

Distr.: General  
3 September 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 ٦ (د) من جدول الأعمال المؤقت\*  
النظر في مشاريع تقييمات إدارة المخاطر بشأن الليندين

### مشروع تقييم إدارة المخاطر بشأن: الليندين

#### مذكرة من الأمانة

- ١ - اعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، في اجتماعها الثاني، مقرراً ٤/٢ بشأن الليندين<sup>(١)</sup> وقررت اللجنة في الفقرة ٣ من المقرر المذكور إنشاء فريق عامل مخصص لإعداد تقييم لإدارة المخاطر يتضمن تحليلاً لتدابير الرقابة المحتملة لليندين وفقاً للمرفق واو من الاتفاقية.
- ٢ - ترد قائمة بأعضاء الفريق العامل المخصص في المرفق الخامس بالوثيقة UNEP/POPS/POPRC.2/17.
- ٣ - اعتمدت اللجنة في اجتماعها الثاني خطة عمل موحدة لإعداد مشروع تقييم إدارة المخاطر<sup>(٢)</sup>.
- ٤ - عملاً بمقرر لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة ٤/٢ وخطة العمل الموحدة التي اعتمدها اللجنة، أعد الفريق العامل المخصص المعني بالليندين مشروع تقييم إدارة المخاطر المبينة في مرفق هذه المذكرة. ولم يتم تحرير مشروع تقييم إدارة المخاطر رسمياً.

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

(١) UNEP/POPS/POPRC.2/17، المرفق الأول.

(٢) المرجع نفسه، الفقرة ٣٩ والمرفق الثاني - باء.

### التدابير التي يمكن أن تتخذها اللجنة

٥ - يمكن أن ترغب اللجنة في:

(أ) أن تعتمد، مع إجراء أي تعديلات تعتبرها ملائمة، مشروع تقييم إدارة المخاطر، الوارد في مرفق هذه المذكرة؛

(ب) أن تقرر، وفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، بناءً على موجز المخاطر الذي اعتمده في اجتماعها الثاني (UNEP/POPS/POPRC/17/Add.4) وتقييم إدارة المخاطر، إن كان ينبغي التوصية بأن ينظر مؤتمر الأطراف في إدراج هذه المادة الكيميائية في قائمة المرفق ألف و/أو باء و/أو جيم.

# الليئين

## مشروع تقييم إدارة المخاطر

أعدده الفريق العامل المخصص بشأن الليئين  
تحت إشراف لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة لاتفاقية استكهولم

آب/أغسطس ٢٠٠٧

## المحتويات

٥	موجز تنفيذي
٦	١ - المقدمة
٦	١-١ الهوية الكيميائية للمادة المقترحة
٧	٢-١ استنتاجات لجنة الاستعراض
٨	٣-١ مصادر البيانات
٨	٤-١ مركز المادة الكيميائية بموجب الاتفاقيات الدولية
٩	٥-١ أي تدابير رقابة وطنية أو إقليمية أُتخذت
١٠	٢ - موجز المعلومات ذات الصلة بتقييم إدارة المخاطر
١٠	١-٢ تعيين تدابير الرقابة الممكنة
١١	٢-٢ قوة تدابير الرقابة الممكنة وكفاءتها في تحقيق أهداف تقليل المخاطر
١٢	٣-٢ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)
١٧	٤-٢ موجز المعلومات المتعلقة بآثار تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة على المجتمع
١٩	٥-٢ اعتبارات أخرى
٢٢	٣ - تجميع المعلومات
٢٢	٤ - بيان ختامي
٢٤	المراجع

## موجز تنفيذي

اقترحت المكسيك إضافة الليندين إلى المرفق ألف باتفاقية استكهولم في ٢٩ حزيران/يونيه ٢٠٠٥. وقيمت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة المعلومات الواردة في المرفق دال في اجتماعها الأول واستنتجت أن "معايير الفرز قد تحققت بشأن الليندين". وقيمت لجنة الاستعراض في اجتماعها الثاني موجز بيانات مخاطر الليندين وفقاً للمرفق هاء، واستنتجت أنه "يرجح أن يؤدي الليندين، بسبب انتقاله بعيد المدى في البيئة، إلى إلحاق آثار ضارة بصحة البشر والبيئة إلى حد يبرر اتخاذ تدابير عالمية بشأنه".

تشمل المبادرات الدولية بشأن الليندين بروتوكول الملوثات العضوية الثابتة لاتفاقية تلوث الهواء بعيد المدى عبر الحدود؛ واتفاقية روتردام؛ ولجنة حماية البيئة البحرية لشمال شرقي المحيط الأطلسي.

استخدام الليندين محظور في ٥٢ بلداً، ومقيد أو مقيد جداً في ٣٣ بلداً، وغير مسجل في ١٠ بلدان، ومسجل في ١٧ بلداً. تشمل التدابير الإقليمية المتخذة بشأن الليندين: خطة العمل الإقليمية لأمريكا الشمالية بشأن الليندين وأيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان الأخرى بين كندا والولايات المتحدة والمكسيك، في إطار لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية؛ والاستراتيجية الثنائية للسُمِّيَّات في منطقة البحيرات الكبرى بين الولايات المتحدة وكندا؛ والتوجيه الإطاري الأوروبي المعني بالمياه 2000/60/EC؛ ولائحة الاتحاد الأوروبي 850/2004/EC؛ وتوجيه مجلس أوروبا 850/2004/EEC، في جملة تدابير أخرى.

من بين تدابير مراقبة الليندين المنفذة حالياً في عدة بلدان ما يلي: حظر إنتاجه واستخدامه وبيعه واستيراده، إلغاء تسجيله واستخدامه، تنظيف المواقع الملوثة به، إسداء المشورة بشأن الصحة العامة وإصدار تحذيرات من مخاطره في الاستخدامات الصيدلانية.

يتوقف تقدير قدرة تدابير الرقابة وكفاءتها على البلد المعني؛ غير أن جميع البلدان تعتبر تدابير الرقابة المنفذة حالياً مُجدية تقنياً. توجد عدة بدائل كيميائية لليندين لمعالجة البذور، والمواشي، والاستخدامات البيطرية. وتعتبر البدائل المستخدمة حالياً مُجدية تقنياً، بوجه عام، وذات كفاءة، ومتوفرة، والحصول عليها ميسور للبلدان التي تستخدمها من قبل. ويوجد تصوّر مختلف لاستخدام الصيدليات بدائل الليندين، حيث تكون البدائل متوفرة، لكن الأنباء تحدثت عن وجود حالات فشل في استخدامها لمعالجة الحرب والقمل، مما يثير قلقاً كبيراً فيما يتعلق بمحدودية العدد المتوفر من المنتجات البديلة في الأسواق. واستُعرضت أيضاً البدائل غير التجارية لاستخدامات الليندين في الزراعة. ووردت بعض المعومات عن تكاليف الاستعاضة عن الليندين بمبيدات آفات بديلة للاستخدامات الزراعية.

يفي الليندين بعدة معايير مقبولة دولياً للثبات والتراكم الأحيائي والسُمِّيَّة. لذلك يُتوقع أن يُقلل تنفيذ تدابير الرقابة من مخاطر تعرُّض البشر والبيئة لليندين. ويُتوقع أن يترك تنفيذ تدابير الرقابة آثاراً إيجابية على الحيوانات والنباتات بسبب سهولة تراكم الليندين في الأحياء البرية، لا سيما في الأحياء البرية في الدائرة القطبية الشمالية. وتوجد مخاطر محتملة تم التعرف عليها من تعرض الأغذية له، لا سيما لدى سكان ألاسكا والدائرة القطبية الشمالية، الذين يعتمدون على أغذية تقليدية كالأسماك والثدييات البحرية.

ثمة عدة بلدان حظرت بالفعل أو قيّدت استخدام الليندين، تنظر الآن في استخدام المخزونات الموجودة لديها خلال فترة زمنية محددة باعتباره أمراً ممكناً، مما يترك كمية محدودة من النفايات للتخلص منها. وتحتاج عدة بلدان إلى معالجة أمر المواقع الملوثة في البلدان المنتجة السابقة لليندين، ومخازنه السابقة، والأماكن السابقة لطرح نفاياته.

توجد لدى كندا والولايات المتحدة والجمهورية التشيكية وجمهورية زامبيا والبرازيل آليات لرصد الليندين ومراقبته. ويوجد لدى بلدان أخرى برامج لتبادل المعلومات المتعلقة باستخدامات الليندين وبدائله واللوائح التي تحكمه.

يتبيّن من استعراض دقيق لتدابير الرقابة القائمة التي نُفِذت بالفعل في عدة بلدان أنه يمكن تخفيض مخاطر تعرّض البشر والبيئة لليندين تخفيضاً كبيراً. ويتوقع أيضاً أن تدعم تدابير الرقابة الهدف المتفق عليه في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة الذي عقد في جوهانسبرغ في عام ٢٠٠٢، وهو ضمان أن تكون المواد الكيميائية في عام ٢٠٢٠ تُنتج وتُستخدَم بطرق تقلل الآثار الضارة الكبيرة، التي تلحق بالبيئة وبصحة البشر، إلى الحد الأدنى.

أما وقد قامت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة التابعة لاتفاقية استكهولم بتقييم موجز بيانات المخاطر المتصلة بالليندين، وقد أعدت تقييمها لإدارة مخاطره، تستنتج أن هذه المادة الكيميائية يرححُ أن تؤدي - نتيجة لانتقالها بعيد المدى في البيئة - إلى آثار ضارة كبيرة على صحة البشر و/أو البيئة، مما يبرر اتخاذ تدابير عالمية بشأنه.

