

ENSAYO PILOTO: SISTEMA DE BIOPURIFICACION PARA EL TRATAMIENTO DE FOSFORADOS REMANENTES Y DECOMISADOS SEGÚN NORMATIVA PROVINCIAL.

Proyecto de Co-financiación entre Crop Life Latin America - Casafe* - ISCAMEN-**

RESUMEN:

Los sistemas de degradación de fitosanitarios como las BioBed o los Biofilters son herramientas válidas y eficaces para el tratamiento de las contaminaciones puntuales, para el tratamiento de aguas de lavado y de productos obsoletos. Por diversas adaptaciones podemos generar un sistema de biopurificación siendo éstos los que tratan el agua contaminada con remanentes de fitosanitarios y que se degradan mediante microorganismos presentes en determinados sustratos vegetales. Son sistemas abiertos que de existir lixiviados se incorporan al sistema.

En esta oportunidad, el trabajo está orientado a tratar altas concentraciones de productos comerciales organofosforados que fueron decomisados por aplicación del marco legal provincial como también a aquellos remanentes de productos que están almacenados a nivel rural.

El ensayo tuvo una duración de 14 meses, en los primeros 105 días post - contaminación se extrajeron 7 muestras y al cumplirse el año se extrajo la última muestra para la detección de residuos. A partir de los primeros 30 días post- contaminación los residuos fueron disminuyendo sin ser detectados o no cuantificados al cumplirse el año.

INTRODUCCIÓN:

Como resultado de la aplicación de la normativa provincial vigente (Ley Provincial de Agroquímicos N° 5665), se obtienen productos que fueron decomisados por alguna irregularidad (vencidos, fraccionados, prohibidos, obsoletos, etc.).

Los productos bajo esta condición son considerados residuos peligrosos y deben ser tratados por operadores habilitados para la corriente de desecho Y4 (Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24051)

Vamos a considerar y proponer el tratamiento "in situ", en campo, mediante sistemas accesibles para el agricultor que permitan degradar en forma biológica soluciones remanentes de fitosanitarios, sin considerar por el momento la vía clásica, es decir, la gestión por operadores de residuos peligrosos de modo tal de generar una herramienta viable y de fácil construcción en la explotación agrícola.

En Argentina no existe norma que establezca que volumen de soluciones residuales de fitosanitarios puedan tratarse en las explotaciones agrícolas sin ser consideradas como residuos peligrosos. Existen normas internacionales como las utilizadas en el Reino Unido que basadas en numerosos estudios, permiten el tratamiento a nivel rural de volúmenes de aguas residuales.

MATERIALES Y MÉTODO.

Preparación del sustrato:

Mediante experiencias internacionales y locales (ensayo en laboratorio INTI – ISCAMEN), el sustrato filtrante, estaba compuesto por 45 % de tierra, 20 % de turba y 35 % de restos vegetales (restos de poda de vid, viruta de álamo de empaque y escobajo de uva), estos materiales y sus proporciones debían cubrir un volumen total de 9m³. Esta mezcla fue distribuida en un conjunto de 9 isotanques de 1m³, cada uno, estando 45 días en proceso de estabilización.

Características de los productos utilizados:

Los fosforados - metamidofós y metidati3n - estaban vencidos, habiéndose degradado el 66 % y 46 % respectivamente. Los productos respondían a la marca comercial, Tamaron -metamidofos-Vto:2007, lot: 69/33/14 y Suprathion -metidation- con Vto: 2009 lot:97030060D/200206). Estas concentraciones fueron consideradas como iniciales, con las cuales se calcularon los volúmenes de las concentraciones contaminantes.

Dosis de Contaminaci3n:

En la tercer semana de setiembre2014, se procedió a contaminar 3 líneas de camas en paralelo recibiendo cada línea dosis diferentes. Así la línea denominada 250 recibió,260 ppm de metamidofos y 200 ppm de metidati3n. La línea denominada 500 recibió 350 ppm y 425 ppm de metamidofos y metidati3n respectivamente. La línea denominada 1000, recibió 500 ppm de metamidofos y 1300 ppm de metidati3n.

Sistema de riego:

Para humedecer las camas (cada isotanque), se instaló un sistema automático de riego que contaba con un programador de riego de 4 fases y bombas eléctricas de bajo volumen.

Se trabajo en paralelo con 3 líneas de 3 tanques cada una, sobre cada línea se instalo una parrilla con goteros para riego.

