



**Convenio de Rotterdam sobre el
procedimiento de consentimiento
fundamentado previo aplicable a
ciertos plaguicidas y productos
químicos peligrosos objeto de
comercio internacional**

Distr.: General
15 de diciembre de 2011

Español
Original: Inglés

Comité de Examen de Productos Químicos

Octava reunión

Ginebra, 19 a 23 de marzo de 2012

Tema 5 c) iv) del programa provisional*

**Labor técnica: examen del proyecto de documento
de orientación para la adopción de decisiones:**

Gramoxone Super

**Proyecto de documento de orientación para la adopción de
decisiones para formulaciones líquidas (concentrado
emulsionable y concentrado soluble) que contienen, como
mínimo, 276 g/l de dicloruro de paraquat, equivalente a 200 g/l
o más de ión de paraquat¹**

Nota de la Secretaría

1. En su séptima reunión, el Comité de Examen de Productos Químicos examinó una propuesta en relación con una formulación plaguicida extremadamente peligrosa, el Gramoxone Super², presentada por Burkina Faso, junto con la información adicional reunida por la Secretaría de conformidad con la parte 2 del anexo IV del Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, y llegó a la conclusión de que los criterios establecidos en el anexo IV del Convenio se habían cumplido.
2. El Comité acordó recomendar a la Conferencia de las Partes que el dicloruro de paraquat (formulado como concentrado emulsionable (CE) de 276 gramos (g) de ingrediente activo (i.a.)/litro (l) o más, correspondiente al ión de paraquat a 200 g/l o más) se incluyera en el anexo III del Convenio como formulación de plaguicida extremadamente peligrosa. Además, el Comité aprobó una justificación de esa recomendación y acordó establecer un grupo de redacción en el período que media entre reuniones encargado de elaborar un proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones³. El Comité preparó un plan de trabajo detallado para la elaboración del documento de orientación para la adopción de decisiones, en consonancia con el proceso adoptado por la Conferencia

* UNEP/FAO/RC/CRC.8/1

1 Relacionado con la propuesta presentada por Burkina Faso para el Gramoxone Super.

2 La propuesta presentada por Burkina Faso se refiere a la formulación de Gramoxone Super (dicloruro de paraquat formulado como CE de 276 g de ingrediente activo/l o más, equivalente a 200 g/l o más de ión de paraquat).

3 Los miembros del grupo de redacción sobre el Gramoxone Super establecido por el Comité en su séptima reunión fueron la Sra. Anja Bartels (Austria), el Sr. Jürgen Helbig (España), la Sra. Mirijam Seng (Francia), el Sr. Michael Ramsay (Jamaica), el Sr. Masayuki Ikeda (Japón), el Sr. Peter Opiyo (Kenya), la Sra. Marit Randall (Noruega), la Sra. Magdalena Balicka (Polonia), la Sra. Hala Al-Easa (Qatar) y la Sra. Jeevani Marasinghe (Sri Lanka).

de las Partes en virtud de la decisión RC-2/2. La justificación, la recomendación y el plan de trabajo se adjuntaron como anexo al informe de la séptima reunión del Comité (UNEP/FAO/RC/CRC.7/15, anexo IV). El plan de trabajo se modificó posteriormente y una nueva versión actualizada se publicó en el sitio web del Convenio.

3. Entre los materiales que el grupo de redacción tuvo a disposición caben señalar un resumen del resultado de la séptima reunión del Comité, una copia de un documento de trabajo sobre la elaboración de propuestas internas y documentos de orientación para la adopción de decisiones para formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosas, la propuesta presentada por Burkina Faso y la información adicional reunida por la Secretaría, que estuvieron a disposición del Comité en su séptima reunión.

4. De acuerdo con el plan de trabajo acordado, los copresidentes del grupo de redacción, en consulta con la Secretaría, prepararon una propuesta interna sobre la base de la propuesta y la información adicional reunida por la Secretaría. Esa propuesta interna se distribuyó a los miembros del grupo de redacción para que formularan observaciones el 25 de mayo de 2011. Se modificó en función de las observaciones recibidas y se distribuyó el 11 de julio de 2011 a todos los miembros del Comité y los observadores que habían asistido a la séptima reunión del Comité⁴. Se recibieron respuestas de los miembros del Comité y los observadores que se tuvieron en cuenta al revisar el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones.

5. La labor del grupo de redacción, que comprendió una recopilación de las observaciones y el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones, se distribuyó a los miembros del grupo de redacción el 26 de septiembre de 2011. Como resultado de esta última ronda de observaciones, se incorporaron los cambios pertinentes en el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones. Cabe señalar a este punto que el grupo de redacción propone, tomando en consideración las observaciones recibidas de CropLife International y Burkina Faso, que en el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones se incluya también la formulación de concentrado soluble de dicloruro de paraquat. Dicha propuesta ya aparece plasmada en el título del proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones,

6. En el documento UNEP/FAO/RC/CRC.8/INF/10 figura un cuadro sinóptico de todas las observaciones recibidas y la forma en que se trataron.

7. El texto del proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones que fue presentado a la Secretaría por el grupo de redacción figura en el anexo de la presente nota. La Secretaría no ha sometido el anexo a revisión editorial oficial en inglés.

8. El Comité tal vez desee finalizar el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones y remitirlo, junto con la recomendación de que esa formulación de plaguicida se incluya en el anexo III del Convenio, a la Conferencia de las Partes para que los examine en su próxima reunión.

4 Entre los observadores estuvieron comprendidos 36 países y 7 organizaciones no gubernamentales.

Anexo**Convenio de Rotterdam**

Aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado
previo a formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas

Propuesta interna de
documento de orientación para la adopción de
decisiones

**Formulaciones líquidas (CE y CS) que
contienen, como mínimo, 276 g/l de
dicloruro de paraquat, equivalente a 200
g/l o más de ión de paraquat**



**Secretaría del Convenio de Rotterdam sobre el
procedimiento de consentimiento fundamentado
previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos
químicos peligrosos objeto de comercio
internacional**

Introducción

El objetivo del Convenio de Rotterdam es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en el comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información sobre sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) conjuntamente las funciones de Secretaría del Convenio.

Entre los productos químicos propuestos para su inclusión en el Convenio de Rotterdam se incluyen las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas. A los fines del Convenio de Rotterdam, las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas son aquellas propuestas por un país en desarrollo o país con economía en transición que experimente problemas causados por esas formulaciones en las condiciones en que se usan en su territorio. La inclusión de una formulación plaguicida extremadamente peligrosa en el Convenio se basa en la propuesta presentada por un país en desarrollo o país con economía en transición y en la información adicional recopilada por la Secretaría de conformidad con las partes 1 y 2 del anexo IV del Convenio. Para cada producto químico incluido en el Convenio de Rotterdam se solicita a las Partes que adopten una decisión fundamentada sobre si dan su consentimiento acerca de la futura importación del producto químico.

En su [...] reunión, celebrada en [...] los días [...], la Conferencia de las Partes acordó incluir el [nombre del producto químico] en el anexo III del Convenio y aprobó el documento de orientación para la adopción de decisiones a los efectos de que ese grupo de productos químicos quedase sujeto al procedimiento de CFP.

El presente documento de orientación para la adopción de decisiones se transmitió a las autoridades nacionales designadas el [...], de conformidad con los artículos 7 y 10 del Convenio de Rotterdam.

Finalidad del documento de orientación para la adopción de decisiones

Para cada producto químico incluido en el anexo III del Convenio de Rotterdam, la Conferencia de las Partes aprueba un documento de orientación para la adopción de decisiones. Los documentos de orientación para la adopción de decisiones se envían a todas las Partes solicitándoseles que remitan una respuesta con respecto a la decisión sobre las futuras importaciones del producto químico.

El Comité de Examen de Productos Químicos es el responsable de elaborar los documentos de orientación para la adopción de decisiones. El Comité es un grupo de expertos designados por los gobiernos establecido según el artículo 18 del Convenio, encargado de evaluar las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas y los productos químicos propuestos para su posible inclusión en el anexo III del Convenio. El documento de orientación para la adopción de decisiones respecto de una formulación plaguicida extremadamente peligrosa refleja la información proporcionada por un país en desarrollo o país con economía en transición en una propuesta y la información adicional recopilada por la Secretaría de conformidad con las partes 1 y 2 del anexo IV del Convenio. No se considera la única fuente de información sobre un producto químico ni tampoco se actualiza o revisa una vez aprobado por la Conferencia de las Partes.

Puede llegar a haber más Partes que hayan experimentado problemas causados por esos productos químicos o tomado medidas reglamentarias para prohibir o restringir rigurosamente el producto químico, así como también otras que no hayan experimentado problemas ni tomado medida reglamentaria alguna. Las evaluaciones del riesgo o la información sobre medidas alternativas de mitigación presentadas por dichas Partes pueden encontrarse en el sitio web del Convenio de Rotterdam (www.pic.int).

Según se establece en el artículo 14 del Convenio, las Partes pueden intercambiar información científica, técnica, económica y jurídica relativa a los productos químicos incluidos en el ámbito de aplicación del Convenio, como información toxicológica, ecotoxicológica y sobre seguridad. Esta información puede ser enviada a las otras Partes directamente o a través de la Secretaría. La información enviada a la Secretaría se publicará en el sitio web del Convenio de Rotterdam.

Tal vez se pueda encontrar en otras fuentes más información sobre el producto químico.

Descargo de responsabilidad

El empleo de nombres comerciales en el presente documento tiene por objeto principalmente facilitar la correcta identificación del producto químico. No entraña aprobación ni reprobación de ninguna empresa. Como no es posible incluir en el presente documento todos los nombres comerciales que se utilizan actualmente, solo se incluyen algunos nombres comerciales comúnmente utilizados y publicados.

Aunque se estima que la información proporcionada es exacta según los datos disponibles cuando se elaboró este documento de orientación para la adopción de decisiones, la FAO y el PNUMA declinan toda responsabilidad por omisiones o por las consecuencias que de ellas pudieran derivarse. Ni la FAO ni el PNUMA serán responsables por las lesiones, pérdidas, daños o perjuicios del tipo que fueren a que pudieran dar lugar la importación o prohibición de la importación de este producto químico.

Las denominaciones utilizadas y la presentación del material en esta publicación no suponen la expresión de opinión alguna, sea cual fuere, por parte de la FAO o el PNUMA, con respecto a la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o región o sus autoridades, ni con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

LISTA BÁSICA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS CORRIENTES	
\leq	menor o igual a
$>$	mayor que
\geq	mayor o igual a
μg	microgramo
add.	adición
$^{\circ}\text{C}$	grado Celsius (centígrado)
CAS	Chemical Abstracts Service
CE	concentrado emulsionable
CILSS	Comité Interestatal Permanente de Lucha contra la Sequía en el Sahel
cm	centímetro
corr.	corrección
CS	concentrado soluble
CSP	Comité Saheliano sobre Plaguicidas
DT_{50}	período de desintegración, 50%
EC_{50}	concentración eficaz, 50%
ED_{50}	dosis eficaz, 50%
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
g	gramo
h	hora
ha	hectárea
i.a.	ingrediente activo
IDA	ingesta diaria admisible
IPCS	Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas
JMPR	Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas (Reunión conjunta del Cuadro de expertos de la FAO en residuos de plaguicidas en los alimentos y el medio ambiente y el Grupo de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas)
kg	kilogramo
Koc	coeficiente de separación carbono orgánico-agua
kPa	kilopascal
l	litro
LC_{50}	concentración letal, 50%
LD_{50}	dosis letal, 50% (dosis letal mediana)
m	metro
mg	miligramo
ml	mililitro
NAEO	nivel aceptable de exposición del operario
NOAEC	concentración sin efecto nocivo observado
NOAEL	nivel sin efecto nocivo observado
NOEC	concentración sin efecto observado
OMS	Organización Mundial de la Salud

LISTA BÁSICA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS CORRIENTES

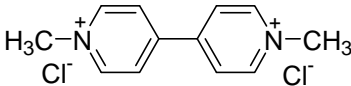
p.f.	punto de fusión
p/p	peso/peso (porcentaje)
pc	peso corporal
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ppm	partes por millón (usado únicamente en referencia a la concentración de un plaguicida en un régimen alimenticio experimental. En todos los demás contextos se emplean los términos mg/kg o mg/l)
UE	Unión Europea
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

Documento de orientación para la adopción de decisiones respecto de una formulación plaguicida extremadamente peligrosa que causa problemas de salud a los seres humanos

FORMULACIONES LÍQUIDAS (CE Y CS) QUE CONTIENEN, COMO MÍNIMO, 276 g/l DE DICLORURO DE PARAQUAT, EQUIVALENTE A 200 g/l O MÁS DE IÓN DE PARAQUAT

Fecha de publicación:

1. Identificación y usos (para más detalles, véase el anexo 1)

Nombre o nombre comercial de la formulación plaguicida peligrosa	Gramoxone® Super
Nombre del ingrediente o ingredientes activos de la formulación	Dicloruro de paraquat
Cantidad relativa de cada ingrediente activo en la formulación	276g de dicloruro de paraquat/l, equivalente a 200 g o más de ión de paraquat/l
Tipo de formulación	Formulaciones líquidas (CE: concentrado emulsionable, CS: concentrado soluble)
Nombre del productor o los productores, si está disponible	Syngenta
Fórmula molecular	$C_{12}H_{14}Cl_2N_2$
Estructura química	
Números de CAS	Dicloruro de paraquat 1910-42-5 Ión de paraquat 4685-14-7

2. Razones para su inclusión en el procedimiento de CFP

Las formulaciones líquidas (CE y CS) que contienen, como mínimo, 276 g/l de dicloruro de paraquat, equivalente a 200 g/l o más de ión de paraquat, se incluyen en el anexo III del Convenio de Rotterdam en la categoría de formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas y, por consiguiente, están sujetas al procedimiento de CFP.