عملاً بالفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، توصي اللجنة مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بالنظر في إدراج الليندين وتحديد التدابير المتصلة بمكافحته في المرفق ألف. غير أن من الجدير بالملاحظة أن ثمة معلومات قدمتها الدول الأطراف وملاحظات تشير إلى خيار استثناء استخدامه في المنتجات الصيدلانية من هذه التدابير.

## ١ - المقدمة

### ١-١ الهوية الكيميائية للمادة المقترحة

الليندين: سداسي كلورو حلقي الهكسان-غاما

المعادلة الكيميائية:  $C_6H_6Cl_6$

الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية: 58-89-9

الوزن الجزيئي: ٢٩٠,٨٣

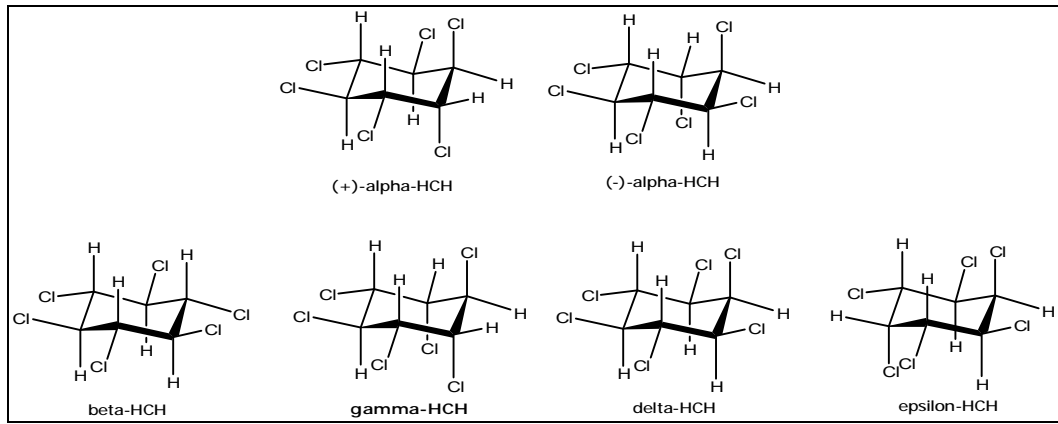
يرد بيان الخصائص الفيزيائية والكيميائية في الجدول ١ - ١.

### الجدول ١ - ١: الخصائص الفيزيائية-الكيميائية لليندين

الحالة الفيزيائية	جسم متبلور
درجة الذوبان	١١٢,٥ درجة مئوية
درجة الغليان في ٧٦٠ mmHg	٣٢٣,٤ درجة مئوية
ضغط البخار بدرجة ٢٠ مئوية	$4.2 \times 10^{-5}$ mmHg
قانون هنريالثابت بدرجة ٢٥ مئوية	$3.5 \times 10^{-6}$ atm m <sup>3</sup> /mol
وكالة تسجيل المواد السامة والأمراض الناتجة عنها، ٢٠٠٥	

الليندين هو الاسم الشائع لأيزومر غاما المسمى ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦- سداسي كلورو حلقي الهكسان (1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane (HCH)). وإن سداسي كلورو حلقي الهكسان التقني هو خليط أيزومري لا يختلف إلا باتجاه ذرات الكلور (في مواقع قطرية أو رباعية) حول حلقة سداسي كلورو حلقي الهكسان (الشكل ١-١). توجد الأيزومرات الخمسة الرئيسية في الخليط بالنسب التالية: سداسي كلورو حلقي الهكسان - ألفا (٥٣٪ - ٧٠٪) في شكلين متعارضين (+) alpha-HCH و (-) alpha-HCH، وسداسي كلورو الهكسان الحلقي-بيتا (٣٪-١٤٪)، وسداسي كلورو حلقي الهكسان - غاما (١١٪ - ١٨٪)، وسداسي كلورو حلقي الهكسان - دلتا (٦٪-١٠٪)، وسداسي كلورو حلقي الهكسان - إبسيلون (٣٪-٥٪). وأيزومر غاما هو الأيزومر الوحيد الذي تبدو فيه خصائص قوية لإبادة الحشرات.

الشكل ١-١: هيكل أيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان ألفا وبيتا وغاما ودلتا وإبسيلون



نُقِلَ مع التعديل من كتاب بوسر وآخرين، ١٩٩٥.

يُستخدَم مصطلح "سداسي كلوريد البترين (BHC)" أيضاً استخداماً شائعاً للتعبير عن سداسي كلورو حلقي الهكسان، لكن هذه التسمية غير صحيحة وفقاً لقوانين الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية. ومع ذلك، هذا المصطلح مستخدم، ولذلك يُستخدَم مصطلح سداسي كلورو حلقي الهكسان gamma- أيضاً تسميةً لليندين. وفي وثيقة بيانات موجز المخاطر الحالية، يشير الليندين إلى ما لا يقل عن ٩٩٪ من سداسي كلور البترين النقي، ولا يُستخدم مصطلح سداسي كلورو حلقي البترين.

## ٢-١ استنتاجات لجنة الاستعراض

اقترحت المكسيك أن يضاف الليندين إلى قائمة المرفق ألف باتفاقية استكهولم في ٢٩ حزيران/يونيه ٢٠٠٥. وقامت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة في اجتماعها الأول بتقييم المعلومات الواردة في المرفق دال واستنتجت أنه "تمّ الوفاء بمعايير فرز الليندين"<sup>(٣)</sup>، وقررت تشكيل فريق عامل متخصص لإعداد موجز بيانات المخاطر.

وقامت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة في اجتماعها الثاني بتقييم موجز بيانات مخاطر الليندين<sup>(٤)</sup> وفقاً للمرفق هاء، واستنتجت أنه "يرجح أن يؤدي الليندين، نتيجة لانتقاله بعيد المدى في البيئة، إلى إلحاق آثار ضارة كبيرة بصحة البشر والبيئة، ما يبرر اتخاذ إجراءات عالمية بشأنه"<sup>(٥)</sup>.

### ١-٣ مصادر البيانات

رد الأطراف والمراقبون التالية أسماؤهم على طلب المعلومات المحددة في المرفق او بالاتفاقية: ألمانيا، البرازيل، تايلند، الجمهورية التشيكية، جمهورية زامبيا، السويد، سويسرا، كندا، المكسيك، موناكو، موريشيوس، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، ومؤسسة كروب لايف الدولية، والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة. ويرد موجز أكثر تفصيلاً للعروض المقدمة في وثيقة إعلامية مستقلة من وثائق اللجنة (POPRC/INF).

### ١-٤ مركز المادة الكيميائية بموجب الاتفاقيات الدولية

الليندين مُدرَج باعتباره "مادة مقررًا تقييداً استخدامها" في قائمة المرفق الثاني بروتوكول عام ١٩٩٨ المتعلق بالملوثات العضوية الثابتة والتابع لاتفاقية تلوث الهواء بعيد المدى عبر الحدود. ومعنى ذلك أن المنتجات التي يكون فيها ٩٩٪ على الأقل من أيزومر سداسي كلورو حلقي الهكسان من الشكل غاما (أي ليندين) ينحصر استخدامها فيما يلي:

- ١- معالجة البذور.
- ٢- استخدامات في التربة يتبعها مباشرة إدراجها في الطبقة العليا من سطح التربة.
- ٣- المعالجة الإصلاحيّة المهنية والمعالجة الصناعية للخشب المُصنَّع والمنشور والخام.
- ٤- كمبيد حشرات موضعي في مجال الصحة العامة والطب البيطري.
- ٥- استخدام غير هوائي لمعالجة أشناتل الأشجار، وفي الحدائق المُعشبة على نطاق صغير، ومعالجة المستنبتات والزينات في الداخل والخارج.
- ٦- استخدامات صناعية وسكنية في الداخل. وسيعاد تقييم جميع استخدامات الليندين المقيدة بموجب البروتوكول في موعد لا يتجاوز سنتين من تاريخ دخول البروتوكول حيز النفاذ. وقد دخل البروتوكول حيز النفاذ في ٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٣. ويوجد الآن ٢٨ دولة طرفاً في هذا البروتوكول.<sup>(٦)</sup>

الليندين وكذلك خليط أيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان، في قائمة المرفق الثالث باتفاقية روتردام، المتعلق بإجراء الموافقة المسبقة عن علم، باسم "المواد الكيميائية الخاضعة لإجراء الموافقة المسبقة عن علم". وقد دخلت اتفاقية روتردام حيز النفاذ في ٢٤ شباط/فبراير ٢٠٠٤. ويوجد الآن ١١٦ دولة طرفاً في هذه الاتفاقية.<sup>(٧)</sup>

أيزومرات سداسي كلورو الهكسان الحلقي، بما فيها الليندين، مدرجة في قائمة المواد الكيميائية المراد اتخاذ إجراء بشأنها على سبيل الأولوية (استكملت القائمة في عام ٢٠٠٥) في إطار لجنة حماية البيئة البحرية في شمال شرقي الأطلسي. بموجب هذه المبادرة، تُحدّد استراتيجية المواد الخطرة هدف حظر تلوث البيئة البحرية بتخفيض تصريفات وانبعثات وفقدان المواد الخطرة، على أن يكون الهدف النهائي تحقيق تركّزات في البيئة البحرية تقرب من القيم الخلفية للمواد التي

(٤) UNEP/POPS/POPRC.2/10

(٥) UNEP/POPS/POPRC.2/17

(٦) الاتفاقية المتعلقة بتلوث الهواء بعيد المدى عبر الحدود <http://www.unece.org/env/lrtap>

(٧) اتفاقية روتردام <http://www.pic.int>

تحدث طبيعياً، وتقرَّب من الصفر في حالة المواد الاصطناعية التي هي من صنع الإنسان. دخلت اتفاقية حماية البيئة البحرية في شمال شرقي المحيط الأطلسي حيز النفاذ في ٢٥ آذار/مارس ١٩٩٨.<sup>(٨)</sup>

سداسي كلورو حلقي الهكسان (بما في ذلك الليندين) مُدرج بوصفه مادة في المستوى الثاني في الاستراتيجية الثنائية للسُمِّيات في منطقة البحيرات الكبرى بين الولايات المتحدة وكندا، وهذا يعني أن واحداً من البلدين لديه أسباب لبيان أن المادة موجودة في البيئة وإن ذلك يمكن أن يسبب تراكماً أحياناً وسُمِّيةً.<sup>(٩)</sup>

#### ١-٥ أي تدابير مراقبة وطنية أو إقليمية اتُّخِذَت

استخدام الليندين محظور في ٥٢ بلداً، ومقيّد أو مقيّد جداً في ٣٣ بلداً، وليس مسجلاً في ١٠ بلدان، ومسجلاً في ١٧ بلداً (لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦).

