الأمم المتحدة

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

SC

UNEP/POPS/POPRC.13/7/Add.1

Distr.: General
8 November 2017

Arabic
Original: English

اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة

لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة
الاجتماع الثالث عشر
روما، ١٧-٢٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٧

تقرير لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة عن أعمال اجتماعها الثالث عشر

إضافة

تقييم إدارة المخاطر بشأن الدايكوفول

اعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة في اجتماعها الثالث عشر، بموجب مقررها ل.ا.ث-١٣/١، تقييماً لإدارة المخاطر بشأن الدايكوفول استناداً إلى المشروع الوارد في مذكرة الأمانة (UNEP/POPS/POPRC.13/2)، المنقح أثناء الاجتماع. ويرد نص تقييم إدارة المخاطر بصيغته المعتمدة في مرفق هذه الإضافة، دون تحريره بشكل رسمي.

المرفق

الدايكوفول

تقييم إدارة المخاطر

١٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٧

المحتويات

موجز تنفيذي **٤**

١ – مقدمة **٥**

١–١ الهوية الكيميائية للدايكوفول ٦
١–٢ الإنتاج والاستخدامات ٧
١–٣ استنتاجات لجنة الاستعراض بشأن المعلومات المتعلقة بالمرفق واو ٨
١–٤ مصادر البيانات ٩
١–٤–١ عرض عام للبيانات التي قدمتها الأطراف والمراقبين ٩
١–٤–٢ مصادر البيانات الأخرى ٩
١–٥ الوضع الخاص بالدايكوفول في الاتفاقيات الدولية ٩
١–٦ أي إجراءات رقابية وطنية أو إقليمية اتُخذت ١٠

٢ – موجز المعلومات المتعلقة بتقييم إدارة المخاطر **١٢**

٢–١ تحديد تدابير الرقابة الممكنة ١٢
٢–٢ فعالية تدابير الرقابة الممكنة وكفاءتها في تحقيق أهداف الحد من المخاطر ١٢
٢–٢–١ الجدوى التقنية ١٢
٢–٢–٢ تحديد الاستخدامات الحيوية ١٩
٢–٢–٣ تكاليف تنفيذ تدابير الرقابة وفوائدها ٢٠
٢–٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات) ٢٢
٢–٣–١ عرض عام للبدائل ٢٢
٢–٣–٢ البدائل الكيميائية ٢٢
٢–٣–٣ البدائل غير الكيميائية ٢٨
٢–٣–٤ موجز البدائل ٣١
٢–٤ موجز المعلومات عن آثار تنفيذ التدابير الرقابية الممكنة على المجتمع ٣٢
٢–٤–١ الصحة، بما ذلك الصحة العامة، والبيئة، والصحة المهنية ٣٢
٢–٤–٢ الزراعة، وتربية الأحياء المائية، والحراجة ٣٢
٢–٤–٣ النباتات والحيوانات (التنوع البيولوجي) ٣٢
٢–٤–٤ الجوانب الاقتصادية ٣٢
٢–٤–٥ التحرك صوب التنمية المستدامة ٣٣
٢–٤–٦ التكاليف الاجتماعية (العمالة إلخ) ٣٤
٢–٥ الاعتبارات الأخرى ٣٣
٢–٥–١ سهولة الاطلاع على المعلومات والتثقيف العام ٣٥
٢–٥–٢ حالة الرقابة والقدرة على الرصد ٣٥

٣ – تجميع للمعلومات **٣٦**

٤ – بيان ختامي **٣٨**

موجز تنفيذي

١ - استعرضت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، في اجتماعها الثاني عشر، مشروع موجز المخاطر المنقح بشأن الدايكوفول واعتمدته. وخلصت اللجنة إلى أن الدايكوفول من المرجح أن يُحدث، نتيجة لانتقاله البعيد المدى في البيئة، آثاراً شديدة الضرر بصحة البشر والبيئة، مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بصدده، ولذا يلزم تقييم لإدارة المخاطر يتضمن تحليلاً لتدابير الرقابة الممكنة على الدايكوفول، وفقاً للمرفق واو للاتفاقية. ودُعيت الأطراف والمراقبون إلى تزويد الأمانة بالمعلومات المحدّدة في المرفق واو في موعد أقصاه ٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٦.

٢ - ووردت ردود بشأن المعلومات المحددة في المرفق واو لاتفاقية استكهولم من صربيا وكندا وكولومبيا وموناكو والنمسا والهند واليابان (الأطراف) والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة وشبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات (المراقبين). ويستند تقييم إدارة المخاطر في المقام الأول إلى هذه الردود وإلى مؤلفات إضافية مختارة ذات صلة بالموضوع.

٣ - والدايكوفول هو مبيد آفات كلوري عضوي يُستخدم في طائفة متنوعة من المحاصيل. وقد بدأ تسويق الدايكوفول تجارياً في عام ١٩٥٥. وتشمل الاستخدامات المقصودة للدايكوفول الفاكهة والخضروات ونباتات وزهور الزينة والمحاصيل الحقلية والقطن والشاي ومزارع أشجار عيد الميلاد. وخلال فترة ما بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٠٧، قُدّر أن الإنتاج العالمي من الدايكوفول تراوح بين ٧٠٠ ٢ و٥٠٠ ٥ (طن) سنوياً، ولكن الإنتاج انخفض انخفاضاً شديداً منذ ذلك الحين لأن عدداً من البلدان أنهت تدريجياً إنتاجه واستخدامه، من بينها إندونيسيا والبرازيل وبنن وسري لانكا وسويسرا وعمان وغينيا وكندا وكولومبيا والدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي والمملكة العربية السعودية وموريتانيا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. ويُنتج الدايكوفول الآن في عدد صغير من البلدان، وأغلب الإنتاج يتم في مصنع واحد في الهند، ويقال إنه يُنتج أيضاً في مصنع في إسرائيل. والدايكوفول مرخص به أيضاً لاستخدامات محددة في المكسيك. وحتى عهد قريب، كانت الصين أحد المنتجين العالميين الرئيسيين للدي دي تي التقني وللدايكوفول، بحيث أنتجت زهاء ٠٠٠ ٩٧ طناً من الدي دي تي التقني خلال فترة ما بين عامي ١٩٨٨ و٢٠٠٢، وشمل ذلك تصنيع زهاء ٠٠٠ ٤٠ طناً من الدايكوفول. وفي عام ٢٠١٤، توقفت الشركة الأخيرة المتبقية التي تُنتج الدايكوفول التقني في الصين عن إنتاجه. وأغلب الدايكوفول يُنتج في الهند في نظام مغلق وعلى دفعات؛ وكان حجم الإنتاج في الفترة ٢٠١٥-٢٠١٦ يبلغ ٩٣ طناً. ومُدد تاريخ انتهاء إنتاج الدي دي تي واستخدامه كمادة وسيطة محددة الموقع وتمثل نظاماً مغلقاً في إنتاج الدايكوفول حتى أيار/مايو ٢٠٢٤ (UNEP/POPS/COP.7/4/Rev.1).

٤ - وتغطي تدابير الرقابة المطبقة حاليا طيفاً واسعاً من تدابير الرقابة الممكنة من بينها حظر وتقييد الإنتاج والاستخدام والاستيراد والتصدير؛ والاستعاضة عن الدايكوفول ببدائل كيميائية و/أو غير كيميائية؛ ووضع حدود للتعرض في أماكن العمل؛ والإدارة السليمة بيئياً للمخزون العتيق؛ وتطهير المواقع الملوثة.

٥ - وكون عدد كبير من البلدان قد نجح في فرض حظر على الدايكوفول وعلى بيعه واستخدامه في مناطق جغرافية مختلفة وفي ظل ظروف مناخية مختلفة وفيما يتعلق بمحاصيل مختلفة، هو أمر يشير إلى وجود بدائل كيميائية وغير كيميائية صالحة له؛ بيد أن المعلومات المتوافرة لا تكفي للتدليل على صحة هذا المبدأ في جميع الحالات. وتقييد الإنتاج والاستخدام أقل فعالية في حماية البيئة وصحة البشر مقارنة بفرض حظر كامل ولكنه يمكن أن يحد من مجموع كمية الدايكوفول المستخدمة ومن إمكانية التعرض في ظل سيناريوهات معينة. ورغم حدوث انخفاض في إنتاج الدايكوفول واستخدامه، فقد جرى تصنيعه بكميات كبيرة، مع وجود مجموعة متنوعة من الاستخدامات الممكنة ومن المستخدمين النهائيين. وهذا يمثل تحدياً فيما يتعلق بتحديد المخزون العتيق من الدايكوفول وجمعه والتخلص الآمن منه. ومع أن وسائل التعرّف على الدايكوفول قد تحسّنت من خلال الوسم المناسب لتحديد المحتويات في بعض المواقع، تشير الدراسات إلى الحاجة إلى شن حملة توعية وبذل جهود متضافرة بالعمل مع المزارعين وغيرهم من المستخدمين النهائيين للمساعدة على إدارة جمع المخزون والتخلص منه بسبل آمنة، منعا لإطلاقه في البيئة. وقد وضع الاتحاد

الأوروبي حداً أقصى لتركيزات الدايكوفول البيئية فيما يتعلق بالماء كمثال للتدابير الرامية إلى حماية البيئة. وعلاوة على ذلك، سيتسنى التقليل من بعض أشكال التعرض المهني بفرض قيود على طبيعة التصنيع (مثلاً النص تحديداً على استخدام النُظم المغلقة فقط) وأنشطة العمال (مثلاً كفالة استخدام معدات وقاية شخصية صحيحة في جميع مناطق العالم الجغرافية). ومع ذلك، يقال إن مبيدات الآفات البالغة الخطورة قد تشكل، في البلدان النامية على وجه الخصوص، مخاطر كبيرة لصحة البشر أو البيئة، لأن تدابير الحد من المخاطر من قبيل استخدام معدات الوقاية الشخصية أو صيانة ومعايرة معدات استخدام مبيدات الآفات لا تُنفَّذ بسهولة أو ليست فعالة (منظمة الأغذية والزراعة)[١].