Se determinó que estas formulaciones plaguicidas causaban problemas de salud a quienes las aplicaban en las condiciones de uso prevalecientes en Burkina Faso, conforme a lo dispuesto en el artículo 6 y el anexo IV del Convenio.

En el anexo I del presente documento figuran los fundamentos elaborados por el Comité de Examen de Productos Químicos en su séptimo período de sesiones en apoyo de su recomendación de incluir esas formulaciones en el procedimiento de CFP.

3. Descripción de las pautas comunes y reconocidas de utilización de la formulación en el país proponente

3.1 Usos permitidos de la formulación

En los países integrantes del Comité Interestatal Permanente de Lucha contra la Sequía en el Sahel (CILSS), en mayo de 2000 se otorgó una autorización provisional de venta (APV) de Gramoxone® Super válida por tres años, que fue renovada en enero de 2004. Gramoxone® Super se autorizó como herbicida (aplicado antes del nacimiento de los cultivos y después de la aparición de malezas) para su uso en bananos, cítricos, cacao, cocoteros, cafetos, palmeras oleaginosas, plátanos, árbol del caucho, arbustos de té, aguacates, anacardos, mangos, papayos, caña de azúcar, algodón, maíz, arroz, sorgo, tierras sin cultivar, terrenos industriales, ferrocarriles y borde de los caminos para controlar malezas tales como la hierba y las plantas dicotiledóneas. El producto se aplicaba con rociadores de mochila en una dosis de 1,5 a 3 l/ha según el estado de la maleza, en una solución de rociado de 200 a 300 l de agua.

Los nueve Estados miembros del CILSS —Burkina Faso, Cabo Verde, Chad, Gambia, Guinea-Bissau, Malí, Mauritania, Níger y Senegal— tienen un órgano común de registro de plaguicidas: el Comité Saheliano sobre Plaguicidas (CSP).

El CSP no ha registrado formulaciones con paraquat desde 2006.

3.2 Restricciones a la manipulación o el uso

No se especificó ninguna restricción a la manipulación o aplicación como condición para el registro.

La etiqueta incluía las siguientes advertencias sobre el uso, en parte ilustradas con pictogramas (véase también la sección 3.3):

Protección personal

- Evite todo contacto con la mezcla de rociado.
- Use guantes y protéjase los ojos durante la preparación.
- Protéjase los ojos (con gafas).
- Use guantes de caucho sintético.
- No beba, coma ni fume durante la aplicación.
- Lave la ropa de trabajo después del rociado.
- Lave los guantes y lávese las manos después de mezclar la solución.
- Lave el recipiente después del rociado.

Equipo:

- No use Gramoxone® Super con atomizador: úselo solo con rociador (rociador de mochila o rodante).
- No use rociadores dañados.
- Llene el rociador con cuidado; no lo llene demasiado.
- No rocíe si hay mucho viento.

Almacenamiento:

- Mantenga el producto guardado bajo llave y fuera del alcance de los niños.
- Mantenga el producto en su envase original. Evite la decantación.
- Evite la entrada (de personas y animales) en el terreno tratado durante las 24 horas siguientes al tratamiento.
- No coloque el producto en botellas de bebida.
- Almacene el producto lejos del calor y la humedad en un lugar ventilado; evite las temperaturas superiores a 35°C.

Eliminación

- Corte el envase en trozos pequeños y entiérrelo después del rociado.

3.3 Disponibilidad/aplicabilidad de indumentaria de protección

La etiqueta incluía las siguientes advertencias sobre el uso, ilustradas con pictogramas (véase también la sección 3.2):

- Use guantes y protéjase los ojos durante la preparación.
- Protéjase los ojos (con gafas).
- Use guantes de caucho sintético.

En el Estudio piloto sobre envenenamiento con plaguicidas agrícolas en Burkina Faso (Toé, 2010) se describen las prácticas comunes de aplicación de plaguicidas en los campos de Burkina Faso.

Se usaba poca indumentaria de protección; durante la aplicación, se empleaban las mascarillas antipolvo (39% de los casos) y las botas (28,8%) con más frecuencia como equipo de protección, mientras que los trajes eran los menos usados (4,5%). La combinación más frecuente de equipo de protección eran máscaras y botas, que utilizaba el 12,6% de los agricultores. La combinación con respirador de cartucho químico, guantes, botas, traje y gafas se usó en apenas el 0,31% de los casos.

Entre las razones para no utilizar equipo de protección personal se incluyen las siguientes:

- Falta de medios económicos para adquirirlo;
- Los agricultores consideran que el equipo es demasiado costoso;
- Los agricultores no saben que existe equipo de protección personal;
- El equipo no se consigue en los mercados locales;
- El equipo no es adecuado para las condiciones climáticas locales; Algunos agricultores, por ejemplo, sienten que se asfixian si usan equipo de protección personal cuando rocían el plaguicida;
- Se subestima el peligro que plantean los plaguicidas;
- Falta de educación o instrucción sobre el uso correcto de plaguicidas y analfabetismo;
- Falta de conocimientos y formación de los distribuidores y proveedores de plaguicidas, que no pueden dar asesoramiento adecuado a sus clientes.

3.4 Usos reales

En las regiones de Burkina Faso que se incluyeron en el estudio, Gramoxone® Super se utilizaba en cultivos de algodón, arroz y maíz para controlar las malezas. La formulación se aplicaba con un rociador de mochila de presión. Se aplicaban entre 2 y 3 l/ha una vez al principio de la temporada.

Según la información presentada por Burkina Faso, la duración promedio de la exposición del operario durante el uso agrícola era de 3½ h/ha en una superficie promedio de 2 ha/establecimiento agrícola, lo que daba un total de 7 horas de exposición durante un promedio de 1½ a 2 días de tratamiento.

4. Descripción de los incidentes, incluidos los efectos adversos y el modo en que se utilizó la formulación

4.1 Descripción de los incidentes

Se notificaron incidentes (estudio entre agricultores) con 53 hombres de entre 20 y 70 años que habían aplicado el producto sobre el terreno. Los incidentes ocurrieron entre 1996 y 2010 en tres regiones de Burkina Faso (Boucle du Mouhoun, Cascades y Hauts Bassins) (en relación con algunos de los incidentes no se especificó la fecha de la intoxicación). El producto se utilizó para algodón, arroz y maíz. Los tratamientos se realizaron una vez solamente al comienzo de la época de siembra con una dosis de 2 a 3 l/ha. La duración media de la exposición fue de 3½ h/ha en una superficie promedio de 2 ha/establecimiento agrícola, por un total de 7 horas de exposición durante un promedio de 1½ a 2 días de tratamiento.

El producto se aplicó con rociadores de mochila. Cuando se emplea ese método para aplicar fórmulas plaguicidas (especialmente las preparaciones con paraquat) en países cálidos se recomienda utilizar una combinación de respirador cartucho químico, guantes, botas, traje y gafas. En un estudio realizado en Burkina Faso (Toé, 2010) se puso de manifiesto que en muchos casos no se utilizó o prácticamente no se utilizó equipo de protección personal debido a diversos factores, como la falta de medios económicos para adquirirlo, la inadecuación del equipo de protección personal para las condiciones climáticas locales y una subestimación de los peligros que plantean los plaguicidas (véase 3.3, *supra*): el equipo más utilizado durante el rociado eran las mascarillas antipolvo (39% de los casos) y las botas (28,8%) y el menos utilizados los trajes (4,5%). En el 0,31% de los casos se utilizó la combinación de respirador con cartucho químico, guantes, botas, traje y gafas. El bajo índice de uso de esta combinación de equipo de protección personal (0,31% de los casos) explica por qué los agricultores que aplicaron el producto estuvieron tan expuestos a él.

Los efectos adversos aparecieron en algunos casos inmediatamente y en otros hasta varias horas después de la aplicación del plaguicida. Los síntomas descritos fueron dolor de cabeza, sudoración excesiva, comezón, hormigueo, quemaduras en la piel, erupciones en la piel y llagas, destrucción total de las áreas contaminadas, fiebre, mareos, dolor en los huesos, pérdida del conocimiento, dificultades para respirar, tos, problemas de visión, dolor en los ojos, zumbido en los oídos, dolores abdominales, náusea, vómitos y mandíbula trabada. En 16 casos no se sabe si hubo tratamiento, en 26 casos se aplicó tratamiento y en otros 11 casos las víctimas fueron hospitalizadas.

4.2 Descripción de los efectos adversos

Los efectos adversos fueron, entre otros: dolor de cabeza, sudoración excesiva, comezón, hormigueo, quemaduras en la piel, erupciones en la piel y llagas, destrucción total de las áreas contaminadas, fiebre, mareos, dolor en los huesos, pérdida del conocimiento, dificultades para respirar, tos, visión borrosa, dolor en los ojos, zumbido en los oídos, dolores estomacales, náusea, vómitos y mandíbula trabada. Para mayor información, véanse los formularios de notificación de incidentes del anexo II.

4.3 Relación entre los efectos adversos observados y los efectos toxicológicos agudos reconocidos del ingrediente o ingredientes activos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado el paraquat como una sustancia de clase II (moderadamente peligrosa). Algunas formulaciones están clasificadas dentro de la clase Ib (como el Gramoxone® Plus, que está clasificado como altamente tóxico por inhalación).

El paraquat tiene graves efectos retardados si se lo absorbe. Es de una peligrosidad relativamente baja en condiciones de uso normales, pero puede llegar a ser fatal si el producto concentrado se ingiere por boca o es derramado en la piel (OMS, 2010).

La dosis letal mínima del paraquat en los humanos es aproximadamente 35 mg paraquat/kg pc. La intoxicación aguda puede generar dificultad respiratoria y afectar el sistema nervioso y los riñones. La

contaminación por ingestión puede provocar los siguientes signos y síntomas a las pocas horas: dolores ardientes en la boca, garganta, pecho y parte superior del abdomen, edema pulmonar, inflamación en el páncreas, efectos en el sistema nervioso central y los riñones. El contacto con la piel puede provocar sequedad o agrietamiento de la piel de las manos, pérdida o protuberancias horizontales de las uñas, ulceración y abrasión. Doce horas después de la contaminación puede aparecer una fase de citólisis hepática e insuficiencia renal aguda. La muerte generalmente se atribuye a una fibrosis pulmonar progresiva y a la proliferación del epitelio pulmonar entre los días cuarto y décimo después de la exposición. En caso de insuficiencia respiratoria, la supervivencia es excepcional. El tratamiento de la intoxicación es sintomático y no existe un antídoto hasta la fecha.

Los efectos observados en los aplicadores de plaguicidas (Toé, 2010) son representativos de la exposición cutánea al paraquat (comezón, hormigueo, quemaduras en la piel, erupciones y llagas, destrucción total de las zonas contaminadas), dificultad respiratoria (desmayos, problemas respiratorios, tos), efectos en el sistema nervioso (dolor de cabeza, sudoración excesiva, mareos, visión borrosa, mandíbulas trabadas), así como los síntomas indicativos de una respuesta adversa en el sistema digestivo (dolor de estómago, náuseas, vómitos).