الدول الأطراف الثلاث (المكسيك وكندا والولايات المتحدة) في لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية<sup>(١٠)</sup> وقَّعت مؤخراً خطة عمل إقليمية لأمريكا الشمالية بشأن الليندين وأيزومات سداسي كلورو حلقي الهكسان الأخرى، في إطار مشروع الإدارة الحصيفة للمواد الكيميائية. وتهدف خطة العمل الإقليمية إلى تقليل المخاطر المرتبطة بتعرُّض البشر والبيئة لهذه المواد.

الليندين مُدرج أيضاً في الأمر التوجيهي الإطاري الأوروبي بشأن المياه 200/60/EC. هذا الأمر التوجيهي عبارة عن تشرية مائي للجماعة الأوروبية. ويتطلب أن تصل جميع الأجسام المائية الداخلية والساحلية مركزاً لا يقل عن "المركز الإيكولوجي الجيد" و "المركز الكيميائي الجيد" بحلول عام ٢٠١٥. والليندين واحدة من المواد الخطرة المدرجة على سبيل الأولوية، التي ستُحدَّد مستويات جودتها وتدابير مراقبة انبعاثاتها على مستوى الاتحاد الأوروبي لوضع حد لجميع الانبعاثات في غضون ٢٠ سنة.<sup>(١١)</sup>

الليندين مدرج في لائحة الاتحاد الأوروبي 850/2004/EC، التي تنص على أنه يمكن للدول الأعضاء أن تسمح، حتى شهر أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦، باستخدامات علاجية مهنية ومعالجة صناعية للخشب المصنَّع والمنشور وقطع الخشب الخام، وكذلك استخدامات صناعية ومزلية في الداخل؛ وأن تسمح حتى شهر كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧، باستخدام سداسي كلورو حلقي الهكسان التقني كمادة وسيطة في الصناعات التحويلية الكيميائية وتقييد المنتجات التي تحتوي على أيزومر سداسي كلورو حلقي الهكسان - غاما بنسبة لا تقل عن ٩٩٪ للاستخدام كمبيد حشرات في مجال الصحة العامة والطب البيطري (ألمانيا، ٢٠٠٧).

(٨) اتفاقية حماية البيئة البحرية في شمال شرقي المحيط الأطلسي. [www.cec.org/Lindane](http://www.cec.org/Lindane).

(٩) الاستراتيجية الثنائية للسُمِّيات في منطقة البحيرات الكبرى <http://www.epa.gov/glnpo/gls/index.html>.

(١٠) لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية. [www.cec.org/Lindane](http://www.cec.org/Lindane).

(١١) الأمر التوجيهي الإطاري الأوروبي بشأن المياه [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_wn.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_wn.html).

سداسي كلورو حلقي الهكسان مدرج في المرفق الأول باء (المواد المحظورة) والمرفق الرابع (تنظيم إدارة النفايات) بالأمر التوجيهي لمجلس أوروبا 850/2004/EEC. وقد عدّلت اللائحة 850/2004/EC مؤخراً باللائحة 1195/2006/EC بغية وضع عتبات للنفايات التي تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة. وتنطبق المادة ٧ على النفايات التي تحتوي على < ٥٠ ميلليغرام/كيلوغرام من مجموع سداسي كلورو حلقي الهكسان ألفا وبيتا وغاما (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها ألمانيا، ٢٠٠٧).

## ٢- موجز المعلومات ذات الصلة بتقييم إدارة المخاطر

### ٢-١ تعيين تدابير الرقابة الممكنة

من بين تدابير مراقبة الليندين المنفذة حالياً في عدة بلدان ما يلي: حظر الإنتاج والاستخدام والبيع والاستيراد، وفرض قيود على استخدام عمليات التسجيل وإلغاء الاستخدام، وتنظيف المواقع الملوثة، وإسداء المشورة في مجال الصحة العامة، وإصدار تحذيرات من المخاطر للاستخدامات الصيدلانية.

### إفريقيا وأوروبا

الليندين محظور أيضاً في الاستخدامات الزراعية (معلومات واردة المرفق واو، قدمتها موريشيوس، ٢٠٠٧). في الجمهورية التشيكية، حُظر استخدام الليندين في عام ١٩٩٥، ونُظفَ موقع المنتج السابق (سبولانا نيراتوفيتشي) بنجاح (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الجمهورية التشيكية، ٢٠٠٧). وفي ألمانيا، لم يُستخدم الليندين في الزراعة والحراثة منذ عام ١٩٨٩. وفي الاتحاد الأوروبي ما زال في الإمكان استخدام الليندين كمبيد موضعي للحشرات في مجال الصحة العامة والطب البيطري حتى نهاية عام ٢٠٠٧ (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها ألمانيا، ٢٠٠٧). وفي السويد، لم يُستخدم الليندين لمعالجة الجرب في البشر وفي الحيوانات منذ الثمانينات من القرن الماضي (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها السويد، ٢٠٠٧).

الليندين مقيد تقييداً شديداً في سويسرا بموجب القانون المتعلق بتقليل المخاطر المتصلة بالمنتجات الكيميائية. والاستخدام القانوني الوحيد هو في المنتجات الطبية. وحتى يسرى مفعول القانون كان الاستخدام القانوني الوحيد لليندين، فيما عدا المنتجات الطبية، يحدث في معالجة البذور لأغراض زراعية (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها سويسرا، ٢٠٠٧).

### أمريكا الشمالية

إنتاج الليندين وبيعه واستخدامه محظور في جميع مبيدات الآفات في كندا. وتقرّر أن تباع المخزونات، التي كانت موجودة في وقت التوقّف عن تسجيل مبيدات الآفات أو تعليقه، أو تُستخدم أو يتم التخلص منها وفقاً لجدول زمني محدد، وبعد ذلك يُصبح بيعها أو استخدامها انتهاكاً لقانون منتجات مكافحة الآفات (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧).

في عام ١٩٩٨، ألغت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة استخدام الليندين لعلاج الحيوانات. وفي عام ٢٠٠٦، أعلنت الولايات المتحدة إلغاء الاستخدامات الزراعية المتبقية لليندين ابتداءً من ١ تموز/يوليو ٢٠٠٧. غير أن إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة قررت أن لمنتجات الليندين فوائد تفوق المخاطر التي يتعرض لها المرضى الأفراد، حينما

يُستخدَم بحسب التوجيهات كخطّ ثانٍ لمعالجة الجرب والقمل، عندما تفشل العلاجات الأخرى في معالجتهما أو لا يستطيع تحمّلها. وفي عام ٢٠٠٣، أصدرت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية نصيحةً في مجال الصحة العامة، ودليلاً طبيّاً، وتحذيراً في إطار، وعُلباً ذات حجم محدود لتقليل المخاطر الناتجة عن استخدام الليندين. (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧). شركة مورتون غروف للمستهحضرات الصيدلانية هي المنتجة الوحيدة لمستهحضرات الليندين الصيدلانية في الولايات المتحدة. وتُباع الشامبو والدهونات القائمة على الليندين للاستخدام مرة واحدة في معادلات نسبة التركيز فيها ١٪. وفي عام ٢٠٠٦ أنتجت ٦٠٠ ١٥١ وحدة دهون ليندين، مستخدمةً ١٣٦,٤ كيلوغراماً، و٤٤٠ ٢٦١ وحدة من شامبو الليندين، مستخدمةً ١٣٦,٤ كيلوغراماً. ويمثل مجموع ما استُخدم من الليندين (٢٧٢,٨ كيلوغراماً أو ٦٠٠ رطل) ٠,٤٪ فقط من الكمية البالغة ١٥٠ ٠٠٠ رطل، التي قيل إنها استُخدمت في معالجة البذور في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٦ (مورتون غروف للمستهحضرات الصيدلانية، ٢٠٠٧).

### أمريكا الجنوبية

في البرازيل، يُحظر استخدام الليندين أو استيراده. وكانت واردات الليندين والمواد التي يدخل في تركيبها مسموحة حتى عام ٢٠٠٦. والأنتجار بالمنتجات المحتوية على الليندين واستخدام المنتجات بصورة قانونية في التجارة مسموح بها حتى عام ٢٠٠٧ (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها البرازيل، ٢٠٠٧).

### آسيا

في تايلند، استخدام المنتجات التي تحتوي على الليندين مقيّد. ويخضع الليندين والمنتجات التي تحتوي على الليندين للتنظيم بموجب قانون مراقبة المواد الخطرة B.E. 2535 (١٩٩٢). وينص القانون على أنه يلزم تسجيل أي نشاط والسماح بأي نشاط، بما في ذلك الإنتاج أو الاستيراد أو التصدير أو الامتلاك. ولا يسمح باستخدامه إلا في المنازل وبرامج الصحة العامة تحت إشراف فريق مراقبة المواد الخطرة، وإدارة الغذاء والدواء (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها تايلند، ٢٠٠٧).

