



Estudio de la Exposición Dérmica a Metilpirimifos Durante la Fumigación en Cultivos bajo Plástico

REGIÓN DE MURCIA

F. García García¹, I.J. Ibarra Berroca², J. Castillo Sánchez³, D. Juan García³

¹ Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia
² Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica. Universidad Politécnica de Cartagena.
³ Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Universidad Politécnica de Cartagena.

INTRODUCCIÓN

El metilpirimifos es un insecticida acaricida organofosforado de amplio espectro. Desde dosis muy bajas presenta actividad anticolinesterasa a través de todas las rutas de entrada que es reversible cuando cesa la exposición. Algunos de los síntomas clínicos de una intoxicación por metilpirimifos son: salivación, temblores, parálisis de piernas, etc. Comercialmente se conoce como Actellic, Actellifog y Blex. Este pesticida es de uso habitual en la provincia de Almería para el tratamiento de la mosca blanca, donde se producen más de dos millones de toneladas de hortalizas en sus cultivos bajo plástico.

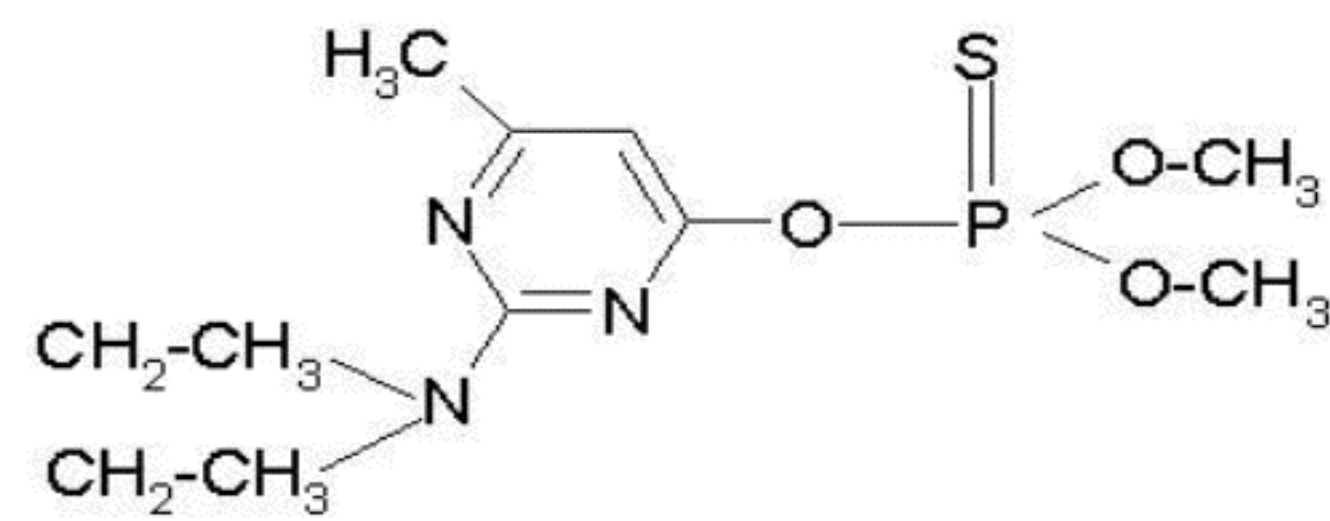
Peso molecular: 305,1

Solubilidad en agua (30°C, pH=7,3): 8,6mg/L

Absorción dérmica: 100%

LOAEL: 0,25 mg/kg/día

LC₅₀ : 5,04 mg/L



OBJETIVOS

Este trabajo forma parte en un estudio más amplio que pretende encontrar sistemas para evaluar la exposición dérmica a pesticidas durante las actividades de fumigación bajo plástico y en el que nos hemos marcado como objetivos:

- Evaluar la exposición dérmica que sufren los fumigadores durante las etapas en que son más intensos los tratamientos fitosanitarios en los cultivos de tomate y localizar las zonas del cuerpo en donde esta es más significativa.
- Determinar el grado de protección que confiere la indumentaria utilizada por el trabajador.

