

Hoja informativa

Ácido fosfónico, fosfonato de potasio (sal potásica del ácido fosfónico), fosetil-aluminio

Compendio sobre el estado de los conocimientos, mayo 2017

1. Introducción

Desde el otoño de 2013 se ha detectado ácido fosfónico regularmente en la fruta y la verdura, tanto convencional como biológica, debido a que algunos laboratorios, tanto estatales como privados, han realizado la analítica pertinente. En principio se ha planteado como causa el uso del fosfonato de potasio (permitido hasta el 30.10.2013 en la agricultura ecológica (véase *la clasificación legal*) o del fosetil-Al (nombre comercial "Aliette"), ya que en ambos casos la sustancia activa real es el ácido fosfónico (si desea entrar en detalle, véase el siguiente párrafo). El fosfonato de potasio puede ser un componente declarado o no declarado en fertilizantes (de hojas) o en fortificantes para plantas, que estaban permitidos en la agricultura ecológica en algunos países de la Unión Europea. Dichas aplicaciones (autorizadas) pueden llevar a que se detecte ácido fosfónico en cultivos perennes durante varios años, ya que se almacena en la madera.

2. ¿Qué es el fosfonato de potasio? ¿Qué es el ácido fosfónico? ¿Qué tienen ambos que ver con el fosetil aluminio?

El fosfonato de potasio es la sal potásica del ácido fosfónico (KH_2PO_3 , antes ácido fosforoso). El fosfonato de potasio es un fosfonato inorgánico, por lo que antes se denominaba fosfito de potasio (hoy en desuso). El fosfonato de potasio, o bien, la sustancia activa real, el ácido fosfónico, es un insumo con efecto sistémico contra enfermedades producidas por hongos, que ayuda especialmente a combatir el mildiu (peronospora). El fosfonato de potasio tiene carácter de producto natural. Los fosfonatos orgánicos (a los que **no** pertenece el fosfonato de potasio, véase arriba) están presentes en todos los seres vivos.

En el proceso de degradación del fungicida fosetil-Al (fórmula molecular: $(\text{C}_2\text{H}_6\text{PO}_3)_3 \text{Al}$), **cuyo uso no está permitido en la agricultura ecológica**, se produce ácido fosfónico a través del producto intermedio, el fosetil ($\text{C}_2\text{H}_6\text{PO}_3 \text{H}$, cada fosetil-Al produce 3 "componentes individuales" de fosetil, ya que la valencia del aluminio es 3). Por este motivo la definición del residuo del fosetil-Al reza, según el Reglamento (CE) nº 396/2005: fosetil-Al (suma de fosetil, ácido fosfónico y sus sales, expresada como fosetil).

A menudo, esto lleva a confusión, ya que en los informes de los laboratorios se indica una suma de fosetil-al, aún sin haber detectado la presencia ni de fosetil aluminio ni de fosetil, sino que, en la mayor parte de los casos, únicamente se ha detectado la de ácido fosfónico.

3. Fosfonato de potasio en cultivos biológicos

Para reducir la dependencia del cobre en la viticultura ecológica, en Alemania se empleaba fosfonato de potasio desde hace tiempo (“Frutogard” es uno de los productos conocidos). Al aplicar fosfonato de potasio sobre las hojas, se estimulan los mecanismos de resistencia. De esta manera se logra la resistencia natural y el fortalecimiento de la vid y de otras plantas para hacer frente al mildiu. Esta aplicación de fosfonato de potasio estuvo autorizada hasta el 30 de septiembre de 2013 en explotaciones ecológicas en algunos países de la UE (como por ejemplo Alemania, Grecia, Austria, España, República Checa, Hungría). Junto a su empleo en la viticultura ecológica, también se aplicó en otras plantaciones, especialmente en los **cultivos biológicos de hortalizas (por ejemplo de pepinos y tomates), de frutas de pepita y de frutos cítricos**. Sin embargo las detecciones no se limitan a las culturas mencionadas. Después de ser clasificado como producto fitosanitario en abril de 2013, y tras entrar en vigor dicha clasificación en octubre del mismo año, (véase el próximo párrafo) se necesita una (nueva) autorización de la sustancia para poder seguir empleándola en la agricultura ecológica. El empleo ilícito de fosetil-al en la agricultura ecológica es improbable, ya que el fosfonato de potasio, que tiene unos efectos similares, es bastante más barato.

