

El bromuero de metilo, la trascendencia de una prohibición

Javier Tello

Universidad de Almería

*Departamento de Biología Vegetal,
Producción Vegetal y Ecología*





La revista Horticultura me encarga el presente artículo de opinión sobre el bromuro de metilo. Difícil compromiso para quien desde la Protección Vegetal ha trabajado en aspectos de la biología del suelo, donde de manera especial incide el eficaz fumigante.

Cuando el quehacer científico o técnico trasciende a la cotidianidad de una sociedad, podría decirse que ha alcanzado su meta más alta. Cuando, además, el descubrimiento es de dominio público sin necesidad de citar a su autor, el arraigo en la ciudadanía es completo. Algo parecido ha ocurrido con el bromuro de metilo. Los medios de comunicación de masas han comentado, reiteradamente, la prohibición de usos del fumigante a partir del año 2005, a raíz de la última reunión de Protocolo de Montreal (celebrada, precisamente, en la ciudad canadiense donde nació), que entiende sobre la conservación del medio ambiente. Vaya por delante, que España ha participado de manera muy activa en dicha decisión. La noticia es de rabiosa actualidad, a tal punto que medios de comunicación tan prestigiosos como la BBC británica generaba opinión, recientemente, con un video donde se explicaba la prohibición del gas fumigante. El nerviosismo entre los proveedores de productos agrícolas del Reino Unido era comprensible. El mercado es el mercado y funciona como muchos intuimos.

¿Cuáles son las razones que han situado el bromuro de metilo en primera línea de las informaciones sobre el medio ambiente y la producción agraria? Vayamos por partes.

El bromuro de metilo es un gas más denso que el aire, cuya capacidad biocida le ha conferido numerosas aplicaciones, especialmente en agricultura. El control de parásitos en almacenes, mercancías, cuarentenas. La desinfección de molinos, silos, museos, camiones, barcos, aviones, trenes, ampara su popularidad entre los sectores que demandan la eliminación de gorgojos, polillas o termitas. Quizás, su uso más conocido y controvertido sea el de la desinfección de suelos agrícolas. La repetición sobre el mismo suelo está en la base de la intensificación de los cultivos. Sistemas de producción que se han hecho dependientes de la fumigación con bromuro de metilo o con cualquier otra técnica. A tal punto es así que países como Kenia han considerado los tratamientos desinfectantes al suelo de vital importancia para su desarrollo. Afortunadamente su eficacia en el control de incendios no se halla en el inventario de sus actuales aplicaciones. Esta versatilidad ha propiciado su permanencia en el mercado durante los últimos cuarenta años. La tasa de crecimiento en el consumo hasta 1992 fue de 3.700 t/año, llegándose a alcanzar en dicho año una producción mundial de 75.625 toneladas, de las cuales 57.407 se destinaron a la fumigación de suelos agrícolas.

El bromuro de metilo fue incluido como una de las sustancias destructoras de la capa de ozono de la estratosfera por la cuarta reunión del Protocolo de Montreal, celebrada en 1992 en Copenhague (Dinamarca). A partir de ahí, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), comenzó a recomendar su sustitución de manera progresiva, pese a la presión de ciertos grupos de opinión que postulaban su inmediata prohibición. La popularidad planetaria del fumigante estaba asegurada. Se le equiparaba con los hidrocarburos halogenados volátiles (cloro, fluor, carbono o CFC) usados en pulverizadores («sprays»), frigoríficos y aparatos de aire acondicionado.

Brevemente, el principio de acción de los compuestos halogenados en la capa de ozono es el siguiente: actúan como catalizadores en la reducción del ozono (O_3), produciendo O_2 y BrO . El óxido de bromo se vuelve a combinar originando nuevamente bromuro de metilo ($BrCH_3$), que posibilita para



Una imagen prácticamente irrepetible. Preparación del plástico en el terreno para la aplicación del bromuro de metilo. Foto: Tecniplant.

éste una vida media de dos años en la atmósfera.

Las cifras estimativas de las emisiones del bromuro de metilo a la atmósfera deben tomarse con la relatividad inherente a las amplias oscilaciones propuestas. Así, se considera que anualmente llegan a la atmósfera entre 76.000 y 198.000 t, cifras en las cuales participa la industria (2-10%), fumigación del suelo (20-60%) y quema de biomasa (10-50%); el resto es imputable a la actividad biológica de los océanos. Pero la superficie terrestre es, también, susceptible de contaminación. La prohibición del fumigante en Holanda, ocurrida hace más de diez años, lo prueba, y en ella está el origen de la generalización de los cultivos «sin suelo» en dicho país.