٦ - وقد ابتعد عدد كبير من البلدان بالفعل عن استخدام الدايكوفول بعد حظره، واستطاع مستخدم رئيسي للدايكوفول أن ينهي استخدامه له تماماً عن طريق إدارة الاستخدام باستخدام ترتيبات انتقالية صحيحة. ولم تذكر الأطراف أو المراقبان الذين قدموا معلومات كجزء من الاستقصاء الخاص بالمرفق واو أي أمثلة محددة للاستخدامات الحيوية؛ ولم تُحدَّد أي استخدامات حيوية خلاف ذلك.

٧ - وتتوافر طائفة من البدائل الكيمائية وغير الكيميائية للدايكوفول ويمكن الحصول عليها في مناطق جغرافية شتى. ومن بين البدائل التي تُعتبر مجدية تقنياً أكثر من ٢٥ مبيداً كيميائياً للآفات، وعمليات المكافحة البيولوجية (المُمرضات والضواري)، والمستحضرات النباتية (الخلاصات النباتية)، والممارسات الإيكولوجية الزراعية (من قبيل تلك التي تُستخدم في الإيكولوجيا الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات). وتعكس طائفة البدائل مختلف مجموعات الآفات والمحاصيل التي يُستخدم أو استُخدم الدايكوفول من أجلها، في مناطق ذات ظروف مناخية ومحاصيل شديدة الاختلاف. والبدائل الموصوفة تُعتبر جميعها مجدية تقنياً، ومتاحة، ويسهل الحصول عليها في طائفة من البلدان. ومع ذلك، فإن المعلومات المتوافرة (من التقارير المقدمة بخصوص المرفق واو في المقام الأول) لا تكفي حالياً لاستنتاج أن هذه البدائل مجدية اقتصادياً في جميع الحالات التي لا يزال الدايكوفول يُستخدم فيها. وكذلك لا توجد معلومات تشير إلى عدم إمكانية اعتماد البدائل في جميع الحالات. وينطوي ذلك على تأكيد للحاجة إلى مواصلة التقييم في ظل الظروف المحلية ومراعاة النظم الإيكولوجية الزراعية المحددة والممارسات الزراعية المستخدمة، مع إعطاء الأولوية للنهج القائمة على النظام الإيكولوجي في مكافحة الآفات.

٨ - وقد ثبتت كفاءة العمليات والمنتجات البديلة غير الكيميائية، وعلى نحو أكثر تحديداً كفاءة ممارسات الإيكولوجيا الزراعية والإدارة المتكاملة للآفات، كبديل للدايكوفول في عدد من البلدان (من بينها استراليا والصين والهند) وفيما يتعلق بعدد من المحاصيل، من قبيل القطن والشاي والحمضيات والتفاح. ولكن لا تكفي الأدلة القائمة للتدليل على صحة ذلك فيما يتعلق بجميع الاستخدامات.

٩ - ووفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية توصي لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بالنظر في إدراج الدايكوفول في القائمة وتحديد تدابير الرقابة ذات الصلة في إطار اتفاقية استكهولم في المرفق ألف بدون إعفاءات محددة.

١ - مقدمة

١٠ - في أيار/مايو ٢٠١٣، قدم الاتحاد الأوروبي والدول الأعضاء فيه، بوصفها أطرافا في اتفاقية استكهولم، إلى الاجتماع التاسع للجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة اقتراحاً يدعو إلى إدراج الدايكوفول في المرفقات ألف و/أو باء و/أو جيم للاتفاقية (UNEP/POPS/POPRC.9/3). وأجرت اللجنة مزيداً من التقييم للاقتراح في اجتماعيها العاشر والحادي عشر المعقودين في روما في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٤ وتشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٥.

---

(١) http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/hhp/en/.

١١ - واعتمدت اللجنة، بعد أن درست الاقتراح، مقرراً (ا.ل.م-١٠/٣) يقضي بأن الدايكوفول يستوفي المعايير المبينة في المرفق دال للاتفاقية، وأنشأت فريقاً عاملاً لما بين الدورات لمواصلة استعراض الاقتراح وإعداد مشروع موجز للمخاطر.

١٢ - وفي الاجتماع الثاني عشر للجنة المعقود في أيلول/سبتمبر ٢٠١٦ قررت اللجنة (المقرر ا.ل.م-١٢/١) وفقاً للفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية، وبعد أن استعرضت موجز مخاطر الدايكوفول، أن الدايكوفول من المرجح أن يُحدث، نتيجة لانتقاله البعيد المدى في البيئة، آثاراً شديدة الضرر بصحة البشر والبيئة، مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنه. وأنشأت اللجنة أيضاً فريقاً عاملاً بين الدورات لإعداد تقييم لإدارة المخاطر يشتمل على تحليل لتدابير الرقابة الممكنة على الدايكوفول.

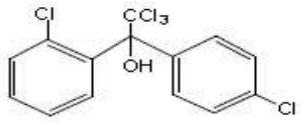
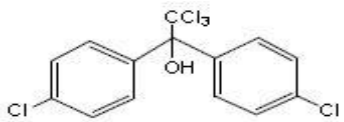
١٣ - ودعت اللجنة الأطراف والمراقبين إلى تزويد الأمانة بالمعلومات المحددة في المرفق واو في موعد أقصاه ٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٦. وتتضمن هذه الوثيقة النظر في المعلومات التي قُدمت وفي غيرها من المعلومات ذات الصلة.

١-١ الهوية الكيميائية للدايكوفول

١٤ - الدايكوفول مبيد آفات كلوري عضوي يتكون من آيسومر: *p,p′* - الدايكوفول و*o,p′* - الدايكوفول. أما المنتج التقني (بنسبة نقاء قدرها ٩٥ في المائة) فهو زيت بني لزج يتكون من الآيسومر *p,p′* - الدايكوفول بنسبة تتراوح بين ٨٠ و٨٥ في المائة ومن الآيسومر *o,p′* - الدايكوفول بنسبة تتراوح بين ١٥ و٢٠ في المائة مع وجود ما يصل إلى ١٨ من الشوائب الأخرى المُبلغ عنها. ويشتمل الشكل الأنقى عادةً على الدايكوفول بنسبة تزيد عن ٩٥ في المائة وعلى كمية تقل عن ٠,١ في المائة من ثنائي كلوروثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان (الدي دي تي) والشوائب المرتبطة به (الدي دي تي الكلي أي الدي دي تي والدي دي إ والدي دي دي) (WHO 1996). ويقدم الجدول ١-١ عرضاً عاماً للمعلومات الرئيسية المستخدمة في تحديد هوية الدايكوفول.

