

Distr.: General
29 August 2007

Arabic
Original: English

برنامج الأمم المتحدة للبيئة



لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة التابعة
لاتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة
الاجتماع الثالث

جنيف، ١٩ - ٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧
البند ١٠ من جدول الأعمال المؤقت*

النظر في المادة الكيميائية، إندوسولفان، التي اقترح حديثاً
إدراجها في المرفقات ألف أو باء أو جيم للاتفاقية

اقترح بشأن إندوسولفان**

مذكرة من الأمانة

- ١ - يحتوي مرفق المذكرة الحالية على اقتراح مقدم من الجماعة الأوروبية والدول الأعضاء فيه الأطراف في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة بشأن إدراج إندوسولفان في المرفقات ألف أو باء أو جيم للاتفاقية. بموجب الفقرة ١ من المادة ٨ من الاتفاقية. ولم يتم تحرير الاقتراح بصفة رسمية.
- ٢ - يرد ملف تفصيلي يدعم اقتراح الإندوسولفان في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.3/INF/9.

الإجراء الذي يحتمل أن تتخذه اللجنة

- ٣ - قد ترغب اللجنة في أن:

(أ) تنظر في المعلومات المقدمة في المذكرة الحالية وفي الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.3/INF/9؛

* UNEP/POPS/POPRC.3/1/Rev.1

** الفقرة ١ من المادة ٨ من اتفاقية استكهولم.

(ب) تبت فيما إن كانت مطمئنة إلى أن الاقتراح يفني باشتراطات المادة ٨ والمرفق دال للاتفاقية؛

(ج) تضع، إذا ما قررت أن الاقتراح يفني بالاشتراطات المشار إليها في الفقرة (ب) آنفاً، خطة عمل من أجل إعداد مشروع موجز بيانات مخاطر وفقاً للفقرة ٦ من المادة ٨، وتوافق عليه.

اقترح بإدراج إندوسولفان في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة

مقدمة

إندوسولفان مركب كلوري عضوي تخليقي، ويستخدم على نطاق واسع كمبيد حشري زراعي. وقد طرح في السوق في وقت يرجع بالفعل إلى منتصف الخمسينيات، ولكن المنتجات التي تنتجها المصانع وتحتوي على إندوسولفان لا تزال تستخدم في عدد من البلدان في مختلف أنحاء العالم. ويمكن الاطلاع في الأدبيات العلمية على عدد هائل من المعلومات التي تعالج السمية (الإيكولوجية) للإندوسولفان، ومصيره البيئي، وبقاياه في الأغذية والمواد الغذائية، وتركيزاته البيئية، إلى آخره. وبالإضافة إلى ذلك، فقد نُشرت استعراضات شتى أثناء العقد الأخير.

ويركز هذا الملف فحسب على المعلومات المطلوبة بموجب الفقرتين ١ و ٢ من المرفق دال لاتفاقية استكهولم، ويستند في الأساس إلى الوثائق التالية:

- قرار أهلية إعادة التسجيل الخاص بوكالة الحماية البيئية التابعة للولايات المتحدة الأمريكية.^(١)
- موجز البيانات السمية للإندوسولفان الذي نشرته وزارة الصحة والخدمات الإنسانية في الولايات المتحدة الأمريكية.^(٢)
- الاستعراض النهائي للإندوسولفان من قبل سلطة التسجيل الوطنية الأسترالية بشأن المواد الكيميائية الزراعية والبيطرية.^(٣)
- EU DAR بشأن الإندوسولفان من أجل إدراجه في المرفق الأول للتوجيه 91/414/EEC.^(٤)
- منظمة الصحة العالمية في جنيف، مجلد مرشد عن معيار الصحة البيئية ٤٠: إندوسولفان.^(٥)
- برنامج الرصد والتقييم في القطب الشمالي (AMPAR).^(٦)
- مشروع الرصد المشترك بين وكالة الحماية البيئية في الولايات المتحدة الأمريكية ووكالة البيئة الكندية (شبكة الترسيب الجوي المتكاملة).^(٧)
- شعبة الكيماويات في اليونيب. التقييم الإقليمي الأساس للمواد السمية الثابتة - التقرير الإقليمي لأمريكا الشمالية، كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢.^(٨)

(١) http://www.epa.gov/oppsrrd/REDS/endosulfan_red.pdf

(٢) <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41.p.pdf>

(٣) <http://www.nra.gov.au/chemrev/psendo71.pdf>

(٤) ستقوم السلطات الأسبانية بنشره.