¿Cuál es la trascendencia para España de la prohibición?

Tomando las cifras como algo orientativo, se ha repetido en numerosas ocasiones que en España se consumen unas 4.200 t/año de bromuro de metilo, ocupando el segundo lugar después de

Italia dentro de la Unión Europea. El consumo en la Unión es del orden de 18.521 t/año.

La trascendencia de la prohibición para nuestro país podría valorarse en función de los eventos de carácter interfuncional que han tenido lugar en el territorio nacional. Durante la primavera de 1996 se reunió en Almería el Comité de Opciones Técnicas del Bromuro de Metilo (MBTOC), encargado por la ONU de buscar alternativas al fumigante. Previamente, auspiciado por la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, la Universidad de Almería y el Consejo Superior de Investigación Científicas, se celebró un simposio internacional que trató el tema de las alternativas. Estas dos reuniones airearon, para sorpresa de muchos, cómo las veintitantas mil hectáreas de invernaderos almerienses consumieron, durante 1995, en torno a las 450 t de bromuro de metilo, cifra mínima si se tiene en cuenta la intensificación de la producción agrícola. Esta realidad presentaba a Almería como un ejemplo frente al mundo.

Otro suceso con carácter internacional fue el celebrado durante la primavera del presente 97 en el municipio de Arona (Tenerife). La conferencia internacional, sostenida y organizada por la Dirección General XI de la Unión Europea, el Consejo Superior de Investigacio-

nes Científicas y la Universidad de La Laguna, se convocó con el sugestivo título de «Alternativas al bromuro de metilo en los países del sur de la Unión Europea». Los vivos debates de los participantes, concluyeron con una declaración de los representantes enviados por los respectivos gobiernos, a saber, Grecia, Italia, Portugal y España.

Estos actos venían a ser la culminación de un proceso difícil. Es decir, la postura del gobierno español había tendido siempre a mantener el uso del bromuro de metilo en agricultura, basándose en las especiales características de algunos cultivos. ¿Qué cultivos eran los que preocupaban a las instancias oficiales y por qué?

Será el consumo de bromuro de metilo habido en 1995 en cada Comunidad Autónoma quien guíara el análisis de la pregunta planteada.

Insistir sobre la relatividad de las cifras es un deber; pese a ello no es difícil aceptar como buenas las tendencias que el sencillo cuadro muestra. A saber, Andalucía consumió en torno a la mitad del total nacional, cifrado en unas 4.200 t. Le siguen en importancia las comunidades de Valencia, Murcia y Castilla-León. ¿Castilla-León?, podría preguntarse el lector. Sí, y dentro de dicha comunidad, las provincias de Ávila y Segovia.

El misterio se disuelve rápidamente

CONÉCTESE a INTERNET por sólo **83pts.** al día



HORTICOM[®]

Por menos de lo que cuesta un café tendrá
el mundo y todos los **Agronegocios** en su ordenador

HORTICOM: Acceso a Internet e InfoVía sin límite de horas de conexión
por sólo **2.500** pesetas al mes ó **26.000** al año. Sin más gastos⁽¹⁾

Provedores de Internet hay muchos, pero sólo uno está especializado en Agronegocios

¡RECUERDE! con Horticom e InfoVía sólo deberá abonar 139 pesetas/hora de tarifa telefónica.

e-mail: horticom@ediho.es
WEB - <http://www.ediho.es/horticom>
WEB - <http://ediho.inf>

A través de
 **InfoVía**

(1) Alta de conexión 8.200 pesetas y cuota mensual de 2.500 pesetas. Condiciones especiales para Instituciones, Suscriptores Plus y Anunciantes de Ediciones de Horticultura, S.L.
Para más información llamar al tel.: **902 10 36 46** ó por Fax: +34-(9)77-75 30 56

cuando se cae en la cuenta que los viveros para producir planta de fresón ocupan unas 1.000 ha y originan unos 450 millones de unidades que se destinan, fundamentalmente, a la costa de Huelva. Las más de 7.000 ha de cultivo de fresón que embellecen y enriquecen los términos de Lepe, Cartaya y Moguer consumen 1188 t de bromuro de metilo. Aflora así el primer escollo que se opone a la prohibición. La eliminación del «bromurado» puede dar lugar a la caída de la producción fresera en un 25%. Es comprensible, por tanto, la petición de las cooperativas unubenses de continuar con la desinfección a base de bromuro de metilo de sus campos.

