



NEMATICIDAS Y SU CORRECTO USO

Departamento Técnico ASP Chile S.A.

INTRODUCCIÓN

Uno de las metodologías más utilizadas a nivel mundial para el control de nematodos fitoparásitos, es a través de la utilización de nematicidas químicos aplicados al suelo: Organosfosforados (fenamifos, ethoprofos, cadusafos) y Carbamatos (aldicarb, carbofurano, oxamilo), entre otros.

Muchas veces los resultados de las aplicaciones de nematicidas son erráticos (Nyczepir and Thomas, 2009; Perry et al., 2009; Verdejo-Lucas and Talavera, 2009). Esto debido a que son muchos los factores involucrados en la eficiencia del uso de estos productos. Algunos factores físico químicos que pueden influir en la eficiencia de un nematicida aplicado al suelo son:

En el agua

En la mayoría de los casos, el agua es vista como un insumo relativamente limpio, si se observa clara, no le damos mucha importancia a su real pureza. En este sentido, información de fácil acceso sobre cómo la calidad del agua afecta al rendimiento o performance del nematicida, es escasa. ¿Qué tipo de factores hacen deficiente el rendimiento de un nematicida?

La Turbidez: Una molécula nematicida, cargada positivamente, puede ser atraída y unirse con las partículas cargadas negativamente que se encuentran en suspensión en el agua. Algunos productos (por ejemplo, glifosato - herbicida) se unen a los sedimentos en suspensión, lo que hace que no estén disponibles para absorción por la planta. (Whitford et. al. 2009).

La Dureza: La dureza del agua puede afectar negativamente a algunos pesticidas. Como en los imanes, cargas opuestas se atraen: moléculas negativamente cargadas de nematicidas se adhieren al hierro cargado positivamente, calcio y moléculas de magnesio, sodio o aluminio (cationes) en aguas duras. La unión de los pesticidas con estos minerales crea moléculas que no pueden entrar en la plaga objetivo, pueden ingresar a una velocidad mucho más lenta, o precipitan fuera de la solución. (Whitford et. al. 2009).

pH: Los pesticidas normalmente se formulan como ácidos débiles o neutros a ligeramente alcalinos. Como regla general, los nematicidas (y todos los plaguicidas) trabajan mejor en aguas ligeramente ácidas, pH4 - 6.5. Cuando el pH del agua cae fuera de los límites recomendables, superior o inferior, el rendimiento del producto puede verse seriamente comprometido. Ejemplos de tiempos para que el 50% del producto sea hidrolizado a diferentes pH: Fungicida Captan: pH7: 8 horas, pH8: 10 minutos, pH9: 2 minutos. Fungicida Iprodione: pH7: 1 a 7 días, pH9: Menos de 1 hora. Insecticida Phosmet: pH7: 1 día, pH8: 4 horas, pH9: 1 minuto. (Fishel and Ferrell, 2006).

En el suelo

Humedad del suelo: Para el buen funcionamiento de un nematicida, es esencial que el suelo tenga una adecuada humedad, en caso contrario, su eficacia decrece o es muy reducida. Si no se puede asegurar un riego posterior a la aplicación, es prioritario hacer la aplicación con cierta humedad en el suelo. El agua es el medio por el cual los nematicidas logran disponibilizarse liberándose de la adsorción de los coloides. (Rojas-Walker et. al. 2007).

Materia orgánica del suelo / contenido de arcillas: Todos los nematicidas una vez aplicados en el suelo quedan retenidos (adsorbidos) por los coloides del suelo: arcilla y materia orgánica (carbono). Cuanto mayor sea el contenido de materia orgánica y/o arcillas en un suelo, el nematicida será más fuertemente adsorbido o retenido por éste y por tanto habrá menos nematicida disponible para controlar. En estos suelos pesados y altos en materia orgánica, se utilizarán las dosis mayores. Si además el suelo está seco, la fuerza de adsorción será aún mayor, ya que es a través del agua el medio por el cual los nematicidas se “despegan” de los coloides, otra razón para hacer este tipo de aplicaciones con suelo húmedo. Las dosis de los nematicidas deberán ajustarse imperativamente de acuerdo al contenido de materia orgánica del suelo que tenga cada sector. (Ormeño, 2007).

Durante la aplicación

Aplicaciones eficaces de nematicidas requieren atención a los factores que pueden influir en el rendimiento o performance del producto:

Elección del producto adecuado: Propiedades físico químicas (Acción de contacto o sistémica, tasa de degradación, solubilidad, Coeficiente de adsorción Koc, tasa de hidrólisis alcalina – vida media, etc) (ver tabla de página 3), instrucciones de etiqueta (dosis y concentración de producto según especie, época y metodología de aplicación, etc.) calibración de equipos de inyección, calendario de aplicación.

La inmensa **Heterogeneidad en los sistemas de riego**, desde su total ausencia (tendido, surco) hasta los sistemas tecnificados de alta eficiencia hacen necesario adecuar de manera sencilla y a la vez técnicamente consistente, una metodología de aplicación a cada realidad tecnológica. Lo anterior hace necesario correlacionar todos los factores antes mencionados con el objetivo de adecuarlos a cada realidad de sistema de riego, de manera de lograr un adecuado performance del nematicida.

Nematodos objetivo: Los nematodos son organismos muy abundantes y diversos, en cualquier tipo de suelo. El número de individuos por m² puede ir de 20 a 30 millones, teniendo un papel fundamental en producción vegetal por su influencia en la descomposición de restos vegetales. Cierta número de nematodos son fitoparásitos, pudiendo afectar a los cultivos, cuando su número, condiciones ambientales y nutricionales de la planta son las adecuadas.

TABLA COMPARATIVA PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE ALGUNOS INGREDIENTES ACTIVOS NEMATICIDAS

	OXAMYL	CARBOFURANO	CADUSAFOS
Grupo Químico	Carbamato	Carbamato	Organofosforado
Modo Acción	Inhibidor de la Acetilcolinesterasa	Inhibidor de la Acetilcolinesterasa	Inhibidor de la Acetilcolinesterasa
Fórmula Química	C7H13N3O3S	C12H15NO3	C10H23O2PS2
Solubilidad @ 20-25 degC (mg/L)	280.000	700	245
Koc (log L/kg)	0,69	29,4	144-351
Toxicidad para abejas, Apis mellifera	Oral: LD50 = 0.38 µg/abeja. Dermal: LD50 = 0.47 µg/abeja. (*)	LD50 = 0.16 µg/abeja (**)	LD50 = 1.08 µg/abeja (**)
Vida Media (***)	pH5: > 31 días	pH6: 200 días	pH5: Estable
	pH7: 8 horas	pH7: 40 días	pH7: Estable
	pH8: -	pH8: 5 días	pH8: -
	pH9: 3 horas	pH9: 3 días	pH9: 179 días

(*): Aplicaciones al suelo y al follaje

(**): Aplicaciones al suelo

(***): Fuente Oxamyl: "FAO Specifications and Evaluations for Agricultural Pesticides: Oxamyl", Abril 2008.

Fuente Carbofurano: "National Primary Drinking Water Regulations, United States Environmental Protection Agency EPA, USA"

Fuente Cadusafos: "First draft prepared by Dr W Donovan, United States Environmental Protection Agency EPA, Washington DC, USA"