EXPERIMENTAL

- **Temporalización:** los tratamientos fitosanitarios del cultivo con metilpirimifos tuvieron lugar el 18 de Septiembre de 1999 (día 0), el 24 de Septiembre de 1999 (día 6) y el 5 de Octubre de 1999 (día 17).
- **Plantación:** tomateras con una altura media durante el estudio de 30 cm (día 0) a 60 cm (día 17) localizada en un invernadero de estructura plana tipo parral con una altura media de 2,5 m y una superficie de 2000 m².
- **Solución fitosanitaria:** 300 litros que se bombean con una presión en cabeza de 30 bares, y cuyas concentraciones y tiempo de aplicación fueron:

Fecha del tratamiento	18-IX-1999	24-IX-1999	5-X-1999
Concentración de la solución fitosanitaria (ppm)	438	265	455
Duración del tratamiento fitosanitario (horas)	1,13	0,80	0,83

- **Sistema de fumigación:** pistola pulverizadora de salida cónica.
- **Programa de muestreo:** el estudio de la exposición se llevo a cabo con un voluntario, que de forma habitual realiza esta labor, al cual se le fijaron parches de celulosa de 100cm² (10x10) localizados en:

- La cabeza(1)
- Sobre el mono de algodón que vestía en: hombros(2), pecho(2), espalda(1), cuello atrás (1), antebrazos(2), brazos(2), muslos(2) y piernas(2).
- Internamente en las piernas(2).

Así mismo, se protegía la boca y nariz con una mascarilla de cirujano

EXTRACCIÓN:

EN UN BAÑO DE ULTRASONIDOS A TEMPERATURA AMBIENTE, DURANTE 5 MINUTOS Y USANDO ACETONITRILLO COMO DISOLVENTE EXTRACTOR.

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO:

CROMATÓGRAFO DE GASES: HEWLETT-PACKARD 5890 SERIE II PLUS CON DETECTOR DE MASAS 5972.