من بين الأساليب المستخدمة في تنظيف المواقع الملوثة بالليندين ما يلي: (أ) أفران حرق النفايات الخطرة والأتونات الدوارة ذات الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية، (ب) التفسُّخ بفعل حافز قاعدي، (ج) انتشار الصوديوم (الاختزال الفلزّي القلوي، د) أكسدة الماء دون المرحلة، (هـ) أكسدة الماء فوق المرحلة، (و) الأسلوب الميكانيكي-الكيميائي، (ز) الذوبان الجيولوجي (GeoMelt). تبيّن، بناءً على التجارب التقنية التي أجرتها وزارة الزراعة والحراثة والأسماك في اليابان، أن جميع الأساليب لديها قوة تدميرية بنسبة أكبر من ٩٩٪ (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها اليابان، ٢٠٠٧).

## ٢-٢ فعالية تدابير الرقابة الممكنة وكفاءتها في تحقيق أهداف تقليل المخاطر

تعتمد فعالية تدابير الرقابة الممكنة وكفاءتها على البلد المعني.

تعتبر الجمهورية التشيكية تنظيف المواقع الملوثة ممكناً بتطبيق تكنولوجيا التفسُّخ بحافز قاعدي. تقدر تكلفة معالجة موقع سابق لإنتاج الليندين بمبلغ ١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ يورو (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الجمهورية التشيكية، ٢٠٠٧).

في موريشيوس، أُدرج الليندين من قبل باعتباره مادة كيميائية زراعية محظورة بموجب قانون مراقبة المواد الكيميائية الخطرة لعام ٢٠٠٦. وتخضع جميع واردات المواد الكيميائية لمراقبة مجلس مراقبة المواد الكيميائية الخطرة، بموجب قانون مراقبة المواد الكيميائية الخطرة لعام ٢٠٠٤. وينص القانون على أنه لا يجوز لأي شخص أن يستورد الليندين أو يصنعه أو يستخدمه أو يملكه (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها موريشيوس، ٢٠٠٧).

ألغت الولايات المتحدة تسجيلات الليندين وأزالته جميع استخداماته الزراعية الباقية. وفي عام ٢٠٠٢ سُجّل الليندين كمادة لمعالجة البذور، تُستخدم لمعالجة محاصيل القمح والشعير والذرة والسرغم والشوفان والجوادر. حتى عام ٢٠٠٦ لم يكن يوجد أي بدائل لاستخدامها لمعالجة محاصيل الشوفان والجوادر. غير أنه سُجّل في عام ٢٠٠٦ مادة اسمها إيميداكلوبريد (*Imidacloprid*) لاستخدامها في هذين المحصولين، والآن توجد بدائل لمعالجة جميع أنواع البذور الستة. أما سيناريو الاستخدامات الصيدلانية فمختلف جداً في الولايات المتحدة، حيث يمكن الآن من الناحية التقنية سحب الليندين كعلاج للجرب والقمل (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

أنشأت كندا برامج لرصد وامتثال استخدامات الليندين الزراعية، بعد إلغاء التسجيل، لضمان امتثال القوانين التشريعية الاتحادية والإقليمية. وتتناول برامج النفايات الخطرة الاتحادية والإقليمية والمحلية كميات قليلة من المواد التي أوقف استخدامها وهي في أيدي المستهلكين، وجمعت منتجات مبيدات آفات لم تعد مسجلة، وتخلصت منها بطريقة مأمونة (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧).

في اليابان، حظر وزير الزراعة والحراجه والأسماك استخدام الليندين في عام ١٩٧١. والليندين مسجل باعتباره مادة ضارة بموجب قانون مراقبة المواد السامة والضارة. ويُطلب من صانعي الليندين ومستورديه وبتاعيه أن يسجلوا أنفسهم لمناولة الليندين. وتوجد لوائح أيضاً لوضع بطاقات تعريف على علب وصناديق التعبئة، ولمناولة الليندين والتخلص منه (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها اليابان، ٢٠٠٧).

في تايلند، ما زال حظر استخدام الليندين طبيياً موضع سؤال، لأن البدائل الراهنة لمعالجة قمل الرأس والجرب يبدو أنها ليست فعالة بقدر فعالية الليندين. والليندين مسجل، لأغراض طبية، في القائمة الوطنية بالأدوية الأساسية (٢٠٠٤). وهو العلاج المختار للصف الثاني من أدوية معالجة قمل الرأس أو الجرب (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها تايلند، ٢٠٠٧).

## ٢-٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)

### وصف البدائل

تم استعراض البدائل الكيميائية وغير الكيميائية لاستخدامات الليندين في الزراعة والطب البيطري والمستحضرات الصيدلانية، في الولايات المتحدة وكندا والمكسيك، في خطة العمل الإقليمية لأمريكا الشمالية المتعلقة بالليندين وأيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان الأخرى، التي وضعتها لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية (لجنة التعاون البيئي، ٢٠٠٦).

في الولايات المتحدة، يوجد عنصر واحد على الأقل من العناصر الفعالة التالية مسجّل لاستخدامه في معالجة بذور الذرة والشعير والقمح والشوفان والجودار والسرغم، وهي كلها مسجّلة: كلوثياندين، ثياميثوكسام، إيميداكلوبريد، بيرمثرين، تيفلوثرين. وللإستخدامات في مجال المواشي، أميتراز، كارباريل، كومافوس، سيفلوثرين، سايرميثرين، ديازينون، ديكلوروفوس، فينفايرتات، لامبدا-سيهالوثرين، مالاثيون، ميثوكسيكلور، بيرميثرين، فوسميت، بيرميثرين، تيتراكلورفينفوس، ترايكلورفون. ومن بين الأدوية المستخدمة في الطب البيطري: إبيرينومكتين، آيفرمكتين، دورامكتين، موكسيدكتين، ميثوبرين. وفي الإستخدامات الصيدلانية، تشمل العلاجات الموافقة عليها لمعالجة قمل الرأس ما يلي: بريثروم/بيرونيل باتوكسايد، بيرميثرين، مالاثيون. يوصى أيضاً باستخدام أمشاط نزع القمل لاستخدامها بالاقتران مع هذه الأدوية. وللجرب، ووفقاً على استخدام بيرميثرين وكروتاميتون (يوراكس) (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

من بين البدائل الكندية للإستخدامات الصيدلانية لليندين ما يلي: بيرميثرين (كريم بتركيز ١٪)، بيوالثرين وبيرونيل بتوكسايد، بيرميثرين وبيرونيل بتوكسايد، بيرميثرين (كريم بتركيز ٥٪)، بريسيبتيت سلفر ٦٪ في بتولاتوم وكروتاميتون ١٠٪ (يوراكس). ومن بين البدائل الكندية المسجّلة للإستخدامات الزراعية ما يلي: للكانولا: أستيامبريد، كلوثياندين، ثياميثوكسام، إيميداكلوبريد، وللذرة: كلوثياندين، إيميداكلوبريد، (للذرة المزروعة في الحقول من البذور فقط)، تفلوثرين؛ وللسرغم: ثياميثوكسام، إيميداكلوبريد. ومن بين البدائل المستخدمة لمعالجة المواشي ما يلي: كارباريل، ديازينون، ديكلوروفوس، مالاثيون، فوسميت، تيتراكلوروفينفوس، ترايكلورفون، سيفلوثرين، سايرميثرين، فينفايرتات، بيرميثرين، بايرميثرين، روتون، إبيرينومكتين، آفرمكتين، أبامكتين، دورامكتين، موكسيدكتين، فوسميت (لجنة التعاون البيئي، ٢٠٠٧).

من بين البدائل المستخدمة في زراعة الكانولا في جمهورية زامبيا ما يلي: غاوتشو، هليكس، برايمر-زي، ولمعالجة قمل الرأس ما يلي: نكس (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها جمهورية زامبيا، ٢٠٠٧).

من بين البدائل المستخدمة في ألمانيا لمعالجة أتوماريا ليناريس ما يلي: ثياميثوكسام، إيميداكلوبريد، إيميداكلوبريد/تفلوثرين، كلوثياندين، كلوثياندين/بيتا-سيفلوثرين، ألفا-سايرميثرين، دلتامثرين؛ ضد الإتريدي: كلوثياندين، إيميداكلوبريد، ثياميثوكسام؛ ضد الحشرات آكلة ورق الشجر: لامبدا-سيهالوثرين، أكاديراكتين، بيرثرين/رابسول، بيتا-سيفلوثرين، ألفا-سايرميثرين، لامبدا-سيهالوثرين، أكاديراكتين، بيرثرين/رابسول، متامدوفوس. ومن بين البدائل المستخدمة كمنتجات لحماية الأخشاب ما يلي: ٣-يودو-٢ بروبيميل بوتيلكاربامات، (إي)-١-(٢)-كلورو-١،٣-ثيازول-٥-إيلميثيل-٢ نايتر و غوانيدين/كلوثياندين، ١-(٤٤)-٢-كلورو-ألفا، ألفا، ألفا-بي-ترايفلوروتوليلوكسي-٢-فلوروفينيل-٣-٦٠٢-دايفلوروتوليل) يوريا/فلوروفينوكسورون، حامض السيكلوبروبينيكاربوكسيل، ٣-[١Z]-٢-كلورو-٣،٣،٣-ترايفلورو-١-برونيل-١-٢،٢-ديميثيل-، ٢-ميثيل-١،١-بايفينيل-٣-إيلميثيل إستر، (IR,3R)-ريل-بايفنثرين، ٣-فينوكسيبيثيل-٢-(٤-إيثوكسيفينيل)-٢-ميثيلبروبيلندر/إيتوفنبروكس، م-فينوكسيبيثيل ٣-(٢،٢)-دايكلوروفينيل-٢،٢-دايميثيلسيكلو بروبينيكاربوكسيلات/بيرميثرينو ألفا-سيانو-٣-نوكسيبيثيل ٣-(٢،٢)-دايكلوروفينيل-٢،٢-دايميثيلسيكلو بروبينيكاربوكسيلات/سايرميثرين، دازومت، ثياميثوكسام، و٤-برومو-٢-(٤)-كلوروفينيل-١-(إيثوكسيميثيل)-٥-(ترايفلوروميثيل)-١هـ-بيرولي-٣-كربونايتريل/كلورفناير. والبديل المستخدم

مُبيداً موضعياً للحشرات في مجال الصحة العامة والطب البيطري هو: محلول إنفكتوبديكول (بيرمثرين) (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها ألمانيا، ٢٠٠٧).

