

TENDENCIAS EN EL USO DE PLAGUICIDAS EN BATABANÓ, PROVINCIA MAYABEQUE

Jorge Hernández Núñez¹ y Nilda Pérez-Consuegra²

¹Empresa Agropecuaria Batabanó, Batabanó, Mayabeque

²RAPAL-Cuba. Correo-e: nildapc05@yahoo.es

A pesar de las preocupaciones públicas por el daño que ocasionan los plaguicidas, en los últimos años se ha producido un aumento en su uso; esta tendencia es más acentuada en los países en desarrollo, tanto en el sector agrario como en salud pública. La cantidad de ingrediente activo (ia) aplicado por unidad de superficie cultivada continúa creciendo, aunque en las últimas décadas se han desarrollado plaguicidas que se aplican a dosis muy bajas.

En Cuba, la disminución de la dependencia de los plaguicidas forma parte de la política agraria del país. En la Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010 aprobada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente quedó establecida como meta que “80 % del control de plagas y enfermedades en los cultivos del país se efectúe con productos naturales o biopreparados” y que “100 % de las áreas de producción agrícola se mantengan bajo esquemas de manejo integrado de plagas y enfermedades”.

En comparación con 1974, la media de las importaciones de plaguicidas del 2000 al 2007 —8 462.5 t de producto comercial— representa una disminución en el consumo a nivel nacional de 79 %. Sin embargo, actualmente existe la percepción de que el consumo de plaguicidas está aumentando, a pesar del gran desarrollo del control biológico y de la implementación del manejo agroecológico de plagas en el sector campesino.

Las provincias Mayabeque y Artemisa—antes La Habana—están entre las localidades donde se hace un mayor uso de los plaguicidas y dentro de Mayabeque, el municipio de Batabanó se encuentra entre los más consumidores. Esa percepción fue lo que motivó la evaluación de la tendencia en el uso de plaguicidas en esta zona.

En el estudio se incluyeron las 26 unidades de producción del municipio. Se cuantificaron los plaguicidas aplicados en el territorio entre 2004 y 2009 y se evaluaron los indicadores: número de ia aplicados, cantidad de plaguicidas aplicados

(kg ia), kg ia/ha, kg ia/tonelada de alimento, kg ia/habitante del municipio (HM), kg ia/por habitante de la población rural (HPR), kg ia/trabajador agrícola directo (TAD) y la cantidad de plaguicidas aplicados con efecto sobre la salud humana (kg ia).

1. Número de ingredientes activos aplicados

En el período se aplicaron 69 ingredientes activos, su número aumentó de 42 en 2004 a 49 en 2009, para un incremento de 16.6 %. Este incremento se corresponde con la tendencia a nivel nacional, ya que en la Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados de 2003-2004 habían registrados 293 ia y en la de 2009-2010 se registraron 335 ia, para un incremento de 14.3 %.

2. Cantidad de plaguicidas aplicados

Se apreció un incremento sostenido en el uso de plaguicidas, en seis años se produjo un crecimiento de 185 % (tabla 1). Esta tendencia fue menos acentuada en el sector cooperativo campesino (SCC) en comparación con el sector estatal (SE), donde se aplicaron 33 992 kg de ia para un crecimiento de 28.7 %.

Los fungicidas fueron la clase de plaguicidas que en mayor cantidad se aplicó (tabla 2), estos representan 65.6 % del total. Llama la atención que de todas las sustancias utilizadas, una sola representa más de la tercera parte del total aplicado,—el mancozeb (35.7 %)— y que 10 plaguicidas constituyen 77.3 %. Debe tenerse en cuenta que el mancozeb está presente, además, en varias formulaciones en mezcla con otros fungicidas.

Entre las 10 sustancias más utilizadas se encuentran cinco plaguicidas con efecto reconocido sobre la salud y ambiente: mancozeb, glifosato, metamidofós, endosulfán y paratión metilo (tabla 2).