4.4 Magnitud del incidente (por ej., número de personas afectadas por incidentes de la salud humana)

Cincuenta y tres hombres de entre 20 y 70 años que habían aplicado Gramoxone® Super sobre el terreno se vieron afectados a lo largo de un período de 14 años. En el capítulo 4.1 figura información detallada sobre los hechos notificados.

5. Cualquier medida reglamentaria, administrativa o de otro tipo que la Parte proponente haya adoptado, o se proponga adoptar, en respuesta a esos incidentes

Se dispone de un informe detallado de un estudio que se llevó a cabo en tres regiones de Burkina Faso (la Parte proponente) (Boucle du Mouhoun, Cascades y Hauts Bassins) sobre casos de intoxicación por plaguicidas agrícolas: Estudio piloto sobre envenenamiento con plaguicidas agrícolas en Burkina Faso. Informe final (Toé, 2010) (. Burkina Faso ha adoptado las siguientes medidas en respuesta a los incidentes notificados:

- Se distribuyó el informe sobre el estudio a todas las partes del caso;
- Se organizó un curso práctico para presentar y validar los resultados del estudio con el fin de crear una mayor conciencia entre los principales interesados directos;
- En su próxima reunión el CSP dará a conocer el proceso para adoptar una decisión destinada a prohibir el producto.

6. Clasificación de peligro de la formulación por la OMS

Vía	Especie	LD ₅₀ (mg/kg pc)	Clase de toxicidad de la OMS
Oral	Rata	612 (Gramoxone® Super)	II Moderadamente peligroso
Dérmica	Rata	590 (Gramoxone® Super)	II Moderadamente peligroso

7. Prácticas alternativas de lucha contra las plagas

General

Existen varios métodos alternativos, en los que se aplican estrategias químicas y no químicas, incluidas tecnologías alternativas disponibles, según la combinación del cultivo y la plaga de que se trate. Los países deberían considerar la posibilidad de promover, según proceda, estrategias de manejo integrado de plagas y estrategias orgánicas para reducir o eliminar el uso de plaguicidas peligrosos.

Se puede obtener orientación a través de los puntos focales para el manejo integrado de plagas de cada país, la FAO, la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y organismos de investigación o desarrollo agrícolas. En los casos en que los gobiernos han suministrado información complementaria sobre alternativas al Gramoxone® Super, dicha información figura en el sitio web del Convenio de Rotterdam, www.pic.int.

Burkina Faso

Como alternativa existen formulaciones herbicidas basadas en glifosato registradas y autorizadas para la venta en los países del CILSS.

Anexos

Anexo I	Argumento para la recomendación del Comité de Examen de Productos Químicos relativa a la inclusión de la formulación extremadamente peligrosa en el procedimiento de CFP
Anexo II	Información sobre el incidente notificado extraída de la notificación de incidentes
Anexo III	Hojas de datos de seguridad sobre el ingrediente o ingredientes activos del plaguicida
Anexo IV	Información adicional sobre el ingrediente activo del plaguicida
Anexo V	Referencias

Anexo I Argumento para la recomendación del Comité de Examen de Productos Químicos relativa a la inclusión de la formulación extremadamente peligrosa en el procedimiento de CFP

Argumento para la recomendación del Comité de Examen de Productos Químicos relativa a la inclusión del dicloruro de paraquat (formulado como concentrado emulsionable⁵ de, como mínimo, 276 g de i.a./l, equivalente a 200 g/l o más de ión de paraquat) en el anexo III del Convenio de Rotterdam como formulación plaguicida extremadamente peligrosa, basado en una propuesta de Burkina Faso

1. La propuesta presentada por Burkina Faso se refería a la formulación de Gramoxone® Super (200 g/l CE). Se trata de un CE de 276 g de dicloruro de paraquat/l (Núm. de CAS 1910-42-5), equivalente a 200 g/l de ión de paraquat (Núm. de CAS 4685-14-7).
2. La propuesta y la documentación justificativa se pusieron a disposición del Comité de Examen de Productos Químicos para su examen en los documentos UNEP/FAO/RC/CRC.7/11, Corr.1 y Add.1 a 6.
3. El Gramoxone® Super (200 g/l CE) se utilizó en Burkina Faso como herbicida total para algodón, arroz y maíz una vez al comienzo de la temporada de siembra con una dosis de 2 a 3 l/ha.
4. Se notificaron incidentes (estudio entre agricultores) con 53 hombres de entre 29 y 70⁶ años que habían aplicado el producto sobre el terreno. Los incidentes ocurrieron entre 1996 y 2010 en tres provincias de Burkina Faso (Boucle du Mouhoun, Cascades y Hauts Bassins).
5. El producto se aplicó con rociadores de mochila. En muchos casos, no se utilizó o prácticamente no se utilizó equipo de protección personal debido a diversos factores, como la falta de medios económicos para adquirirlo, la inadecuación del equipo de protección personal para las condiciones climáticas locales y una subestimación de los peligros que plantean los plaguicidas.
6. Los efectos adversos aparecieron inmediatamente y hasta varias horas después de la aplicación del plaguicida. Los síntomas descritos fueron dolor de cabeza, sudoración excesiva, comezón, hormigueo, quemaduras en la piel, erupciones en la piel y llagas, destrucción total de las áreas contaminadas, fiebre, mareos, dolor en los huesos, pérdida del conocimiento, dificultades para respirar, tos, problemas de visión, dolor en los ojos, zumbido en los oídos, dolores abdominales, náuseas, vómitos y mandíbula trabada. En 15 casos no se sabe si hubo tratamiento, en 26 casos se aplicó tratamiento y en otros 11 casos las víctimas fueron hospitalizadas. Se dispone de un informe pormenorizado del estudio realizado en tres regiones de Burkina Faso sobre los envenenamientos causados por plaguicidas agrícolas.
7. La documentación obligatoria según la parte 1 del anexo IV del Convenio fue presentada por Burkina Faso en su propuesta y publicada en la Circular de CFP XXXII (12 de diciembre de 2010).
8. La información reunida por la Secretaría conforme a la parte 2 del anexo IV del Convenio fue presentada por las Partes y observadores y se puso a disposición del Comité en los documentos UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.1 a 6.

Criterio del anexo IV, parte 3 a)

Al examinar las propuestas que remita la Secretaría de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5 del artículo 6, el Comité de Examen de Productos Químicos tendrá en cuenta:

a) La fiabilidad de las pruebas de que el uso de la formulación, con arreglo a prácticas comunes o reconocidas en la Parte proponente, tuvo como resultado los incidentes comunicados;

9. El Estudio piloto sobre envenenamiento con plaguicidas agrícolas en Burkina Faso explica con claridad las prácticas comunes y reconocidas de aplicación de plaguicidas en cultivos en Burkina Faso. Se notificó que en Burkina Faso se hace una aplicación de Gramoxone® Super en algodones, arrozales y

⁵ Teniendo en cuenta la información recibida del sector y de Burkina Faso después de haberse finalizado el argumento, resultó evidente que los concentrados líquidos de tipo CE y CS deberían incluirse en la definición de formulación plaguicida extremadamente peligrosa.

⁶ En el argumento original por error se puso 65 años.

maizales al comienzo de la temporada con rociador de mochila en proporción de 2 a 3 l/ha. Según el estudio piloto el tiempo promedio de exposición del operario en el uso agrícola del producto era de 3½ h/ha en una superficie media de 2 ha/establecimiento agrícola, por un total de 7 horas de exposición durante un promedio de 1½ a 2 días de tratamiento.

10. Las prácticas comunes en relación con el uso de equipo de protección personal en Burkina Faso eran las siguientes: solo el 20% de los distribuidores de plaguicidas venden también equipo de protección (en particular, mascarillas antipolvo, botas y guantes) a los agricultores; uso limitado de equipo de protección personal por los agricultores: mascarillas antipolvo (39%), botas (29%), trajes (5%). Alrededor de un 13% usa mascarillas antipolvo y botas, mientras que cerca del 1% usa guantes, botas, trajes, mascarillas antipolvo y gafas al mismo tiempo. En 0,3% de los casos se utilizó una combinación de respirador con cartucho químico, guantes, botas, traje y gafas.

11. La mayoría de los agricultores de Burkina Faso son analfabetos y no pueden leer las instrucciones de las etiquetas. Además, los distribuidores y vendedores de plaguicidas no tienen ni los conocimientos ni la capacitación necesarios y, por eso, no pueden asesorar debidamente a sus clientes. También se carece de los medios para adquirir equipo de protección personal. En los mercados locales no suele encontrarse ese equipo y cuando está disponible por lo general no está adaptado a las condiciones climáticas del lugar.

12. En lo que respecta al Gramoxone® Super, se notificaron incidentes con 53 agricultores que habían aplicado el producto en cultivos con rociadores de mochila. En muchos casos, no se utilizó o prácticamente no se utilizó equipo de protección personal debido a diversos factores, explicados anteriormente, como la falta de medios económicos para adquirirlo, la inadaptación del equipo de protección personal a las condiciones climáticas locales y una subestimación de los peligros que plantean los plaguicidas.

13. El Comité llegó a la conclusión de que eran fiables las pruebas que indicaban que el uso de Gramoxone® Super, con arreglo a las prácticas comunes y reconocidas en Burkina Faso, tuvo como resultado los incidentes mencionados y, teniendo en cuenta este criterio, llegó a la conclusión de que lo cumplía.

Criterio del anexo IV, parte 3 b)

La importancia que esos incidentes pueden revestir para otros Estados con clima, condiciones y pautas de utilización de la formulación similares;

14. El Comité dispuso de abundante documentación que demostraba que las condiciones antes señaladas en el caso de Burkina Faso eran análogas a las condiciones reinantes en otros Estados y regiones. Por ejemplo, se informó de un estudio en el Senegal que presentaba información sobre incidentes de envenenamiento con plaguicidas químicos. Se analizaron datos de 166 casos de envenenamiento, el 59% de los cuales guardaba relación con las aplicaciones de plaguicidas en cultivos. Se señaló entre las causas principales de esos incidentes la utilización de prácticas de aplicación inadecuadas (falta de equipos de protección personal). En un informe del Níger se señalaban los siguientes riesgos de exposición de los operarios respecto del uso del plaguicida en ese país (entre otros): no utilización del equipo de protección personal, analfabetismo, actitud, aplicación en condiciones inadecuadas, como fuertes vientos. Las condiciones de uso del plaguicida y el clima en países vecinos como el Níger y el Senegal pueden considerarse análogas a las de Burkina Faso. Se dispone de documentación de otras regiones, que incluye información sobre intoxicaciones debidas a la exposición ocupacional en Costa Rica, atribuibles a entre otras causas, rociadores de mochila que goteaban. Especialmente en las plantaciones de bananos de Costa Rica, se informa de que el Gramoxone® es causa frecuente de accidentes de trabajo. En una presentación de Chile, se informaba de 43 incidentes de envenenamiento ocupacional grave con formulaciones de paraquat entre 2004 y 2009, aunque en ese país es obligatorio utilizar equipo de protección personal completo. De 2005 a 2010 se notificaron en El Salvador entre 289 y 402 (una media de 344) intoxicaciones anuales causadas por Gramoxone®. En los documentos UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.2 y 3 se ofrecen otros ejemplos.

15. El Comité llegó a la conclusión de que había pruebas convincentes de que los incidentes notificados por Burkina Faso revestían importancia para otros Estados con un clima, condiciones y pautas de utilización de la formulación similares y, por consiguiente, el criterio se cumplía.

Criterio del anexo IV, parte 3 c)

La existencia de restricciones a la manipulación o aplicación que entrañen el uso de tecnologías o técnicas que no puedan aplicarse razonablemente o con la suficiente difusión en Estados que carezcan de la infraestructura necesaria;

16. Diversas Partes han establecido restricciones a la manipulación o al uso por operarios de productos a base de paraquat (UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.2 y 3). Se trata, por ejemplo, de instrucciones como “Use un mono por encima de prendas de manga larga y pantalones largos durante la aplicación con un rociador de mochila” y “No utilice rociadores averiados”. En la etiqueta del producto se advierte que hay que mantener el producto guardado bajo llave, no utilizar atomizadores, utilizar solo rociadores de mochila o rodantes, no fumar, comer ni beber mientras se esté utilizando el producto, usar gafas, botas y guantes de caucho sintético, evitar entrar en un terreno tratado durante las 24 horas posteriores a la aplicación del producto y evitar todo contacto con la mezcla.