الجدول ١-١ المعلومات المتعلقة بالهوية الكيميائية للدايكوفول

الاسم العام	الدايكوفول	
الاسم لدى الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية الاسم الكيميائي في دائرة المستخلصات الكيميائية	٢،٢،٢ — ثالث كلوريد — ١،١- ثاني (٤- كلوريد فينيل) الإيثانول Benzenemethanol, 4-chloro-α-(4-chlorophenyl)-α-(trichloromethyl)- 4-chloro-alpha-(4-chlorophenyl)-α-(trichloromethyl)benzene-methanol 1,1-bis(4'-chlorophenyl)2,2,2-trichloroethanol	
الأسماء الأخرى	1,1-bis(4-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethanol and 1-(2-chlorophenyl)-1-(4- chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethanol (*p,p′*- and *o,p′*-isomer)	
الصيغة الجزيئية	$C_{14}H_9Cl_5O$	
الوزن الجزيئي	٣٧٠,٤٩	
الرقم في سجل دائرة المستخلصات الكيميائية	الدايكوفول؛ *p,p′* - الدايكوفول *o,p′* - الدايكوفول	١١٥-٣٢-٢ ١٠٦٠٦-٤٦-٩
الأسماء التجارية	1,1-bis(chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethanol; 4-chloro-α-(4-chlorophenyl)- α-(trichloromethyl)-; Acarin; AK-20 HC free; Benzenemethanol; Carbax; Cekudifol; CPCA; Decofol; Dicaron; Dichlorokelthane; Dicomite; Difol; DTMC; ENT 23648; FW293; Hilfol; Hilfol 18.5 EC; Kelthane; Kelthanethanol; Kelthane A; Kelthane (DOT); Kelthane Dust Base; Kelthane 35; Milbol; Mitigan; *p,p'*-dicofol; NA2761 (DOT); NCI-C00486	

الصيغتان التركيبيتان للآيسومريْن	 o,p-'dicofol CAS No. 10606-46-9	 p,p'-dicofol CAS No. 115-32-2

١-٢ الإنتاج والاستخدامات

الإنتاج

١٥ - يمكن تصنيع الدايكوفول بإضافة هيدروكسيل إلى الدي دي تي (van de Plassche *et al*. 2003)، أو مباشرة بدون فصل الـ دي. دي. تي. من خلال تفاعل الكلورال (ثالث أسيتالدهايد الكلور) مع البنزين الأحادي الكلور في وجود الأوليوم (SO_3 وH_2SO_4) ثم الكلورة المنزوعة الماء، والكلورة، والتمييه. وخلال الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٠٧، قُدر أن إنتاج الدايكوفول كان يتراوح بين ٧٠٠ ٢ و٥٠٠ ٥ أطنان سنوياً (OSPAR, 2002; Hoferkamp *et al*. 2010) ولكن الإنتاج انخفض انخفاضاً شديداً منذ عام ٢٠٠٧ لأن عددا من البلدان بدأ منذ ذلك الحين في عمليات إنهاء تدريجي لإنتاج الدايكوفول واستخدامه لديها.

١٦ - ويقتصر الآن إنتاج الدايكوفول على شركات في عدد صغير من البلدان. ويشمل ذلك في الهند شركة تصنيع واحدة (شركة هندوستان المحدودة للمبيدات الحشرية)، بينما قامت شركة ثانية بتسجيل نفسها لدى المجلس المركزي لمبيدات الحشرات من أجل إنتاج الدايكوفول[٢] (شركة إندوفيل المحدودة للصناعات) ولكنها لا تُنتجه حاليا (Communication from India, 2017)، وإضافة إلى ذلك، ففي إسرائيل تصنع شركة آداما المعروفة سابقا باسم مختيشيم آغان (Makhteshim Agan)) منتجا مسجلا يحتوي على الدايكوفول (Acarin T 285). واستناداً إلى المعلومات المقدمة من خلال الردود الخاصة بالمرفق واو يقتصر الإنتاج الآن في معظمه على المرفق الموجود في الهند، وإن كان لم يتسن تحديد أي معلومات إضافية عن مرفق الإنتاج الذي يوجد مقره في إسرائيل. وفي الفترة ٢٠١٥-٢٠١٦ بلغ الإنتاج في المرفق الموجود في الهند ٩٣ طناً (India, 2016) مع إنتاج الدايكوفول في نظام مغلق كعملية تجري على دفعات. وقد مُدد حتى أيار/مايو ٢٠٢٤، بموجب المقرر ا س - ١/٧، موعد انتهاء إنتاج الدي دي تي واستخدامه كمادة وسيطة محددة الموقع تُنتج في نظام مغلق من أجل إنتاج الدايكوفول (UNEP/POPS/COP.7/36).

١٧ - وكانت الصين سابقا أحد المنتجين الرئيسيين للدي دي تي وللدايكوفول. وقُدّر أن ٠٠٠ ٩٧ طناً من الدي دي تي التقني أُنتجت خلال الفترة ما بين عامي ١٩٨٨ و٢٠٠٢، مع استخدام زهاء ٠٠٠ ٥٤ طناً لتصنيع الدايكوفول (أُنتج ٠٠٠ ٤٠ طناً من الدايكوفول) (Qiu *et al*. 2005). وفي عام ٢٠١٤، أُفيد بأن آخر جهة متبقية تنتج الدايكوفول التقني في الصين قد توقفت عن الإنتاج.

١٨ - وصنّعت البرازيل حوالي ٩٠ طناً من الدايكوفول سنويا حتى عام ٢٠١٠ ولكنها أوقفت الإنتاج تماما في عام ٢٠١٤. ومن المتوقع أن يكون المخزون المتبقي في البرازيل قد استُخدم أو تم التخلص منه تماما بحلول عام ٢٠١٥ (Brazil, 2016). وحتى عام ٢٠٠٦ كانت إسبانيا هي البلد الرئيسي الذي يقوم بتصنيع واستهلاك الدايكوفول (٩٠ طناً في عام ٢٠٠٦) في أوروبا، الذي لا تنتجه سوى شركة مونتيسينيا في برشلونة بإسبانيا، بموجب عقد لصالح مؤسسة داو للصناعات العلمية الزراعية (van de Plassche *et al*. 2003). وإضافة إلى ذلك كانت منتجات قائمة على الدايكوفول تُصنَّع أيضاً في مصنع في إيطاليا (OSPAR, 2008). ولم يعد الدايكوفول يُنتج في الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. وقُدِّر أن إنتاج الدايكوفول في الولايات المتحدة الأمريكية بلغ ١٦٠ طناً سنوياً في السنوات الممتدة من عام ١٩٩٩ إلى عام ٢٠٠٤ (Hoferkamp *et al*. 2010).

---

(٢) www.cibrc.nic.in/biopesticides.doc.

(٣) http://www.pcpb.or.ke/cropproductsviewform.php.

الاستخدامات

١٩ - الدايكوفول مبيد آفات كلوري عضوي يُستخدم في بلدان كثيرة لمكافحة السوس في طائفة متنوعة من المحاصيل. وقد طُرح الدايكوفول تجاريا في عام ١٩٥٥ (WHO 1996). واستُخدمت هذه المادة أساساً في شرق وجنوب شرق آسيا، وساحل البحر الأبيض المتوسط، وكذلك في أمريكا الشمالية والوسطى (Li *et al*. 2014a). وتشمل الاستخدامات المستهدفة للدايكوفول الفاكهة والخضروات ونباتات وزهور الزينة من قبيل الأوركيد، والمحاصيل الحقلية، والقطن، والشاي، وشتلات أشجار عيد الميلاد، والمباني والهياكل غير الزراعية (US EPA 1998, Li *et al*. 2014a). وفي المكسيك، توجد ١٧ عملية تسجيل للدايكوفول (الاستخدامات المحتملة). ويرخّص باستخدامه فيما يتعلق بالباذنجان، والفلفل الحار، والفراولة، والليمون، والتفاح، والبرتقال، والكمثرى، والشمام، واليوسفي، والغريب فروت، والأعناب، وثمار الحمضيات، ونباتات وزهور الزينة، وحدائق المشاتل (Mexico, 2015). وفي البرازيل استُخدم الدايكوفول كمبيد لآفات محاصيل القطن والحمضيات والتفاح. بيد أن جميع استخداماته كمبيد للآفات حُظرت في عام ٢٠١٥ (Brazil, 2016).

٢٠ - وقدّر Li وآخرون (2014a)، استناداً إلى مجموعة دراسات استقصائية للمؤلفات، ودراسات استقصائية حقلية، ورسائل شخصية، أن ما مجموعه ٢٠٠ ٢٨ طن من الدايكوفول قد استُخدم على نطاق العالم في فترة مدتها ١٣ سنة من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠١٢، أساساً في آسيا (٧١٩ ٢١ طناً؛ ٧٧ في المائة من الاستخدام العالمي)، تليها أمريكا الشمالية (٨١٧ ١ طناً)، وأوروبا (٧٤٥ ١ طناً)، وأمريكا اللاتينية (٥٣٨ ١ طناً)، وأفريقيا ٤٣٤ ١ طناً)، وأوقيانوسيا (١٣ طناً). وكانت الصين هي المستخدم الرئيسي للدايكوفول خلال هذه الفترة (٦٩ في المائة من المجموع العالمي).