Tabla 1. Cantidad de plaguicidas (kg de ia) aplicados en el municipio por sectores

Años	Sectores		Municipio
	SE	SCC	
2004	6 473	2 869	9 342
2005	7 421	3 854	11 275
2006	17 156	6 866	24 022
2007	14 421	5 237	19 658
2008	19 081	8 462	27 543
2009	19 932	6 704	26 636
Total	84 484	33 992	118 476

Tabla 2. Los 20 plaguicidas más utilizados ordenados según la cantidad aplicada en el período 2004-2009 y porcentaje que representan del total

Lugar	Plaguicidas	kg ia	%
1	mancozeb	42 372	35.8
2	oxicloruro de cobre	8 380	7.1
3	zineb	7 880	6.6
4	dimetomorf + mancozeb	6 800	5.7
5	azufre	6 531	5.5
6	glifosato	5 516	4.7
7	metamidofos	5 278	4.4
8	acefato + paration metilo	3 191	2.7
9	endosulfan	2962	2.5
10	paration metilo	2 700	2.3
	Subtotal	91 610	77.3
11	metribuzin	2 149	1.8
12	iprovalicarb + propineb	1 984	1.7
13	dicofol	1 794	1.5
14	prometrina	1 755	1.5
15	dimetoato	1 718	1.4
16	metalaxil + mancozeb	1 683	1.4
17	propineb	1 635	1.4
18	clorotalonilo	1 317	1.1
19	benalaxil + mancozeb	1 313	1.1
20	folpet	1 282	1.1
	Total	108 240	91.36

3. Cantidad de plaguicidas aplicados por unidad de superficie sembrada

La superficie sembrada cada año en el municipio, en los primeros cinco años, superó las 7 300 ha, alcanzando en 2005 y 2008 las cifras más altas, con 8 922 ha y 8 324 ha respectivamente; el año en que menos se sembró (5 311 ha) fue 2009; la mayor disminución en la superficie sembrada fue en el SCC (2 921 ha, que representó 55.0 % de lo sembrado).

Diez cultivos ocuparon 70.7 % de la superficie total sembrada: arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*), plátano (*Musa spp.*), calabaza (*Cucurbita moschata*), papa (*Solanum tuberosum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), boniato (*Ipomoea batatas*), tomate (*Solanum lycopersicum*), malanga (*Colocasia esculenta* y *Xanthosoma spp.*) y pepino (*Cucumis sativus*). De ellos, en ocho disminuyó la superficie sembrada entre 2004 y 2009.

La cantidad de kg ia/ha creció en 4.2 veces (tabla 3). El SE fue el que más contribuyó a este aumento, con un valor máximo en 2009 de 8.3 kg ia/ha. El SCC creció en 3.8 veces. Hay que destacar que al cultivo de la papa con 7.7 %

de la superficie sembrada se le aplicaron en estos seis años 57 646 kg ia que representa 48.7 % del total. Los fungicidas y herbicidas fueron los productos más utilizados. En papa este indicador creció 2.5 veces, el cultivo recibió 21.0 kg ia/ha en 2009, similar a los dos países de más alto consumo en la Unión Europea en 2003: Irlanda (21.7 kg ia/ha) y Bélgica y Luxemburgo (21.2 kg ia/ha).

4. Cantidad de plaguicidas aplicados por tonelada de alimento producido

La producción de alimento decreció en 15 065 t, a la vez que aumentó el consumo de plaguicidas, por lo que la cantidad de kg ia/t de alimento creció en los primeros cinco años. El cultivo de la papa como ya se dijo, fue donde más plaguicidas se utilizaron, mientras que los años de mayor consumo fueron 2008 (13 749 kg ia), 2006 (11 886 kg ia) y 2009 (11 496 kg ia). La cantidad de kg ia/t de papa producida, creció aproximadamente en tres veces entre 2004 y 2008 (tabla 3).

5. Cantidad de plaguicidas aplicados por habitante del municipio, de la población rural y por trabajador agrícola directo

Al concluir el estudio el municipio tenía 27 338 habitantes. En la tabla 3 aparece la cantidad de kg ia/habitante. La tendencia indicó un incremento en 2.8 veces.

La población rural en 2009 era de 4 811 habitantes. Esas personas viven fundamentalmente en pequeños asentamientos y viviendas aisladas y en su mayoría son trabajadores agrícolas. Se recomienda que a esta población se le comuniquen los riesgos a que están expuestas, antes de la realización de las aplicaciones, con el fin de prevenir intoxicaciones, y que los depósitos o pequeños almacenes de plaguicidas, que en algunos lugares se encuentran muy cercanos a las viviendas (30 a 100 m) se ubiquen en sitios más alejados. La cantidad de plaguicida aplicado por población rural creció en 2.7 veces, el valor más alto se alcanzó en 2008 con 5.8 kg ia/habitante (tabla 3).