17. Burkina Faso y otras Partes han aportado pruebas de que la mayoría de los agricultores en muchos países en desarrollo no utilizan equipos de protección personal (véanse también los párrafos 8 a 10), son analfabetos y desconocen los riesgos que plantean los plaguicidas. Se dispone de informes acerca de rociadores defectuosos; por ejemplo, en el Camerún, más de la mitad de los rociadores en uso estaban averiados. Se informó que en el Brasil el 80% de los rociadores eran defectuosos y en Costa Rica esa cifra era del 58%. También se informó que en China era común que los rociadores gotearan. Un estudio realizado en el Camerún reveló que el 85% de los agricultores no utilizan equipos de protección personal y, en particular, el 80% de los operarios no usan botas. Se notificó que mayormente no se utilizaban equipos de protección personal en Zimbabwe, en parte porque no se consideraba que el equipo fuera tan beneficioso y se creía que resultaba incómodo, era costoso y requería mucho mantenimiento. En Nicaragua los trabajadores agrícolas suelen no recibir instrucciones apropiadas (UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.3).

18. Teniendo en cuenta la información disponible, el Comité llegó a la conclusión de que el criterio se cumplía.

Criterio del anexo IV, parte 3 d)

La importancia de los efectos comunicados en relación con la cantidad de formulación utilizada;

19. En Burkina Faso se informa de que el Gramoxone® Super se aplica a algodonales, arrozales y maizales una vez al comienzo de la temporada en proporción de 2 a 3 l/ha. La duración promedio de la exposición era de 3½ h/ha en una superficie promedio de 2 ha/establecimiento agrícola, por un total de 7 horas de exposición durante un promedio de 1½ a 2 días de tratamiento. En cuanto a la frecuencia de los incidentes, el Gramoxone® Super por sí solo, provocó 53 casos de intoxicación y es el producto que ha causado el mayor número de problemas de salud entre los productores agrícolas de Burkina Faso. De las 153 formulaciones plaguicidas seleccionadas para el estudio y los 296 incidentes de envenenamiento por aplicación en cultivos, el 20% había ocurrido a causa de Gramoxone® Super. Esto obedece al alto grado de toxicidad del paraquat. La exposición por contacto dérmico u ocular, inhalación o ingestión puede provocar fácilmente una intoxicación sistémica. La exposición a pequeñas cantidades de paraquat, por ejemplo, por inhalación de pequeñas gotas de rociado, ingestión de alimentos que han estado en contacto con manos contaminadas o absorción a través de la piel dañada por no usar equipos de protección personal adecuados, puede causar intoxicación sistémica. En caso de intoxicación, no existe cura ni antídoto.

20. En Costa Rica se realizó un estudio con 11 operarios que utilizaban rociadores de mochila para aplicar Gramoxone® Super en cuatro plantaciones de bananos. Por hora de trabajo se rociaron entre 22 litros con una solución concentrada al 0,2% y 42 litros con una concentración al 0,1%. De los 11 operarios del estudio, siete informaron que habían tenido uno o más problemas de salud en los 12 meses precedentes que, a su juicio, estaban relacionados con la exposición al paraquat. La exposición dérmica y respiratoria se midió con almohadillas y muestreo personal del aire, y la interna con una muestra de orina. En Costa Rica en 2001, se determinó que el paraquat era el agente que había causado 127 de los 544 casos notificados de envenenamiento con plaguicidas. Cabía atribuir 17 de los casos a la exposición en el trabajo (24 a causas desconocidas). El paraquat resultó ser también el principal ingrediente activo en casos de envenenamiento grave y moderado. En Costa Rica, la exposición dérmica total real al paraquat de los operarios en las plantaciones de bananos, medida con almohadillas en 1995, fluctuó entre 35 y 1.130 mg/kg, es decir, entre 2 a 57 mg/h. El número de envenenamientos e incidentes causados por plaguicidas

por millón de habitantes en varios países figura en el documento UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.3. En El Salvador, todos los años se importan aproximadamente 2 millones de litros de formulaciones de paraquat y se comunicaron entre 289 y 402 (un promedio de 344) incidentes cada año en el período de 2005 a 2010. Esto representa 172 incidentes por millón de litros.

21. Teniendo en cuenta la información disponible, el Comité llegó a la conclusión de que el criterio se cumplía.

Criterio del anexo IV, parte 3 e)

Que el uso indebido intencional no constituye por sí mismo motivo suficiente para la inclusión de una formulación en el anexo III.

22. La razón de la propuesta de inclusión del Gramoxone® Super en el anexo III fue la frecuencia de incidentes de intoxicación durante el uso agrícola de Gramoxone® Super (exposición de operarios) sobre el terreno en las condiciones de uso que, según se notifica, son comunes en Burkina Faso. No se informó de que el uso indebido intencional fuese motivo para la propuesta.

23. Teniendo en cuenta la información disponible, el Comité llegó a la conclusión de que el criterio se cumplía.

24. En su séptima reunión el Comité llegó a la conclusión de que la propuesta de Burkina Faso de incluir el Gramoxone® Super (dicloruro de paraquat formulado como CE de 276 g de i.a./l, equivalente a 200 g/l o más de ión de paraquat) en el anexo III del Convenio como formulación plaguicida extremadamente peligrosa cumplía los requisitos de documentación de la parte 1 del anexo IV y todos los criterios estipulados en la parte 3 del anexo IV del Convenio, considerando la información reunida por la Secretaría de conformidad con la parte 2 del anexo IV.

25. Por consiguiente, el Comité recomienda la inclusión del dicloruro de paraquat formulado como CE de 276 g de i.a./l, equivalente a 200 g/l o más de ión de paraquat (Núms. de CAS 1910-42-5, 4685-14-7) en el anexo III del Convenio de Rotterdam como formulación plaguicida extremadamente peligrosa.

Anexo II Información sobre el incidente notificado extraída de la notificación de incidentes

País: Burkina Faso

Dirección de la autoridad nacional designada

Burkina Faso

Plaguicidas

Directeur de la Protection des Végétaux
Direction de la Protection des Végétaux
Ministère de la Agriculture de l'Hydraulique et des
Ressources Halieutiques
01BP5362
Uagadugú 01
Burkina Faso

Teléfono: +226 50 36 1915

Fax: +226 50 36 1865

Correo electrónico: dpvcagriculture@yahoo.fr

PARTE B - FORMULARIO DE NOTIFICACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LOS INCIDENTES CON EL PLAGUICIDA

I. Identidad del producto: ¿Qué formulación se utilizó cuando ocurrió el incidente?

1. Nombre de la formulación: **GRAMOXONE SUPER**
2. Tipo de formulación (marque uno):
☒ **Conc. emulsionable** ☐ *Polvo humectable* ☐ *Polvo seco*
☐ *Polvo soluble en agua* ☐ *Volumen ultra bajo* ☐ *Pastilla*
☐ *Granular* ☐ *otros, sírvase especificar:.....*
3. Nombre comercial y nombre del productor, si está disponible: **GRAMOXONE, Syngenta**

4. Nombre del ingrediente o ingredientes activos en la formulación: **Paraquat**

5. Cantidad relativa de cada ingrediente activo en la formulación (% concentración, g/l, etc): **200 g/l**

6. Adjuntar copia de la(s) etiqueta(s), si están disponibles. **Se adjunta la etiqueta**

II. Descripción del incidente: Cómo se utilizó la formulación.

7. Fecha(s) del incidente: **20/06/2010, 2005 (2), 2009 (2), 2004 (2), 2008, 2006, 1996, 2000, 2003, 2007**
8. Lugar del incidente: pueblo/ciudad: **Bama, Zegnedougou, Wétina, Baguéra, Ouafirmadougou, Moundasso, N'Dorola, Foukoura, Tagouassi, Tansila**
 provincia / estado / región: **Cascades / Hauts Bassins / Boucle Mouhoun**
 país: **Burkina Faso**

9. Persona expuesta (la identidad deberá ser verificada y registrada antes de enviarse el formulario)Sexo: **53 hombres (véase el anexo)**

- ☐ femenino ☒ edad: **entre 20 y 70⁷ años**
- ☐ Si se desconoce la edad: ☐ niño (<14 años)
- ☐ adolescente (14-19 años) ☐ adulto (> 19 años)

10. Actividad principal en el momento de la exposición (marque uno o más):

- ☒ **Aplicación en cultivos** ☐ *mezcla/carga*
- ☐ *tratamiento veterinario* ☐ *aplicación en el hogar*
- ☐ *aplicación para el control de vectores* ☐ *tratamiento para seres humanos*
- ☐ *reingreso a un campo tratado* ☐ *otro, sírvase especificar:*

11. ¿Se utilizó ropa de protección durante la aplicación? ☐ no ☐ sí

La más utilizada es: mascarillas antipolvo (en el 39,08% de los casos), seguido de botas (28,8%); los trajes son los menos utilizados (4,5%) durante el tratamiento fitosanitario. En el 0,31% de los casos se utiliza la combinación de respirador con cartucho químico, guantes, botas, traje y gafas. Sin embargo, esta es la combinación de equipo de protección personal que se recomienda para la aplicación de las preparaciones plaguicidas (especialmente preparaciones con paraquat) en los países cálidos. El bajo índice de uso de esta combinación de equipo de protección personal (0,31% de los casos) explica por qué los agricultores que aplican el producto están tan expuestos a él.

- **Las razones para no usar equipo de protección personal adaptado son las siguientes:**
- **No se dispone de medios para adquirirlos;**
- **Los agricultores consideran que el equipo de protección personal convencional es demasiado caro;**
- **Los agricultores no saben que existe;**
- **Los agricultores esperan que se los den de forma gratuita;**
- **Estos equipos no están disponibles en los mercados locales;**
- **Los equipos de protección personal no son adecuados para las condiciones climáticas locales. Algunos agricultores, por ejemplo, sienten que se asfixian si usan equipos de protección personal durante la aplicación;**
- **Se subestima el riesgo que plantean los plaguicidas.**

Si no, por favor explique.....

En caso afirmativo, describa brevemente (marque uno o más):

- ☐ *guantes* ☐ *monos* ☐ *gafas*
- ☐ *respirador* ☐ *mascarilla* ☐ *botas/zapatos*
- ☐ *camisa de manga larga* ☐ *pantalones largos*
- ☐ *Otro, por favor especificar:*

12. Información sobre cómo se usaba el producto:

- a) Lugar de la exposición / incidente (campo, jardín, invernadero, casa, etc.): **campos**
- b) Lista de animales / cultivo (s) / productos almacenados tratados, si revisten importancia: **algodón, arroz, maíz**
- c) Método de aplicación: (*¿cómo ha sido utilizado el producto?, por ej., a mano, con cubo y pincel, inyección en el suelo, rociado (mochila, montado en un tractor, etc.), riego por goteo, aéreo (helicóptero, avión, etc.)*):

El producto se aplica mediante rociador de mochila y el tratamiento se lleva a cabo solo una vez al comienzo de la temporada.

d) Dosis utilizada / concentración (o cantidad de plaguicida utilizado): **de 2 a 3 l/ha.....**

e) Duración del período de exposición:

☐ horas ☐ ½ día ☐ día ☐ otro (especificar): **3.30 horas de rociado/ha en superficie promedio de 2 h por establecimiento agrícola, es decir 7 h de exposición en total durante entre 1½ y 2 días de tratamiento, teniendo en cuenta que los agricultores pueden rociar entre 1h y 1½ h por día con rociadores de mochila a presión**

13. Si se usó más de una formulación plaguicida al mismo tiempo, sírvase responder los puntos i) a iv) para cada formulación. (Véase también la parte I: identidad del producto)

i) ¿El plaguicida estaba en su envase original? ☐ no ☒ sí

ii) ¿Tenía etiqueta? ☐ no ☒ sí

En caso afirmativo, ¿el individuo expuesto era capaz de leer y comprender la etiqueta? ☐ no ☐ sí

Algunos agricultores dijeron que en cierta medida les sirvió para obtener información sobre el uso de plaguicidas, pero en general los agricultores son analfabetos

iii) ¿La etiqueta incluye la utilización notificada del producto? ☐ no ☒ sí

En caso negativo, describa en qué aspectos el uso que se notificó del producto es diferente del uso recomendado en la etiqueta (*utilizar una hoja aparte si es necesario*):.....

iv) ¿El incidente descrito es típico de cómo se usa generalmente la formulación? ☐ no ☒ sí

14. Condiciones climáticas en que ocurrió el incidente (por ej., temperatura, humedad relativa):

El invierno en el Sahel, que se caracteriza por un clima cálido y húmedo.