٢١ - ولكن، خلال الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٢ انخفضت تقديرات استخدام الدايكوفول بنسبة قدرها ٧٥ في المائة في الصين (من ٠١٣ ٢ طناً إلى ٥٣٠ طناً)، وبنسبة قدرها ٦٩ في المائة في الهند (من ١٤٥ إلى ٤٣ طناً)، وبنسبة قدرها ٩٠ في المائة في الولايات المتحدة (من ٣٢٣٤ طناً إلى ٣٣ طناً) مع حدوث معظم الاستخدام في كاليفورنيا وفلوريدا وجورجيا خلال تلك الفترة الزمنية. وبلغت نسبة انخفاض تقديرات الاستخدام العالمي من عام ٢٠٠٠ (٣٥٠ ٣ طناً) إلى عام ٢٠١٢ (٧٣٠ طناً) ٨٠ في المائة تقريباً. وفي أوروبا قُدِّر أن استخدام الدايكوفول انخفض من ٣١٧ طناً إلى ٣٢ طناً خلال الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٠٩ (Li *et al*. 2014a). ووفقاً لبيانات الانبعاثات المقدرة التي نشرها van der Gon وآخرون (٢٠٠٧)، كانت البلدان المستهلكة الرئيسية في أوروبا في عام ٢٠٠٠ هي إسبانيا، وإيطاليا، وتركيا، ورومانيا، وفرنسا. واستُخدم الدايكوفول في أوكرانيا، ولكن وضعه الحالي فيها غير واضح (UNECE, 2010).

٢٢ - ومن المتوقع أن الانخفاض الملحوظ في استخدام الدايكوفول على صعيد العالم خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٢ قد استمر منذ فترة هذه الدراسة؛ ولذا من المقدر أن الاستخدام العالمي الحالي للدايكوفول أقل بكثير من ٠٠٠ ١ طن سنوياً.

١-٣ استنتاجات لجنة الاستعراض بشأن المعلومات المتعلقة بالمرفق واو

٢٣ - خلصت اللجنة، في اجتماعها العاشر في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٤، إلى أن الدايكوفول يستوفي معايير الفرز المحددة في المرفق دال (ا.ل.م-١٠/٣). وقررت اللجنة أيضاً إنشاء فريق عامل مخصص لمواصلة استعراض الاقتراح وإعداد مشروع موجز للمخاطر وفقا للمرفق هاء للاتفاقية.

٢٤ - ونظرت اللجنة، أثناء اجتماعها الحادي عشر في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٥، في مشروع موجز مخاطر الدايكوفول (UNEP/POPS/POPRC.11/3)، والتعليقات والردود المتعلقة بمشروع موجز المخاطر (UNEP/POPS/POPRC.11/INF/8)، ومعلومات إضافية عن الدايكوفول (UNEP/POPS/POPRC.11/INF/15) ووافقت على إرجاء مقررها بشأن مشروع موجز مخاطر الدايكوفول إلى الاجتماع الثاني عشر للجنة (المقرر ا.ل.ث-١١/٢).

٢٥ - واعتمدت اللجنة، في اجتماعها الثاني عشر في أيلول/سبتمبر ٢٠١٦، موجز مخاطر الدايكوفول (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1) وقررت (المقرر ا.ل.م-١٢/١)، وفقاً للفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية أن الدايكوفول من المرجح أن يؤدي، نتيجة لانتقاله البعيد المدى في البيئة، إلى آثار شديدة الضرر بصحة البشر والبيئة، مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بصدده؛ وأنشأت اللجنة أيضاً فريقا عاملا بين الدورات لإعداد تقييم لإدارة المخاطر يشتمل على تحليل لتدابير الرقابة الممكنة على الدايكوفول وفقا للمرفق واو للاتفاقية؛ ودعت الأطراف والمراقبين إلى تزويد الأمانة بالمعلومات المحددة في المرفق واو في موعد أقصاه ٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٦.

١-٤ مصادر البيانات

١-٤-١ *عرض عام للبيانات التي قدمتها الأطراف والمراقبون*

٢٦ - تقييم إدارة المخاطر هذا يستند في المقام الأول إلى المعلومات التي قدمتها الأطراف في الاتفاقية والمراقبون. وقُدمت ردود بشأن المعلومات المحددة في المرفق واو لاتفاقية استكهولم (إدارة المخاطر) من البلدان والمراقبيْن الاثنين التالي ذِكرهم:

(أ) الأطراف: صربيا، كندا، كولومبيا، موناكو، النمسا، الهند، اليابان؛

(ب) المراقبان: شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات (PAN) والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة (IPEN).

١-٤-٢ *مصادر البيانات الأخرى*

٢٧ - ترد تحت ''المراجع'' مراجع إضافية، من بينها تلك التي سبق ذِكرها في موجز مخاطر الدايكوفول (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1).

١-٥ الوضع الخاص بالدايكوفول في الاتفاقيات الدولية

٢٨ - يخضع الدايكوفول لعدد من الاتفاقات واللوائح وخطط العمل:

(أ) ففي كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩ اقتُرحت إضافة الدايكوفول إلى المرفق الأول (حظر الإنتاج والاستخدام) لبروتوكول آرهوس بشأن الملوثات العضوية الثابتة بموجب اتفاقية التلوث الجوي بعيد المدى عبر الحدود. وخلصت فرقة العمل المعنية بالملوثات العضوية الثابتة (باستثناء أحد الخبراء) إلى أن الدايكوفول يستوفي القيم العددية الإرشادية لمقرر الهيئة التنفيذية ٢/١٩٩٨. ولكن، لم يُتخذ إجراء نهائي فيما يتعلق بالدايكوفول بموجب بروتوكول اتفاقية التلوث الجوي بعيد المدى عبر الحدود ريثما يجري مزيد من النظر فيه في إطار اتفاقية استكهولم. وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٣، قررت الهيئة التنفيذية لاتفاقية التلوث الجوي بعيد المدى عبر الحدود إرجاء أي مناقشات بشأن الدايكوفول إلى ما بعد الدورة السابعة لمؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم في عام ٢٠١٥[٤] (USA, 2015)؛

(ب) أدرجت لجنة اتفاقيتي أوسلو وباريس الدايكوفول في قائمة المواد الكيميائية التي تتطلب إجراءات على سبيل الأولوية (بحلول عام ٢٠٠٤)؛

(ج) في عام ٢٠١٢، نظرت لجنة استعراض المواد الكيميائية، المنبثقة من اتفاقية روتردام بشأن تطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن عِلم على مواد كيميائية ومبيدات آفات خطرة معيّنة متداولة في التجارة الدولية، فيما إذا كان الدايكوفول يستوفي شروط الاتفاقية. وكان معروضاً على اللجنة إخطاران ووثائق داعمة بشأن الدايكوفول قدمها الاتحاد الأوروبي واليابان. وقررت اللجنة أن الدايكوفول لا يمكن التوصية في الوقت الحاضر بإدراجه في المرفق الثالث للاتفاقية لأن إخطارا واحدا فقط من هذين الإخطارين بشأن اتخاذ إجراءات تنظيمية نهائية من منطقة موافقة مسبقة عن عِلم هو الذي استوفى المعايير المبينة في المرفق الثاني؛

(٤) http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE_EB.AIR_122_E.pdf.

(د) منذ عام ٢٠٠٩ انتهى أجل الإعفاءات المحددة للدي دي تي الواردة في المرفق باء لاتفاقية استكهولم بوصفه مادة وسيطة في عملية إنتاج الدايكوفول وقد لا تجري أي عمليات تسجيل جديدة فيما يتعلق بهذه الإعفاءات. ولكن، بناء على طلب من الهند (UNEP/POPS/COP.7/INF/3)، مُدد من حزيران/يونيه ٢٠١٤ إلى أيار/مايو ٢٠٢٤، بناء على إخطار إلى الأمانة، موعد انتهاء إنتاج الدي دي تي واستخدامه كمادة وسيطة محددة الموقع وذات نظام مغلق تتحول كيميائياً في صنع مواد كيميائية أخرى لا تبدي، أخذا في الاعتبار المعايير الواردة في الفقرة ١ من المرفق دال، خصائص الملوثات العضوية الثابتة. وفي آذار/مارس ٢٠١٤، قدمت الهند إخطارا إلى الأمانة يتعلق بإنتاج واستخدام ١٥٠ طناً من الدي دي تي وهذا هو الإخطار الوحيد الذي قُدم إلى الأمانة حتى الآن. وانتهى الإعفاء الخاص باستخدام الدي دي تي كمادة وسيطة محددة الموقع وذات نظام مغلق لإنتاج الدايكوفول فيما يتعلق بالبرازيل في عام ٢٠١٤ وسحبت الصين إعفاءها الخاص بهذا الاستخدام في العام نفسه[٥].

١-٦ أي إجراءات رقابية وطنية أو إقليمية اتُخذت

٢٩ - يجب في عديد من البلدان أو المنظمات الدولية أن يستوي الدايكوفول التجاري المعايير المتعلقة بما يلي:

(أ) الحد الأدنى للمحتوى من p,p′ - آيسومر؛

(ب) الحدود القصوى للمحتوى من الدي دي تي والمواد ذات الصلة (DDTr).