(٥) <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg017.htm>

(٦) <http://www.amap.no/>

(٧) <http://www.epa.gov/ghnpo/fund/projects/99projects/integrated.html>

(٨) <http://www.amap.no/>

- قائمة أوسلو وباريس لمنع تلوث البحار (أوسبار) بشأن المواد المحتمل أن تسبب اختلال وظائف الغدد الصماء- الجزء باء.^(٩)

كما تُستخدم هذه التقارير الاستعراضية المستفيضة كمصدر للمزيد من المعلومات المشار إليها في الفقرة ٣ من المرفق دال لاتفاقية استكهولم بشأن هذه المادة الكيميائية من الملوثات العضوية الثابتة.

١- تعريف هوية المادة الكيميائية

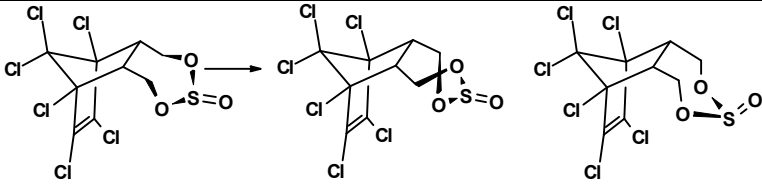
١-١ الأسماء وأرقام التسجيل

إندوسولفان	الاسم الشائع
6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-methano-2,4,3-benzodioxathiepin-3-oxide	الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية
6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin-6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5,6,9,9-hexahydro-3-oxide	دائرة مستخلصات المواد الكيميائية
959-98-8	الأرقام في سجل مستخلصات المواد الكيميائية
33213-65-9	
115-29-7	
1031-07-8	
* غير محدد من الناحية الكيميائية النمطية	
ثيودان® ، ثيونيكس، إندوسان، فارموز، نوفارم، إندوسولفان	الاسم التجاري

* الإندوسولفان التقني عبارة عن مزيج من ١:٢ إلى ٣:٧ من الأيزومرات ألفا وبيتا.

<http://www.chem.unep.ch/pts/regreports/North%20America%20full%20report.pdf> (٩)

٢-١ الهياكل

$C_9H_6Cl_6O_3S$		الصيغة
٤٠٦,٩٥ غرام/جزئي		الكتلة الجزيئية
		الصيغ الهيكلية
 <p style="text-align: center;">first twist chair form second twist chair form</p> <p>alpha-endosulfan, AE F052618 (asymmetrical, indistinguishable under ambient environmental conditions)</p> <p>beta-endosulfan, AE F052619 (symmetrical)</p>		

٢-٢ الثبات

يتأكسد الإندوسولفان في البيئة في النباتات وفي الزيوت ليشكل بالدرجة الأولى كبريتات إندوسولفان وإندوسولفان-ديول^(١٠) ويتمثل الوسيط في تشكيل كبريتات الإندوسولفان بالأساس في الكائنات العضوية الدقيقة، في حين تبين أن الإندوسولفان-ديول هو المنتج الرئيسي للتحلل المائي. ويعتبر التمعدن الميكروبي بطيئاً بصفة عامة. وبالنظر إلى السمية المقارنة لأيضه الكبريتات فقد استخدم عدد من المؤلفين مصطلح "إندوسولفانوسوم" الذي يشمل البقايا المؤتلفة لكل من أيزومرات المادة الأصلية وكبريتات الإندوسولفان.