في تايلند، تشمل البدائل المستخدمة في معالجة قمل الرأس والجرب ما يلي: بيرمثرين، وكاباريل، وخلاصة جذر الاستيمونا، وبتزوات البتزيل. والبدائل التي تُستخدم لمعالجة الحيوانات الداجنة هي: بيرمثرين، وفلومثرين، وسايبرمثرين؛ ولمكافحة النمل الأبيض (تيرمايت) يُستخدم: ألفا-سايرمثرين، وبابيفنثرين، وسايبرمثرين، ودلتا-مثرين (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها تايلند، ٢٠٠٧).

في السويد استخدم ملاثيون، وبرمثرين، وديسفليرام مع بتزوات البتزيل كبدايل لمعالجة الجرب وقمل الرأس في البشر. وفي استخدامات الطب البيطري، استخدم فلومثرين، وفوكسيم، وفيرونيل، وآيفرمكتين، وموكسيدكتين (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها السويد، ٢٠٠٧).

ومن بين البدائل المستخدمة في البرازيل ما يلي: سايرمثرين لمكافحة النمل الأبيض في الخشب المضغوط، وسايبرمثرين و٣-يودو-٢-بروينيل بوتيلكر بومات لمكافحة الحشرات والفطريات في الخشب الجاف، وسيفلوثرين للخشب المستخدم في البناء أو صناعة الأثاث، ودلتامثرين لمكافحة النمل الأبيض والخنفساء الحفارة، وإندوسلفان لمكافحة النمل الأبيض في الخشب، وفيرونيل لمكافحة النمل الأبيض في صناعة الخشب المضغوط المكنث، وال تي بي بي لمكافحة الفطريات في الخشب المنشور لتوّه (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها البرازيل، ٢٠٠٧).

والبدائل المستخدمة في سويسرا لمعالجة البذور هي فيرونيل وثيامثوكسان (معلومات إضافية قدمتها سويسرا، ٢٠٠٧).

إلى جانب البدائل الكيميائية توجد أيضاً بدائل غير كيميائية للاستخدامات في معالجة البذور الزراعية. ومن بين الأساليب الزراعية المعروفة حالياً أنها فعّالة في منع إلحاق الضرر بالبذور والمحاصيل ما يلي: الدورة الزراعية (فصصة، فول الصويا، برسيم)، حيث ينبغي تناوب زراعة البذور الصغيرة مع أنواع غير مضيقة كل سنة لتقليل حدة الإصابة بالآفات والمحافظة على انخفاض مستوياتها؛ وينبغي اختيار المواقع ورصدها لتقرير ما إذا كانت توجد دودة سلكية؛ وترك الأرض بوراً لتجويد الدودة السلكية بترك الأرض بوراً بضع سنوات ثم تُستأنف زراعتها؛ إعادة زراعة الأرض بمحاصيل مقاومة كالحنطة السوداء والكتان؛ توقيت رش البذور وزرعها، محاولة الزرع في مناخ دافئ وجاف، يكون عادةً في وقت متأخر من الموسم للبذور الصغيرة حين تكون اليرقات في مواقع أعمق من التربة، وإعطاء البذور فرصة أكبر للبقاء حية؛ الزراعة الضحلة لتجويد اليرقات الحديثة الولادة، وتعرض البيوض للافتراض، وإتلاف اليرقات؛ وضغط التربة لإعاقة تحركات الدودة السلكية (لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦).

تُعتبر الأساليب الأحيائية أيضاً بدائل غير كيميائية لليندين. ويقوم الباحثون الآن في مركز بحوث الأغذية الزراعية في منطقة المحيط الهادئ بكندا بفحص استخدام متارهيبيوم أنيسولبييه، وهو مُمرض فطري للحشرات بغية مكافحة الدودة السلكية. ومن بين أساليب مكافحة الأحيائية الإضافية المستخدمة في كوستا ريكا ترايكوداما spp، وباير أدونكوم، ودباير ترايكوغرام، وباسيلوس ثورينجينسيس (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧).

توجد أيضاً أساليب غير كيميائية لمعالجة قمل الرأس والجرب. ويقول بعض المؤلفين إن استخدام هذه الأساليب أكثر كفاءةً من أساليب المعالجة بالأدوية القاتلة للقمل. ويقترحون استخدام الهواء الساخن أو إزالة القمل باستخدام مشط مبلول بالماء. ولمعالجة الجرب، يقول بعض المؤلفين إن الزيوت العطرية أظهرت آثاراً إيجابية في مكافحة العث في أنابيب الاختبار وفي الدراسات الميدانية. ويعتبر زيت شجرة الشاي (ملايوكا ألتيرنيفوليا) ومعجون من خلاصة ثمار شجرة النيب (أزاديراختا إندিকা) والكرم (كركما لونغا) ذات فعالية عالية. وفي تجربة سريرية في نيجيريا، تبين أن الزيت العطري المستخلص من شجرة الشاي البري (ليبيا ملتيفلورا) أيضاً ذا كفاءة عالية في المعالجة. وتبين من دراسة للمكافحة العشوائية في البرازيل أن ثمة مادة مكافحة متوفرة تجارياً تحتوي على زيت جوز الهند والهوهوبا فعالة جداً (الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧).

### الجدوى التقنية

البدائل الكيميائية لمعالجة البذور والحيوانات والبدائل الموافقة عليها للاستخدامات الصيدلانية في الولايات المتحدة ممكنة تقنياً وهي مستعملة في الوقت الحاضر. غير أنه ذُكرت حالات فشلت فيها البدائل الموافقة عليها لمعالجة الجرب والقمل في الشفاء منهما. ويصف بعض الأطباء دواءً لا توجد له بطاقة تعريف يتناوله المريض بالفم، واسمه آيفرمكتين، لمعالجة الجرب حتى مع كون إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة لم تقره لمعالجة الجرب. ولا يوجد لدى الشركة الصانعة للآيفرمكتين، كدواء يتناوله المريض بالفم، طلب موافق عليه لاستخدامه في معالجة الجرب ولا تدعو إلى استخدامه لمعالجة الجرب. وتعكف إدارة الغذاء والدواء الآن على مراجعة إمكانيات استخدام علاجات جديدة للقمل من عدد من الشركات، واستطلاع آليات لتشجيع شركات الصيدلة على تقديم أدوية مرشحة لمعالجة الجرب (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

في كندا، تستخدم الآن بدائل لمبيدات الآفات أيضاً. والجدوى التقنية مطلب لتسجيلها لدى وكالة تنظيم إدارة الآفات الكندية (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧).

في السويد توجد بدائل ذات جدوى تقنية ويمكن الحصول عليها بسهولة وهي فعالة إذا استخدمت بحسب التوجيهات. ولم ترد أي تقارير عن مشاكل مقاومة رئيسية لها (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها السويد، ٢٠٠٧).

### التكاليف، بما في ذلك التكاليف البيئية والصحية

الولايات المتحدة فقط هي البلد الوحيد الذي توجد لديه معلومات متاحة عن التكاليف المرتبطة بالبدائل. وتشمل المعلومات المقدمة بيانات من عام ٢٠٠٢ حتى عام ٢٠٠٦.

في عام ٢٠٠٦، كان مجموع ما استُخدم من الليندين في الولايات المتحدة أقل من ١٥٠ ٠٠٠ رطل من العنصر النشط تستخدم سنوياً في مناطق تبلغ مساحتها ٩,٧ ملايين فدان. واستُخدم الليندين في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٢ لمعالجة بذور القمح والشعير والشوفان والجودار والذرة والسرغم. وكان إميذاكلوبريد وثيامثوكسام البديلين الرئيسيين لليندين المستخدم في معالجة بذور الشعير والذرة والسرغم والحنطة. علاوةً على ذلك، سُجِّلت منذ عام ٢٠٠٢ بدائل إضافية لمعالجة بذور الذرة والسرغم. وهذه البدائل لا تقل في فعاليتها عن الليندين لكن استخدامها أكثر تكلفةً. ففي حالة القمح والشعير تراوحت زيادة التكلفة من ٠,٣٦ إلى ١,٧١ دولار للفدان ( أي ٨,٧ ملايين دولار لتغطية كل الأراضي

المستخدمة في الولايات المتحدة). وفي حالة السرخم، تراوحت الزيادة في تكلفة المعالجة من ٣,٧٠ إلى ٤,٦٩ دولارات للقدان (نحو ٣٨٦ ٠٠٠ دولار لكل الأراضي المستخدمة في الولايات المتحدة) (وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة، ٢٠٠٦).

