



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

FUNDAMENTOS

El compuesto químico bromuro de metilo o bromometano, es un compuesto orgánico halogenado con la fórmula química CH_3Br . Es un gas incoloro, con suave aroma a cloroformo, ininflamable. Sus propiedades químicas son bastante similares a las del clorometano.

El bromuro de metilo tiene origen tanto natural como sintético. Se produce naturalmente en el océano, por algas y algas laminariales. También por plantas terrestres, como varias del género de las Brassica. En la industria se hace reaccionando metanol con ácido hidrobromico. En su mayoría es producido por el océano. En el laboratorio se obtiene añadiendo sulfúrico a una mezcla metanol y bromuro de sodio (se forma bromhídrico), o bien por reacción del bromo con metanol en presencia de fósforo rojo.

Con el Protocolo de Montreal su producción y uso fue discontinuado en etapas. Era ampliamente usado como insecticida y nematocida con efecto fungicida, acaricida, rodenticida, herbicida (semillas en germinación). Se utilizaba para desinfectar y esterilizar suelos (mataba semillas de todas las spp.), fumigar cereales, proteger mercadería almacenada, desinfectar depósitos y molinos (en especial contra el gorgojo de los granos y la polilla de la harina) como gas no combinado o combinado con dióxido de carbono y/o dibromuro de etilideno. Aunque el bromometano es peligroso de usar, es considerablemente más seguro y más efectivo que los otros pocos esterilizantes de suelo disponibles. Su desaparición en la industria de germoplasma vegetal resultó en cambios de las prácticas culturales, incrementando las tareas mecánicas de suelo. El bromometano era muy usado como fumigante multipropósito para matar variedades de pestes: ratas, insectos, hongos. El ISPM 15 de regulaciones sirve cuando se exporta en packaging de madera a ciertos países. También era un buen solvente para extracción de aceite de semillas y de lanas.

El Protocolo de Montreal ha restringido severamente el uso de bromuro de metilo internacionalmente, los EE.UU. consiguieron retardar su uso con excepciones. En 2004, datos disponibles, tres mil doscientas (3.200) toneladas de bromometano se aplicaron nada más que en el Estado de California, (California Department of Pesticide Regulation). Para el mismo año, toda Argentina usó ochocientos setenta (870) toneladas.

El bromometano es uno de la lista de sustancias reductoras del ozono estratosférico en el Protocolo de Montreal. Como el bromuro es 60 veces más destructor del



Legislatura de la Provincia de Río Negro

ozono que el cloro, cantidades más pequeñas de bromuro de metilo causan considerables daños a la capa de ozono. En 2005 y en 2006, siguen existiendo excepciones bajo el Protocolo de Montreal. Una sola molécula de CFC puede destruir 100.000 moléculas de ozono en los dos años que dura su actividad. El bromometano no cuenta con sustituto para sus aplicaciones industriales por lo que, por desgracia, se sigue empleando masivamente. El CFC por suerte ha sido sustituido por los HCFC que son un poco menos nocivos.

Si se inhala una alta concentración en breve periodo, produce jaqueca, mareo, vértigo, náusea, vómito, debilidad; puede acompañarse de excitación mental, convulsiones, y manías agudas. Más tiempo de inhalación de más bajas concentraciones causan bronquitis y neumonía. El líquido agrede la piel, produciendo picazón y enrojecimiento, y aparece ampollas durante las siguientes horas postcontacto. Tanto líquido como vapor dañan severamente los ojos. Los niveles de exposición para matar varían de 1.600 a 60.000 ppm, dependiendo de la duración del contacto.

Los efectos respiratorios, renales, neurológicos son los más presentes en humanos. No hay casos de graves efectos sobre el sistema nervioso de exposiciones de largo término o de bajos niveles notados en gente, aunque estudios en conejos y en monos muestran lesiones moderadas a severas.

El bromuro de metilo es un producto químico muy insidioso. Dado que el umbral de olor es mucho más alto que la concentración tóxica, no es advertible su presencia (no hay advertencia). Los síntomas aparecen después de horas de latencia y duran semanas, incluso en el caso de una sola exposición. El bromuro de metilo reacciona violentamente o incluso en forma explosiva con álcalis, metales alcalinos y alcalinotérreos, y polvos de metal, particularmente aluminio.

A continuación compartimos un estudio del INTA acerca de los usos y efectos del bromuro de metilo. El mismo provoca serias repercusiones sobre el ambiente debido a que, después de su aplicación, pasa a las capas superiores de la atmósfera, donde daña la capa de ozono la que bloquea la trayectoria de los rayos ultravioleta (UV), impidiéndoles la llegada a la superficie de la tierra.

Si bien es una sustancia que dura menos que los clorofluocarbonos (CFC's), el bromuro de metilo destruye las moléculas de ozono a un ritmo cincuenta (50) veces superior que los CFC's. El bromuro de metilo es un fungicida/herbicida/insecticida altamente tóxico y el segundo más usado en el mundo. Se emplea principalmente como fumigante



Legislatura de la Provincia de Río Negro

de suelos en la producción de cultivos de "alto valor" tales como tomates, pimientos, frutillas, tabaco y flores, destinados al consumo interno y a la exportación.