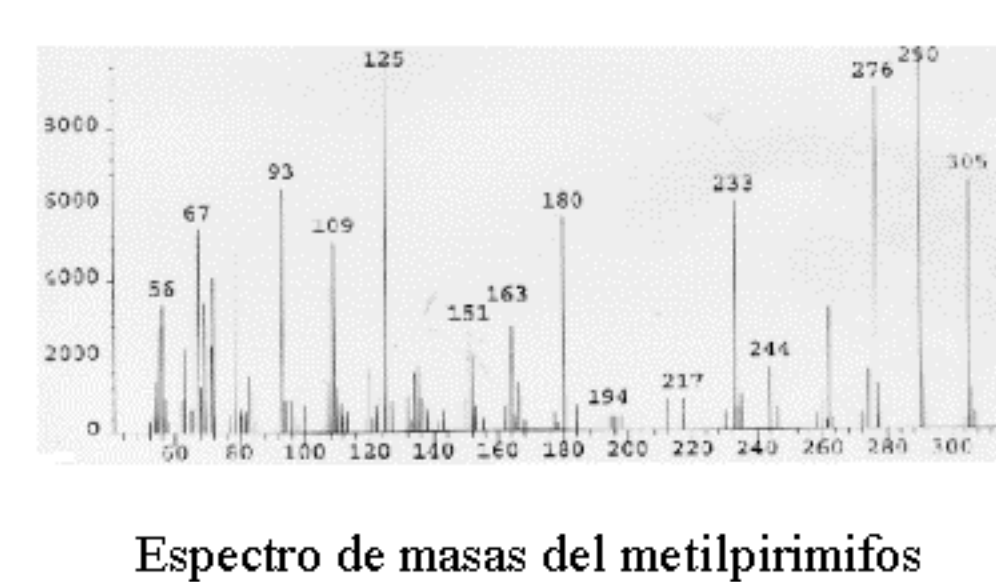
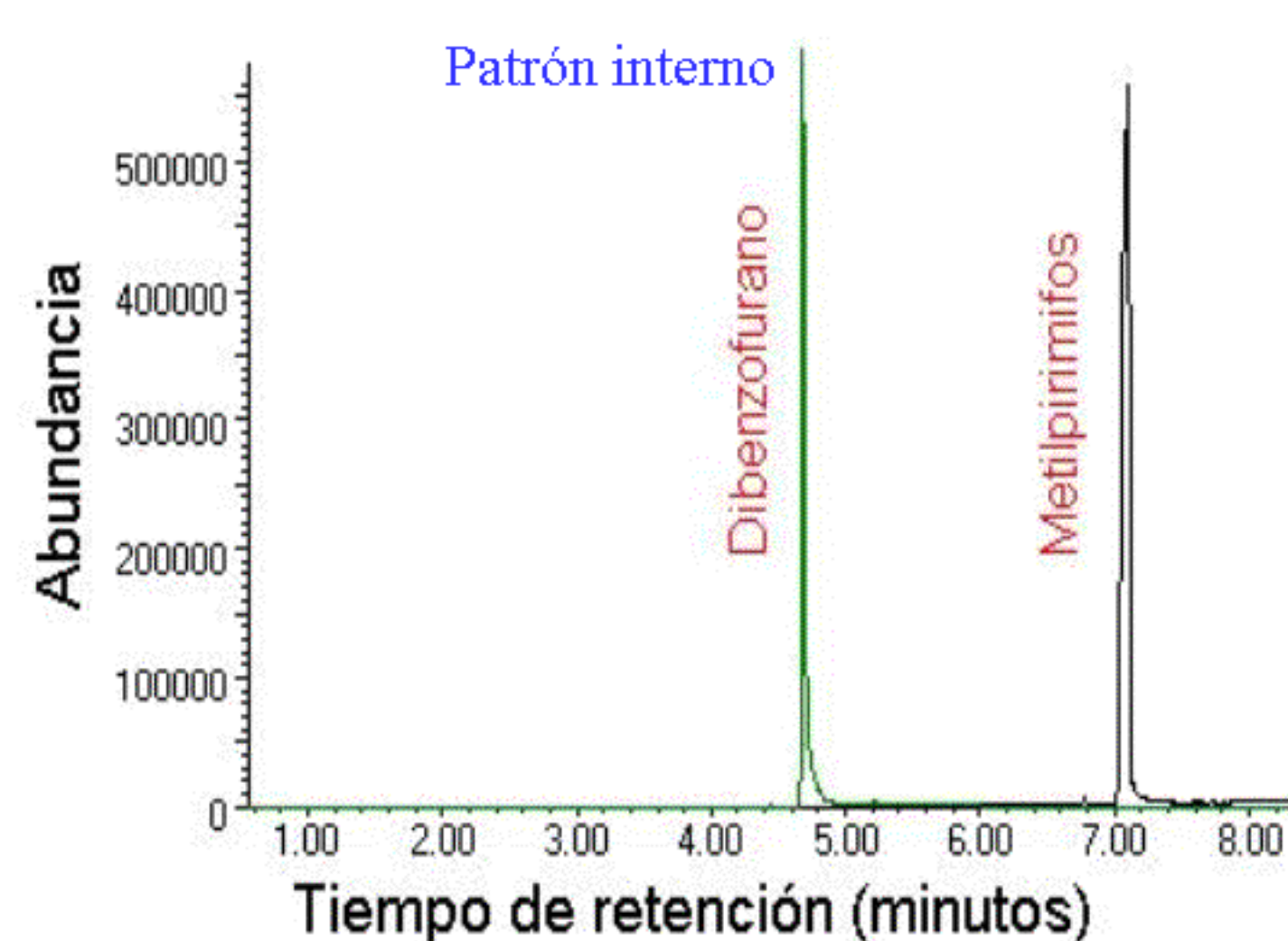
COLUMNA CAPILAR: HP-5 DE 30m DE LONGITUD Y 0,250 mm DE DIÁMETRO