في عام ٢٠٠٢، لم تكن توجد بدائل مسجلة لمعالجة بذور الشوفان والجودار. ولو أُلغى هذان الاستخدامان في ذلك الوقت، لكان لإلغائهما أثر كبير على مزارعي هذين المحصولين، قُدِّرَ بخسارة ٩٪ من الغلة. ويبلغ مجموع الزيادة في تكلفة المعالجة ١٤ مليون دولار. ويبلغ مجموع الخسارة في غلة الشوفان والجودار ٣٥٤ ٠٠٠ دولار. وبحلول عام ٢٠٠٦، كان إמידاكلوبريد قد سُجِّلَ لاستخدامه في معالجة بذور الشوفان والجودار (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

فيما يتعلق بالتكاليف الصحية المرتبطة بالبدائل الصيدلانية، يمكن أن يكون الجرب مشكلة خطيرة في مرافق العناية طويلة الأجل، وبيئات المعيشة المزدحمة وأحوال الفقراء الاقتصادية بصورة عامة. ويمكن أن يزداد مرض الجرب تعقيداً بإصابات بكتيرية ثانوية للتقرحات الجلدية، وعُيِّنَ الجرب باعتباره عامل خطورة في تطوُّر الالتهاب الكلوي الكُبيبي الناتج عن المكورّة العُقدية. وفي الولايات المتحدة لا يستطيع الأطفال العودة إلى المدارس إذا كانوا مصابين بالقمل أو الجرب دون معالجة (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

### الفعالية، بما في ذلك فوائد البدائل ومحدودياتها مقارنة بالمواد المسماة وتعيين أي استخدامات حرجة لا يوجد لها بديل في الوقت الحاضر

في الولايات المتحدة ذُكِرَ أن ثمة مقاومة لجميع علاجات قمل الرأس الموافق عليها. وفي حالة الجرب ذُكِرَت حالات فشل فيها العلاج الموافق عليه في شفاء المرض، وذكر وجود مقاومة لـ بيرمثرين وآيفرمكتين المتناول بالفم، وإن كان هذا الأخير لم يوافق عليه كعلاج لهذا المرض (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

في تايلند، يبدو أن البدائل الراهنة لليندين في معالجة قمل الرأس والجرب ليست فعّالة بقدر فعالية الليندين (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها تايلند، ٢٠٠٧).

### الخطورة، بما في ذلك معلومات عمّا إذا كان البديل المقترح موضع اختبار/تقييم وأي معلومات عن المخاطر الممكنة المرتبطة ببدائل لم يتم اختبارها على مدى دورة حياة البديل

تُجري وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة تقديرات لمخاطر منتجات مبيدات الآفات كجزء روتيني من عملية التسجيل؛ لذلك، أجرت الوكالة تقديرات لمخاطر المنتجات البديلة والاستخدامات البديلة لهذه المنتجات (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

## توفّر البدائل

بدائل استخدامات الليندين في الزراعة والمواشي والمستحضرات الصيدلانية متوفرة في الولايات المتحدة وهي الآن مستعملة.

ما زالت جدوى استخدام البدائل في جمهورية زامبيا غير محددة. إמידا كلوبريد (غاوتشو) متوفرة بسهولة ويمكن الحصول عليها بسهولة في السوق المحلية (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها جمهورية زامبيا، ٢٠٠٧).

## إمكانات الحصول عليها

يتوقف مدى توفّر البدائل وإمكانات الحصول عليها في كندا على السوق (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧).

المنتجات البديلة في تايلند متوفرة في السوق. وبدائل استخدام الليندين في مكافحة النمل الأبيض، بوجه خاص، تُستخدم على نطاق واسع (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها تايلند، ٢٠٠٧).

## ٢-٤ موجز المعلومات المتعلقة بآثار تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة على المجتمع

### الصحة، بما في ذلك الصحة العامة والصحة البيئية والصحة الوظيفية

نظراً إلى أن الليندين يفي بعدة معايير مقبولة دولياً للثبات والتراكم الأحيائي والسُمِّيَّة، يتوقع أن يقلل تنفيذ تدابير الرقابة من مخاطر تعرّض البشر والبيئة لليندين.

يمكن أن يوجد الليندين في كل عناصر البيئة ومستوياتها، في الهواء والماء وترسبات التربة والكائنات العضوية المائية والبرية والغذاء، التي قيست في كل أنحاء العالم (منظمة الصحة العالمية/أوروبا ٢٠٠٣). ويمكن أن يتراكم الليندين تراكمًا أحيائياً بسهولة في سلسلة الغذاء نظراً إلى قابليته الكبيرة للذوبان في الدهون، ويمكن أن يتركز أحيائياً بسهولة في الكائنات الدقيقة، واللافقاريات، والأسماك، والطيور، والثدييات. وتتراكم أيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان، بكما فيها الليندين، في الأجواء الباردة من العالم ((لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦). ويمكن أن ينتج تعرّض السكان بوجه عام لسداسي كلورو حلقي الهكسان - غاما عن تناول الأغذية، لا سيما المنتجات الغذائية الحيوانية كالحلبن واللحم، وكذلك من الماء الذي يحتوي على مبيد الآفات هذا (وكالة تسجيل المواد السُمِّيَّة والأمراض الناتجة عنها، ٢٠٠٥). وتوجد إمكانية التعرّض لأغذية سامة، لا سيما لدى سكان ألاسكا والدائرة القطبية الشمالية، الذين يعتمدون على أغذية كفاية تقليدية كالأسمك والثدييات البحرية (وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة، ٢٠٠٦).

تبيّن أن الجرعات العالية من الليندين مسمّمة للأعصاب والكبد وجهاز المناعة وأن لها آثاراً على التناسل لدى الحيوانات في المختبر. وتفيد بيانات التسمّم الحاد في الإنسان أن الليندين يمكن أن يسبب آثاراً عصبية حادة، وتوحي البيانات المزمّنة بإمكانية حدوث آثار في الدم. ومن بين الآثار الضارة بالصحة المرتبطة باستخدام الليندين في المستحضرات الصيدلانية النوبات العصبية، والدوار، ووجع الرأس، وتشوش الحسّ. وذُكرت حالات حدثت فيها نوبات عصبية ووفيات عقب استخدام شامبو الليندين بصورة متكررة أو لفترات طويلة، لكن ذلك حدث أيضاً في حالات نادرة عقب استخدامها مرة

واحدة فقط، كما جاء في التوجيهات. (توجد معلومات إضافية قدمتها الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧).

مع أنه توجد أدلة على سُميّة الليندين عندما يستخدم موضعياً كمستحضر صيدلاني، كان ذلك بوجه عام مرتبطاً بسوء الاستخدام. وكان معظم الآثار الجانبية لليندين مرتبطاً باستنشاق العاملين في معالجة البذور له على مدى فترة طويلة (معلومات واردة في المرفق و او قدمتها كندا، ٢٠٠٧). أما تسبّب الليندين بمرض السرطان فأقلّ وضوحاً. وقد صنفت الوكالة الدولية لبحوث السرطان الليندين بأنه يمكن أن يسبّب مرض السرطان في البشر (وكالة تسجيل المواد السُميّة والأمراض الناتجة عنها، ٢٠٠٥). وأعدت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة تصنيف الليندين في فئة "وجود قرينة ظنيّة على أنه يسبب السرطان، لكنها غير كافية لتقييم حدوث ذلك في البشر." وأيدت وكالة المواد السُميّة وتسجيلها، التابعة لمركز الولايات المتحدة لمراقبة الأمراض، تصنيف وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة. غير أن الاجتماع المشترك المعني ببحوث مبيدات الآفات، الذي عقده منظمة الصحة العالمية، استنتج أنه "... يُستبعد أن يشكل الليندين خطورة من إصابة البشر بالسرطان" (لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦).

كان لتنفيذ تدابير الرقابة المطبقة على استخدامات الليندين في المستحضرات الصيدلانية أثر إيجابي على البيئة لأن استخدام الليندين كشامبو لمكافحة القمل أو كدهون موضعي يجب غسله، ينتهي إلى وجوده في الماء العادم (معلومات واردة في المرفق و او قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧). في عام ٢٠٠٢ حظرت ولاية كاليفورنيا بيع الليندين لمعالجة القمل والحرب، بغية تخفيض مستوياته في إمدادات مياه الشرب. وفي أيار/مايو ٢٠٠٠، وضع قانون كاليفورنيا للمواد السامة معياراً جديداً لجودة مياه الشرب مقداره ١٩ جزءاً من الليندين لكل تريليون جزء من الماء، لليندين الموجود في إمدادات مياه الشرب الموجودة والمحتملة بغية حماية الصحة العامة، بناءً على الخطورة المحتملة لإصابة البشر بالسرطان. ونظراً إلى أن تكنولوجيات المعالجة الراهنة عاجزة عن إزالة الليندين للوفاء بمعيار ولاية كاليفورنيا الجديد لجودة المياه، لزم وضع استراتيجية وقائية للسماح بامتثال القانون. وقُدّم عندئذ مشروع قانون في جمعية ولاية كاليفورنيا واعتمده الجمعية من دون معارضة، يحظر بيع جميع المستحضرات الصيدلانية التي تحتوي على الليندين ابتداء من شهر كانون الثاني/يناير ٢٠٠٢. وانخفضت تركّزات الليندين في المياه العادمة منذ اعتماد هذا القانون إلى مستويات لا يكاد يمكن الكشف عنها (لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦).