15. ¿Otros individuos se vieron afectados en el mismo incidente? ☐ no ☒ sí, 53 casos

16. Incluir cualquier otro detalle que pueda ser útil para describir el incidente y la forma en que se usó la formulación, en particular cómo el uso descrito refleja las pautas de uso comunes o reconocida de esta formulación (*se pueden agregar hojas en caso de que sea necesario*). Véase el anexo 1

III. Descripción de los efectos adversos:

17. Reacción del individuo (marque uno o más):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> mareos | <input checked="" type="checkbox"/> dolor de cabeza |
| <input type="checkbox"/> visión borrosa | <input checked="" type="checkbox"/> sudoración excesiva |
| <input type="checkbox"/> temblor de las manos | <input type="checkbox"/> convulsión |
| <input type="checkbox"/> tambaleo | <input type="checkbox"/> contracción de las pupilas/miosis |
| <input type="checkbox"/> salivación excesiva | <input type="checkbox"/> náuseas / vómitos |
| <input type="checkbox"/> muerte | <input checked="" type="checkbox"/> otro (sírvase especificar): |

- comezón
- hormigueo
- quemaduras en la piel
- erupciones y llagas
- destrucción total de las zonas contaminadas
- fiebre
- mareos
- dolores en los huesos
- desmayo
- dificultad para respirar

- tos
- visión borrosa
- dolor de ojos
- zumbido
- dolor de estómago
- náuseas
- vómitos
- mandíbula trabada

La mayoría de los síntomas aparecieron inmediatamente o algunas horas después de la aplicación del plaguicida.

18. Vía de exposición (marque la vía principal o más de una, si procede)

☐ boca ☒ piel ☒ ojos ☒ inhalación
☐ otro, sírvase especificar:

19. ¿Cuánto tiempo pasó después del último uso de la formulación hasta que se observaron los efectos adversos?:

La mayoría de los síntomas aparecieron inmediatamente o algunas horas después de la aplicación del plaguicida.

.....

IV. Gestión:

20. Tratamiento administrado: ☒ Ninguno en 1 caso ☒ Sí, en 26 casos

☒ Se desconoce en 15 casos

Hospitalización: ☐ No ☒ Si en 11 casos ☐ Desconocido

21. Incluya cualquier otro detalle o información sobre el tratamiento, incluidas intervención médica / primeros auxilios / hospitalización / prácticas locales, etc. (*se pueden agregar hojas en caso de que sea necesario*):

.....**En 25 casos, se administró un tratamiento con plantas medicinales a los pacientes**

.....

V. Información / comunicaciones:

22. Fecha de recolección de datos / consulta: **junio - julio de 2010**

23. Nombre y dirección del investigador / recolector de datos: véase el anexo 3

24. **Categoría del investigador / recolector de datos:**

☐ médicos ☐ paramédicos ☒ **no médicos**

Si marcó no médicos, sírvase especificar la categoría (*aplicador, encargado de la formulación, vendedor, divulgador, gerente, etc.*):

25. Contacto en caso de que se necesite más información: **Véase el anexo 2**

Tel:

Fax:

Correo electrónico:

26. ¿Este mismo incidente fue notificado en algún otro lugar? ☐ no ☒ sí

En caso afirmativo, dónde: **En varios de los pueblos mencionados, en tres regiones de Burkina Faso (Cascades, Boucle du Mouhoun y Hauts Bassins).**

Envíe el formulario de notificación de incidentes relleno a la Autoridad Nacional Designada.

(Nombre y dirección de la autoridad nacional designada)

Anexo III Hoja(s) de datos de seguridad sobre el ingrediente o ingredientes activos del plaguicida

Nota:

En http://cms.fideck.com/userfiles/duwest.com/webmaster/file/descargas_esp/agricola/Gramoxone+Super+-+Ing.pdf figura una hoja de datos de seguridad sobre el producto Gramoxone® Super de Syngenta de febrero de 2007

OMS / FAO HOJAS DE DATOS SOBRE PLAGUICIDAS N° 4 Rev.1 (8/78)



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

VBC/DS/75.4 (Rev.1)

Español

Original: Inglés

HOJAS DE DATOS SOBRE PLAGUICIDAS N° 4 Rev.1

PARAQUAT

Clasificación:

Uso principal: Herbicida

Uso secundario: Ninguno

Grupo químico: Bipiridilo Hoja de
datos N° 4, Rev.1 (8/78)

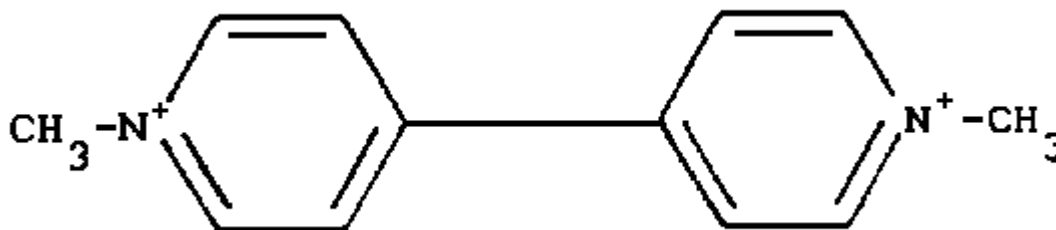
Cabe señalar que la publicación de la ficha de datos de un plaguicida en particular no entraña la aprobación del plaguicida por la OMS o la FAO para un uso en particular, ni la exclusión de su uso para otros fines no especificados. Aunque se cree que la información proporcionada es correcta según los datos disponibles en el momento en que se preparó la hoja, ni la OMS ni la FAO son responsables de errores u omisiones, ni de las consecuencias que pudiera traer.

La publicación de este documento no lo hace oficial. No debe ser objeto de crítica, resumido o citado en publicaciones sin el acuerdo de la FAO o de la OMS.

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 NOMBRE COMÚN: Paraquat, Organización Internacional de Normalización (ISO)

1.1.1 Identidad: 1,1' - ión dimetil-4,4'-bipiridílico. Se debe señalar cuál anión está presente (por ej. dicloruro de paraquat).



Sinónimos:

Sinónimos locales:

1.2 SINOPSIS - El Paraquat es un herbicida bipiridilo, altamente tóxico para el ser humano por ingestión oral; su efecto tóxico en los mamíferos se debe principalmente a daños en los alvéolos pulmonares. Es un grave irritante de los ojos y moderado de la piel, pero no es absorbido de manera significativa a través de la piel intacta. Puede haber absorción de las gotas en suspensión del rociado pero no parece ser de importancia en la práctica.

1.3 ALGUNAS PROPIEDADES

- 1.3.1 Características físicas - Disponible como el dicloruro o el sulfato de dimetilo. Sólidos cristalinos blancos; el sulfato de dimetilo es delicuescente. Ambos tienen un p.f. de alrededor de 300°C, con descomposición. Las soluciones concentradas corroen el acero, la hojalata, el hierro galvanizado y el aluminio.

Cabe señalar que la publicación de la ficha de datos de un plaguicida en particular no entraña la aprobación del plaguicida por la OMS o la FAO para un uso en particular, ni la exclusión de su uso para otros fines no especificados.

Aunque se cree que la información proporcionada es correcta según los datos disponibles en el momento en que se preparó la hoja, ni la OMS ni la FAO son responsables de errores u omisiones, ni de las consecuencias que pudiera traer.

La publicación de este documento no lo hace oficial. No debe ser objeto de crítica, resumido o citado en publicaciones sin el acuerdo de la FAO o de la OMS.

R 683

- 1.3.2 Solubilidad - agua a 20°C alrededor de 700 g/l; ligeramente soluble en alcohol, insoluble en la mayoría de los demás disolventes orgánicos.
- 1.3.3 Estabilidad - Estable en soluciones ácidas y neutras, inestable en soluciones alcalinas. Se descompone en la luz ultravioleta. Inactivado por agentes tensioactivos aniónicos y arcillas inertes. Se desactiva rápidamente en contacto con el suelo.
- 1.3.4 Presión de vapor (volatilidad) - No se puede medir: no volátil.

1.4 AGRICULTURA, HORTICULTURA Y SILVICULTURA

- 1.4.1 Formulaciones comunes - Soluciones acuosas del dicloruro con 200 g/l del catión, junto con agentes anticorrosivos y tensioactivos. Una fórmula sin agentes tensioactivos se utiliza como herbicida acuático. Existen mezclas que contienen 100-200 g/l de paraquat con diquat (80-90 g/l) o un herbicida residual. También se formula como gránulos solubles en agua con 25 g/kg de paraquat + 25 g/kg de diquat. Hay una especificación de la FAO para la solución de sal acuosa.
- 1.4.2 Plagas susceptibles - Tejido de la planta verde en general, en contacto y en presencia de luz. Se utiliza sobre todo para controlar malezas de hoja ancha y gramíneas.
- 1.4.3 Pautas de uso - Como herbicida de contacto antes y después del nacimiento del cultivo en plantaciones y cultivos de hortalizas, huertos, para el control de malezas acuáticas, la limpieza rastrojos y renovación de pasturas. Se utiliza principalmente para el control de malezas alrededor de los árboles en los huertos y plantaciones y, por aplicación directa, entre las hileras de los cultivos en crecimiento, y como defoliante del algodón y desecante en diversos cultivos, en especial tallos de papa y caña de azúcar. Las tasas de aplicación oscilan en general entre 250 y 1.500 g/ha. Se aplican hasta 2.200 g/ha para el césped y la eliminación de rastrojo.
- 1.4.4 Efectos no intencionales - Puede ocasionar daños a bulbos en suelo muy arenoso. No es dañino para los animales silvestres o los procesos del suelo cuando se usa correctamente.
- 1.5 PROGRAMA DE SALUD PÚBLICA - No se utiliza.
- 1.6 USO EN EL HOGAR - La formulación en gránulos (25 g/kg paraquat + 25 g/kg diquat) se utiliza para el control de malezas en huertos familiares. A veces se venden formulaciones líquidas para diluirlas antes de su uso.

2. TOXICOLOGÍA Y RIESGOS

2.1 TOXICOLOGÍA - MAMÍFEROS

- 2.1.1 Vía de absorción- Puede ser absorbido por vía gastrointestinal. El paraquat no se absorbe en cantidades significativas a través de la piel intacta y no hay pruebas de una absorción significativa de las gotas en suspensión del rociado.
- 2.1.2 Modo de acción - Después de un período de latencia, produce marcada congestión de los pulmones con líquido edematoso en muchos de los alvéolos y macrófagos en exceso en otros. El paraquat también puede producir daño renal grave y provocar insuficiencia renal.
- 2.1.3 Productos de excreción - La administración por vía oral de dicloruro de paraquat en ratas dio como resultado una excreción del 94% en las heces y del 6% en la orina dentro de las 48 horas.
- 2.1.4 Toxicidad, dosis única

Vía Oral: LD₅₀ rata (M): 100 mg/kg

LD₅₀ rata (F): 110 mg/kg

Dérmica: LD₅₀ rata (M): 80 mg/kg

LD₅₀ rata (F): 90 mg/kg

Inhalación: LC₅₀ (cuatro horas) conejo, dicloruro, 6,4 mg/m³

Especies más susceptibles - Conejillo de Indias, LD₅₀ oral 30 mg/kg. El hombre parece ser una especie muy susceptible.

2.1.5 Toxicidad, dosis repetidas

Oral: Las dosis orales diarias de 20 (mg/kg)/día a ovejas durante cinco días provocó la muerte de todos los animales en un lapso de dos semanas. A 10 (mg/kg)/día durante cinco días, murió una de cada seis ovejas, mientras que a 5 (mg/kg)/día durante 14 días, provocó únicamente apatía en los animales. Se observaron efectos similares en el ganado.