Se utiliza también para proteger los granos almacenados y en cuarentenas agrícolas. Este pesticida combate eficazmente una amplia gama de plagas, incluidos los insectos, malezas y microorganismos patógenos. Sin embargo, el bromuro de metilo tiene repercusiones serias sobre el ambiente. En una evaluación científica realizada en 1994, la Organización Meteorológica Mundial concluyó que la puesta fuera de circulación del bromuro de metilo era la medida individual más importante que los gobiernos debían tomar para proteger la capa de ozono.

¿Qué prevé el Protocolo de Montreal?

El bromuro de metilo se incluyó dentro de la lista de sustancias controladas por el Protocolo de Montreal recién en 1992, en la llamada Enmienda de Copenhague. En 1995, los países industrializados dejaron fijada su disposición de interrumpir la producción y el consumo del bromuro de metilo para el año 2005 en el marco del Protocolo de Montreal de las Substancias que agotan la Capa de Ozono. Las naciones en desarrollo se han mostrado más renuentes a comprometerse a calendarios de eliminación debido a la importancia de esa sustancia química para sus economías agrícolas. Sin embargo, en 1997 se acordó la eliminación total del bromuro de metilo para el año 2015.

A pesar de ello, en el marco de las acciones del Protocolo de Montreal muchos de estos países se encuentran anticipando los plazos de eliminación, por haber experimentado alternativas menos dañinas para el ambiente y previendo restricciones futuras al comercio de productos que lo hayan utilizado. Entre ellos se encuentra la Argentina, que ha decidido no permitir su uso para fumigación de suelos más allá de 2007. Otros países en desarrollo como Brasil, Bolivia, Chile, Costa Rica, Cuba, Macedonia, Jordania, Líbano, Irán, Marruecos, Perú, Rumania, Senegal, Siria, Turquía y Uruguay también han fijado calendarios anticipados de eliminación del uso del bromuro de metilo al igual que nuestro país.

¿Cuáles son los principales usos del bromuro de metilo en Argentina?

La fumigación de suelos es el destino más importante, representando casi el noventa y uno por ciento (91%). La tabla siguiente muestra el destino por sector de uso:



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

Sector	Consumo (t)	%
Frutilla	202	23%
Invernáculos	350	39%
Almácigos de hortalizas	30	3%
Almácigos de Tabaco	230	26%
Usos de post-cosecha	30	3%
Cuarentena y preembarco	51	6%
Total	893	100%

¿Qué está haciendo la Argentina para controlar su uso?

Desde 1998, el INTA junto a la Oficina del Programa Ozono de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, con apoyo de organismos de las Naciones Unidas (PNUD y ONUDI), están llevando adelante dos proyectos demostrativos de alternativas al uso de bromuro de metilo en cultivos de hortalizas, frutilla y flores de corte, y tabaco. Ambos proyectos comparan ventajas y desventajas de la solarización, el uso del vapor, de métodos sin suelo, la hidroponía y de otros agentes químicos frente al tradicional bromuro de metilo.

Los resultados experimentales mostraron que existen alternativas viables en lo social, económico y ambiental, realizándose jornadas para productores y técnicos y cursos de capacitación para mostrar la aplicación de los nuevos métodos. Actualmente, se lleva adelante una segunda etapa cuyo objetivo es proveer a los productores, con tiempo suficiente, de alternativas tecnológicas competitivas frente a la inexorable desaparición futura del bromuro de metilo. Considerando que los dos obstáculos a superar para que los productores adopten las nuevas tecnologías son la falta de capacitación y de financiamiento para las inversiones iniciales que se requieren, los recursos obtenidos del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal están destinados a esos dos objetivos.

¿Por qué el INTA está trabajando en un tema eminentemente ambiental?

Obviamente, la conservación de la capa de ozono es un problema global y atañe a la humanidad en su conjunto. El INTA, como organismo oficial, cumple la función de implementar las políticas de Estado de nuestro país, que velan por el bienestar de toda la población en general. En esa línea, la institución contribuye al cumplimiento de un compromiso internacional adquirido por nuestro país.



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

Pero más allá de eso, el INTA trabaja en este tema porque el bromuro de metilo, además de lo ya mencionado, tiene un impacto directo sobre la salud humana. Se trata de un gas altamente tóxico que provoca serios problemas a las personas y demás organismos vivos; si es inhalado o absorbido por la piel puede causar dolor de pecho, dificultad para respirar y congestión pulmonar.

Después de un corto tiempo de exposición provoca problemas neurológicos: dolores de cabeza, pérdida de la capacidad de respiración, temblores musculares y visión borrosa. La exposición a altos niveles de bromuro de metilo puede conducir a la muerte. El INTA trabaja en la difusión de alternativas al bromuro de metilo porque el hecho de que ésta sea una sustancia rechazada por la comunidad internacional por sus efectos sobre la capa de ozono y sobre la salud, implica además una amenaza cierta para la competitividad de las producciones agrícolas que lo sigan utilizando.

Por todo lo expuesto, nos parece fundamental profundizar los esfuerzos que conduzcan a la eliminación del bromuro de metilo y su reemplazo por algún método menos nocivo para el ambiente.

Por ello:

Coautoría: Luis Bardeggia; Luis Bonardo.



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

**LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO
COMUNICA**

Artículo 1°.- Al SENASA y la FUNBAPA, que vería con agrado que avancen en la aplicación del Protocolo de Montreal y la Enmienda de Copenhague, con el fin de disminuir al máximo el uso de Bromuro de Metilo en la producción agropecuaria.

Artículo 2°.- De forma.