



ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE UN AGROQUIMICO LOS INSECTICIDAS CARBAMATOS

1. DESCRIPCIÓN

Los carbamatos son sustancias orgánicas de síntesis conformadas por un átomo de nitrógeno unido a un grupo lábil, el ácido carbámico. Este tiene un efecto neurotóxico que, en la dosis correspondiente, conlleva a la muerte. Sus características principales son su alta toxicidad, su baja estabilidad química y su nula acumulación en los tejidos, característica ésta que lo posiciona en ventaja con respecto a los organoclorados de baja degradabilidad y gran acumulación. Su modo de acción es la inhibición de la vital enzima *colinesterasa* (ChE). El primer insecticida carbamato que tuvo éxito, el carbarilo (Sevin®), fue introducido en 1956. A nivel mundial este producto se ha vendido más que todos los demás carbamatos juntos. Hay dos cualidades particulares que han hecho de este carbamato el más popular: su toxicidad oral y dermal para mamíferos es muy baja y tiene un espectro de acción excepcionalmente amplio para control de insectos. Otros insecticidas carbamatos que han durado mucho en el mercado son metomilo (Lannate®), carbofurán (Furadan®), aldicarb (Temik®), oxamilo (Vydate®), tiodicarb (Larvin®), metiocarb (Mesuroi®), propoxur (Baygon®), bendiocarb (Ficam®), carbosulfán (Advantage®), aldoxicarb (Standak®), promecarb (Carbamult®), y fenoxicarb (Logic®, Torus®). Los carbamatos que han entrado más recientemente al mercado incluyen pirimicarb, indoxacarb (registrado en el 2000), y furatiocarb. Las características generales de los carbamatos son:

- Son potentes inhibidores de la aliesterasa (son esterases alifáticas misceláneas cuyas funciones exactas no son conocidas), y su selectividad algunas veces es más pronunciada contra la ChE de diferentes especies.
- La inhibición de la ChE por los carbamatos es reversible. Cuando la ChE es inhibida por un carbamato, se dice que está *carbamilada*.
- En insectos, los efectos de los Organofosforados y los Carbamatos son principalmente el envenenamiento del sistema nervioso central, porque la unión neuromuscular de los insectos no es colinérgica, como lo es en los mamíferos.
- Algunos carbamatos, como el carbaril, pueden ser causa de: Neuropatía periférica, teratogénesis y modificaciones de la espermatogénesis.
- Se emplea como insecticida y algunos como fungicidas, herbicidas o nematicidas.
- Los carbamatos ingresan al organismo por vía cutánea, espiratoria o digestiva y la vía de eliminación principal es la orina.

2. OBSERVACIONES

El Protocolo de estabilidad debe someterse de acuerdo a las condiciones solicitadas por el cliente, tomando en cuenta las características del producto, las zonas climáticas en que será comercializado, así como las condiciones de transporte a las cuales serán sometidos. Para las pruebas de estabilidad, las condiciones más comunes de almacenamiento de las muestras son: temperatura (ambiente, elevada, baja), exposición a la luz, el aire



3. PERÍODO/FRECUENCIA DE ANÁLISIS

Primer año: Inicial 3, 6, 9, 12 meses

Segundo año: 18-24 meses

Nota: Se aceptarán otras frecuencias de análisis siempre y cuando se demuestre el período de validez propuesto para el producto.

4. ESTUDIO DE ESTABILIDAD

ESTABILIDAD ACELERADA CONDICIÓN I:

TIPO DE INSECTICIDA	CONDICION	TIEMPO
INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN FORMA SÓLIDA, LIQUIDA Y POLVOS	25C ± 2C con 60% ± 5% HR 40C ± 2C con 60% ± 5% HR 54C ± 2C con 60% ± 5% HR	0, 7, 14, 28 días

ESTABILIDAD A LARGO PLAZO CONDICIÓN II:

TIPO DE INSECTICIDA	CONDICION	TIEMPO
INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN FORMA SÓLIDA, LIQUIDA Y POLVOS	25C ± 2C con 60% ± 5% HR 40C ± 2C con 60% ± 5% HR 54C ± 2C con 60% ± 5% HR	0, 3, 6, 9, 12 meses

ESTABILIDAD ACELERADA CONDICIÓN III: REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN

TIPO DE INSECTICIDA	CONDICION	TIEMPO
INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS LIQUIDOS	-5C ± 2C 0 C ± 2C 10C ± 2C ± 4-8C	0, 7, 14, 28 días