وتحدد في خمس أنواع مختلفة من التربة، في ظل ظروف جوية، قيم الوقت اللازم لتحلل ٥٠٪ من المادة الكيميائية بأنه يبلغ ١٢ إلى ٣٩ يوماً (المتوسط: ٢٧,٥ يوم) و ١٠٨ - ٢٦٤ يوماً (المتوسط: ١٥٧ يوماً) بالنسبة للأيزومر ألفا والأيزومر بيتا على التوالي. ونتج عن الوقت اللازم لتحلل ٥٠٪ من المادة الكيميائية قيمة تبلغ ٢٨٨ إلى ٢٢٤١ يوماً بالنسبة لكل من الأيزومرين وأيض كبريتات الإندوسولفان ("الإندوسولفان الكامل") مجتمعة^(١١).

وتتراوح فترة نصف العمر في الزيوت الحمضية إلى الزيوت المحايدة بين شهر وشهرين بالنسبة إلى الإندوسولفان ألفا ومن ثلاثة أشهر إلى تسعة أشهر بالنسبة إلى الإندوسولفان بيتا في الظروف الجوية. وتتراوح فترات نصف العمر التقديرية

Gobel H. et al., Properties, effects residues and analysis of the insecticide endosulfan. Residue Rev. 83, 1- (١٠) 165, (1982)

Stumpf, K, et al. Metabolism of 14C-labelled Dndosulfan in five soils. Hoechst AG Doc. No. A53618. (١١)

بالنسبة للبقايا السمية مؤتلفة (إندوسولفان + كبريتات الإندوسولفان) من حوالي ٩ أشهر إلى ٦ سنوات.^(١٢) وقد تُمد الظروف الجوي بدرجة بالغة من فترات نصف العمر في التربة.^(١٣)

وتحددت فترات نصف العمر في تربتين مداريتين ناهجتين عن التشتت البرازيلي (إندوسولفان كامل) بأنها < ١٦١ و ٣٨٥ يوماً.^(١٤)

ويتعزز الانقسام الناتج عن التحلل المائي مع زيادة الأس الهيدروجيني الناجم في فترة الوقت اللازم لتحلل ٥٠٪ من المادة الكيميائية البالغة ١٠ - ٢٠ يوماً عند أس هيدروجيني يبلغ ٧ وزهاء ٢,٠ يوم عند أس هيدروجيني يبلغ ٩ (عند درجة حرارة ٢٥ مئوية).^(١٥) ويعتبر التحلل المائي في مياه البحر القلوية بمثابة عملية التحلل الرئيسية.

ولا يساهم التحول الكيميائي الضوئي في الانقسام البيئي في المياه حيث أن الإندوسولفان لا يمتص الإشعاع الشمسي من التروبوسفير (طول الموجة < ٢٩٠ متراً). ولم يمكن الاطلاع في الأدبيات على أي تبيان إلى تحول ضوئي محتمل في مسطحات المياه الطبيعية.

٣ - التراكم البيولوجي

تغطي القيم المبلغ عنها بشأن معامل التركيز الأحيائي للإندوسولفان في شتى الكائنات العضوية المائية نطاقاً عريضاً. ففي بعض الأنواع مثل المحار وذوات الصدفتين، أبلغ عن قيم معامل تركيز أحيائي منخفضة تصل إلى > ١٠٠،^(١٦) في حين أنه من ناحية أخرى، تشير الدراسات التي أجريت على المياه العذبة وكذلك على الأسماك البحرية إلى عوامل تركيز أحيائي تبلغ ٤٠٠ إلى ١١ ٠٠٠ في السمكة الكاملة.^(١٧)

US Environmental Agency (EPA). EPA 738-R-02-013, November 2002. (١٢)

http://www.epa.gov/oppsrd1/endsulfan/finalefed_risassess.pdf

Sthunathan N, et al. Persistence of endosulfan and endosulfan sulfate in soil as affected by moisture regime and organic matter addition. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 68:725-731, (2002). (١٣)

Laabs, V. et al. Fate of ¹⁴C-labelled soybean and corn pesticides in tropical soils of Brazil under laboratory conditions. J. Agric. Food Chem. 50, 4619-4627 (2002). (١٤)

ستضاف فيما بعد. (١٥)