El hecho, relativamente reciente,

del Estado, establecen para la producción de planta de pre-base, base y certificada la obligatoriedad de elegir parcelas con máximas garantías sanitarias, autorizando el uso de desinfectantes para suelos y sustratos. Finalmente, el reciente reglamento para Producción Integrada de fresón en Andalucía contempla la posibilidad de usar bromuro de metilo. El lector comprenderá que un sector con un volumen de producción de unos 55.000 millones de pesetas al año, que sostiene a unos 1.085 productores y genera unos cuatro millones de jornales al año, esté preocupado por los efectos que puede acarrear la prohibición de usar bromuro de metilo.

Preocupación que comparten los

comunidad se consumen más de 733 t de bromuro de metilo, a las que hay que añadir las 311 de los pimentonales alicantinos. Originalmente, las desinfecciones de suelos se practicaron para controlar la «seca» o «tristeza» causada por *Phytophthora capsici*. La generalización del riego por goteo, y el consiguiente manejo del agua, supuso un avance considerable para limitar la gravedad de la micosis. En la actualidad se desconoce si el uso del fumigante tiene un papel en la reducción de pérdidas por el fomiciceto, o participa también en el incremento de la producción en un cultivo que, año tras año, ocupa el suelo durante casi doce meses.

Si se vuelve a examinar la sencilla tabla anterior, sustrayendo el bromuro usado para el fresón, Andalucía consume otras tantas toneladas del desinfectante. Se reparten fundamentalmente entre las provincias de Cádiz (506 t) y Almería



Una de las alternativas del bromuro de metilo. La inyección del DD a través de la red de riego para la desinfección del suelo. Foto: Cyanamid.

parece estar relacionado con el estilo californiano de cultivar fresón, estilo que parece llevar aparejado el máximo potencial productivo de las variedades actuales. Potencial en relación directa con las patologías del cultivo - motivo fundamental que ha justificado, tradicionalmente, las desinfecciones del suelo - cuya incidencia real está por evaluar. En cualquier caso, la eliminación de malas hierbas, el incremento de la producción y la limitación de las enfermedades, son razones esgrimidas por aquellos que deseando su sustitución, reclaman alternativas comparables a la acción del potente fumigante.

En lo concerniente a la producción de plantas de fresón en viveros, los Reglamentos Técnicos de Control y Certificación, publicados en el Boletín Oficial

productores de pimiento bajo invernadero de las Comunidades Autónomas de Murcia y Valencia. En el campo de Cartagena, en torno a los términos de San Javier, Los Alcázares, San Pedro del Pinatar y Torre Pacheco, el cultivo de pimiento grueso, para consumo en fresco, tiene una preponderancia marcada desde que, hace unos veinte años, el agua del trasvase Tajo-Segura hizo posible una producción intensiva. Análogos antecedentes comparten los campos del Pilar de la Horadada, en Alicante. Las más de 1.300 ha de cultivo de pimiento se reparten en una estructura de explotaciones familiares, con una superficie media de invernaderos de 1,5 a 2 ha, lo cual supuso para la Comunidad Autónoma de Murcia de un montante de 4.111 millones de pesetas en 1995. En dicha

Las cifras estimativas de las emisiones del bromuro de metilo a la atmósfera deben tomarse con la relatividad inherente a las amplias oscilaciones propuestas. Se considera que anualmente llegan a la atmósfera entre 76.000 y 198.000 tm, cifras en las cuales participa la industria, fumigación del suelo y quema de biomasa

(488 t). Comentada queda la relativa importancia para el campo almeriense del bromuro de metilo, donde además los tratamientos tienen secuencias de aplicación bianuales o trianuales. Mayor relieve se alcanza en los cultivos de zanahoria y flor cortada en la costa noroeste de Cádiz. La utilización de tratamientos al suelo está orientada, en principio, para controlar enfermedades de origen edáfico. En la zanahoria son el «picado» y los nódulos radiculares causados por nematodos del género *Meloidogyne* los problemas más señeros. El «picado» es una enfermedad de la raíz de etiología compleja, en la cual los *Phytia* parecen tener un papel preponderante pero no exclusivo. Entre la flor cortada sobresale el clavel, azotado por una grave micosis originada por *Fusarium oxysporum fsp*

dianthi, que ha llevado al cultivo en diversas partes del país a una explotación anual, previa desinfección del suelo. La revisión de la mano de las recopilaciones numéricas ha puesto de manifiesto la trascendencia para España que comporta la prohibición del bromuro de metilo.

¿Qué se está haciendo para buscar una solución?