٣٠ - وتوجد اللوائح الوطنية (أو الدولية) التالية:

(أ) تقضي مواصفة منظمة الأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية 123/TC/S/F (١٩٩٢) بأن تكون كمية الـ DDTr في الدايكوفول التقني (بحسب الوزن) أقل من ٠,١ في المائة؛

(ب) حدّ الـ DDTr البالغ ٠,١ في المائة موجود أو كان موجوداً في الولايات المتحدة الأمريكية (US EPA, 1998)، وكندا، واليابان، والبرازيل، واستراليا، والأرجنتين (Van der Gon, 2006). ولا تتوافر معلومات من بلدان أخرى؛

(ج) أصدرت بلدان كثيرة، على النحو الذي وردت مناقشته في الأقسام السابقة، تشريعات وطنية لحظر أو تقييد إنتاج و/أو استخدام الدايكوفول. فعلى سبيل المثال، في المملكة المتحدة ألغيت في ٣١ أيار/مايو ٢٠٠٠ الموافقة على تسويق الدايكوفول ولكن الموافقة على تخزينه واستخدامه ظلت سارية حتى ٣١ ايار/مايو ٢٠٠٢ (OSPAR, 2002). وأُلغي معظم التسجيلات في أوروبا خلال أواخر تسعينيات القرن العشرين (OSPAR, 2008)؛

(د) الاستخدام المسموح به للدايكوفول من أجل منتجات وقاية النباتات في الاتحاد الأوروبي انتهى أجله بحلول عام ٢٠١٠ كآخر موعد وفقا لمقرر المفوضية الأوروبية 2008/764/EC[٦] وإضافة إلى ذلك، فإن جميع الاستخدامات غير الزراعية محظورة وفقا للائحة المفوضية للمنتجات المبيدة للنباتات والحيوانات رقم 528/2012 (EC)[٧]؛

(هـ) الدايكوفول مدرج في التوجيه 2013/39/EU[٨] الصادر عن الاتحاد الأوروبي بوصفه مادة خطرة ذات أولوية في ميدان السياسة المائية. وهذا يحدد معايير الجودة البيئية للدايكوفول، وللمياه السطحية الداخلية (١,٣×١٠$^{-٣}$ ميكروغرام)؛ والمياه السطحية الأخرى (٣,٢ ×١٠$^{-٥}$ ميكروغرام)، والنباتات والحيوانات (٣٣ ميكروغراماً في الكيلوغرام من الوزن الرطب). وإضافة

(٥) http://chm.pops.int/Implementation/Exemptions/Closedsystemsitelimited/tabid/453/Default.aspx.

(٦) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008D0764.

(٧) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=OJ:L:2012:167:TOC.

(٨) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:EN:PDF.

إلى ذلك، ولأن الدايكوفول مادة خطرة ذات أولوية ثمة التزام بموجب التوجيه الإطاري بشأن المياه بوقف جميع عمليات التصريف في البيئة، يتجاوز العتبات المستهدفة لمعايير الجودة البيئية؛

(و) تنص لائحة الاتحاد الأوروبي (المفوضية الأوربية) رقم ٢٠٠٥/٣٩٦ (بصيغتها المعدلة بلائحة المفوضية (الاتحاد الأوروبي) رقم ٢٠١٢/٨٩٩) على الحدود القصوى لمستويات الدايكوفول المتخلفة في أو على الغذاء والعلف ذي الأصل النباتي والحيواني (انظر الجدول ٢-٢؛ والقسم ٢-٢-١). وتحدد هذه اللائحة أيضاً متطلبات الدول الأعضاء لأخذ عينات لرصد الامتثال لهذا الحدود القصوى لمستويات المخلفات رصداً كافياً (انظر ٢-٥-٢).

٣١ - ومن المعروف أن الكيلثان (وهو مُنتج ذو اسم تجاري يحتوي على الدايكوفول) الذي كانت تنتجه في إسبانيا سابقاً مؤسسة Dow Agro Sciences كانت تجري تنقيته في الموقع للوفاء بالحد البالغ ٠,١ في المائة للـ DDTr (van de Plassche *et al.* 2003). ولا تتاح سوى معلومات محدودة بشأن امتثال منتجي الدايكوفول لهذه المواصفات الصارمة. وليس معروفا محتوى الـ DDTr في الدايكوفول التجاري الذي ينتجه منتجون آخرون. وأُبلغ عن محتوى من الـ DDTr نسبته ٣,٥ في المائة في الدايكوفول الذي تنتجه شركة في الهند (van de Plassche *et al.*2003). وتبين أن المستويات الموجودة في تركيا تتراوح بين ٠,٣ و١٤,٣ في المائة (Turgut *et al.*2009). وفي الصين، أُبلغ أن منتجات دايكوفول ذات مستويات مرتفعة من شوائب الدي دي تي كانت متاحة في السوق بعد عام ٢٠٠٣. وأفاد Qiu وآخرون (٢٠٠٥) عن متوسط للمحتوى من الـ DDT الكلي قدره ٢٤,٤ في المائة قيس في ٢٣ تركيبة للدايكوفول متاحة تجارياً.

٣٢ - وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، أمرت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة بإلغاء التسجيل التقني للدايكوفول بناء على طلب المسجّل (شركة Makhteshim Agan of North America). وبدأ سريان الإلغاء في ١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، بيد أن الحكم المتعلق بالمخزونات القائمة أتاح للمسجّل أن يعيد تركيبه في منتجات من أجل الاستخدام النهائي وأن يبيعه حتى ٣١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٣. وسُمح للآخرين ببيع الدايكوفول وتوزيعه حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٣، وحُظر استخدامه بعد ٣١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦ (USA, 2016).

٣٣ - وفي كندا، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، أعيد تسجيل الدايكوفول كمبيد للآفات بموجب قانون منتجات مكافحة الآفات. وأوقفت مبيعات الدايكوفول طوعياً في كندا في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨ وتقرر، بموجب العملية الإلزامية التي حددتها وكالة تنظيم إدارة مكافحة الآفات، استخدام المخزونات المتبقية حتى موعد أقصاه ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١. ومنذ ذلك الموعد النهائي، لم يعد من الممكن بيع منتجات الدايكوفول أو استخدامها في كندا (Canada, 2016).

٣٤ - وفي كولومبيا، تم حظر استيراد الدايكوفول وإنتاجه وتسويقه التجاري واستخدامه.

٣٥ - وحُظر استخدام الدايكوفول في كل من الدول الأعضاء الـ ٢٨ في الاتحاد الأوروبي والبرازيل وبنن وسويسرا وعمان وغينيا وكولومبيا والمملكة العربية السعودية وموريتانيا واليابان (PAN and IPEN.2016)، فضلا عن إندونيسيا وسري لانكا، وإضافة إلى ذلك فقد أُلغي استخدامه طوعياً في كندا والولايات المتحدة الأمريكية.

٣٦ - وأشارت الهند (٢٠١٦) إلى أن 'جميع بارامترات الرقابة من قبيل الرقابة على عمليات التصريف أو الانبعاثات، وحظر إعادة استخدام النفايات وإعادة تدويرها، يجري التقيد بها أثناء الإنتاج. والنظام المعتمد في شركة HIL خالٍ من الانبعاثات الهاربة. وتوجد تدابير رصد لتقييم الانبعاثات المحتملة للدايكوفول المنتج في نظام مغلق على دفعات خاضعة للرقابة من قِبَل شركة HIL. ولم تقدّم أي نتائج لعملية الرصد.

٢ – موجز المعلومات المتعلقة بتقييم إدارة المخاطر

٢–١ تحديد تدابير الرقابة الممكنة

٣٧ – ينبغي أن يتناول تحديد تدابير الرقابة الممكنة تعرّض البشر المباشر المحتمل للدايكوفول (في الأماكن المهنية أثناء الصُنع، والاستخدام، وجني المحاصيل، وغسل ملابس العمل) وكذلك التعرض غير المباشر من المستويات المتخلفة في الغذاء ونتيجة للتعرض عن طريق البيئة، حيث توجد للدايكوفول إمكانية الانتقال الطويل المدى، والثبات، والتراكم البيولوجي. وينبغي أيضاً إيلاء اعتبار لإمكانية وجود تأثيرات بيئية سلبية. ويذكر المرفق واو للاتفاقية أيضاً أنه ينبغي، عند تحديد تدابير الرقابة الملائمة، إيلاء اعتبار للمعلومات ذات الصلة بشأن الجوانب الاجتماعية – الاقتصادية المرتبطة بتدابير الرقابة المحددة لتمكين مؤتمر الأطراف من اتباع أنسب مسار للعمل.