Rajendran, N., V.K. Venugopalan. Bioconcentration of Endosulfan in different body tissues of estuarine organisms under sublethal exposure. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 46(1), 151-158, (1991). (١٦)

Schimmel, S.C et al. Acute toxicity to and bioconcentration of endosulfan in estuarine animals. In: Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation, edited by F.L. Mayer, J.L. Hamelink, 1st Symp. ASTM STP 634, Philadelphia (PA), 241-252, (1977) (١٧)

Hansen, D.J., G.M. Cripe. Interlaboratory comparison of the Early Life-Stage Test using sheepshead minnows (Cyprinodon variegates). In: Aquatic Toxicity and Risk Assessment, edited by M.A. Mayes, M.G. Barron. 14th vol., American Society for Testing and Materials (ASTM) STP 1124, Philadelphia (PA) 14, 354-375 (1991).

Toledo, M.C.F., C.M. Jonsson. Bioaccumulation and elimination of endosulfan in zebra fish (Brachydanio rerio). Pest. Jonsson, C.M., M.C.F. Toledo. Bioaccumulation and elimination of endosulfan in the fish Sci. 36(3) 207-211, (1992) Yellow Tetra (Hyphessobrycon bifasciatus). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 50(4), 572-577, (1993).

De la Cruz, A.A., J.D. Yarbrough. The role of aquatic weeds in maintaining surface water quality. Proj.No. A-134-MS, U.S.D.I, Water Resour. Res. Inst., Mississippi State Univ. (1982), quoted from AQUIRE Database of U.S. EPA.

٤ - الانتقال البيئي بعيد المدى المحتمل

هناك الكثير من المعلومات المتاحة من الدراسات التي أجريت عن فقد التريبات المتطايرة بما يدعم بشكل أساسي من وجود الإندوسولفان في مواقع بعيدة وكمولوث عالمي.^(١٨)

وتم تقدير متوسط فترة عمر جوية يبلغ ٢٧ يوماً (± ١١ يوماً) عند درجة حرارة ٧٥ مئوية استناداً إلى تركيز من $[OH] = 5 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$ في تجربة تستخدم تقنيات القياس المباشرة.^(١٩) ومع الأخذ في الاعتبار بدرجات الحرارة الأقل من ذلك بكثير في التروبوسفير، فقد تكون فترة نصف العمر البيئية للإندوسولفان أطول من ذلك. وقد وجدت فترات نصف عمر تبلغ $< ٢,٧$ يوم بالنسبة لإندوسولفان ألفا^(٢٠) وتبلغ < ١٥ يوماً بالنسبة لإندوسولفان بيتا^(٢١) في تجربة تستخدم تقنيات القياس غير المباشر.

وتتوفر شواهد على الانتقال البعيد المدى للإندوسولفان وكبريتات الإندوسولفان من عدد من مصادر الأدبيات التي تُبلغ عن تركيزات في شتى الوسائط البيئية من المنطقة القطبية. وقد زادت تركيزات الإندوسولفان المأخوذة من محطات رصد الهواء القطبي من أوائل حتى منتصف عام ١٩٩٣ لتبلغ $٠,٠٠٤٢ - ٠,٠٠٤٧$ نانوغرام/م^٣ وظلت عند هذا المستوى حتى نهاية عام ١٩٩٧.^(٢٢) وقد تم قياس إندوسولفان مراراً في مياه البحر القطبية أثناء التسعينيات. وكان متوسط التركيزات مماثلاً لتلك الخاصة بالكلوردان وتراوح بين ٢-١٠ غرام جزئياً/لتر.^(٢٣)

Ruedel, H. Volatilization of pesticides from soil and plant surfaces. Chemosphere 35 /1/2) 143-152, (1997). (١٨)

Ruedel, H. Testing of volatility of 14C-endosulfan (formulated as the product Thiodan 35): Volatilisation from soil. AgrEvo Doc. No. A56571, unpublished results, (1992).