منذ حظرت كاليفورنيا الليندين أبلغ قسم الإشراف والإحصاءات في دائرة الخدمات الصحية في كاليفورنيا أربع مرات عن وقوع إصابات بالحرب في أربع محافظات. وكانت دائرة الخدمات الصحية قد أصدرت قبل الحظر مبادئ توجيهية لجميع الأطباء باستخدام ملاثيون بدلاً من الليندين لمكافحة قمل الرأس. ولمكافحة الحرب وضعت الدائرة مبادئ توجيهية ووزعتها على مرافق العناية الصحية وأوصت فيها باستخدام آيفرمكتين لمعالجة المرضى المصابين بحالات شديدة من الحرب. ومع أن إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة لم توافق على استخدام الآيفرمكتين علاجاً للحرب، ولا توصي دائرة الخدمات الصحية في كاليفورنيا باستخدامه في حالات الحرب العادي أو للوقاية من المرض، فإنه استُخدم عندما انتشرت الإصابات بالحرب في كاليفورنيا لمعالجة أعراض المرض ولوقاية الجمهور منه، بسبب سهولة استخدامه ولأنه ربما يكون أكثر امتثالاً من البيرمثرين من حيث الفعالية (لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦).

في موضوع تقييد الاستخدامات الصيدلانية، يوجد قلق بوجه عام. ففي الولايات المتحدة، لو لم تكن منتجات الليندين موجودة لكانت خيارات العلاج الموافق عليه للقمل والجرب محدودة جداً. وكانت حالات الإصابة بالقمل والجرب ربما تُركت دون علاج أو استُخدمت في علاجها علاجاتٌ متزلية ضارّة (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧). ويوجد قلق مماثل في كندا، حيث يسود شعور بأن الليندين يجب أن يكون متاحاً لاستخدامه في الحالات التي لا يكون فيها العلاج البديل مناسباً (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧). وفي الاتحاد الأوروبي يمكن استخدام الليندين كمبيد موضعي للحشرات في مجال الصحة العامة والطب البيطري حتى نهاية عام ٢٠٠٧، ولا يوجد الآن في السوق سوى عدد محدود من المنتجات البديلة (قائمة على الـبيرهثين) (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها ألمانيا، ٢٠٠٧). وفي تايلند يبدو أن البدائل الراهنة لليندين في معالجة قمل الرأس والجرب ليست بمستوى فعالية الليندين (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها تايلند، ٢٠٠٧).

### الزراعة، بما في ذلك تربية الأحياء المائية والحراجة

لم ترد أي معلومات عن وجود أي آثار لتنفيذ تدابير الرقابة الممكنة في هذا القطاع.

### الحيوانات والنباتات (التنوع البيولوجي)

نظراً إلى سهولة تراكم الليندين في الأحياء البرية، لا يتوقع أن تكون آثار تدابير الرقابة على الحيوانات والنباتات إلا إيجابية، لا سيما الأحياء البرية في الدائرة القطبية الشمالية. وقد رصدت عدة دراسات في الدائرة القطبية الشمالية مستويات سداسي كلورو حلقي الهكسان في عجل البحر الكبير من نوع استلر، والدلفين الأبيض، والحوت القطبي، والدب القطبي (معلومات واردة في المرفق واو، قدمتها الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧).

### الجوانب الاقتصادية، بما في ذلك التكاليف والفوائد العائدة على المنتجين والمستهلكين وتوزيع التكاليف والفوائد

ترد معلومات متعلقة بتكاليف تنفيذ تدابير الرقابة والبدائل الممكنة في هذه الوثيقة في الجزأين ٢-٢ و ٢-٣.

### التكاليف الاجتماعية (الوظائف، إلخ.)

لم يتم تقييمها.

### آثار أخرى

لم يتم تعيين أي آثار أخرى.

### ٢-٥ اعتبارات أخرى

### الحصول على المعلومات والتعليم العام

في السويد، يمكن العثور على معلومات واسعة النطاق عن نُظم المعالجة لكل الأدوية المتاحة لمكافحة الجرب والقمل في موقع الوكالة السويدية للمنتجات الطبية على شبكة الإنترنت <http://www.lakemedelsverket.se>، أو في قائمة المنتجات الصيدلانية في السويد <http://www.fass.se>، (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها السويد، ٢٠٠٧).

يحتفظ برنامج مبيدات الآفات في مكتب وكالة الحماية البيئية في الولايات المتحدة بموقع إلكتروني مع قرارات تنظيمية حديثة في موضوع الليندين <http://www.epa.gov/oppsrrd1/registration/Lindane/>. وتحتفظ حكومة الولايات المتحدة أيضاً بملف إلكتروني ([www.regulations.gov](http://www.regulations.gov)). يمكن الوصول إلى الملف الكامل بطباعة الاسم التالي في بريد الملف: [EPA-HQ-OPP-2002-0202](http://www.epa.gov/OPP/OPP-2002-0202). ويوجد لوكالة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة موقع إلكتروني لتنبية الناس إلى تدابير السلامة <http://www.fda.gov/mdwatch/SAFETY/2003/safety03.htm#lindan>، وذلك لمقدمي العناية الصحية الأولية، والصيدلة، والمستهلكين (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

وضعت المكسيك تقريراً وطنياً لتشخيص الليندين ونشرته في عام ٢٠٠٤. ويضم التقرير معلومات عن إنتاج الليندين ووارداته وصادراته والأسماء التجارية لمشتقاته، وأسعارها وأنماط بيعها والكميات المستخدمة والبدائل الممكنة.

الملف واو قدمتها المكسيك، ٢٠٠٧). ([http://www.ine.gob.mx/dgicurg/download/Proyectos-2003/EL\\_LINDANO\\_EN\\_MEXICO.pdf](http://www.ine.gob.mx/dgicurg/download/Proyectos-2003/EL_LINDANO_EN_MEXICO.pdf) (معلومات واردة في

شنت الجمهورية التشيكية حملة للتعليم والتوعية بالملوثات العضوية الثابتة (SC/UN ECE CRLTAP) تستند إلى خطة التنفيذ الوطنية التشيكية (معلومات واردة في الملف واو قدمتها المكسيك، ٢٠٠٧).

### حالة القدرة على المراقبة والرصد

في كندا تُدار القدرة على مراقبة ورصد مبيدات الآفات من قِبَل الوكالة التنظيمية لإدارة الآفات بواسطة آليات الامتثال الموجودة على نقاط عبور الحدود ونقاط دخول البلد لحظر استيراد الليندين إلى كندا. وإن الوكالة التنظيمية لإدارة الآفات هي التي تبليغ عن قضايا الامتثال داخل كندا بواسطة أنشطة الامتثال التابعة للوكالة، فتقدم تقارير عن المخالفات المشتبه بوقوعها و/أو النتائج التي تبليغ عنها وكالات حكومة أخرى (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧).

في الولايات المتحدة، أعلنت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦ عن إلغاء جميع منتجات مبيدات الآفات الزراعية التي تحتوي على الليندين بموجب سلطة القانون الاتحادي لمبيدات الآفات ومبيدات الفطريات ومبيدات القوارض، الذي بدأ سريانه في ١ تموز/يوليو ٢٠٠٧. وتعمل وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة مع شركائها في الحكومة الاتحادية وحكومات الولايات والسلطات التنظيمية القبلية لضمان امتثال قوانين مبيدات الآفات ولوائحها، بغية حماية صحة البشر والبيئة (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

تشمل مؤسسات الرقابة والرصد في الجمهورية التشيكية ما يلي: ريسيتوكس هو لرصد الهواء المحيط والمياه السطحية والترسبات والأتربة والطحالب والأبر، والمعهد المركزي للإشراف والاختبار في الزراعة، ومعهد البحوث للتحسين وحفظ التربة، وهيئة تفتيش الطب البيطري في الدولة، وهيئة التشيكية لتفتيش الأغذية لمراقبة الأغذية، والمعهد الوطني للصحة العامة، الذي يبحث في تعرُّض البشر ودراسات التغذية (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الجمهورية التشيكية، ٢٠٠٧).

يتم تناول القدرة على الرقابة والرصد في جمهورية زامبيا بموجب قانون حماية البيئة ومراقبة التلوث، الذي يُنفذه مجلس البيئة في زامبيا (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها جمهورية زامبيا، ٢٠٠٧).

يتحكم المعهد البرازيلي للبيئة والموارد الطبيعية المتجددة بالمخزونات، وتوجيه المنتجات المهجورة وجهة مناسبة، ودخول المنتجات غير المشروع (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها البرازيل، ٢٠٠٧).

#### • آثار النفايات والتخلص منها

يبدو أن الإنتاج الراهن لليندين آخذ في الانخفاض إذ لم يبق سوى عدد قليل من البلدان المنتجة له، لكن الإنتاج السابق وعدم كفاءة عملية الإنتاج على مرّ السنين تركت مقادير هائلة من نفايات المنتجات.

في الولايات المتحدة سيكون من الممكن تقنياً استخدام المخزونات الموجودة للاستخدامات الزراعية والصيدلانية لفترة محددة من الزمن. وستسمح وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة باستخدام منتجات الليندين في الزراعة حتى ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩. لذلك يتوقع أن يظل هناك حد أدنى من التكلفة المرتبطة بالتخلص من المخزونات غير القابلة للاستخدام (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧).

في سويسرا، يوجد نحو ٣٠٠٠ موقع ملوث تحتاج إلى معالجة. وثمة موقعان اثنان على وجه الخصوص هما بُنفل (مقاطعة جورا) وكوليكين (مقاطعة آرغاو)، كانا موقعين للتخلص من النفايات الكيميائية، يحتوي الأول منهما على ١١٤ ٠٠٠ طن والثاني على ٣٥٠ ٠٠٠ طن من النفايات الخاصة، وربما تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة. وما زال مقدار هذه المواد الكيميائية، التي هي ملوثات عضوية ثابتة، غير معروف بالضبط. ويقدر أن تبلغ تكاليف عملية المعالجة الكاملة التي بدأت الآن (بما في ذلك حرق هذه المواد في موقعها في فرن ذي تقنية عالية) نحو ٢٠٠ مليون فرنك سويسري لُبْنُفُل و ٥٠٠ مليون لكوليكين (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها سويسرا، ٢٠٠٧).