٣٨ – واستناداً إلى طبيعة إنتاج الدايكوفول واستخدامه، يمكن أن تكون تدابير الرقابة التالية متاحة: (١) حظر الإنتاج والاستخدام والاستيراد والتصدير؛ (٢) تقييد الاستخدام بما يشمل إنهاء العمليات التي يمكن أن تؤدي إلى انبعاث المادة الكيميائية غير المقصود (وذلك من قبيل فرض شروط وتقييدات محددة للاستخدام، من خلال التدريب، والوسم الأفضل)؛ (٣) تطهير المواقع الملوثة؛ (٤) الإدارة السليمة بيئيا للمخزون العتيق؛ (٥) النص على حدود للتعرض في أماكن العمل؛ (٦) النص على حد أقصى لحدود المخلفات في الماء، والتربة، والترسّبات، و/أو الغذاء.

٢–٢ فعالية تدابير الرقابة الممكنة وكفاءتها في تحقيق أهداف الحد من المخاطر

٢–٢–١ الجدولة التقنية

حظر الإنتاج والاستخدام والاستيراد والتصدير

٣٩ – لقد نفذت بلدان كثيرة بنجاح حظر إنتاج الدايكوفول واستخدامه واستيراده وتصديره، ويرد مزيد من التفاصيل في القسم ١ من هذا الملف. وقد سلطت المعلومات المستقاة من الاستقصاء الخاص بالمرفق واو الضوء على طائفة من البدائل الكيميائية المستخدمة بنشاط فعلاً، من بينها البدائل العشرة التي عرضتها كندا (Canada, 2016) والبدائل الثلاثة التي عرضتها الهند (India, 2016) وحددت شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات (PAN) والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة (IPEN) (٢٠١٦) طائفة من البدائل غير الكيميائية.

٤٠ – وحتى الآن قدمت ثلاثة أطراف إخطارات إلى الأمانة بشأن الاستخدامات المعفاة للدي دي تي من أجل تصنيع الدايكوفول. واعتبارا من ١ حزيران/يونيه و١٣ أيلول/سبتمبر ٢٠١٤، على التوالي، سحبت الصين والبرازيل طلبهما استخدام هذه الإعفاءات مما أشار إلى نهاية إنتاج الدايكوفول لديهما. وقبل هذا التاريخ أصدرت الصين في عام ١٩٩٧ حظراً على استخدام الدايكوفول في شتلات الشاي (UNEP/POPs/POPRC.12/11/Add.1). واستناداً إلى الإعفاءات المنصوص عليها في اتفاقية استكهولم بشأن استخدام الدي دي تي، وبيانات من Van der Plassche وآخرين (٢٠٠٣)، وإلى بيانات من الموقع الشبكي لشركة آداما (سابقاً شركة Makhteshim Agan) (http://www.adama.com/mexico/es/)، من المعتقد أن إنتاج الدايكوفول (في الهند وإسرائيل) وبيعه واستخدامه هي أمور لا تحدث الآن إلا في عدد صغير من البلدان على صعيد العالم (أساساً في الهند وإسرائيل والمكسيك).

٤١ – ويشير نجاح حظر إنتاج الدايكوفول وبيعه واستخدامه من قِبَل عدد من الدول التي تنتمي إلى طائفة متنوعة من المناطق الجغرافية والمناخية وتزرع مجموعة متنوعة من المحاصيل إلى وجود بدائل كيميائية وغير كيميائية صالحة وإلى استخدام تلك البدائل بالفعل. ويرد مزيد من المناقشة للبدائل المحددة المتاحة في القسم ٢–٣. ولكن يُعرض هنا سياق مفيد بشأن عملية الإنهاء التدريجي والعقبات التقنية المحتملة.

٤٢ - وأفاد Chen وKwan (٢٠١٣) عن مشروع استغرق ست سنوات في الصين، يرمي إلى إيجاد بدائل للدايكوفول وتيسير إنهاء الدايكوفول واستخدامه تدريجيا بإغلاق مرفقين كانا ينتجان الدايكوفول من خلال عملية مفتوحة النظام. وقد أوقف إغلاق هذين الموقعين إنتاج ١ ٣٥٠ طناً من المخلفات المحتوية على الدي دي تي سنويا، ووفّر الحماية للعمال من التعرّض للدايكوفول والدي دي تي أثناء عملية الإنتاج. وجرى التشاور مع العمال المتضررين من مرفقي الإنتاج هذين في المراحل الأولى للعملية لتوفير صفقات تسوية لهم ولإعادة تدريبهم تجنباً للآثار الاقتصادية. وكان الهدف من المشروع أيضاً تدريب المزارعين وتثقيفهم لإيجاد ممارسات بديلة تدور إلى حد كبير حول الإدارة المتكاملة للآفات باستخدام مزيج من الممارسات غير الكيميائية إلى جانب بدائل كيميائية للدايكوفول. وذكر التقرير النهائي للدراسة التي عرضها Chen وKwan (٢٠١٣) أن اعتماد هذه التقنيات حقق نجاحا إلى حد كبير، بحيث لم يعد القطاع الزراعي في الصين يحتاج إلى استخدام الدايكوفول كمبيد آفات كيميائي.

٤٣ - ويفيد Eyhorn (٢٠٠٧) عن دراسة (Maikaal bioRe sustainability study) بشأن التعامل مع القطن العضوي في الهند. ولاحظ Eyhorn (٢٠٠٧) في هذه الدراسة أن الهوامش الاقتصادية للمزارعين كانت محدودة إلى حد كبير، الأمر الذي كان معناه أن مزارعين كثيرين كانوا مضطرين إلى الاعتماد على مبيدات آفات محددة وكانوا لا يرغبون في تغيير ممارساتهم الزراعية خوفاً من فشل المحاصيل ومن الآثار الاقتصادية الناتجة عن هذا الفشل. وبالنسبة لآخرين كان معنى هذه الظروف الاقتصادية الصعبة هو استعدادهم بدرجة أكبر لتجريب نُهج جديدة لأن النهج القائم الذي يُستخدم فيه الدايكوفول كان من الصعب بنفس القدر مواصلته. وقد عمل Eyhorn (٢٠٠٧) مع ٦٠ مزارعاً يستخدمون النُهج الكيميائية التقليدية و٦٠ مزارعاً يستخدمون النُهج العضوية الإيكولوجية الزراعية، استناداً إلى تقنيات غير كيميائية ونشر سماد طبيعي إضافي. وبعد عامين، أظهر استعراض نواتج الدراسة أن غلات المحاصيل والإنتاج من كلتا مجموعتي المزارعين كانت متماثلة بوجه عام؛ وكانت الاحتياجات إلى العمل متماثلة أيضاً بوجه عام، مع تحقيق وفورات اقتصادية إضافية لممارسي الزراعية العضوية نتيجة لعدم استخدام بدائل كيميائية. ويذكر Eyhorn أنه نتيجة لانخفاض تكاليف الإنتاج بنسبة تتراوح بين ١٠ و٢٠ في المائة وحدوث زيادة في سعر المنتجات العضوية بنسبة قدرها ٢٠ في المائة، كان متوسط الهوامش الإجمالية من حقول القطن العضوي، تبعاً للسنة، أعلى بنسبة تتراوح بين ٣٠ و٤٠ في المائة مقارنةً بنظام الإنتاج التقليدي. وحققت المزارع العضوية دخلاً أعلى بنسبة تراوحت بين ١٠ و٢٠ في المائة مقارنةً بالمزارع التقليدية. بيد أن Eyhorn (٢٠٠٧) لاحظ انخفاضا في غلات المحاصيل في السنة الأولى من الدراسة بنسبة تراوحت بين ١٠ و٥٠ في المائة أثناء الأخذ بالممارسات الجديدة. وعلى ذلك الأساس، خلصت الدراسة إلى أن الوضع الاقتصادي الأطول أجلاً كان جيداً بحيث لم تتغير التكلفة أو تحققت وفورات في التكلفة، وكانت الهوامش الإجمالية أعلى بنسبة تراوحت بين ٣٠ و٤٠ في المائة مما هي في نظام الإنتاج التقليدي حيث توفر السوق علاوة للمنتجات العضوية، ولكن المزارعين الذين كانوا أغنى بصفة رئيسية أصلاً والمزارعين الذين كانوا قادة في مجتمعاتهم المحلية اعتمدوا الزراعة العضوية بينما تردد المزارعون الهامشيون في الإقدام على مخاطرة التحوّل نتيجة لتكاليف السنة الانتقالية. وأشارت الدراسة إلى أن إدارة المعوقات الاقتصادية الخاصة بفترة التحول ظهرت كعقبة هامة في البدء في ممارسة الزراعة العضوية، لا سيما بالنسبة لصغار المزارعين ذوي الموارد الهزيلة، ولكن على المدى الطويل كان من الأرجح أن تتحسن أوضاع ذوي الحيازات الصغيرة في نظام الزراعة العضوية نتيجة لانخفاض تكاليف الإنتاج واستقرار الدخل، الأمر الذي ساعد على الحد من التأثر بالجفاف وبتقلبات الأسعار في السوق (Eyhorn, 2007).