Dérmica: Se administraron dosis diarias percutáneas de paraquat a conejos. A 14,5 (mg/kg)/día, dos de cada tres animales murieron dentro de los 20 días. A 7,3 (mg/kg)/día no hubo muertes, pero se produjo una cierta consolidación en los alvéolos pulmonares. El nivel sin efecto fue de 2,8 (mg/kg)/día. En otro estudio, uno de cada cinco conejos murió cuando se administró una dosis diaria percutánea de 1,5 (mg/kg)/día bajo una capa impermeable durante 20 días.

Inhalación: En ratas expuestas repetidamente a diario durante seis horas a aerosoles de paraquat durante un período de tres semanas se observaron signos de irritación de los pulmones, pero no se registraron muertes a 0,4 µg/m³.

Acumulación del compuesto: No parece acumularse en tejidos de mamíferos.

2.1.6 Estudios de dietas

A corto plazo: No hay información.

A largo plazo: En un estudio de alimentación de 26 a 27 meses de dicloruro de paraquat en perros aumentó la mortalidad y hubo cambios pulmonares a 125 mg/kg dieta (3.125 (mg/kg)/día), pero no se observaron efectos a 50 mg/kg (1,25 (mg/kg) / día). No se observaron efectos adversos en un nivel en la dieta de 250 mg/kg (12,5 (mg/kg)/día) de dicloruro de paraquat (el nivel máximo) administrado a ratas durante un período de dos años.

2.1.7 Estudios de toxicidad complementarios

Carcinogenicidad

Rata: Sin aumento en la incidencia de tumores a un nivel máximo en la dieta de 250 mg/kg (12,5 (mg/kg)/día) durante dos años.

Estudios de reproducción: Un estudio de varias generaciones en ratas ha demostrado que 100 mg/kg de paraquat en la dieta no interfirió en la reproducción de tres generaciones sucesivas.

Teratogenicidad

Rata: Una sola inyección intraperitoneal de 6,5 mg/kg de paraquat en el día 6 de gestación produjo una alta incidencia de malformaciones del cartílago costal en los embriones. Este defecto no se observó cuando se aplicaron inyecciones en los días 7 a 14 de gestación.

Estudios de pastoreo: Se ha notificado que el paraquat, cuando se lo ingiere como un residuo en el pasto, no presenta peligro toxicológico en animales de granja.

2.1.8 Modificaciones de la toxicidad: No se han notificado características especiales.

2.2 TOXICOLOGÍA – SERES HUMANOS

2.2.1 Absorción - Véase 2.1.1

La ingesta ha demostrado ser la causa principal de intoxicación con este compuesto. Se ha descrito un caso fatal de absorción percutánea.

2.2.2 Dosis peligrosas

Única: La dosis fatal en adultos se estima en 10-15 ml de los 20 g/l de concentrado (es decir, 30-50 mg/kg). Sin embargo, se ha sugerido que la ingesta de 3 g es el máximo compatible con la supervivencia.

Repetida: No hay información.

2.2.3 Observaciones de trabajadores expuestos en el lugar de trabajo - No hubo notificación de incidencias de efectos sistémicos tóxicos graves por trabajadores de planta dedicados a la fabricación de paraquat. El uso incorrecto produjo irritación de la piel y las mucosas, irritación severa de los ojos y efectos en las uñas.

2.2.4 Observaciones sobre la exposición de la población en general - No hay información disponible.

2.2.5 Observaciones de voluntarios - No hay información disponible.

2.2.6 Percances notificados - No se tienen conocimiento de brotes de envenenamiento con paraquat. Si se sabe que ha habido muchos casos, en su mayor parte con un desenlace fatal. Alrededor de la mitad han sido accidentes y los demás, suicidios. Se ha indicado que la incidencia de mortalidad por ingestión accidental de paraquat es del 50%. En el 40% de los casos mortales, el intervalo entre la ingestión y la muerte ha sido más de una semana.

2.3 TOXICIDAD EN ESPECIES NO MAMÍFERAS

2.3.1 Peces - No es peligroso: es rápidamente absorbido por las plantas acuáticas y se inactiva en el barro.

2.3.2 Aves - No es muy tóxico. No hay peligro en condiciones normales de uso.

2.3.3 Otras especies - Tóxico para las abejas, pero el método de uso evita el riesgo.

3. PARA las AUTORIDADES DE REGLAMENTACIÓN - RECOMENDACIONES SOBRE LA REGLAMENTACIÓN DEL COMPUESTO

3.1 RESTRICCIONES RECOMENDADAS SOBRE LA DISPONIBILIDAD

(Para la definición de categorías, véase la introducción).

Formulaciones líquidas al 10% o más, categoría 4.

Sólidos a más del 25%, categoría 4; todas las demás formulaciones, categoría 5.

3.2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las formulaciones de las categorías 3 y 4 - Deben transportarse o almacenarse en recipientes rígidos, claramente etiquetados y herméticos. No deben transportarse o almacenarse alimentos ni bebidas en el mismo compartimiento. Mantener el producto guardado bajo llave y no dejarlo al alcance de personas no autorizadas ni niños.

Formulaciones de la categoría 5 - Deben transportarse o almacenarse en recipientes herméticos claramente etiquetados, lejos de los alimentos.

3.3 MANIPULACIÓN

Todas las formulaciones de las categorías 3 y 4 - Se debe proporcionar ropa de protección a las personas que manejan concentrados. Debe disponerse de instalaciones de lavado adecuadas cercanas. Se debe prohibir comer, beber y fumar durante la manipulación y antes de lavarse después de la manipulación.

Formulaciones de la categoría 5 - No se necesitan instalaciones más allá de las necesarias para la manipulación de cualquier producto químico.

3.4 ELIMINACIÓN Y/O DESCONTAMINACIÓN DE LOS ENVASES - Los contenedores deben quemarse o aplastarse y enterrarse por debajo de la capa arable. Los recipientes pueden descontaminarse (para el método, véase el punto 4.3 o la hoja 4). Los contenedores descontaminados no deben utilizarse para alimentos y bebidas.

3.5 SELECCIÓN, FORMACIÓN Y SUPERVISIÓN MÉDICA DE LOS TRABAJADORES

Todas las formulaciones de las categorías 3 y 4 - Es fundamental formar a los trabajadores en técnicas para minimizar el contacto.

Formulaciones de la categoría 5 - Es fundamental advertir a los trabajadores para que eviten el contacto.

- 3.6 REGLAMENTACIONES ADICIONALES RECOMENDADAS SI ES FUMIGADO CON AVIÓN
- Todas las formulaciones - Los pilotos y los cargadores deben recibir una formación especial en métodos de aplicación. No se recomienda el uso de banderilleros. En caso de utilizarlos, deben llevar monos de trabajo y ubicarse lejos de la zona de fumigación.
- 3.7 ETIQUETADO
- Todas las formulaciones de las categorías 3 y 4 - Aviso mínimo - El paraquat es una sustancia tóxica. Es venenoso si se ingiere y altamente irritante para los ojos si entra en contacto con ellos. Evitar el contacto con la piel; usar guantes de protección durante la mezcla y usar ropa de protección durante la mezcla y el uso del material. Lavar a fondo con agua y jabón después de usar. Mantener el material fuera del alcance de los niños y lejos de alimentos, piensos y sus envases.
- Formulaciones de la categoría 5 - Advertencia mínima - Esta formulación contiene paraquat, que es una sustancia tóxica. Es venenoso si se ingiere y altamente irritante para los ojos si entra en contacto con ellos. Mantener el material fuera del alcance de los niños y lejos de alimentos, piensos y sus envases.
- 3.8 RESIDUOS EN LOS ALIMENTOS
- 3.8.1 Límites máximos de residuos (tolerancias) - La Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas ha recomendado límites máximos de residuos.
- 3.9 NOTA ESPECIAL SOBRE PARAQUAT
- Si bien la intoxicación suele ser mortal, por lo general se debe solamente al uso inadecuado del paraquat, es decir, por ingestión accidental o deliberada. El riesgo puede disminuirse limitando las concentraciones máximas del producto químico que se comercializan.
4. PREVENCIÓN DE INTOXICACIÓN EN LOS SERES HUMANOS Y AYUDA DE EMERGENCIA
- 4.1 PRECAUCIONES DE USO
- 4.1.1 General - El Paraquat es un herbicida bipiridilo, altamente tóxico para el ser humano por ingestión oral; su efecto tóxico en los mamíferos se debe en gran parte a los daños que produce en los alvéolos pulmonares. Es un grave irritante de los ojos y moderado de la piel, pero no es absorbido de manera significativa a través de la piel intacta. No hay pruebas de una absorción significativa de las gotas en suspensión del rociado.
- 4.1.2 Fabricación y formulaciones
- Valor umbral de exposición
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) - 0,5 mg/m³.
- Tal vez sea necesario utilizar sistemas cerrados y ventilación forzada para reducir lo más posible la exposición de los trabajadores al producto químico.
- 4.1.3 Mezcladores y aplicadores - Al abrir el contenedor y al mezclar, se deben utilizar botas de protección impermeables, monos de trabajo limpios, guantes y una mascarilla. La mezcla, si no se hace mecánicamente, siempre debe llevarse a cabo con una paleta de longitud apropiada. Al rociar malezas altas o durante la aplicación aérea debe usarse un visor facial, así como una capucha, ropa, botas y guantes impermeables. El aplicador debe evitar trabajar en medio de las gotas en suspensión del atomizador y evitar el contacto con la boca. Es preciso tener especial cuidado cuando se lava el equipo después de cada uso. Se debe lavar toda la ropa de protección inmediatamente después de su uso, incluido el interior de los guantes. Las salpicaduras en la piel o los ojos deben lavarse inmediatamente con grandes cantidades de agua. Antes de comer, beber o fumar, deben lavarse las manos y la piel expuesta.
- 4.1.4 Otros trabajadores asociados (incluidos los banderilleros en las operaciones aéreas) - Las personas expuestas al paraquat y asociados con su aplicación deben usar ropa de protección y observar las precauciones descritas en 4.1.3 en “mezcladores y aplicadores”.
- 4.1.5 Otras poblaciones que podrían verse afectadas - Observando buenas prácticas agrícolas según 4.2, no habría razón para que otras poblaciones se vieran expuestas a cantidades peligrosas de paraquat.
- 4.2 ENTRADA DE PERSONAS A LAS ÁREAS TRATADAS - No hay restricciones.
- 4.3 ELIMINACIÓN SEGURA DE CONTENEDORES Y DERRAMES - Los recipientes deben ser vaciados diluyendo su contenido en un hoyo profundo. El envase vacío puede descontaminarse enjuagándolo dos o tres veces con agua y fregando los lados. Debe enjuagarse una vez más con una

solución de hidróxido de sodio al 5% que se deja en el contenedor hasta el día siguiente. Durante esta labor deben usarse guantes impermeables y es necesario que haya un pozo de drenaje para los enjuagues. Los contenedores descontaminados no deben utilizarse para alimentos ni bebidas. Los derrames de paraquat y sus formulaciones deben limpiarse cubriendo el área con tierra y enjuagando con grandes cantidades de agua.

4.4 AYUDA DE EMERGENCIA

- 4.4.1 Primeros síntomas de intoxicación - Los primeros síntomas de intoxicación pueden incluir malestar epigástrico y vómitos, así como malestar general y debilidad. Puede producirse irritación de la boca, faringe y esófago, con ardor local. Las dosis muy grandes pueden llegar a producir excitación y convulsiones.
- 4.4.2 Tratamiento antes de que la persona sea vista por un médico si estos síntomas aparecen después de la exposición - En caso de ingestión, debe inducirse el vómito. Debe administrarse una gran cantidad de líquidos, mantener al paciente en reposo y llevarlo al hospital de inmediato. En casos de contaminación de la piel o la ropa, lavar la piel afectada con agua y jabón, si es posible, y lavar el área con grandes cantidades de agua.