4. Clasificación legal

Hasta el 30 de septiembre de 2013 todavía había fortificantes para plantas y fertilizantes que contenían fosfonato de potasio como sustancia activa, y podían emplearse en la agricultura ecológica en Alemania y otros países de la UE. Desde el 1 de octubre de 2013, el fosfonato de potasio ha sido aprobado como producto fitosanitario y, por ello, ya no puede estar contenido en fortificantes para plantas ni fertilizantes. Períodos de gracia resultaban en la posibilidad de aplicar el fosfonato de potasio después de dicha fecha. Para que el fosfonato de potasio pueda seguir utilizándose en la agricultura ecológica, debería incorporarse, en un primer momento, al Reglamento sobre producción ecológica (Anexo II = Lista de productos fitosanitarios autorizados). **¡Actualmente no se permite el uso de fosfonato de potasio en la agricultura ecológica en ningún Estado Miembro de la UE!** La BÖLW (Asociación Alemana de Alimentos Ecológicos) aboga por su incorporación– y con razón desde el punto de vista de la BNN (Asociación Federal de Alimentos y Productos Naturales). En opinión de la BÖLW, el uso debería limitarse a la viticultura y sólo hasta el momento de la floración, para minimizar los residuos. Según informaciones de la BNN, los países sur europeos no desean que se autorice el fosfonato de potasio. En países extracomunitarios normas equivalentes pueden autorizar el uso de fosfonatos de potasio en la producción ecológica, aunque que hasta hoy en el BNN-Monitoring no se han dado a conocer casos semejantes.

El límite máximo de residuos de fosetil-Al (véase cuestión 1), incluido el del metabolito ácido fosfónico, se ha fijado en 100 mg/kg en uvas para vino y uvas de mesa, incluso para algunos productos es tan sólo de 2 mg/kg. De conformidad con el [REGLAMENTO \(UE\) No 991/2014](#) varios **límites máximos de residuos de fosetil** estaban aumentados temporariamente hasta finales de 2015. Actualmente valores transicionales están en vigor para ciertos tipos de nueces hasta el 1. de Marzo 2019 ([REGLAMENTO \(UE\) No 2016/75](#)). Además ciertos límites máximos eran aumentados permanentemente en el interín (p.e. [REGLAMENTO \(UE\) No 2016/1003](#)).

5. Toxicología

El fosfonato de potasio y el ácido fosfónico prácticamente no son tóxicos, de manera que la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) no ha fijado ninguna dosis aguda de referencia para el fosfonato de potasio ("ArfD: Not relevant"). La ingesta diaria admisible (ADI = acceptable daily intake) es de 3,90 mg/kg pc/día.

6. Analítica

Los laboratorios establecen límites de cuantificación (LC) desde 0,01 mg/kg hasta 0,05 mg/kg dependiente del tipo de alimento.

La analítica se realiza por extracción acuosa y/o metanólica y con una medición posterior a través del método de la LC/MSMS con ionización por electrospray (ESI) en modo de detección negativo. Esto no da cabida a error, ya que se lleva a cabo a través de una separación cromatográfica, aunque naturalmente, la "procedencia" del ácido fosfónico no puede plasmarse a través dicha analítica. La analítica del ácido fosfónico y del fosetil no puede realizarse en el marco de los así llamados métodos múltiples.

7. Sobre la detección y su causa

Es fundamental que los residuos de los productos fitosanitarios se limiten en la medida de lo posible. Según la experiencia adquirida la detección de ácido fosfónico se atribuye al empleo de fosfonato de potasio (o dado el caso, de fosetil-al). Ahora bien, su aplicación, especialmente en los cultivos perennes, puede haber sucedido tiempo atrás, y haber tenido lugar en un momento, en el que aún estaba permitido su uso en los cultivos biológicos.

Además del empleo de fosfonato de potasio, y según el Instituto Federal de Investigación de Plantas de Cultivo, el Julius Kühn Institut (JKI), entre otros, también entran en consideración las impurezas en fertilizantes fosforados. No obstante, según la opinión de los expertos, esto no tiene validez en el caso del fosfato natural blando, que está permitido en la agricultura ecológica. Dado el caso, en situaciones de deficiencia de fosfato, el fosfonato puede absorberse del suelo y asentarse. El rumor, de que el fosfonato de potasio podría estar contenido en productos de algas de forma natural, se basa presumiblemente en las especificaciones equívocas sobre los componentes del fortificante Frutogard, que contiene también extracto de alga parda. Sin embargo, el fosfonato de potasio indicado está añadido, lo que también coincide, con que en el marco del dictamen de la BÖLW sobre "Productos naturales" no se pudiera encontrar el fosfonato de potasio en la naturaleza, sino sólo como producto intermedio, que además, se transforma siempre con mucha rapidez.

Aparte de esto, hay también un **aditivo no declarado en los insumos agrarios autorizados en la agricultura ecológica**, p.ej. en los insumos "Alginure" (Tilco Biochemie GmbH), "OrganiumFosnatur", "Tec-Fhos" (GrupoAgrotecnologia) y "Myelfos" (AISA). Si estos productos se etiquetan de otra forma y/o si los usuarios fueron debidamente informados, es algo que desconocemos.

