



Fitosanidad

ISSN: 1562-3009

nhernandez@inisav.cu

Instituto de Investigaciones de Sanidad

Vegetal

Cuba

Bécquer, A.

Estabilidad físico-química del insecticida dimetoato durante su almacenamiento

Fitosanidad, vol. 4, núm. 3-4, septiembre-diciembre, 2000, pp. 55-58

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal

La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209118243011>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ESTABILIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL INSECTICIDA DIMETOATO DURANTE SU ALMACENAMIENTO

A. Bécquer

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a. B y 5a. F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

RESUMEN

Se realizó un estudio con el fin de conocer el tiempo en que el formulado de dimetoato puede estar almacenado bajo las condiciones climáticas de nuestro país (elevada temperatura y humedad relativa) sin modificar significativamente sus propiedades físicas y químicas, y de esta manera mantener su eficacia biológica. El desconocimiento del tiempo que realmente el formulado puede estar almacenado provoca pérdidas económicas, puesto que en muchos casos se desea utilizar un determinado plaguicida que ha sufrido un almacenamiento prolongado y presenta un efecto biológico deficiente. Este estudio adquiere una gran importancia en el momento actual por la necesidad que tiene nuestro país de importar plaguicidas de numerosas firmas comerciales, donde sus formulaciones no presentan características equivalentes y recomiendan un tiempo de almacenamiento que no se ajusta a la calidad del producto. Se demostró que el formulado de dimetoato en forma de concentrado emulsionable puede estar almacenado en nuestro país como máximo un año, y conservar sus propiedades físicas- químico aceptables y mantener una buena efectividad biológica.

Palabras claves: dimetoato, insecticidas, estabilidad en almacenamiento

ABSTRACT

We were carried out a study with the purpose of knowing the time that the formulation of dimethoate can be stored under the climatic conditions of our country (high temperature and relative humidity) without modifying significantly their physical and chemical properties and this way to maintain their biological effectiveness. The ignorance of the time that really the pesticide formulations can be stored causes economic losses, since in many cases if we want to use a certain pesticide with a prolonged storage it shall not present a good biological effect. This study acquires a great importance in the current moment for the necessity that our country has to buy pesticides of numerous commercial signatures where its formulations don't present characteristic equivalent and they recommend a time of storage that it is not correspond to the quality of the product. It was demonstrated that the dimethoate formulation in form of emulsifiable concentrate it can be stored in our country one year like maximum and it conserve their acceptable properties physique-chemical and it maintains a good biological effectiveness.

Key words: dimethoate, insecticides, storage stability

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha resultado vital el uso de plaguicidas en la agricultura cubana con el objetivo de combatir las plagas, enfermedades y malezas, que atacan a un gran número de cultivos y de esta forma obtener mayores rendimientos en las diferentes cosechas [Manuel, 1979].

Los productos fitosanitarios se aplican sólo contadas veces en forma pura o técnicamente pura (como ingrediente activo). Quedan más bien «formulados», es decir, elaborados de manera que obtienen una forma aplicable.

Tales formulaciones pueden ser polvos o granulados que contienen generalmente de 5 a 10 % de ingrediente activo, o se puede tratar de polvos

mojables, concentrados solubles, suspensiones o emulsiones concentradas, cuyo contenido en ingrediente activo se eleva por lo general al 40-80% [Barberá, 1974].

La aplicación de productos que no reúnen las condiciones adecuadas presentan los siguientes riesgos: a) falta de efectividad biológica; b) provocación de efectos fitotóxicos de distintos grados; c) crear resistencia en los organismos perjudiciales a los tratamientos posteriores [Niessen, 1974].

Las principales deficiencias que presentan los formulados de plaguicidas son de índole química y física. Dentro de las irregularidades químicas se puede presentar que el contenido de ingrediente activo sea más bajo

que lo establecido, o también pueden aparecer alteraciones en la constitución del producto debido a reacciones ocurridas durante el almacenamiento

Una degradación del contenido de ingrediente activo superior al 10 % disminuiría la eficacia biológica, o se tendría que incrementar la dosis de aplicación, lo cual encarecería el tratamiento fitosanitario [Baseberry, 1985]. Un producto se ha deteriorado cuando: *a*) ha sufrido cambios químicos y/o físicos que tienen como resultado efectos fitotóxicos en el cultivo al que está destinado, o un peligro inaceptable para la salud humana o el medio ambiente; *b*) ha sufrido una perdida inaceptable de su eficacia biológica a causa de la degradación de su ingrediente activo u otros cambios químicos o físicos; *c*) sus propiedades físicas se han modificado hasta tal punto que no puede seguir aplicándose con el equipo de aplicación habitual o estipulado [FAO, 1988].

Entre los factores que más influyen en el comportamiento físico-químico de los plaguicidas durante su al-

macenamiento se incluyen la temperatura, la humedad relativa, el tipo de envase y la calidad de la formulación [FAO, 1988; GIFAP, 1982; GIFAP, 1988; GIFAP, 1988; Theodor, 1995].