5. PARA EL PERSONAL MÉDICO Y DE LABORATORIO

5.1 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO MÉDICO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN

- 5.1.1 Información general - Herbicida bipiridilo de toxicidad aguda moderadamente alta, que puede ser absorbido a través de la piel intacta, así como por inhalación. El principal peligro, sin embargo, es la absorción por la ingesta oral. El paraquat debe su efecto tóxico en gran parte a los daños que produce tardíamente en los alvéolos pulmonares. En ratas se excreta principalmente en las heces, pero después de la absorción puede detectarse fácilmente en la orina. Todavía no queda claro en qué medida persiste en los tejidos.
- 5.1.2 Signos y síntomas - Los síntomas iniciales de intoxicación pueden ser malestar epigástrico, diarrea y vómitos, junto con malestar general y debilidad. Puede producirse irritación de la boca, faringe y esófago, con ardor local. Después de uno o dos días aparecerán signos de daños a los tejidos y posiblemente en el hígado si se han ingerido cantidades apreciables. Después de una o dos semanas puede haber disnea con edema pulmonar, lo cual provocará una fibrosis pulmonar masiva y la muerte por insuficiencia respiratoria. Las dosis muy grandes pueden llegar a producir excitación y convulsiones.
- 5.1.3 Laboratorio - La presencia de paraquat en la orina es un indicador de la absorción del compuesto. Los niveles urinarios deben ser medidos a intervalos frecuentes. Los niveles en sangre son muy bajos y no son un buen método para determinar el grado de absorción.
- 5.1.4 Tratamiento - Si el plaguicida se ha ingerido, es imperativo actuar inmediatamente para eliminar la mayor cantidad de paraquat que sea posible antes de que se produzca la absorción a fin de complementar su eliminación por vía renal. El lavado gástrico debe realizarse con cuidado debido a posibles lesiones en el esófago. Deben introducirse en el estómago por lo menos 500 ml de una suspensión de bentonita al 7% (silicato de aluminio coloidal) entre una y dos horas después de haberse ingerido el paraquat. La suspensión se prepara triturando bentonita con glicerina y agregando agua para llegar a una concentración final de bentonita al 7% y glicerina al 10%. Se puede usar tierra de batán al 30% en lugar de bentonita. Como el paraquat se excreta libremente por el glomérulo renal pero se reabsorbe en los túbulos, conviene realizar una diuresis forzada para acelerar la excreción. Puede indicarse hemodiálisis y diálisis peritoneal si hay pruebas de insuficiencia renal. Como tratamiento adicional se puede realizar terapia inmunosupresora y se han recomendado 60 mg de prednisona y 3 mg/kg de ciclofosfamida por día para tratar de prevenir lesiones pulmonares. Puede ser necesario dar oxígeno si se produce cianosis o disnea pero existen pruebas de que su efecto puede ser perjudicial.
- 5.1.5 Pronóstico - El pronóstico en casos de intoxicación con paraquat es muy malo. En el 40% de los casos las personas murieron más de una semana después de la ingestión. Puede producirse dificultad respiratoria progresiva entre cinco y diez días después de tomar paraquat, a veces después de un período de aparente recuperación. Una vez que los cambios en los pulmones se hacen evidentes las posibilidades de recuperación son prácticamente nulas.
- 5.1.6 Referencias de casos notificados anteriormente - Las siguientes referencias proporcionan métodos de tratamiento utilizados en casos de intoxicación:

Kerr, F., Patel, A. R., Scott, P. D. R. y Thompson, S. L. (1968) Revista de medicina británica, 3, 290-291

McDonagh, B. J. & Martin, J. (1970) Arch. Dis. Childh., **45**, 425-427

Conferencia clínicopatológica (1971) Revista de medicina de Escocia, **16**, 407

Malone, J. D. G., Carmody, M., Keogh, B. & O'Dwyer, W. F. (1971) Revista de la asociación de medicina de Irlanda, **64**, 69

- 5.2 VIGILANCIA - Los niveles de paraquat en la orina son el método de más fácil acceso para indicar la absorción de paraquat. Sin embargo, los niveles reales no se pueden correlacionar con la severidad de la intoxicación ya que la recuperación también depende probablemente del volumen de orina excretado y, por lo tanto, de la cantidad total de paraquat eliminado del cuerpo. A modo de orientación, la mayor concentración de paraquat encontrada en la orina de personas que fumigaban fue 0,32 mg/l y el promedio estuvo muy por debajo de 0,1 mg/l. En los casos de intoxicación se ha determinado que puede haber recuperación si el nivel máximo es inferior a 200 mg/l.
- 5.3 MÉTODOS DE LABORATORIO

Se dan solo referencias.

 - 5.3.1 Detección y análisis de compuestos - La detección de paraquat depende de la reducción al radical libre con hidrosulfito de sodio. En una solución alcalina se forma un color azul estable que se puede medir espectrofotométricamente. Para la determinación en la orina ver Thompson (1970) y Berry & Grove (1971). (Thompson también describe la determinación en otros fluidos y tejidos corporales). Los residuos en los cultivos de alimentos pueden determinarse por el método de Calderband y Yuen (1965) (véase también Pack, 1967); las modificaciones posteriores son adecuadas para la determinación en carne, leche y tejidos animales (Plant Protection Ltd., 1972).
 - 5.3.2 Otras pruebas en casos de intoxicación - Ninguna.

REFERENCIAS

Thompson, S. L. (1970) Paraquat poisoning, Acta. Pharmacol. Toxicol., **28**, 346

Berry, D. J. & Grove, J. (1971) The determination of paraquat (1,1'- dimethyl-4,4'-bipyridilium cation) in urine, Clin. chim. Acta, **34**, 5

Calderband, A. & Yuen, S. H. (1965) An ion-exchange method for determining paraquat residues in food crops, Analyst, **90**, 99

Pack, D. E. (1967) In: Zweig, G., ed., Analytical Methods for Pesticides, Plant Growth Regulators and Food Additives, Academic Press, New York and London, vol. V, p. 473

Plant Protection Limited (1972). Se pueden obtener detalles de los métodos de Plant Protection Limited (1972), Fernhurst, Hazlemere, Surrey, Inglaterra (Comunicación personal)

Anexo IV Información adicional sobre el ingrediente activo del plaguicida

Introducción

Este anexo brinda información adicional sobre las propiedades físico-químicas, toxicológicas y ambientales del paraquat, ingrediente activo del plaguicida. Esta información se ha extraído de los documentos reunidos por la Secretaría con arreglo a la parte 2 del anexo IV del Convenio y se puso a disposición del Comité de Examen de Productos Químicos en los documentos UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.2 a 6. Estos documentos incluyen el examen del paraquat realizado por la Unión Europea (finalizado en 2003); información de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) y Australia, la Red de Acción en Plaguicidas (PAN), la Declaración de Berna, el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias químicas (IPCS) y la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas (Reunión conjunta del Cuadro de expertos de la FAO en residuos de plaguicidas en los alimentos y el medio ambiente y el Grupo de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas) (JMPR) (2003).

En las hojas de datos de seguridad de los respectivos productos, disponibles en internet, puede encontrarse información adicional sobre las propiedades físico-químicas, toxicológicas y ambientales de las formulaciones plaguicidas que contienen paraquat.

1. Propiedades físico-químicas

1.1	Identidad	Dicloruro de paraquat
1.2	Fórmula	$C_{12}H_{14}N_2Cl_2$
1.3	Color y textura	incoloro, cristales higroscópicos o polvo higroscópico cristalino blanco a amarillo (Manual de plaguicidas, IPCS)
1.4	Temperatura de descomposición	300°C - 340°C (Manual de plaguicidas, IPCS)
1.6	Densidad (g/cm³)	1,5 g/cm ³ a 25°C (pureza 99,5% p/p) 1,13 g/cm ³ a 25°C (técnica)

2. Propiedades toxicológicas

2.1	General	
2.1.1	Modo de acción	Herbicida de contacto no selectivo
2.1.2	Síntomas de intoxicación	<p>La sustancia es irritante para los ojos, la piel y las vías respiratorias. La inhalación de esta sustancia puede causar edema de pulmón. La sustancia puede causar efectos en los riñones, el hígado, el tracto gastrointestinal, el sistema cardiovascular y los pulmones y provocar alteraciones en las funciones y lesiones en los tejidos, incluidas hemorragia y fibrosis pulmonar. La exposición a altas concentraciones puede provocar la muerte. (IPCS 2009)</p> <p>Los síntomas comunes de exposición comprenden quemaduras en la boca, dificultad respiratoria aguda, pérdida del apetito, dolor abdominal, sed, náuseas, vómitos, diarrea, mareos, dolor de cabeza, fiebre, dolor muscular, letargia, dificultad de respiración y aceleración de los latidos cardíacos. Puede haber sangrado nasal, fisuras en la piel, exfoliaciones, quemaduras y ampollas, lesiones en los ojos y daños en las uñas, incluida la decoloración y la pérdida temporal de las uñas. (PAN para Asia y el Pacífico 2010)</p>
2.1.3	Absorción, distribución, excreción y metabolismo en mamíferos	<p>Se han realizado muchos estudios de la farmacocinética y el metabolismo del paraquat. El paraquat no se absorbe bien cuando se administra por vía oral. Después de la administración por vía oral de paraquat radiomarcado a ratas, más de la mitad de la dosis (60% al 70%) apareció en las heces y una pequeña proporción (10% al 20%) en la orina. En estudios de dosis única o dosis repetidas, la excreción del compuesto radiomarcado fue rápida; aproximadamente el 90% se excretó dentro de las 72 horas.</p> <p>Gran parte del paraquat se elimina sin cambios. En las ratas, aproximadamente entre el 90% y el 95% del paraquat radiomarcado en orina se excretó como compuesto original. (JMPR 2003)</p>

2.2 Estudios toxicológicos

- 2.2.1 Toxicidad aguda** LD₅₀ oral en ratas: 40-350 mg/kg pc
 LD₅₀ oral en ratones: 290-360 mg/kg pc
 LD₅₀ oral en conejillo de indias: 22-30 mg/kg pc
 LD₅₀ oral en monos: 50-70 mg/kg pc (UE 2003, JMPR 2003)
 LD₅₀ percutánea aguda en ratas > 911 mg/kg pc (Manual de plaguicidas)
 LD₅₀ dérmica en conejo 80 - > 660 mg/kg pc (JMPR 2003)
 LC₅₀ por inhalación en ratas 0,0006-0,0014 mg de ión de paraquat/l (4 h de exposición) (JMPR 2003)
 El paraquat se considera un irritante leve de la piel y un irritante moderado de los ojos; en la prueba de Magnusson y Kligman no provocó sensibilidad en la piel (JMPR 2003).
- 2.2.2 Toxicidad a corto plazo** Oral, estudio de 13 semanas en perros, NOAEL 0,55 de ión de paraquat/kg pc/día
 Oral, estudio de 1 año en perros, NOAEL 0,45 mg/kg pc/día (daño alveolar en los pulmones)
 Dérmica, estudio de 21 días en conejos, NOAEL 1,15 mg de ión de paraquat/kg pc/día
 Por inhalación, estudio de 3 semanas en ratas, NOAEC 0,00001 mg/l (JMPR 2003)
- 2.2.3 Genotoxicidad (incluida la mutagenicidad)** Clastogénico en altas concentraciones *in vitro*. Es poco probable que plantee un riesgo genotóxico para los seres humanos en las concentraciones alimentarias (JMPR 2003)
 No es genotóxico *in vivo* (UE 2003)
- 2.2.4 Toxicidad a largo plazo y carcinogenicidad** Estudio crónico de dos años en ratas, NOAEL 1,2 mg/kg pc/día (25 ppm; cataratas, degeneración tubular renal, pulmón y testículos)
 No es cancerígeno; es poco probable que represente un riesgo cancerígeno para los seres humanos (JMPR 2003).
 Se observaron anomalías pulmonares en ratones, ratas y perros que consistían en aumento del peso pulmonar y alteraciones patológicas macroscópicas. Los cambios histopatológicos asociados fueron: necrosis celular, proliferación e hipertrofia de células alveolares, edema, infiltración de macrófagos y células mononucleares y exudado. Los perros fueron los más sensibles a la toxicidad pulmonar inducida por el paraquat, seguidos por las ratas y ratones; en un estudio de 1 año en perros se encontró un NOAEL de 0,45 mg de ión de paraquat/kg pc/día, sobre la base de signos de disfunción respiratoria y cambios histopatológicos con dosis más altas. Este dato fue avalado por el NOAEL de 0,55 mg de ión de paraquat/kg pc/día en un estudio de 13 semanas en perros. (JMPR 2003)
- 2.2.5 Efectos en la reproducción** NOAEL reproductivo = 2,5 mg/kg pc/día (lesión pulmonar en animales parentales - sin efectos en la reproducción)
 NOAEL de desarrollo = 3 mg/kg pc/día (embriotóxico en dosis tóxicas para la madre)
 Se comunicaron tres estudios de toxicidad reproductiva en ratas. El NOAEL general para la toxicidad parental fue de 1,67 mg de ión de paraquat/kg pc/día, y el NOAEL para la toxicidad en las crías fue de 5,0 mg de ión de paraquat/kg pc/día. En estos estudios no se observó disminución de la fertilidad. Fue posible evaluar dos estudios de toxicidad del desarrollo en ratas y dos estudios en ratones. Los NOAEL más bajos observados tanto para la toxicidad materna como para la toxicidad del desarrollo en ratas fueron de 1 mg de ión de paraquat/kg pc/día, sobre la base de signos clínicos y de la reducción del aumento de peso corporal en las