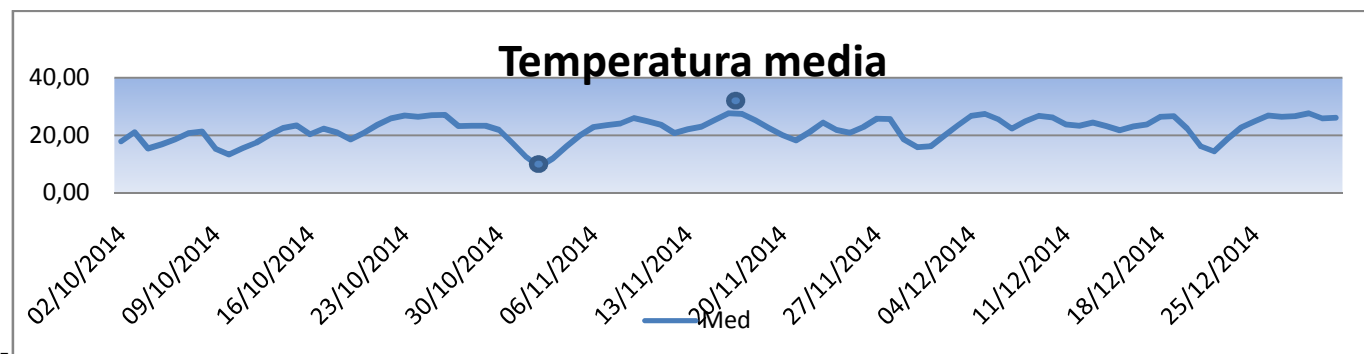
En una primera etapa ,se regó cada cama 2 veces por semana durante 19semanas, incluida el tiempo de estabilizaci3n de la cama. Durante el ensayo , considerando tiempo de estabilizaci3n y riego , transcurrieron 150 días , en ese tiempo cada cama recibió 0,32 m³ correspondiendo a cada línea 0.96 m³. Bajo estas condiciones de riego se mantuvo la humedad del sustrato entre el 75 - 82 %. En una segunda etapa, se regó durante 36 semanas hasta set. 2015,al cumplirse los 12 meses de la primera extracci3n de muestra. Del total del riego (3,8 m³) sólo el 6 % fue liquido lixiviado habiéndose detectadometidati3n a niveles no cuantificables (3 veces el límite de detecci3n).

ACTIVIDADES Y CONDICIONES DE TRABAJO .

- ACTIVIDADES.

Año	2014					2015	
	ago.	set.	oct.	nov.	dic.	ene → agost.	set.
Actividades - Tiempo							
Prepar. de la Mezcla							
Estabilizacion de la cama							
Contaminacion							
Muestreos							
Riegos y recolecci3n							
Lixiviado							

-

CONDICIONES DE TRABAJO:**TEMPERATURAS AMBIENTE (AIRE) - OCT / DICIEMBRE**

Fuente: Dirección Provincial De Contingencias Climáticas (DPCC) - Estación Los Corralitos - Guaymallén - Mza

CONDICIONES DE ACIDEZ

item	pH	Clasificación
Agua de riego	6,46	
Suelo	7.66 - 7.94	Ligeramente Salino- Moderadamente Alcalino
Turba: - rubia (30%) - negra (70%)	4 5.4	No salino - Medianamente ácido Ligeramente salino - Medianamente ácido

Volumen Lixiviados los 365 días de la contaminación.		pH	ppm	
			Metamidofos Metidation	
Linea1 (250 ppm)	235 lt.	7.66	ND	NC
Linea2 (500 ppm)		7.16	ND	NC
Linea3 (1000 ppm)		7.57	ND	ND

RELACION CARBONO / NITROGENO (promedio)

R: C/N : 17

CONCLUSIONES.

Metamidofos: Degradación según concentración (ppm), profundidad (cm) y tiempo (DDC).

El metamidofós es de alta solubilidad en agua (> de 200g/l), de rápida degradación en el suelo, su vida media menor a 2 días en campo y entre 5 a 20 días en agua en un pH neutro. Presenta un coeficiente de partición bajo que refleja su afinidad por el agua presentando alta movilidad (BCPC 2003)*. Probablemente, las condiciones de trabajo en relación al pH del suelo, podrían alterar la vida media del activo.