٤٤ - ويقدم Wang وآخرون (٢٠١٥) منظورا بشأن الجدوى التقنية للحظر والتحول إلى بدائل. ولاحظ Wang *et al.* أن مزارعين كثيرين في الصين واصلوا استخدام مبيدات آفات محددة (تشمل الدايكوفول) حتى عند تنفيذ تقييدات وتوافر بدائل أكثر أماناً. واستناداً إلى دراسة استقصائية شملت ٤٧٢ مزارعاً صينياً وتناولت ممارساتهم الزراعية ومنظوراتهم بشأن استخدام المواد الكيميائية، أبرز Wang وآخرون (٢٠١٥) أن مزارعين كثيرين كانوا لا يرغبون في التحول عن اختيارهم المفضل لمبيدات الآفات إلى بدائل غير مختبرة، وذلك نتيجة مرة أخرى للمعوقات الاقتصادية وللخوف من فشل المحاصيل. واعتمد المزارعون أيضاً اعتماداً شديداً على إرشادات بائعي مبيدات الآفات بالتجزئة في تلقي المشورة بشأن أفضل البدائل. وسلّطت الدراسة التي أجراها

Chen وKwan (٢٠١٣) الضوء على ضرورة العمل مع المزارعين، مع أهمية التدريب والتثقيف على وجه الخصوص للجدوى التقنية لتغيير الممارسات الزراعية. وأبرز Wang وآخرون (٢٠١٥) ضرورة العمل مع تجّار بيع مبيدات الآفات بالتجزئة لكفالة دعم تقييدات مبيدات الآفات وتوافر أفضل الإرشادات في اختيار تلك المبيدات.

٤٥ - وسيمثل الحظر أجدى سبيل لحماية صحة البشر والبيئة من المخاطر المرتبطة بالدايكوفول. فالبيانات المستعرضة والمعروضة في هذا الملف تشير إلى أن دولاً كثيرة ذات محاصيل مختلفة وتنتمي إلى مناطق جغرافية ومناخية مختلفة نجحت بالفعل في تنفيذ خيارات للانتقال إلى مواد كيميائية بديلة أو إلى بدائل غير كيميائية. وتشير البيانات المقدمة من خلال الاستقصاء المتعلق بالمرفق واو إلى توافر عدد من البدائل الكيميائية على نطاق واسع بالفعل، وإن كانت البيانات المتعلقة بالسعر والفعالية لم تكن كافية لتوفير استعراض نقدي. ويشير استعراض الانتقال إلى بدائل غير كيميائية إلى أن هذا قد يثبت أنه خيار ناجح إلى حد كبير في حالة تنفيذ حظر. ولكن الدراسات المستعرضة أبرزت أيضاً احتمال حدوث آثار اجتماعية-اقتصادية في الأجل القصير واحتمال الحاجة إلى مرحلة انتقالية للإقلال من هذه الآثار إلى أدنى حد.

تقييد الإنتاج والاستخدام والاستيراد والتصدير؛ وإنهاء العمليات التي يمكن أن تفضي إلى إطلاق المادة الكيميائية غير المقصود؛ ووضع حدود للتعرض في أماكن العمل

٤٦ - إن المعلومات عن تقييد استخدامات الدايكوفول لحماية صحة البشر والبيئة محدودة جداً. وذكرت بيانات من الصين أن استخدام الدايكوفول في شتلات الشاي حُظر في عام ١٩٩٧، بينما سُمح باستمرار استخداماته في محاصيل أخرى حتى عام ٢٠١٤ عندما توقف إنتاجه في الصين (UNEP/POPs/POPRC.12/11/Add.1). وتتضمن الإضافة الملحقة بوثيقة أهلية الدايكوفول للتسجيل في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٦ مزيدا من التفاصيل عن تدابير حماية العمال في المجتمعات الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية. وكجزء من إعداد ملف لقرار الأهلية للتسجيل بشأن أهلية مبيدات الآفات، حُددت فواصل زمنية يقيد فيها الدخول. وتشير هذه الفواصل إلى فترة زمنية آمنة بعد العلاج ينبغي ألا يعود خلالها العمال إلى المنطقة المعالجة. وحُددت افتراضيا تلك الفترات الفاصلة بأنها ١٢ ساعة، ولكن بعد استعراض معلومات سُميّة إضافية كان من الضروري إعادة النظر في نقاط انتهاء السُميّة وتعديل الفترات الفاصلة بالنسبة لبعض السلع الأساسية. وفيما يتعلق بالقطن والفصّة اللذين يجري حصدهما آلياً سُمح بالإبقاء على الفاصل الزمني البالغ ١٢ ساعة. ولكن فيما يتعلق بمحاصيل الفاكهة من قبيل الحمضيات والأعناب والفراولة والطماطم، وكذلك البيقان والنعناع والخيار، وهي محاصيل يمكن حصدها يدويا، مُددت الفواصل الزمنية إلى ما يتراوح بين ٢٠ يوماً (عُشب برمودا) و٨٧ يوما (ثمار الحمضيات) (USEP, 2006). وتتعلق الفترات الفاصلة أيضا بوضع العلامات على المنتجات وتحديد الكميات القصوى للاستنشاق. ويمكن فتح الأماكن المعالجة أمام الفلاحين في وقت مبكر شريطة عدم تجاوز الحدود المقررة، وألا يلمس العامل بقايا مبيد الحشرات أو تلامسه تلك البقايا.

٤٧ - ولم يُتعرف على الحدود المعيارية للتعرض المهني فيما يتعلق باستخدام الدايكوفول. ولكن ثمة حدوداً للتعرض المهني وضعها قطاع الصناعة أفاد عنها كل من شركة ''Cropcare'' (٢٠٠١) وRohm وHaas (المذكورة لدى Cornell، ١٩٩٣) هي متوسط مرجح على مدى ٨ ساعات قدره ٠,١ مليغرام في المتر المكعب، وحد للتعرّض القصير الأجل قدره ٠,٣ مليغرام في المتر المكعب. وحدود التعرّض المهني المعيارية تستند إلى التركيزات الموجودة في الجو، في حين أن كلا المرجعين يُبرزان أن الامتصاص من خلال الاحتكاك الجلدي بالتركيزات الموجودة في الجو يمثل آلية رئيسية للتعرض. ويقدم Nigg وآخرون (١٩٩١) بعض البيانات الإضافية عن التعرّض المهني استناداً إلى تحليل للبول من العمّال الذين يخلطون الدايكوفول ويرشّونه لمعالجة محاصيل الحمضيات. وقد حللت الدراسة التي استغرقت عشرة أيام عينات حمض البنزيليك، وهو مستقلب الدايكوفول، وذلك كوسيلة لتقدير مدى التعرّض للدايكوفول. وكانت معدلات إفراز ذلك الحمض خلال فترة استخدامه التي شملها الاختبار يتراوح نطاقها بين ١٩و٤٢ ميكروغراماً يومياً. واستُخدم هذا للربط بينه وتعرّض جلدي مقدّر للدايكوفول يتراوح بين ٢,٧ و١٣ ميكروغراما يومياً.

٤٨ - وتسلط وثيقة قرار الأهلية للتسجيل الصادرة عن وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة (٢٠٠٦) الضوء على معدات الوقاية الشخصية التي ينبغي استخدامها عند التعامل مع منتجات أساسها الدايكوفول. وفيما يتعلق بكل من المنتجات القائمة على استحلاب السوائل والمساحيق التي يمكن أن تبتل، حيث لا توجد تدابير للرقابة الهندسية، ينبغي أن يلبس العمال قمصانا ذات أكمام طويلة وسراويل طويلة وأحذية مقاومة للمواد الكيميائية، إضافة إلى الجوارب والأقنعة التنفسية. وبالنسبة لبعض الأنشطة، تدعو الحاجة إلى ارتداء فُوَط مقاومة للمواد الكيميائية. وإضافة إلى ذلك تدعو الحاجة إلى ارتداء خوذ مقاومة للمواد الكيميائية عند توقع التعرض من الأعلى. ولكن يُذكر أن مبيدات الآفات الشديدة الخطورة يمكن أن تشكل في البلدان النامية مخاطر كبيرة لصحة البشر أو البيئة، لأن تدابير الحد من المخاطر من قبيل استخدام معدات الوقاية الشخصية أو صيانة ومعايرة معدات استخدام مبيدات الآفات لا تُنفّذ بسهولة أو ليست فعالة (منظمة الأغذية والزراعة). ويشير عدد من الدراسات إلى أن مستوى استخدام معدات الوقاية الشخصية والوعي بها في بعض البلدان النامية ليس كافيا لكفالة سلامة عمال المزارع الذين يستخدمون مبيدات آفات خطرة (Banerjee et al., 2014; Gesesew et al., 2016; Neupane et al., 2014).