في الجمهورية التشيكية، حيث تمثل المشاكل مواقع قديمة ملوثة لشركة سبولانا نيراتوفيتش، المنتجة السابقة، ومخازن قديمة، ومخازن ومواقع طرح نفايات غير مشروعة وغير معروفة. وقد نجحت شركة سبولانا نيراتوفيتش الآن في تنظيف مواقعها الملوثة باستخدام تكنولوجيا التفسّخ بفعل حفاز قاعدي. والعمل جارٍ الآن في وضع خطط لإصلاح مواقع ملوثة أخرى في المستقبل (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها الجمهورية التشيكية، ٢٠٠٧).

في كندا لا يوجد سبب تجاري للمحافظة على المخزونات، نظراً إلى أنه كان من المفروض أن تُباع أيُّ مخزونات موجودة في وقت التوقف عن تسجيل مبيدات الآفات أو تعليقه، أو تُستخدم أو يتم التخلص منها وفقاً لجدول زمني محدد. وتتناول برامج الحكومة الفدرالية وحكومات المقاطعات والحكومات الإقليمية للتخلص من النفايات الخطرة كميات صغيرة من المواد المخطورة ما زالت في حوزة المستهلكين، وقد جمعت هذه البرامج منتجات مبيدات الآفات التي لم تعد مسجلة وتخلصت منها بسلامة (معلومات واردة في المرفق واو قدمتها كندا، ٢٠٠٧).

استعرض التقرير أساليب التخلص من الليندين وكذلك تكاليف التخلص من نفايات أيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان وإدارتها في بلدان مختلفة: تركة إنتاج أيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان الليندين (فيجن، ٢٠٠٦) [The Legacy of Lindane HCH Isomer Production (Vijgen, 2006)]. تصف الوثيقة الأساليب الكيميائية لتحويل أيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان إلى ثلاثي كلوروبترين، وحامض ثلاثي كلوروفنوكسي أستيك، وHCl، وسداسي

كلوروبترين، وخماسي كلوروفنولات الصوديوم، وثلاثي كلوروفنول. ويشمل التقرير أيضاً وصفاً للدراسات التي رصدت التفسخ البيولوجي لأيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان والأوضاع التي استُخدمت فيها مكبات النفايات، للتخلص من التربة الملوثة بأيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان (الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧).

### ٣ - تجميع المعلومات

تشير التقارير المنشورة عن تقييم مخاطر الليندين إلى أن الليندين مادة سامة ثابتة ومتراكمة أحياناً. وقد وُجدَ الليندين في عينات بيئية في كل أنحاء العالم وكذلك في دم البشر ولبن أئداء المرضعات وفي النسيج الدهني للبشر في مجموعات سكانية مختلفة دُرست، لا سيما في المجتمعات القاطنة في الدائرة القطبية الشمالية التي تعتمد على أغذية كافية.

وقد تبين أن الليندين بجرعات عالية مسمم للأعصاب وللكبد ولجهاز المناعة، وله آثار على التناسل في الحيوانات المخبرية. وتبين بيانات التسمم البشري الشديد أن الليندين يمكن أن يسبب آثاراً شديدة على الجهاز العصبي، وتوحي البيانات المزمدة بإمكانية التأثير في الدم. وصنفت الوكالة الدولية لبحوث السرطان الليندين بأنه يمكن أن يسبب السرطان في البشر (وكالة تسجيل المواد السُمِّية والأمراض الناتجة عنها، ٢٠٠٥).

يتوقع أن يؤدي تنفيذ تدابير الرقابة إلى تقليل مخاطر تعرُّض البشر والبيئة لليندين، لا سيما في الدائرة القطبية الشمالية، حيث يتراكم الليندين بسهولة في الأحياء البرية وحيث تعتمد المجتمعات على أغذية كافية.

من بين تدابير مراقبة الليندين التي تبين أنها ممكنة تقنياً وذات كفاءة ويمكن الوصول إليها ما يلي: حظر إنتاج الليندين واستخدامه وبيعه ووارداته، وفرض قيود على استخدامه، وتسجيله وإلغاء استخداماته، وتنظيف المواقع الملوثة به. لذلك يمكن أن يكون من المناسب النظر في اعتمادها كتدابير رقابة ممكنة تنفيذها البلدان. وعندما تلغى تسجيلات الليندين، يوصى باستراتيجية للسماح باستخدام مخزوناته على مدى فترة زمنية معقولة بغية تقليل النفايات التي يولدها التخلص منه والتكاليف المرتبطة بهذا التخلص.

تعتبر البدائل الكيميائية لليندين التي استعرضت في هذه الوثيقة للاستخدام في الزراعة والحيوانات والطب البيطري ذات كفاءة وجدوى تقنية ويمكن الوصول إليها. غير أن بعض البلدان أعربت عن قلقها إزاء توفر البدائل في الاستخدامات الصيدلانية وفعاليتها. واقترح لهذه الحالة بالذات إعطاء حوافز لإيجاد بدائل أكثر مواتاة للبيئة والصحة، وللنظر في تحديد تاريخ للتخلص من هذا الاستخدام تدريجياً لدى إدراج مادة كيميائية في القائمة. ويوصى أيضاً بإصدار نصائح في الصحة العامة لمراقبة أنماط استخدام الليندين وتقليل المخاطر المرتبطة به.

### ٤ - بيان ختامي

بعد أن قِيمَت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة لاتفاقية استكهولم موجز بيانات المخاطر المرتبطة بالليندين وأعدت تقييماً لإدارة مخاطره، تستنتج اللجنة أن من المرجح أن تؤدي هذه المادة - نتيجة لانتقالها بعيد المدى عبر البيئة - إلى آثار ضارة كبيرة على صحة البشر و/أو البيئة، مما يبرر اتخاذ تدابير عالمية بشأنها. تبين من استعراض دقيق وشامل لتدابير الرقابة الموجودة، التي نُفذت بالفعل في عدة بلدان، أنه يمكن تخفيض المخاطر من تعرُّض الإنسان والبيئة لليندين تخفيضاً

كبيراً. ويتوقع أيضاً أن تدعم تدابير الرقابة الهدف المتفق عليه في مؤتمر القمة المعني بالتنمية المستدامة الذي عقد في جوهانسبرغ في عام ٢٠٠٢، ومفاده أن تُنتج المواد الكيميائية وتُستخدَم بطرق تقللُ آثارها على البيئة وصحة الإنسان إلى الحد الأدنى.

عملاً بالفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، توصي اللجنة مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بأن ينظر في إدراج وتحديد تدابير الرقابة المرتبطة بالليئيندين في قائمة المرفق ألف. غير أنه ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار أن بعض المعلومات التي قدمتها دول أطراف في الاتفاقية تشير إلى خيار استثناء الاستخدامات الصيدلانية من هذه التدابير.

## المراجع

- وكالة تسجيل المواد السُمِّيَّة والأمراض الناتجة عنها، ٢٠٠٥: موجز البيانات السُمِّيَّة لأنواع سداسي كلورو حلقي الهكسان. وزارة الصحة والخدمات الإنسانية في الولايات المتحدة. وكالة تسجيل المواد السُمِّيَّة والأمراض الناتجة عنها. آب/أغسطس ٢٠٠٥. <http://www.astdr.cdc.gov/toxprofiles.tp43.html>.
- البرازيل، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- كندا، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- لجنة التعاون البيئي لأمريكا الشمالية، ٢٠٠٦: خطة العمل الإقليمية لأمريكا الشمالية بشأن الليندين وأيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان الأخرى. تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٦. <http://www.ccc.org/Lindane>.
- الجمهورية التشيكية، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- ألمانيا، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ٢٠٠٧: معلومات إضافية قُدِّمت لمشروع تقييم إدارة المخاطر. تموز/يوليو ٢٠٠٧.
- اليابان، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- موريشيوس، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. كانون الثاني/يناير ٢٠٠٧.
- المكسيك، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.
- شركة مورتون غروف للمستحضرات الصيدلانية، ٢٠٠٧: معلومات إضافية قُدِّمت لمشروع تقييم إدارة المخاطر. آب/أغسطس ٢٠٠٧.
- جمهورية زامبيا، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.

السويد، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. آذار/مارس ٢٠٠٧.

سويسرا، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.

تايلند، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.

الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٧: الصيغة المستخدمة لتقديم المعلومات المحددة في المرفق واو بالاتفاقية، عملاً بالمادة ٨ من اتفاقية استكهولم. شباط/فبراير ٢٠٠٧.

وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة، ٢٠٠٦: تقييم الليندين وأيزومرات سداسي كلورو حلقي الهكسان الأخرى. وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة. شباط/فبراير ٢٠٠٦.

<http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-PEST/2006/February/Day-08/p1103.htm>

فيجن، جيه.، ٢٠٠٦: تركة إنتاج أيزومر الليندين. نظرة عامة على إدارة الفضلات وصياغتها والتخلص منها. التقرير الرئيسي والمرفقات. الجمعية العالمية لسداسي كلورو حلقي الهكسان ومبيدات الآفات. كانون الثاني/يناير ٢٠٠٦.

منظمة الصحة العالمية/أوروبا، ٢٠٠٣: المخاطر الصحية للملوثات العضوية الثابتة الناتجة عن تلوث الهواء بعيد المدى عبر الحدود. فرقة العمل المشتركة بين منظمة الصحة العالمية وأمانة الاتفاقية المعنية بالحيوانات الصحية لتلوث الهواء. الفصل ٣:

الفصل ٣/أنواع سداسي كلورو حلقي الهكسان <http://euro.who.int/Document/e78963.pdf>