesting physical chemical controls. The concentrations of active ingredient were determined by means of High Performance Liquid Chromatography procedure and the quality parameters using the international standards, CIPAC and WHO procedures. Satisfactory results were obtained with calcium carbonate and dolomite, as carrier natural inert, and the technical active ingredient Temephos, at the concentrations 1.0 and 2.0 %, which are able to make free slowly the active ingredient when they are introduced for a long time in water.

## INTRODUCCIÓN

El continuo crecimiento de la población mundial y las superficies cultivadas limitadas, exige cada vez más líneas eficaces de productos para el control de enfermedades y plagas que coadyuven al incremento tanto de los rendimientos y la producción agrícola como al control y eliminación de los vectores que afectan la salud humana. El Temephos es un insecticida fosforado que se utiliza generalmente en programas de Salud Pública para controlar las larvas de los mosquitos y diferentes tipos de moscas (quironómidos y de las familias *Simuliidae*, *Ceratopogonidae*, *Psychodidae* y otras) en los hogares, arrozales, charcas y terrenos pantanosos así como polillas, piojos del cuerpo humano y pulgas en perros y gatos, siendo efectivo en las cosechas contra gusanos masticadores, Trips en cítricos y otros insectos.<sup>1-3</sup>

La elaboración de los granulados Temefos 1,0 G y Temefos 2,0 G, empleando diferentes soportes y disolventes nacionales, constituyó el objetivo central del presente trabajo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En la ejecución de los diferentes trabajos de investigación desarrollados se emplearon fundamentalmente los métodos y procedimientos siguientes: procedimientos CIPAC (agua, acidez, granulometría y pH),<sup>4</sup> procedimiento de Cromatografía Líquida de Alta Resolución (contenido de Temephos), método de Gardner-Coleman (sorción de aceite).<sup>5</sup> Los materiales empleados fueron Temephos técnico 94,57 % pureza, gránulos portadores (rango 0,5 a 1,0 mm) de zeolitas de los yacimientos Tasajeras (T) y Najasa (N), carbonato de calcio (J) del ya-

cimiento Jaruco y dolomita (D) del Metro de La Habana. También se empleó para la elaboración de los formulados la tecnología clásica de Dosificación-Impregnación-Sechado y para la evaluación el diseño experimental completamente aleatorio con cuatro réplicas y la prueba F como método de comparación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron obtenidos los indicadores y características fundamentales en los portadores inertes empleados. El mayor contenido de agua se encontró en el yacimiento Najasa. Se determinó el pH de los soportes inertes, los cuales se hallan en las zonas ácidas y alcalinas, así como la acidez y sorciones de aceite en los intervalos de 23,7 a 38,3 % (Tabla 1).

Las formulaciones confeccionadas tuvieron buena apariencia y fluidez debido a las capacidades de sorción de los portadores inertes. Las elaboradas al 1 (1G) y 2 % (2G) fueron sometidas a un año de almacenaje prolongado a temperatura ambiente y se obtuvieron resultados parciales para cada formulación nominal confeccionada (Tabla 2).

El pH de los granulados confeccionados con las zeolitas T y N al 1 y 2 % de concentración de Temephos, se hallaron próximos a la zona neutra mientras que los preparados con el carbonato y la dolomita se hallaron todos por encima de las ocho unidades, lo cual estuvo en correspondencia con los portadores respectivos (Tabla 1). La acidez de las formulaciones elaboradas resultó en todos los casos muy similar. Los granulados preparados con las zeolitas presentaron cierto contenido de humedad proveniente de los gránulos portadores, lo que resultó superior en las formulaciones al 2 % de Temephos, mientras que dicho fenómeno no se presentó en los granulados elaborados con carbonato y dolomita en los cuales no se detectó la presencia de agua en los gránulos portadores.