8. Valoración de la detección del ácido fosfónico

La BNN recomienda tener en cuenta la siguiente valoración:

Siempre que se ha detectado ácido fosfónico arriba de una concentración de 0,05 mg/kg los insumos deben ser analizados en todo caso, pero también contenidos menores deben ser cuestionados y reducidos a medio plazo.

Si el fosetil no se ha detectado directamente, entonces no será motivo suficiente para sospechar que la presencia de ácido fosfónico sea debida al empleo no autorizado de fosetil-al. La utilización en la agricultura ecológica de fosfonato de potasio en fertilizantes o como fortalecedor estuvo autorizada hasta el 1.10.2013 en muchos países de la UE. Este tipo de tratamientos puede llevar, especialmente en los cultivos perennes, a la formación de residuos de ácido fosfónico perdurables. En países que no forman parte de la UE, los estándares de equivalencia pueden prever la futura autorización de fosfonato de potasio en la agricultura ecológica. En estos casos no se producirá ninguna vulneración contra la normativa de la agricultura ecológica y el valor de referencia de la BNN se considerará respetado. A la hora de valorar aquellos residuos que se atribuyan al empleo de productos que contengan, de forma no declarada, fosfonato de potasio como sustancia activa, la responsabilidad recaerá sobre el organismo de control/autoridad de control competente. Desde el punto de vista de la BNN, los alimentos biológicos afectados deberían seguir siendo comercializables, indicando el proceso de cultivo ecológico.

9. Otras recomendaciones e indicaciones para investigar las causas

A la hora de realizar controles propios, es recomendable comprobar si hay productos afectados con la presencia de ácido fosfónico, y si es así, determinar cuáles son. También se aconseja, de forma apremiante, realizar una inspección crítica de los insumos agrarios, especialmente si se ha detectado la presencia de ácido fosfónico de forma inesperada y se está investigando la causa. Estaremos encantados de recibir advertencias sobre otros insumos agrarios afectados (véase el apartado *Sobre la detección y su causa*). Lo ideal sería obtener una hoja de datos del producto y elaborar un análisis de un envase original, para poder completar la lista antes mencionada. Además agradeceríamos toda información documentada de otras vías de propagación, para que se pueda actualizar esta hoja informativa si necesario. Instamos a todos los implicados a tomarse en serio la detección de fosfonato de potasio, a investigar la causa y, dado el caso, a remediarla. Igualmente solicitamos que las reacciones sean moderadas, para evitar la reprobación injusta de aquella mercancía que haya sido producida siguiendo la normativa de la agricultura ecológica. A causa del almacenamiento de ácido fosfónico en plantas leñosas, así como posiblemente en el suelo y presumiblemente de otros insumos agrarios con contenidos no declarados de ácido fosfónico, todo indica que éste seguirá siendo un tema de actualidad también en el futuro.

Fuentes

Artículo de Wikipedia sobre el ácido fosfónico: <http://de.wikipedia.org/wiki/Phosphons%C3%A4ure>

La BÖLW elaboró una información sobre el fosfonato de potasio con el apoyo de Ecovin:
http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Pflanzengesundheit/BOELW_Info_Weinbau_Kaliumphospho_nat_131001.pdf

Dictamen: ¿Puede considerarse el fosfonato de potasio como sustancia de procedencia mineral, natural?http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Pflanzengesundheit/Phosphit-Gutachten_BOELW_2012.pdf

Informes del Julius Kühn-Institut: 14º Coloquio especializado: “Protección de las plantas en la agricultura ecológica –Problemas y planteamientos para soluciones”: Fosfonatos, Berlín-Dahlem, 09 de noviembre de 2010
<http://pub.jki.bund.de/index.php/BerichteJKI/article/view/1436/1735>

Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance potassium phosphonates:
<http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/doc/2963.pdf>

Final Review report for the active substance potassium phosphonates. Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 March 2013 in view of the approval of potassium phosphonates as active substance in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009.

[REGLAMENTO \(UE\) No 991/2014 DE LA COMISIÓN de 19 de septiembre de 2014 que modifica el anexo III del Reglamento \(CE\) no 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los límites máximos de residuos de fosetil en determinados productos](#)

Consulta a expertos:

Dr. Markus Kelderer, Jefe de la Sección Fruticultura, Responsable de Cultivos Ecológicos, Centro para la experimentación agraria y forestal de Laimburg (sur del Tirolo)

Dr. Uwe Hofmann (Enólogo diplomado), Prelado, ECO-CONSULT, International Consultancy of Organic Viticulture

Dr. Günter Lach, Lach & Bruns Partnerschaft – Consejero Químico, Consejo Científico de la BNN