VOLUMEN DE INYECCIÓN: 5µL

CAUDAL DE HELIO: 2,5 mL/minuto

Presión en cabeza: 180 kPa
Temperatura del inyector: 180°C
Temperatura del detector: 280°C
Temperatura del horno programada:

Temperatura inicial: 110°C(1minuto)
Rampa: 20°C/minuto
Temperatura final: 250°C(0,4minutos)



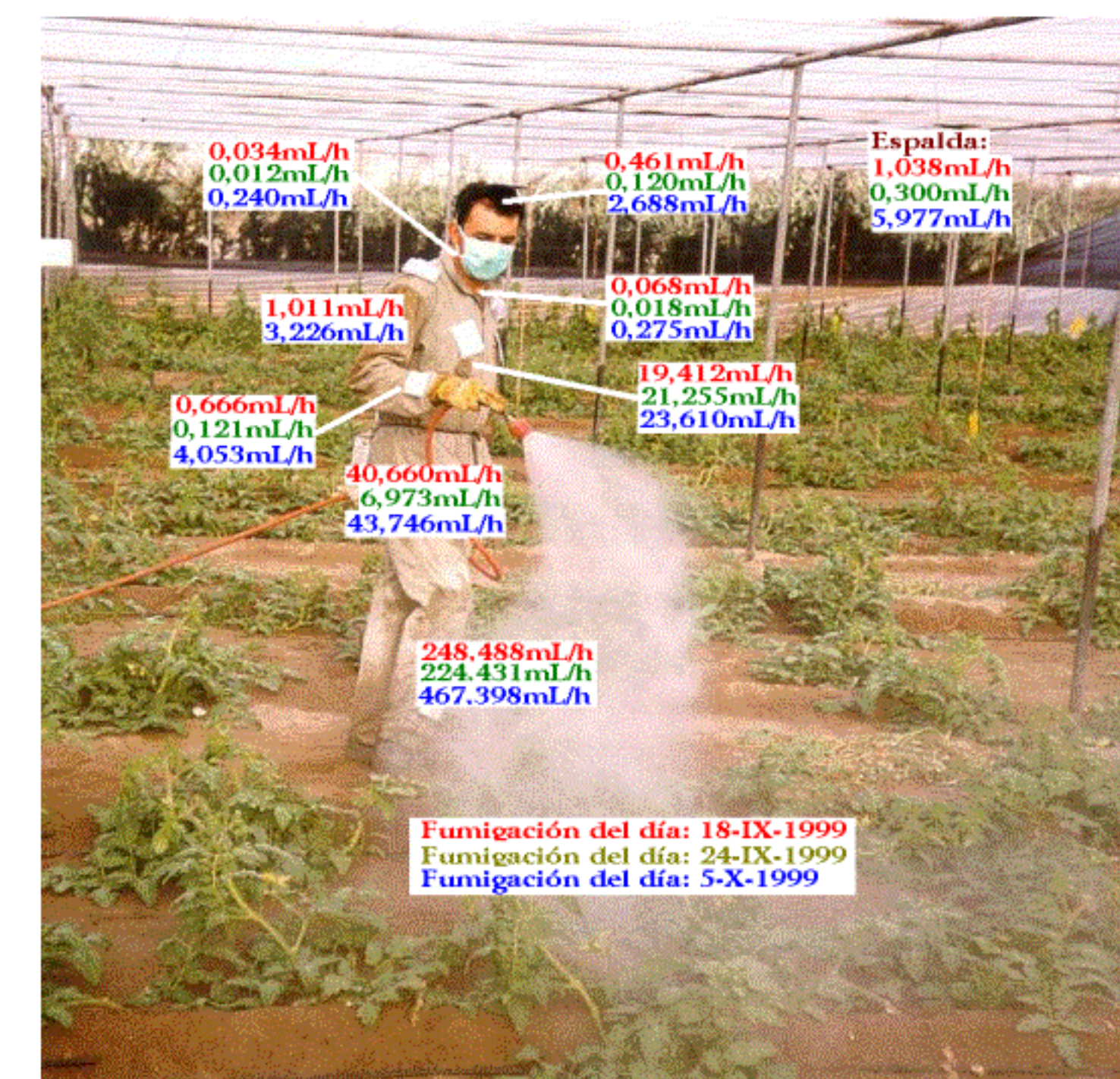
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados analíticos de los parches se proporcionan en la tabla siguiente. Los valores se expresan en términos de microlitros de solución fitosanitaria por centímetro cuadrado de superficie del parche y por hora de tratamiento fitosanitario.