La degradaciones o pérdidas de Temephos halladas al concluir el almacenaje prolongado llevado a cabo durante un año a temperatura ambiente en las formulaciones confeccionadas con zeolita de los yacimientos T y N oscilaron dentro del intervalo de 36,21 a 50,93 % y superaron ampliamente el  $\pm 15$  %, establecido como máxima desviación permisible para las formulaciones nominales de hasta un 2,5 % de concentración nominal, de acuerdo con lo normalizado en Cuba.<sup>6</sup> Degradaciones similares han sido halladas en formulaciones confeccionadas con organofosforados empleando como diluyente o soporte las zeolitas naturales cubanas provenientes de los yacimientos T y San Andrés, en los cuales se plantea como responsable a la acidez superficial, conjuntamente con el pH y la acidez calculada como  $H_2SO_4$  o alcalinidad expresada como NaOH, presente en los materiales inertes naturales empleados cuyos sitios ácidos o centros electrofílicos pudieron ejercer una actividad destructora sobre el grupo tiosforil.

Las degradaciones o pérdidas de Temephos halladas al concluir el año de almacenaje prolongado con el carbonato de calcio y la dolomita alcanzaron máximos de 3,7 % o no resultaron detectables, por lo que las formulaciones pudieran considerarse satisfactorias al hallarse suficientemente distante de los límites máximos establecidos por la Norma Cubana.<sup>6</sup>

## CONCLUSIONES

Las formulaciones granuladas de Temephos al 1,0 y 2,0 % de concentración nominal confeccionados con zeolitas naturales de los yacimientos Tasajeras y Najasa no resultan satisfactorios debido a que las degradaciones presentadas en el contenido de Temephos, transcurrido un año de almacenaje a temperatura ambiente, sobrepasan ampliamente los límites máximos del  $\pm 15$  % del contenido de la fórmula nominal, establecidos para formulaciones con esas concentraciones, mientras que los granulados de esas

**Tabla 1.** Indicadores y características de los portadores inertes.

Diluyente	Agua (%)	pH	Acidez (%)	Sorción de aceite (%)
Zeolita de Tasajeras (T)	1,0	5,54	0,001 1	33,17
Zeolita de Najasa (N)	7,92	7,82	0,026 0	38,30
Carbonato (J)	N.D.	9,67	0,026 0	29,38
Dolomita (D)	N.D.	8,59	0,002 1	23,715

N.D. No detectado.

**Tabla 2.** Valores medios iniciales y finales de los indicadores durante el almacenaje prolongado.

Granulado	Temephos (%)	Indicadores				
		Iniciales (Tiempo cero)		Agua (%)	Finales (12 meses)	
		pH	Acidez (%)			Temephos (%)
T - 1G	1,08	6,93	0,001 2	3,0	0,53	50,93
N - 1G	1,11	7,13	0,001 2	2,0	0,67	39,64
J - 1G	1,09	8,96	0,001 2	N.D.	1,07	N.D.
D - 1G	1,08	8,16	0,001 0	N.D.	1,04	3,70
T - 2G	2,32	6,77	0,001 2	7,0	1,37	40,95
N - 2G	2,32	7,19	0,001 2	6,0	1,48	36,21
J - 2G	2,25	8,99	0,001 2	N.D.	2,27	N.D.
D - 2G	2,20	8,39	0,003 7	N.D.	2,12	3,64

N.D. No detectado.

mismas concentraciones obtenidos empleando carbonato de calcio y dolomita resultan satisfactorios.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A world Compendium. The e-Pesticide Manual 2002-2003 (Twelfth Edition) Version 2.2. Software developed by Wise & Loveys Information Services Ltd. Editor: CDS Tomlin. British Crop Protection Council: 2002 The British Crop Protection Council, Database Right: 2002.
2. Electronic Pesticide Dictionary EPD, MeisterPro Information Resources, Antech, Crop Protection Dictionary Powered by Farm Chemical Handbook, USA: 2003.
3. República de Cuba, Registro Central de Plaguicidas, Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados, Años 2000 (306), 2001 (319), 2002 (336), 2003-2004 (327), 2005 (322), 2006 (320) y 2007 (336).
4. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited, CIPAC Handbook; Analysis of Technical and Formulated Pesticides, Volume I, MT 30.2(899), MT 31.2 (904), MT59 (978), MT 75 (1008)], England: 1970.
5. ASTM. Procedimiento Gardner-Coleman Método ASTM, 1483-60, parte 20:1960.
6. NC 574: 2007 Plaguicidas -Contenido de ingrediente activo-Desviaciones permisibles.