El comportamiento en cuanto al número de trabajadores agrícolas vinculados directamente a la producción en los primeros cinco años fue estable, con una media anual de 2 077 trabajadores; en 2009 se produjo un incremento —2 905 trabajadores directos—. Este aumento ocurrió fundamentalmente en el SCC, al incorporarse al trabajo en el campo los que solicitaron tierra en usufructo por el Decreto Ley 259/2008. De 2004 a 2009 aumentó la cantidad de kg de ia/trabajador agrícola directo en el SE en 2.9 veces y en el SCC en 1.4 veces (tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de uso de plaguicidas en el municipio Batabanó entre 2004-2009

	kg ia/ha	kg ia/ha papa	kg ia/t alimento	kg ia/t papa	kg ia/HM	kg ia/HPR	kg ia/TAD
2004	1.2	8.5	0.1	0.3	0.4	2.0	4.5
2005	1.3	11.8	0.1	0.4	0.4	2.5	5.3
2006	3.1	21.5	0.4	0.7	0.9	5.2	11.2
2007	2.7	16.5	0.3	1.0	0.7	4.2	9.5
2008	3.3	18.4	0.4	1.0	1.0	5.8	13.7
2009	5.0	21.0	0.4	0.7	1.0	5.5	9.2
% incremento	317		300		150		104

Leyenda: HM = Habitante municipio, HPR = Habitante población rural, TAD = Trabajador agrícola directo.

6. Cantidad de plaguicidas aplicados con efecto sobre la salud humana

Para valorar cuáles de los plaguicidas utilizados tienen un efecto comprobado sobre la salud humana y el ambiente se utilizó la Lista de Listas. ¿Qué es la Lista de Listas?, es una compilación de listas de plaguicidas que han sido identificados como particularmente dañinos, sobre los cuales pesan prohibiciones o restricciones impuestas por diversos gobiernos y organizaciones intergubernamentales. Esta fue compilada por la Red de Acción en Plaguicidas del Reino Unido (PAN-UK) en 2009.

De los 69 ingredientes activos aplicados, 36 están incluidos en la Lista de Listas y 14 se recogen en algunas de éstas. Con efecto comprobado sobre la salud humana están: seis insecticidas (dimetoato, endosulfán, carbaryl, paratión metilo, deltametrina y metamidofós), igual número de herbicidas (alaclor, metribuzín, atrazina, oxifluorfen, glifosato y trifluralin) y dos fungicidas (zineb y mancozeb). La cantidad aplicada de estos 14 plaguicidas fue 72 095 kg ia, que representan 60.8 % del total aplicado.

El mancozeb se encuentra en tres listas. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) lo clasifica

como B2, que significa que hay evidencia carcinógena suficiente en animales e inadecuada o ninguna en humanos. Por su parte, la Unión Europea (UE) le otorga categoría 1, ya que existe al menos un estudio que proporciona evidencia de alteración endocrina en un organismo intacto. Es promotor de tumores de la piel en ratones y tumores pancreáticos en ratas.

El potencial carcinógeno del mancozeb se debe a la formación del metabolito etilentiourea (ETU), este es peligroso por sus conocidos efectos biocógenos y teratogénicos, presenta una elevada liposolubilidad y escasa interacción con las proteínas, y su citotoxicidad aumenta a medida que aumenta el tiempo de exposición.

Por otra parte, el zineb aparece en cinco listas, así como entre los plaguicidas que producen disrupción endocrina. La UE lo ubica en la categoría 1 por existir al menos un estudio que proporciona evidencia de alteración endocrina en un organismo intacto y lo tienen prohibido como producto fitosanitario desde 2003. Se ha demostrado que produce reacciones alérgicas y que es un sensibilizante extremo de la piel. Las cantidades de mancozeb y zineb se incrementaron en 5.8 y 4.8 veces respectivamente. El incremento de estos dos productos sobre todo en 2008 y 2009 se relaciona con la imposibilidad de importar otros fungicidas.

Otros tres plaguicidas: endosulfán, glifosato y metamidofós, se aplicaron en todo el período y a pesar de que disminuyó su consumo, todavía las cantidades de kg ia que se aplicaron en 2009 eran grandes (510.5 kg ia, 718.6 kg ia y 705.6 kg ia respectivamente). En Batabanó en seis años, se aplicaron prácticamente 2.96 t ia de endosulfán. Este se ubica en cinco listas, es un disruptor endocrino conocido.