		madres y de la reducción del peso fetal medio y del retraso en la osificación de los fetos. En ratones se observaron mayores NOAEL para la toxicidad materna y del desarrollo. No se observó teratogenicidad con ninguna dosis en ningún estudio, ya sea en ratas o ratones. (JMPR 2003)
2.2.6	Neurotoxicidad/ neurotoxicidad retardada. Estudios especiales si los hubiera	Sin neurotoxicidad por vía oral (JMPR 2003) Existen pruebas de que el paraquat puede provocar la aparición de la enfermedad de Parkinson o acelerar su desarrollo. (PAN para Asia y el Pacífico 2010, UE 2003)
2.2.7	Resumen de la toxicidad en mamíferos y evaluación global	El paraquat tiene moderada toxicidad oral aguda, baja toxicidad dérmica aguda y toxicidad aguda moderada por inhalación. El paraquat es irritante para la piel y los ojos. El paraquat puede causar efectos en los riñones, el hígado, el tracto gastrointestinal, el sistema cardiovascular y los pulmones, y provocar alteraciones en las funciones y lesiones en los tejidos, incluidas hemorragia y fibrosis pulmonar. La exposición a altas concentraciones puede provocar la muerte. Efectos severos: a corto plazo: daño pulmonar-alveolar por vía oral; daño en las vías respiratorias superiores por inhalación. A largo plazo: ojos (cataratas), riñones (degeneración tubular), pulmones y testículos. No es genotóxico, carcinógeno ni una toxina reproductiva.
3	Exposición de las personas/evaluación de los riesgos	
3.1	Alimentos	Los residuos de paraquat en soja estuvieron por encima del límite máximo recomendado de 0,1 mg/kg en varios casos (FAO y OMS 1981)
3.2	Aire	-
3.3	Agua	Concentración máxima aceptable = 13 µg/l
3.4	Exposición ocupacional y a través de la dieta	IDA: 0-0,005 mg/kg pc como ión de paraquat (NOAEL de un estudio de un año en perros) NAEO sistémico (corto plazo): 0,0005 mg/kg pc/día (estudio de 90 días en perros) NAEO sistémico (largo plazo): 0,0004 mg/kg pc/día (estudio de 1 año en perros) DRA: 0,006 mg/kg pc/día como ión de paraquat (estudio de 13 semanas en perros) (JMPR 2003)
3.5	Datos médicos utilizados para adoptar la decisión reglamentaria	En la bibliografía publicada y los registros de las empresas se notificaron muertes en casos de ingesta oral de formulaciones de paraquat concentrado. Existe bibliografía publicada examinada por expertos y muchos informes de organizaciones no gubernamentales que informan de problemas de salud, incluso la muerte, después de la exposición ocupacional durante el uso agrícola de paraquat, especialmente, pero no de manera exclusiva, en los países en desarrollo, sobre todo debido al uso inadecuado del equipo de protección personal y a la falta de instrucciones o la ignorancia acerca del riesgo (véase también el anexo I). Se informó de casos de irritación cutánea, decoloración de las uñas y sangrado nasal en usos industriales y ocupacionales, relacionados con prácticas laborales inadecuadas y falta de higiene.
3.6	Exposición pública	-
3.7	Resumen y evaluación global de los riesgos	La Unión Europea y USEPA concluyeron que las personas que aplican y manipulan la sustancia deben usar equipo de protección personal (camisa de mangas largas y pantalones largos, guantes resistentes a los productos químicos, zapatos con calcetines, protección ocular, respirador con filtro). En un estudio realizado en los Estados Unidos sobre la exposición de trabajadores que mezclaron, cargaron y

aplicaron paraquat, se concluyó que los márgenes de exposición cutánea (el nivel de efecto no observado dividido por el total de dosis diaria) era inaceptable para las personas que aplicaban la sustancia con mochila y los trabajadores que usaban rociadores de baja presión, aun cuando utilizaban pantalones largos, camisa de mangas largas, guantes resistentes a los productos químicos y zapatos con calcetines como equipo de protección personal (declaración de Berna). En los Estados Unidos está restringido el uso de productos que contienen paraquat. En la Unión Europea ya no se permite el uso de productos que contienen paraquat para asegurar un alto nivel de protección de la salud humana y del medio ambiente.

En Australia, actualmente se está examinando el paraquat a causa de preocupaciones sobre el riesgo potencial para la salud y seguridad ocupacionales y para el medio ambiente.

Todas las formulaciones líquidas de paraquat deberían contener agentes adecuados de alerta (colorante y olor fuerte) para reducir el riesgo de ingesta accidental del producto por vía oral.

Todas las formulaciones sólidas de paraquat deberían contener un colorante adecuado para reducir el riesgo de ingesta accidental del producto por vía oral.

Todas las formulaciones de paraquat deberían contener un nivel adecuado de emético, para aumentar la probabilidad de vómito en caso de ingesta significativa accidental o deliberada por vía oral.

Los países deberían considerar la posibilidad de limitar, siempre que sea práctico y razonable, la disponibilidad y el uso de formulaciones líquidas de elevada concentración por parte de agricultores, horticultores y usuarios profesionales de buena fe.

4 Destino y efectos ambientales

4.1 Destino

4.1.1 Suelo

Debido a la fuerte adsorción al suelo, la vía de la degradación microbiana del paraquat solo se ha demostrado en cultivos puros. El paraquat es relativamente estable, inmóvil y resistente a la degradación anaeróbica.

En un estudio del Reino Unido con aplicación anual, los residuos del paraquat en el suelo fueron el 17% del máximo teórico después de 20 años.

$K_{oc} = 8.400$ a $40.000.000$ (adsorción muy fuerte)

4.1.2 Agua

El paraquat se adsorbe a la materia en suspensión en el agua y en sedimentos.

El paraquat es hidrolíticamente estable a valores de pH de 5, 7 y 9 después de 30 días a 25°C y 40°C.

El paraquat es fotolíticamente estable en longitudes de onda de importancia ambiental. En el agua, el paraquat se adsorberá principalmente al sedimento, con un DT_{50} en el rango de < 24 horas para la disipación en el agua.

Persistente en el sedimento.

4.1.3 Aire

El paraquat tiene una baja presión de vapor ($<10^{-8}$ kPa a 25°C) y no es volátil. Es probable que exista fundamentalmente en la fase de partículas en la atmósfera.

4.1.4 Bioconcentración

$\log P_{ow}$: - 4,5 (20°C), no bioacumulable (UE 2003, Manual de plaguicidas)

4.1.5 Persistencia

Muy persistente en el suelo (DT_{50} 3.000 días)
 DT_{50} en el suelo (campo): 7-8 años (Reino Unido), 10-20 años (Estados Unidos)

- 4.2 Efectos sobre organismos no previstos**
- 4.2.1 Vertebrados terrestres** Para toxicidad en mamíferos, véase el punto 2.
- Toxicidad aguda en aves: LD₅₀: 35 mg de paraquat/kg pc (UE 2003)
- Toxicidad en la dieta en aves: LC₅₀: 698 ppm (UE 2003)
- Toxicidad reproductiva en aves: NOEC: 30 mg/kg dieta (EU 2003)
- El paraquat puede afectar la reproducción y la viabilidad de los huevos cuando las aves adultas se exponen al producto.
- 4.2.2 Especies acuáticas** Toxicidad aguda en peces: LC₅₀: 19 mg/l (trucha arcoiris, estudio de 96 horas) toxicidad de 21 días en peces (trucha arcoiris, flujo continuo): NOEC 8,6 mg de ión de paraquat/l (UE 2003)
- En una concentración de 500 µg/l, el paraquat provoca efectos adversos en renacuajos de rana. (PAN para Asia y el Pacífico 2010, UE 2003)
- Toxicidad aguda en invertebrados: EC₅₀: 4,4 mg de paraquat/l (*Daphnia magna*, estudio de 48 horas) (UE 2003)
- Toxicidad crónica en invertebrados: NOEC de 14 a 21 días: 0,12 mg/l (UE 2003)
- Toxicidad aguda en algas: EC₅₀: 0,00023 mg/l (*Navicula pelliculosa*, estudio de 96 horas) Toxicidad crónica en organismos que viven en sedimentos: *Chironomus riparius*: NOEC de 21 días en los sedimentos: 100 mg/kg; NOEC de 21 días solo en la fase acuosa: 0,367 mg/l (UE 2003)
- Toxicidad aguda en plantas acuáticas: EC₅₀: 0,037 mg/l en *Lemna gibba* (estudio semiestático de 14 días) (UE 2003)
- 4.2.3 Abejas y otros artrópodos** LD₅₀ oral en abejas: 9,06 µg de paraquat/abeja - estudio agudo de 120 horas (formulación de CS)
- LD₅₀ de contacto en abejas: 9,26 µg de paraquat/abeja - estudio agudo de 120 horas (formulación de CS) (UE 2003)
- Mortalidad en *Pardosa sp*: sin efecto en los adultos con 1,0 kg paraquat/ha (formulación de CS)
- Mortalidad en *Aleochara bilineata*: sin efecto en los adultos con 0,6 kg paraquat/ha (formulación de CS)
- Mortalidad en *Pterostichus melanarius*: sin efecto en los adultos con 1 kg de paraquat/ha (formulación "Gramoxone 100") (UE 2003)
- 4.2.4 Lombrices de tierra y otros organismos del suelo** *Eisenia fetida* LC₅₀ > 1000 mg paraquat/kg en suelo (14 días, 200 g/l formulación de CS)
- No se observaron efectos adversos en poblaciones de lombrices de tierra en un estudio de campo posterior a una aplicación de hasta 720 kg de paraquat/ha en un año. (UE 2003)
- Se observaron algunos efectos negativos en colémbolos y ácaros. (Suecia)

-
- | | | |
|--------------|----------------------------------|--|
| 4.2.5 | Microorganismos del suelo | No se observaron efectos adversos en la mineralización de nitrógeno o carbono después de la aplicación de hasta 720 kg de paraquat/ha en un año. (UE 2003) |
| 4.2.6 | Plantas terrestres | Es tóxico para cultivos y plantas no previstos si se producen movimientos fuera del área prevista. (USEPA 2010) |
-

5 Exposición ambiental/evaluación de los riesgos

No pertinentes en el contexto de este documento de orientación para la adopción de decisiones.

Anexo V Referencias

- British Crop Production Council (2009_2010). E-Pesticide Manual, Version 5.0.1, 2010, 15th edition.
- EPA (2010). Etiquetas modelo de productos con paraquat.
- UE (2003). Informe de revisión relativo a la sustancia activa paraquat. Documento SANCO/10382/2002 –final.
- IPCS (2009). Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas, Poisons Information Monograph 399, Paraquat. Puede consultarse en <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim399.htm>
- JMPR (2003). Extracto del informe de la Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR) sobre residuos de plaguicidas en los alimentos, 2003.
- JMPR (2004). Extracto del informe de la Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR) sobre residuos de plaguicidas en los alimentos, 2004.
- JMPR (2009). Extracto del informe de la Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR) sobre residuos de plaguicidas en los alimentos, 2009.
- Red de Acción en Plaguicidas para Asia y el Pacífico, Meriel Watts (2010). Paraquat monograph PANAP 2010
- Universidad de Agronomía de Suecia, Departamento de Microbiología (1982). Análisis de bibliografía relativa a la presencia del herbicida paraquat en el suelo y en el agua. En el documento UNEP/FAO/RC/CRC.6/9/Add.2
- Toé (2010). Pilot Study on Agricultural Pesticide Poisoning in Burkina Faso. Informe final.
- EPA (2010). Etiquetas modelo de productos con paraquat.
- OMS (2010). The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009. Puede consultarse en: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/
-