Zona de emplazamiento de los parches	18-IX-1999	24-IX-1999	5-X-1999
Cabeza	0,326	0,017	3,294
Cuello atrás	0,312	0,014	1,078
Hombro derecho	0,590	0,014	2,224
Hombro izquierdo	0,358	0,018	1,439
Pecho derecho	0,339	0,007	1,214
Pecho izquierdo	0,273	0,009	2,476
Antebrazo derecho	0,412		0,881
Antebrazo izquierdo	0,250		1,332
Brazo derecho	0,857	0,987	5,208
Brazo izquierdo	0,294	0,035	1,524
Muslo derecho	17,982	0,650	14,699
Muslo izquierdo	4,274	2,280	21,687
Pierna derecha	154,071	157,000	2065,783
Pierna izquierda	63,982	31,625	1471,084
Espalda	0,304	0,015	2,287
Pierna derecha interior		23,975	1,747
Pierna izquierda interior		0,488	3,060
Mascarilla de cirujano*	0,120	3,121	153,614

* Los valores se expresan en términos de microlitros de solución fitosanitaria por hora de tratamiento fitosanitario

1.- Los niveles de exposición de las diferentes zonas del cuerpo del fumigador se muestran en la figura A



Cantidades de metilpirimifos, indicadas como microlitros de caldo/hora de tratamiento fitosanitario, depositadas en distintas zonas del cuerpo de fumigador, durante las tres fumigaciones estudiadas.

Figura A

2.- Las piernas sufren una exposición dérmica de metilpirimifos del 84,6% (error relativo 5,4%) respecto al resto del cuerpo. Esta zona es la que más contribuye a la exposición dérmica, debido, entre otros factores, al roce de las piernas con el cultivo ya impregnado de solución fitosanitaria.

3.- Se observa un incremento del caudal de metilpirimifos que se deposita sobre la mascarilla que protege las vías inhalatorias a medida que el cultivo va creciendo. Esta circunstancia es debida al incremento del ángulo de la pistola de fumigación para cubrir cultivos más altos, y delata un aumento en la contribución a la exposición de la vía inhalatoria.

4.- La concentración del metilpirimifos en el aire susceptible de ser inhalado por el fumigador, calculado a partir de la cantidad depositada en la mascarilla de cirujano, es de 0,13 mg/m³ en el caso más desfavorable de los tres estudiados. Dado que no existe valor límite de referencia (VLA o TLV) para este compuesto, se ha elegido como referencia otros pesticidas para los que existe TLV como son el Metilazinfos y el Metildemetón con TLV's de 0,2 y 0,5 mg/m³. El valor de concentración ambiental obtenido se encuentra aún por debajo del valor de referencia elegido.

5.- El factor de protección que presenta el mono de algodón, expresado como cociente entre los volúmenes presentes fuera y dentro del pantalón, varía entre 7 (en el caso más desfavorable) y 131 (en el más favorable).

BIBLIOGRAFÍA

- BRITISH CROP PROTECTION COUNCIL, (1997).The Pesticide Manual, 11th edition. U.K.
- SWARTZ, C.B. (1998), Memorandum pirimiphos-methyl, Octubre 23. case 2535. EPA, Washington
- Dawson J. (1998), Memorandum pirimiphos-methyl, April 9. case 819814. EPA, Washington