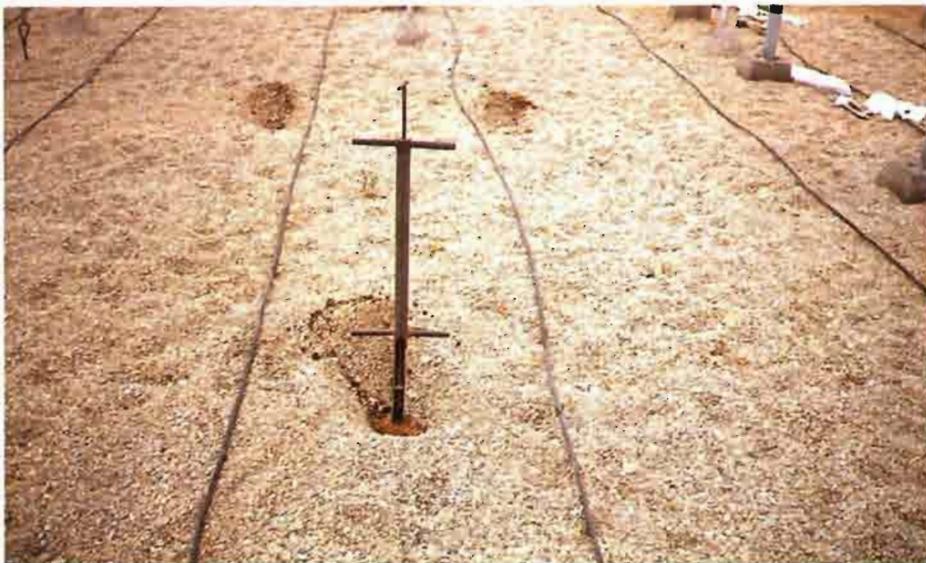
El MBTOC ha propuesto tras numerosas reuniones de los expertos una serie de alternativas al uso del bromuro de metilo. Alternativas que, a diferencia del universal fumigante, carecen de la generalización de la cual éste hace gala, es decir, son aplicables en casos concretos. Entre ellas destacan las siguientes:

- dentro de las **alternativas no químicas**, aparece toda una gama que representan, desde mi punto de vista, una revisión de prácticas culturales apartadas de la concepción actual de los cultivos intensivos. Así, las rotaciones, la variación de las fechas de plantación, el laboreo del suelo, el barbecho, el abonado en verde, el manejo de los fertilizantes, acolchados y cubiertas vegetales, la mejora genética para la resistencia a enfermedades, el injerto, las enmiendas orgánicas, el control biológico, los suelos resistentes o supresivos, todas las enumeradas no agotan lo conocido y lo por venir.

- entre las **desinfecciones del suelo por métodos físicos**, la solarización, el vapor de agua, el agua caliente y la más reciente de radiación por microondas, representan técnicas cuya evaluación es necesaria por incompleta.

- finalmente, las **alternativas químicas** propuestas revelan las deficiencias experimentales acumuladas durante años. Las evaluaciones de los fumigantes como los que generan metilisotiocianato o los hidrocarburos halogenados, no deberían excluir a otros fitoquímicos como fungicidas, amoníaco, formaldehído y bisulfuro de carbono.

La urgencia de la prohibición ha sensibilizado a las autoridades agrícolas y medioambientales del país. Por esta razón, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación convocó en el presente año, a través de su Dirección General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, a una serie de expertos con el fin de preparar un proyecto de investigación capaz de dar respuesta al reto planteado por la supresión del bromuro de metilo. Minuciosas y largas reflexiones desembocaron en un proyecto, ya iniciado, cuyo título es



La solarización a través de la aplicación de plásticos especiales es una de las mejores alternativas. Arriba, preparación del terreno y abajo, el plástico aplicado para la desinfección.

bien expresivo de su contenido y finalidad: Alternativas al uso convencional del bromuro de metilo respetuosas con el medio ambiente y viables económicamente. En dicho proyecto participan las Comunidades de Andalucía, Murcia y Valencia, apoyadas por equipos de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid y Córdoba, así como del INIA de Madrid. Proyecto que no es exclusivo, dado que el Plan Nacional de Investigación financia otro con objetivos más modestos pero concurrentes. La inquietud por el tema y las necesidades de investigaciones previas también han sido manifestadas por diversas Comunidades Autónomas.

Tal es así que la Comunidad de Ma-

drid aprobó un presupuesto para resolver la sustitución del bromuro de metilo en los cultivos de Villa del Prado. Inspirada por igual necesidad, la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia solicitó un proyecto que funciona desde hace meses en los pimentonales cubiertos del Campo de Cartagena. Habrá más.

La trascendencia de una prohibición que es acuciante, ha motivado, desde mi punto de vista, una coherencia en las respuestas de las administraciones central y autonómica, pero también de los agricultores y técnicos que participan en la acción. Esperemos los resultados.