El dimetoato es un insecticida-acaricida sistémico de acción por contacto e ingestión caracterizado por inhibir la colinesterasa.

En Cuba este plaguicida se usa en aguacate (aspersión al follaje contra ácaros, cóccidos y áfidos), ajo (aspersión al follaje contra minador), arroz (aspersión al follaje contra salta hojas), berenjena (aspersión al follaje contra ácaros, minador y áfidos), boniato (aspersión al follaje contra araña roja, tetuán y minador de la hoja) y cacao (aspersión al follaje contra coctidos) [CNSV, 2000].

El dimetoato es relativamente estable en medio acuoso a pH 2-7, pero se hidroliza en soluciones alcalinas y se descompone con el calor [British Crop Protection Council, 1995].

Las principales propiedades físicas y químicas se exponen a continuación en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Principales propiedades físicas y químicas de los formulados de plaguicidas

Fórmula empírica	$C_5H_{12}NO_3PS_2$
Fórmula estructural	$(CH_3O)_2 \text{---} P \text{---} S \text{---} CH_2 \text{---} \overset{\text{S}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} \text{---} NH \text{---} CH_3$
Formulaciones	Aerosoles, polvos, concentrados emulsionables y concentrados ULV
Nombre común	Dimetoato
Nombre químico	O,O-dimethyl S-methylcarbamoylmethyl phosphorodithioate
Peso molecular	229,2
Solubilidad	Muy soluble en cloroformo, cloruro de metilo, benceno, tolueno, alcoholes, éster, cetonas. Ligeramente soluble en xileno, tetrachloruro de carbono y hidrocarburos alifáticos
Toxicidad	Oral aguda LD_{50} 290-325 mg/kg Dermal aguda $LD_{50} > 800$ mg/kg

En todas las especificaciones de compra se establece una garantía de dos años [FAO, 1999], pero realmente se desconoce en la mayoría de los formulados de plaguicidas si bajo las condiciones climáticas de nuestro país (elevada temperatura y humedad relativa) esto se cumple.

Esta situación provoca en la práctica grandes pérdidas económicas, fundamentalmente en divisas, por desconocimiento del tiempo que realmente el formulado puede estar almacenado, y tratar de utilizar un determinado plaguicida que ha perdido sus propiedades físicas y químicas motivado por un almacenamiento prolongado.

La necesidad de conocer el tiempo que el insecticida dimetoato puede estar almacenado en nuestro país motivó la realización de este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales empleados fueron los siguientes:

- Formulado de dimetoato 40 EC
- Cloruro de calcio anhídrico
- Cloruro de magnesio hexahidratado
- Metanol anhídrico
- Reactivo Karl-Fisher

- Acetona
- Columna de vidrio de un metro de longitud y tres milímetros de diámetro interno rellenada con DC-200 al 10 % sobre Chromosorb W AW 60/80 mesh.
- Chromosorb
- Patrón analítico de dimetoato
- Malathión como patrón interno
- Cristalería de uso común en el laboratorio
- Cromatógrafo gaseoso equipado con detector FID
- pH-metro
- Equipo Karl-Fisher para determinar la humedad
- Hygrómetro
- Termómetro de 0 a 100 °C
- Pomos de 500 mL con tapa

El formulado de dimetoato se envasó en nueve recipientes apropiados (pomos de 500 mL con tapa) y almacenados en lugares bajo techo y a temperatura ambiente, manteniendo un control diario de la temperatura y la humedad relativa.

Cada tres meses se realizaron los análisis físico-químicos correspondientes para estudiar la estabilidad del dimetoato durante un período de dos años.

Estos consistieron en:

- Determinación del contenido de ingrediente activo (NRAG 345)
- Estabilidad de la emulsión (WHO/M/13 WHO 1967)
- Determinación del pH (NC-29-01 1981)
- Determinación del contenido de agua (CIPAC 1970 vol. I)
- Determinación de la densidad de los líquidos (CIPAC 1970 vol. I)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación exponemos los resultados obtenidos durante los dos años de estudio para conocer la estabilidad física y química del formulado de dimetoato.

En la *Tabla 2* se puede apreciar que el dimetoato se degradada considerablemente en los dos años de almacenamiento, y al cabo de un año (desde sep./97 hasta sep./98) alcanza un 10 % de degradación, lo cual constituye el valor máximo permisible para su utilización agrícola, o de lo contrario se tendría que aumentar la dosis de aplicación con riesgo de crear fitotoxicidad en el cultivo a causa de los subproducto de la descomposición del insecticida [FAO, 1988].