Es importante destacar que previo a la primera extracción de muestra a los 7 DDC, cada línea tuvo doce riegos. El valor detectado a los 7 DDC en la profundidad de 60 cm, probablemente responda a un déficit de homogenización de la cama, permitiendo haber lixiviado fácilmente.

El resto de las detecciones disminuyen rápidamente hasta los 75 DDC, a partir de este punto comienza a no detectarse ningún residuo. En el sentido de las profundidades también hay menores detecciones. El descenso en las concentraciones detectadas tanto a nivel de profundidad como en el tiempo se ve reflejado en los Gráficos 1-2-y 3.-

Grafico 1:

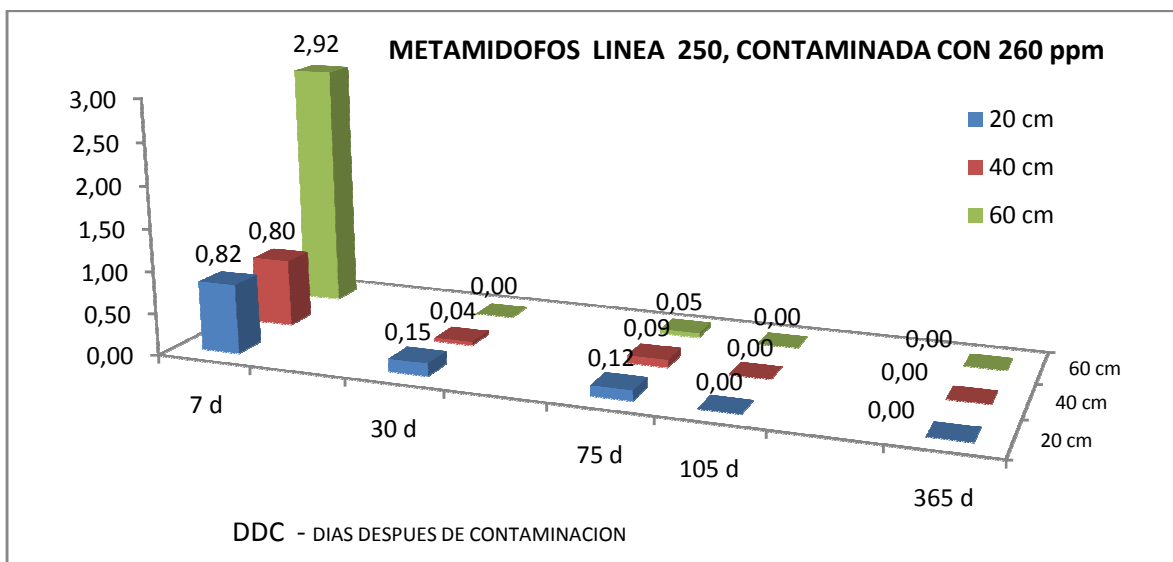


Grafico 2:

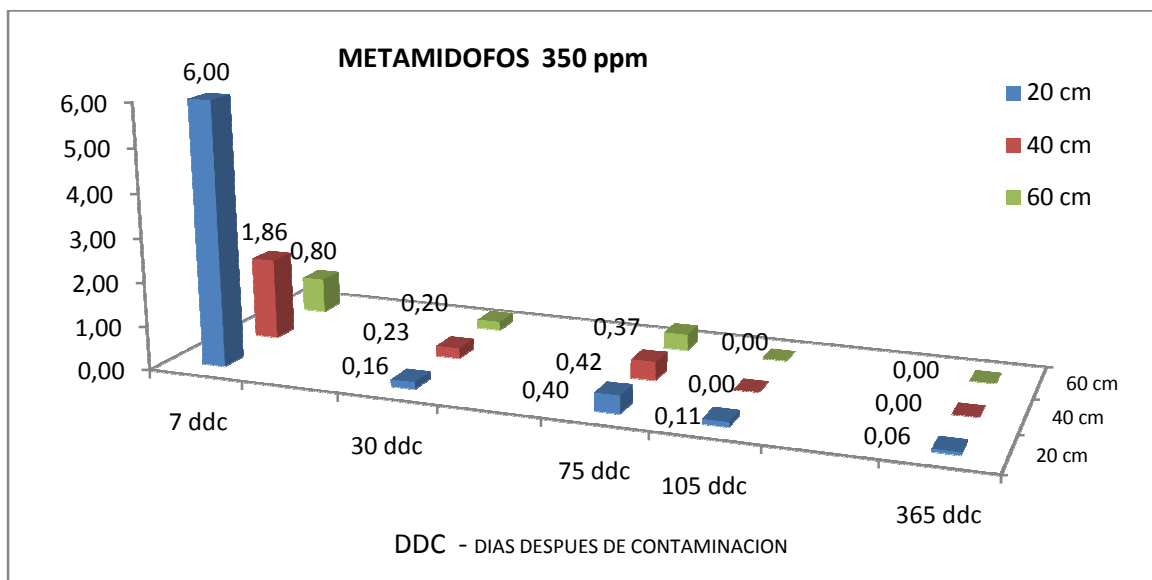
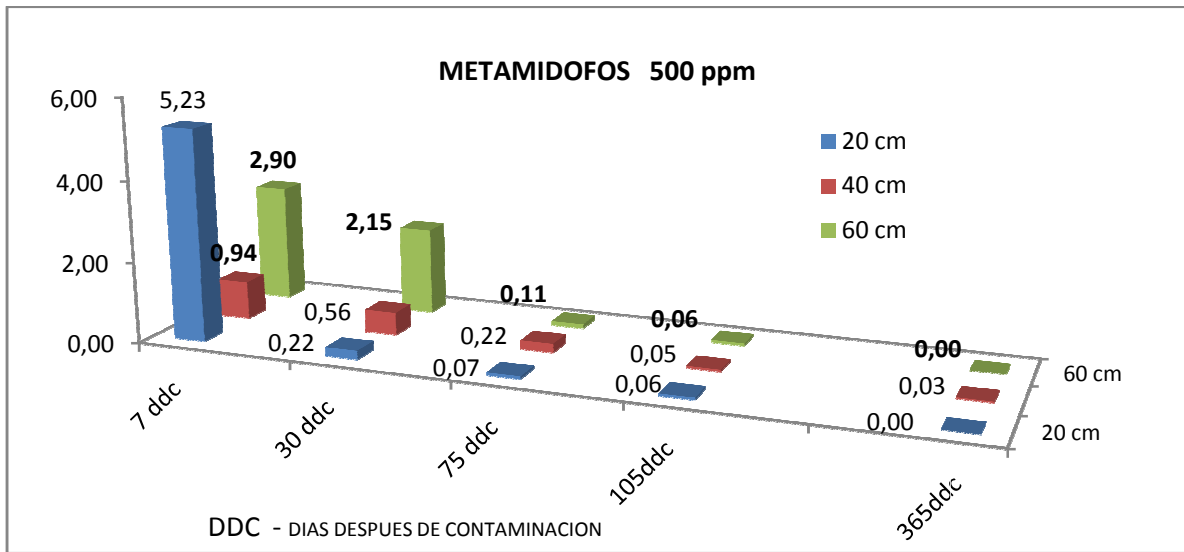


Grafico 3:

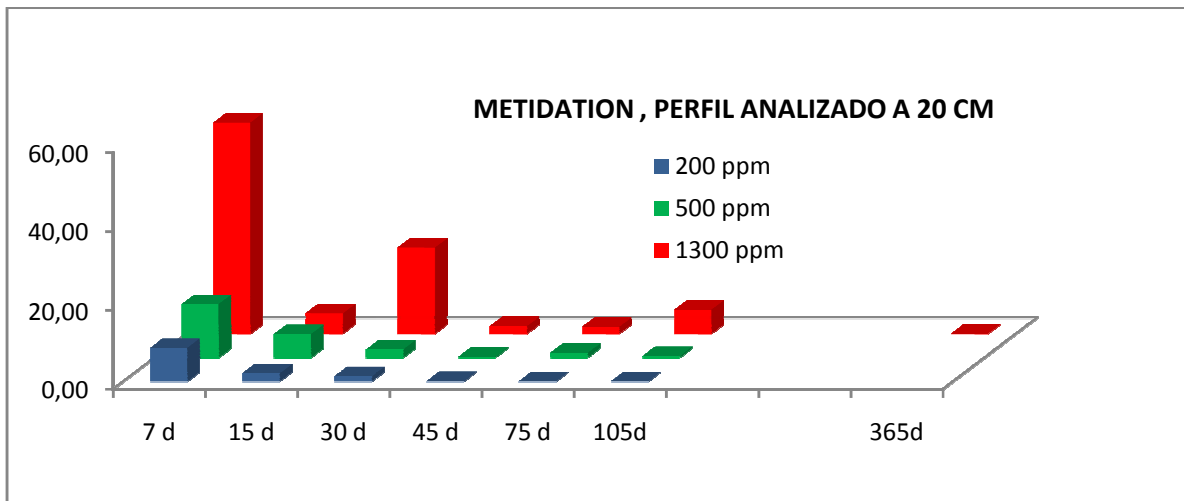


Metidación: Degradación según concentración (ppm), profundidad (cm) y tiempo (DDC)