Ruedel, H. Testing of volatility of 14C-endosulfan (formulated as the product Thiodan 35): Volatilisation from plant surfaces. AgrEvo Doc. No. A49663, unpublished results, (1992)

Ahmad, N., V. Edge, P. Rohas. Aerial Transport of Endosulfan. Proc. Annual Program Workshop, Minimising the Impact of Pesticides on the Riverine Environment, Sydney, 22-23 August 1995. Land and Water Resources Research <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41-p.pdf> and Development Corporation. quoted in

Leys, J.F. et al. Anthropogenic dust and endosulfan emissions on cotton farm in northern New South Wales, Australia. Sci. Tot. Environ. 220, 55-70 (1998).

Balluff, M. Field Soil Dissipation of AE F002671 (Endosulfan) following a single application to bare (preemergence) cotton plots at 1 location in Greece. Aventis Crop Science Study 20003033/GR1-FS (2001).

Zetzsch, C. Photochemisch-oxidativer Abbau von alpha-Endosulfan in der Gasphase. AgrEvo Doc. No. A48146, unpublished results (1992).

Kloepffer, W. Determination of the KOH rate constant of alpha-endosulfan according to the Freon 113 method. AgrEvo Doc. No. A49537, unpublished report (1992).

Kloepffer, W. Determination of the KOH rate constant of beta-endosulfan according to the Freon 113 method.. AgrEvo Doc. No. A49538, unpublished report (1992).

Meakin, S. What's New with POPs Research in the Arctic Northern Perspectives 26 (1), 6-7 (2000). (٢٢)

Indian and Northern Affairs Canada (INAC). The Canadian Arctic Contaminants Assessment Report II (CACAR II), (2002). (٢٣)

وقد اكتشف الإندوسولفان في الأنسجة الدهنية للدب القطبي من سفالبارد ودمه. وكان متوسط القيم التي عثر عليها بالنسبة لإندوسولفان ألفا $3,8 \pm 2,2$ نانوغرام/غرام من الوزن الرطب و $2,9 \pm 0,8$ نانوغرام/غرام بالنسبة للإندوسولفان بيتا.^(٢٤) كما اكتشف الإندوسولفان في دهن حوت المنك^(٢٥) وفي كبد الفولمار الشمالي.^(٢٦)

وتبين بيانات النمذجة الحديثة المأخوذة من EMEP Meteorological Synthesizing Centre East أنه ما أن يطلق الإندوسولفان في أوروبا الوسطى فإنه ربما ينتشر فوق شمالي المحيط الأطلسي ليصل إلى مناطق في غرينلاندا.^(٢٧)

٥ - الآثار السلبية

إندوسولفان مادة كيميائية شديدة السمية بالنسبة إلى جميع الكائنات العضوية تقريبا. ويحدث الأيض بسرعة، ولكن أيضا الإندوسولفان المتأكسد تبين سمية حادة مماثلة لمركباتها الأصلية. وعلى النقيض من ذلك، فقد تبين أن الإندوسولفان-ديول، وهو أيضا للإندوسولفان، أقل سمية بشكل له شأنه للأسماك بحوالي ثلاث درجات.

وثمة عديد من نتائج الاختبارات عن آثار الإندوسولفان وكبريتات الإندوسولفان على الأسماك واللافقاريات المائية متاحة. وينشئ نمط نتائج الدراسة بوضوح سمية مرتفعة للإندوسولفان ومنتجاته النهائية المشكلة على الكائنات العضوية المائية، ولا سيما على اللافقاريات المائية.^(٢٨)

وقد أبانت الأدبيات الحديثة العهد إمكانية تسبب الإندوسولفان في بعض الاختلال لوظائف الغدة الدرقية في كل من الأنواع البرية والمائية. وكانت الآثار الملاحظة تتمثل في النمو المعوق في البرمائيات، وانخفاض إفراز الكورتيزول في الأسماك، والنمو المعوق للمسالك التناسلية في الطيور وفي مستويات الهرمونات، وضمور الخصيتين وانخفاض إنتاج المني في الثدييات بسبب التعرض للإندوسولفان.