Tabla 2. Comportamiento físico-químico del dimetoato 40 EC durante dos años

Tipo de análisis	Número de análisis físicos y químicos realizados a la muestra durante dos años										Especificaciones de calidad	
	Año 1997		Año 1998				Año 1999					
	Sep.	Dic.	Mar.	Jun.	Sep.	Dic.	Mar.	Jun.	Sep.			
Contenido de ingrediente activo (% P/V)	42,12	39,46	37,16	36,95	35,56	31,54	30,56	29,43	29,16		38-42	
Estabilidad de la emulsión(mL de crema o sedimento)	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,6		Máx. 2 mL	
pH	4,9	4,9	4,8	4,0	4,5	4,0	3,9	3,9	3,75		4,5	
Densidad (g/mL)	1,067	1,060	1,060	1,051	1,049	1,050	1,050	1,049	1,049		1,05-1,06	
Humedad (%)	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09		Máx. 1	

Se reporta que la estabilidad química del dimetoato se garantiza durante un año a temperaturas menores de 25°C [Farm Chemical, 2000], y de acuerdo con los valores obtenidos según la *Fig. 1* están por encima de la temperatura antes mencionada.

La temperatura fue el factor principal que afectó la estabilidad del dimetoato en este estudio, puesto que el envase se mantuvo hermético y sin sufrir roturas todo el tiempo, lo cual impidió un aumento del contenido de agua a causa de los por cientos elevados de humedad relativa reportados en el área de estudio según se aprecia en la *Fig. 2*.

El resto de los parámetros físicos se mantienen dentro de los valores permisibles que garantizan su utilización.

CONCLUSIONES

- El formulado de dimetoato en forma de concentrado emulsionable puede estar almacenado en nuestro país como máximo un año, y conservar sus propiedades físico-químicas aceptables y mantener una buena efectividad biológica.

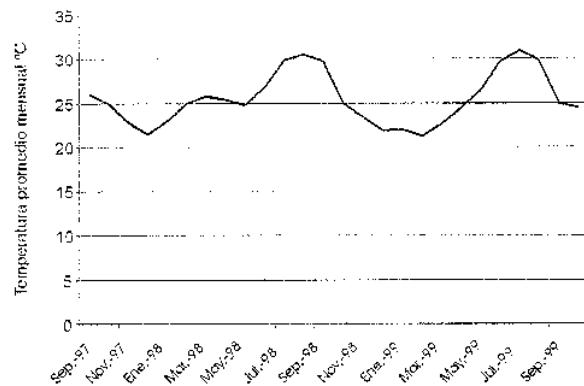


Figura 1. Temperatura registrada durante los dos años.

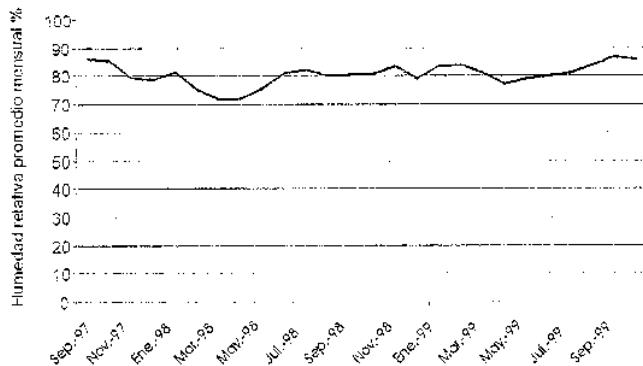


Figura 2. Informes de la humedad relativa durante los dos años de estudio.

REFERENCIAS

- Manuel, C.; Isidro Rodríguez: *Plaguicidas agrícolas*, Ed. Pueblo y Educación, 1979.
- Barberá, C.: *Pesticidas agrícolas*, 2a. ed., Ed. Omega, Barcelona, 1974.
- Baseberry, G. D.: *Options for Ensuring Quality in Stored Pesticide Products*, GIFAP, 1985.
- British Crop Protection Council: *Pesticide Manual*, ed. 1995.
- CNSV: *Lista oficial de plaguicidas autorizados*, Registro Central de Plaguicidas, La Habana, 2000.
- FAO: *Guidelines on Good Practice for Ground and Aerial Application of Pesticides*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, October, 1988.
- : *Manual sobre elaboración y empleo de las especificaciones de la FAO para productos destinados a la protección de las plan-*
- tas
- tas. Preparado para el Grupo de Expertos en Especificaciones de Plaguicidas de la FAO, 1999.
- Farm Chemical Handbook*, 2000.
- GIFAP: *Normas para la manipulación segura de plaguicidas durante su formulación, envasado, almacenamiento y transporte*, 1982.
- : *Normas para el transporte seguro de los plaguicidas*, 1988.
- : *Normas para el almacenamiento seguro de los plaguicidas*, Agrupación Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos, 1986.
- Niessen, H.: «*Formulation of Pesticides. Possibilities and Limitations*», *Pflanzenschutz Nachrichten*, Bayer 1974/1.
- Theodor, F.: *Servicio de Ingeniería Agrícola (AGSE). La actuación de la FAO con respecto a la tecnología de aplicación para agroquímicos*, Rome, 1995.