El metidaciónes de baja solubilidad en agua (0,2g/l) -BCPC 2003*- , presenta una baja movilidad en suelo,. Presenta un coeficiente de partición más alto que el metamidofos , teniendo afinidad por un medio apolar. Las condiciones de trabajo en relación al pH y tipo de suelo (moderadamente alcalino) facilitan su hidrólisis. Los compuestos son degradados rápidamente .

A mayor concentración se requiere mayor tiempo para la degradación bajo el supuesto de profundidad constante. Para el perfil de 0 a 20 cm, al cabo de 12 meses no se detecto ningún residuo al contaminar con la menor concentración, sólo se detectaron residuos de similar valor (0,04 -0,06 ppm) para las concentraciones media y alta. Cada concentración fue degradada con rapidez, en este perfil . Grafico 4

Grafico 4



Evolución de las detecciones* en el tiempo según profundidad y concentraciones.

I.A - PERFIL	set - 2014			DETECCION A LOS 105 DDC			set - 2015		
	detección inicial 7 DDC						detección final 365 DDC		
	L1-250	L2-500	L3-1000	L1-250	L2-500	L3-1000	L1-250	L2-500	L3-1000
metamidofos	0,82	6	5,23	ND	NC	ND	ND	0,06	ND
0 - 20 cm									
metidation	9	45,5	37,37	0,12	0,4	0,1	ND	0,04	0,06
metamidofos	0,8	1,86	0,94	0,11	NC	ND	ND	ND	0,03
20-40 cm									
metidation	3,77	6,12	8,2	4,42	1,73	0,48	ND	NC	0,04
metamidofos	2,92	0,8	2,9	0,06	0,05	0,06	ND	ND	NC
40 - 60 cm									
metidation	8,55	13,6	53,5	8,77	3,87	6,1	ND	ND	3

*Análisis realizados en el Laboratorio de Fitofarmacia de INTA - Mendoza

Ref:

Denominación:	Concentraciones:
L1 - 250	Metamidofos 260 ppm y Metidation 200 ppm
L2 - 500	Metamidofos 350 ppm y Metidation 425 ppm
L3 - 1000	Metamidofos 488 ppm y Metidation 1300 ppm
DDC	Días después de contaminación
ND	no detectado
NC	no cuantificado (es detectado, < a 0,03)

Volúmenes Lixiviados a los 365 días de la contaminación.		pH	ppm	
			Metamidofos	Metidation
Linea1 (250 ppm)	235 lt.	7.66	ND	NC
Linea2 (500 ppm)		7.16	ND	NC
Linea3 (1000 ppm)		7.57	ND	ND

ND: no detectado , NC: no cuantificado (es detectado, < a 0,03)

En el cuadro precedente se observa con claridad la disminución de las concentraciones después de 12 meses de haber sido contaminada cada línea. Analizados 3 momentos, siendo primero a los 7 días DDC, el segundo a los 105 DDC y el tercer momento , al cumplirse los 12 meses de la contaminación inicial.

En general, a partir de los datos disponibles y según condiciones de trabajo, se podría concluir que más de 95% se degradó después de un año. Del total de los residuos detectados, el 85 % se detectaron en los primeros 30 días luego disminuyen rápidamente hasta los 75 DDC y encontrando niveles bajos a los 105 DDC. Después de 12 meses sólo se detectaron centésimas de residuos en las líneas de 500 y 1000.

Luego de un año, el nivel de concentraciones detectado en los lixiviados, son niveles menores a la concentración inicial indicando que ha habido una degradación.

Probablemente, hay variables que mejoran como la relación C/N, el suelo arcilloso levemente alcalino que dificulta la actividad de los micro-organismos.

De acuerdo a las condiciones de trabajo, por lo tanto, es aconsejable aplicar este sistema a nivel de rural a los efectos de reducir aguas residuales provenientes del lavado de máquinas, restos de las aplicaciones como también soluciones de productos vencidos.

Ing. Oscar W. Astorga - Coordinador Programa Agroquímicos-ISCAMen - Octubre 2015.