La Dra. neozelandesa Meriel Watts, de la Red de Acción en Plaguicidas de Asia-Pacífico hace referencia a las evidencias de los efectos tóxicos crónicos de este plaguicida sobre el sistema nervioso, el sistema inmunológico, su acción como disruptor endocrino y las evidencias no concluyentes de su acción mutagénica y genotóxica, así como de provocar cáncer en la población humana expuesta a sus aplicaciones. Debido a los riesgos que para la salud y el ambiente representa, fue incluido en abril de 2011, en la lista del Anexo A del Convenio de Estocolmo.

En una investigación muy reciente publicada en agosto de 2010 en la revista *Chemical Research Toxicology*, se estudió el efecto teratogénico del glifosato —sustancia pura y la formulación herbicida— en vertebrados a concentraciones muy bajas —500 veces menos que las utilizadas en la agricultura—. Entre los daños causados en embriones de anfibios están: microftalmia —ojos más pequeños de lo normal—, microcefalia —cabezas pequeñas y deformadas—, ciclopía —un sólo

ojo, en el medio del rostro, malformación conocida en clínica médica—, malformaciones craneofaciales —deformación de cartílagos faciales y craneales— y acortamiento del tronco embrionario.

El metamidofós, según su toxicidad aguda, se clasifica en la clase Ib; es neurotóxico y además muy tóxico por ingestión, peligroso para el ambiente, tóxico en animales y contaminante de los cursos de agua. Aparece registrado en tres listas. Está prohibido en la UE y forma parte del Convenio de Róterdam sobre Consentimiento Fundamentado Previo (PIC).

La evaluación realizada permitió identificar, en el territorio, la existencia de una brecha entre la política estatal encaminada a reducir el uso e impacto de los plaguicidas y la implementación de las prácticas de manejo de plagas a escala local; en esta localidad en la solución al problema de las plagas predominó el enfoque de protección de plantas. Esta brecha pone en riesgo los avances logrados en el manejo integrado de plagas y manejo ecológico de plagas.

BIBLIOGRAFÍA

- CITMA.** (2007). Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010. Anexo único de la Resolución No. 40 / 2007. Disponible en <http://www.medioambiente.cu/estrategiaambiental.asp>. Consultado 12 diciembre de 2010.
- Eurostat.** (2007). The use of plant protection products in the European Union. Data 1992-2003. Eurostat Statistical Books, 2007 edition.
- Gandhi R, SM Snedeker.** (2000). Pesticides and Breast Cancer Risk, An Evaluation of Mancozeb. FACT SHEET #38. Cornell University Program on Breast Cancer and Environmental Risk Factors in New York State (BCERF). Disponible en <http://www.cfe.cornell.edu/bcerf/>. Consultado 10 de diciembre de 2010.
- Hernández P.** (2008). Informe de la provincia La Habana. Primer Congreso Nacional de Sanidad Vegetal. 15-17 enero 2008, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- PAN-UK.** (2009). La Lista de Listas. Documento Informativo. Londres: Red de Acción en Plaguicidas del Reino Unido. Disponible en: <http://www.pan-uk.org>. Consultado 5 de enero de 2011
- Paganelli A, V Gnazzo, H Acosta, SL López, AE Carrasco.** (2010). Glyphosate-Based Herbicides Produce Teratogenic Effects on Vertebrates by Impairing Retinoic Acid Signaling. *Chem. Res. Toxicol.* 23 (10):1586–1595.
- Pérez-Consuegra N, LC Jiménez, C González.** (2009). Alternativas biológicas al uso del endosulfan en Cuba, p. 35-47. En: El endosulfan y sus alternativas en América Latina. Segundo Reporte 2009, Coordinación editorial de F Bejarano. RAPAL-IPEN-RAPAM. Disponible en: <http://www.ra-pal.org> y <http://www.rapam.org>. Consultado 5 de enero de 2011
- Pérez-Consuegra N, C Infante, C Rosquete, JA Ramos, C González.** (2010). Disminuyendo la relevancia de los plaguicidas. Alternativas a su uso. *Agroecología* 5 (10): 79-87. Disponible en: <http://www.um.es/publicaciones>. Consultado 5 de enero de 2011