وقد ربط التطبيق والتناول المفرط وغير الصحيح للإندوسولفان باختلالات الخلقية الفيزيائية، والتخلف العقلي والوفيات في عمال المزارع والقرويين في البلدان النامية في أفريقيا وجنوبي آسيا وأمريكا اللاتينية. وقد وجد الإندوسولفان بين أكثر ما يبلغ عنه من حوادث التسمم، مما يضيف شواهد أخرى غير مقصودة إلى سميته المرتفعة بالنسبة للبشر.^(٢٩)

Gabrielsen G.W et al. Halogenated organic contaminants and metabolites in blood and adipose tissues of polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard. SPFO Report 915/2004, October 2004. (٢٤)

Hobbs, K.E et al. Levels and patterns of persistent organochlorines in minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) stocks from the North Atlantic and European Arctic. *Environmental Pollution* 121 (2), 239-252, (2003). (٢٥)

Gabrielsen G.W. et al. Organic Pollutants in Northern Fulmars (*Fulmarus glacialis*) from Bjørnøya. SPFO-Report 922/2005, January 2005 (٢٦)

N. Vulykh, et al. Model assessment of potential for long-range transboundary atmospheric transport and persistence of Endosulfan. EMEP Meteorological Synthesizing Centre East, Note 10/2005 (2005). (٢٧)

<http://www.epa.gov/ecotox/> US Environmental Protection Agency. ECOTOX data base. (٢٨)

End of the Road for Endosulfan. Environmental Justice Foundation (2002). (٢٩)

http://www.ejfoundation.org/pdfs/end_of_the_road.pdf

ويفرز الإندوسولفان في الحيوانات المختبرية آثاراً سمية عصبية، يعتقد أنها تنتج عن التحفيز المفرط للشبكة العصبية الوسطى. كما يمكن أن يسبب آثاراً تتعلق بالدم وتسمم الكليتين. وقد وجد أن أيزومر ألفا أكثر سمية بصفة عامة من الأيزومر بيتا.^(٣٠)

وتبين التحريات عن الجهد السمي البشري المزمّن أن الإندوسولفان ليس مسرطناً أو سميّاً تناسلياً ولا هو مسبباً للمسوخ في الثدييات. وثمة نتائج عديدة في التجارب المختبرية والحية تبين عدم وجود آثار طفوية.

٦ - بيان أسباب الانشغال

الإندوسولفان، وفقاً للبيانات المتاحة، ثابت جداً في البيئة وكثيراً ما يوجد في حيوانات بيئية. ولإندوسولفان إمكانية كبيرة على التركيز الأحيائي. وقد ثبت، بسبب خواصه الفيزيائية والكيميائية وفترة نصف عمره البيئي، واستناداً إلى بيانات النمذجة ونتائج العينات البيئية، أن الإندوسولفان ينتقل إلى مسافات طويلة بعيداً جداً عن مصادره. والإندوسولفان مادة كيميائية شديدة السمية بالنسبة إلى جميع أنواع الكائنات العضوية تقريباً. ولإندوسولفان إمكانية التسبب في بعض اختلالات وظائف الغدة الدرقية في كل من الأنواع البرية والمائية. ويسبب الإندوسولفان آثاراً سمية عصبية وسمية دموية وسمية كلوية.

وقد حظرت الإندوسولفان في الأسواق واستخدامه في الاتحاد الأوروبي. بيد أنه لا يزال ينتج في بعض البلدان (يقدر الإنتاج العالمي بأنه يبلغ ١٠٠٠٠ طن متري) ولا يزال يستخدم في الكثير من البلدان. وبالنظر إلى الخواص المتأصلة للإندوسولفان، جنباً إلى جنب مع التركيزات البيئية المثبتة أو المحتملة التي تتجاوز التركيزات القصوى المسموح بها؛ وبالنظر إلى وجود الإندوسولفان على نطاق عالمي، بما في ذلك مناطق نائية، فقد خلص إلى أن من المحتمل أن يفضي الإندوسولفان، نتيجة لانتقاله البيئي البعيد المدى، إلى آثار معاكسة لها شأنها على صحة البشر وعلى البيئة، مما يسوغ اتخاذ إجراء عالمي بشأنه.

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Register). Toxicological Profile for Endosulfan, (٣٠)

.Available at: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41.pdf> September 2000.