5. ANÁLISIS PARA LOS INSECTICIDAS CARBAMATOS

PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE
SENSORIALES APARIENCIA/CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Las condiciones y características de la muestra serán específicas de cada producto o muestra en particular, de acuerdo a su proceso de fabricación y de los componentes de la formulación. Manejarse con el equipo de protección adecuado.	Conforme Revisar la hoja de seguridad del producto
Olor	Análisis sensorial: Debido a la peligrosidad de su composición química, las muestras deberán manejarse con el equipo de protección adecuado, ya que dichos compuestos pueden afectar al sistema nervioso periférico y central, el hígado y algunos se absorben por la piel, pudiendo provocar problemas graves. NO oler directo del frasco.	Característico Revisar la hoja de seguridad del producto
Color	Análisis sensorial: manejarse con el equipo de protección adecuado.	Característico Revisar la hoja de seguridad del producto
FISICOQUIMICAS	AOAC	Soluble y/o poco soluble en agua
Solubilidad		
Contenido mínimo y máximo del ingrediente activo	AOAC/NOM	Expresado en porcentaje masa/ masa y equivalente en g/L o g/Kg
Peso molecular	Espectroscopia de masas, AOAC	Revisar la hoja de seguridad del producto, expresado en g/mol
1) Dispersión de la estabilidad de las emulsiones	CIPAC MT 180	CONFORME A MÉTODO
2) Dispersión de estabilidad de emulsiones acuosas	MT 36,2	
Determinación de ditiocarbamatos	MT 130	CONFORME A MÉTODO
Método de absorción atómica	Mt 98,2	
pH	1) Tamizado húmedo MT 75 2) En dispersiones acuosas MT 75,2 3) Diluido y sin soluciones acuosas MT 75,3	CONFORME A MÉTODO



PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE
<p>Corrosividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metales pesados - Efectos de corrosividad al acero - Introducido el material en saco conjuntival de 6 conejos. - Aplicación local en piel intacta y rapada en conejos. 	<p>NOM-015/1SCFI/SSA1994 EPA/FDA</p> <p>Toxicology Rev. 8.0 (FDA) 1992, USA.</p> <p>Toxicology Rev. 8.0 (FDA) 1992, USA.</p>	<p>CONFORME A MÉTODO</p>
<p>Viscosidad</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) De líquidos transparentes y opacos MT 22,1 2) De aceite mineral MT 22,3 3) De líquidos por viscosímetro rotatorio MT 192 4) Viscosidad Secoya MT 22,3 	<p>CONFORME A MÉTODO</p>
<p>Humectabilidad</p>	<p>Método: MT 53.3 Humectación de polvos dispersables</p>	<p>Requisito: la formulación deberá humectarse en 1 minuto, sin revolver.</p>
<p>Persistencia de la espuma</p>	<p>MT 47,1 Medición de la producción de espuma en suspensiones concentradas.</p> <p>MT 47,2 Suspensión de los concentrados</p>	<p>Valor= 60 ml de espuma en 1 minuto</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1) Análisis granulométrico en húmedo, para polvos humectables y concentrados en suspensión 2) Análisis granulométrico en seco y promedio 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tamizado húmedo MT 59,3 2) Tamizado en seco-polvo MT 59,1 3) Tamizado en seco-productos granulares MT 59,2 4) Tamizado en seco-gránulos dispersables en agua MT 170 	<p>2% retenido en un cedazo de 75 u.m.</p>
<p>MICROBIOLÓGICO</p>	<p>FEUM, NOM-092</p>	<p>25-250 UFC/placa</p>
<p>Cuenta total bacteriana</p>		
<p>Hongos y levaduras</p>	<p>FEUM, NOM-111</p>	<p>10-150 UFC/placa</p>



6. REFERENCIAS:

1. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical.
2. NOM-111-SSA1-1994 Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.
3. NOM-110-SSA1-1994. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
4. NOM-113-SSA1-1994. BIENES Y SERVICIOS. MÉTODO PARA LA CUENTA DE MICROORGANISMOS COLIFORMES TOTALES EN PLACA.
5. NOM-092-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias en placa.
6. CCAYAC-M-004 Comisión de control analítico y ampliación de cobertura. Método de prueba para la estimación de la densidad microbiana por la técnica del número más probable (NMP), detección de coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* por NMP.07-03-2006.
7. NOM-052-SEMARNAT. Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen aun residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
8. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SSA1-1993, PLAGUICIDAS. PRODUCTOS PARA USO AGRÍCOLA, FORESTAL, PECUARIO, DE JARDINERÍA, URBANO E INDUSTRIAL. ETIQUETADO.
9. NOM-043-SSA1-1993, relativa al almacenamiento de plaguicidas.
10. Norma Oficial Mexicana NOM-046-SSA1-1993, que establece el etiquetado de plaguicidas. Productos para uso doméstico.
11. NOM-057-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para emitir el dictamen de análisis de residuos de plaguicidas.
12. Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo (DOF, 13-jun-94).
13. Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral (DOF, 08-jul-94).
14. EPA (Environmental Protection Agency: Agencia de Protección del Medio Ambiente).