٤٩ - واحتمال التعرّض وحدوث تأثيرات على صحة البشر أثناء تصنيع الدايكوفول يتوقف على عملية تصنيعه. وقد سلّط Chen وKwan (٢٠١٣) الضوء على زيادة المخاطر للعمال من جراء عمليات الإنتاج التي تستخدم النظام المفتوح وعلى ضرورة التحول إلى عمليات الإنتاج ذات النظام المغلق. وحدود التعرض المعني المعيارية التي عرضها Rohm وHaas (المذكورة لدى Cornell، ١٩٩٣) وشركة "Cropcare" (٢٠٠١) تُبرز أخطار احتمال تراكم تركيزات في الجو والتعرّض لها، لا سيما من خلال الاحتكاك الجلدي بالأبخرة الجوية. وتشير دراسة Chen وKwan (٢٠١٣) إلى أن مصنعي الإنتاج ذوي النظام المفتوح المتبقيين في الصين قد أُغلقا في عام ٢٠٠٩. ويشير طلب الهند مواصلة الإعفاء الخاص باستخدام الدي دي تي كمادة وسيطة في تصنيع الدايكوفول إلى أن ذلك الاستخدام يحدث في عملية ذات نظام مغلق في شركة HIL (UNEP/POPS/COP.7/INF/3). وتذكر الهند في طلبها ما يلي:

"يُنتج الدايكوفول في نظام مغلق على دفعات. ومن خلال تركيز الكلورال والبنزين الأحادي الكلور، يُنتج الدي دي تي الذي يجري مزيد من الكلورة المنزوعة الماء له لتحويله إلى دي دي إي ثم إلى رباعي الكلورور من خلال الكلورة. ويجري مزيد من التمييه لرباعي الكلورور بوسيط حمضي لإنتاج الدايكوفول. وثاني كلوريد الإيثيلين الذي يمثل مخلفات التصنيع غير المتحولة يُسترجع من المنتج النهائي لإعادة استخدامه من خلال التقطير. وتجري عملية التصنيع بأكملها في نظام مغلق تُنقل بعد كل خطوة فيه المواد المتحولة من خلال خطوط مغلقة وعملية تفاعل تحدث في وعاء مغلق".

٥٠- غير أن Li et. al. (2014b) أفاد بإجراء دراسة على صناعة الدايكوفول في عمليات نظم مفتوحة تبين أنها تسببت في إطلاق ثنائي بنزوبارا ديوكسين متعدد الكلور/ثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور. ووجدت تلك الدراسة تركيزات عالية للمادتين تسببها عملية نظام مغلق لإنتاج الدايكوفول. وقد وُجدت الديوكسينات والفيورانات في المياه المستعملة والأحماض المستعملة، بل وكذلك في منتج الدايكوفول نفسه.

٥١ - وليس واضحاً من المؤلفات المتاحة للجمهور ما إذا كانت شركة آداما المحدودة للمبيدات الحشرية في إسرائيل (سابقاً شركة Makhteshim Agan) ما زالت تصنِّع الدايكوفول بنشاط وما إذا كانت هذه العملية مفتوحة أو مغلقة.

٥٢ - واستناداً إلى المعلومات المستعرضة، يمكن أن تتخذ تقييدات إنتاج الدايكوفول واستخدامه شكلين. أولاً، لحماية عمال التصنيع، يمكن الحد من التعرض المهني بالإنهاء التدريجي لجميع المرافق المتبقية ذات الإنتاج المفتوح أو الذي يستخدم النُظم المغلقة فقط. وهذا من شأنه أن يحد من خطر التعرض أثناء عملية التصنيع. ثانياً، أثناء الاستخدام الزراعي للدايكوفول يمكن أن يساعد استخدام معدات الوقاية الشخصية على النحو الصحيح والفواصل الزمنية الملائمة على تحسين وقاية عمال المزارع، لا سيما أثناء استخدام الدايكوفول وجني بعض المحاصيل يدوياً. ومسألة التعرض عن طريق الغذاء أو من خلال البيئة أعقد، ومن الممكن أن تقصر التقييدات المحتملة استخدام الدايكوفول على مجموعات محددة من آفات المحاصيل، ولكن لا توجد أدلة تكفي لاستخلاص

مدى فعالية ذلك. ومن شأن فرض تقييد على الإنتاج والاستخدام أن يكون أقل فعالية من الحظر ولكنه من شأنه أن يخفّض مجموع كمية الدايكوفول المستخدمة وأن يخفّض التعرّض المحتمل في ظل سيناريوهات معينة.

الإدارة السليمة بيئياً للمخزون العتيق؛ وتطهير المواقع الملوثة

٥٣ - رغم حدوث انخفاضات كبيرة في إنتاج الدايكوفول واستخدامه على صعيد العالم، قد يكون من المحتمل أن هناك مخزوناً من الدايكوفول متبقياً في عدد من المواقع على نطاق العالم. وإضافة إلى ذلك، ما زال تصنيع الدايكوفول وبيعه مستمرين في عدد محدود من البلدان.

٥٤ - وتمثل إدارة المخزون العتيق من الدايكوفول مسألة صعبة وذلك لتعقّد سلسلة الإمداد والمستخدمين النهائيين. وكان المقصود بمنتجات الدايكوفول أن تُستخدم فيما يتعلق بالمحاصيل في إطار عمليات أوسع نطاقا وأن تُستخدم أيضاً فيما يتعلق بنباتات وزهور الزينة من قبيل الأوركيد وأشجار الورد. ويمكن أن يتباين أيضاً حجم المُنتج تبايناً كبيراً بحيث يتراوح بين أوعية لا يتجاوز حجم محتواها لتراً واحداً (AK-20 HC Free، الذي تنتجه شركة آداما)[٩]، وأوعية يبلغ وزن محتواها ٢٠٠ كيلوغرام (الموقع الشبكي لشركة هندوستان المحدودة للمبيدات الحشرية).[١٠] وهذا يجعل التعرّف على مخزونات الدايكوفول وجمعها وتأمين التخلص منها صعباً إلى حد كبير لتشتُّت المخزون المتبقي وبسبب المواقع الموجود فيها. ويوفر المشروع الدولي للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة (Saoke, 2005) عرضاً عاماً للعمل الجاري في أفريقيا لتحديد موقع مخزون مبيدات الآفات العتيق ولإدارته بطريقة آمنة. وقد تبيّن في تقرير الدراسة وجود منتجات أساسها الدايكوفول في موقعين في نيروبي يبلغ مجموع كمية الدايكوفول الموجود فيهما ٢٥٥ لترا (كعنصر نشط). ووُجدت أيضاً كمية إضافية من الدايكوفول قدرها ٠,٤ كيلوغرام (تمثل مجموع كمية العنصر النشط) في موقع في الوادي المتصدع، في ناكورو. وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى حملات تثقيفية وإلى بذل جهود متضافرة للمساعدة على العمل مع المزارعين والمستهلكين الآخرين من أجل استرجاع المنتجات العتيقة لإدارتها بطريقة آمنة. ويسلط الضوء أيضاً على احتمال خطر سوء إدارة المخزون العتيق واحتمال إطلاقه في البيئة إما عن قصد أو دون قصد نتيجة لفقدان عملية الاحتواء أثناء التخزين أو المناولة.

٥٥ - وأحد خيارات التخلص الآمن من منتجات الدايكوفول، كما هو الحال فيما يتعلق بكثير من مركّبات الملوثات العضوية الثابتة الأخرى، هو من خلال التدمير الحراري. ولا يشكّل التدمير الحراري للدايكوفول مشكلة تقنية، ولكن الوصول إلى مرافق تدمير مناسبة محدود في بعض البلدان. ويقدم Torres (٢٠٠٨) تفاصيل وسيلة تدمير بديلة. وتنطوي هذه الوسيلة على استخدام الأكسدة المائية فوق الحرجة (SCWO) والأكسدة المائية دون الحرجة (SBWO). ويكون استخدام كلا النوعين من الأكسدة مفيدا حيثما كان الحد الأقصى للمحتوى العضوي يقتصر على ٢٠ في المائة. وتعمل هذه العملية من خلال استخدام منتجات أكسدة، من قبيل بيروكسيد الهيدروجين، والأكسجين، والنيتريت والنترات، والماء عند درجات حرارة ودرجات ضغط أعلى من النقطة الحرجة للماء (٣٧٤ درجة مئوية للحرارة و٢١٨ درجة للضغط الجوي) وفي الظروف دون الحرجة (٣٧٠ درجة مئوية للحرارة و٢٦٢ درجة للضغط الجوي) لمعالجة النفايات. وفي ظل هذه الظروف، تصبح المواد العضوية قابلة للذوبان بشدة في الماء ثم تجري أكسدتها لإنتاج ثاني أكسيد الكربون، وماء، وأملاح أو أحماض غير عضوية.

٥٦ - وتظل المواقع الملوثة، لا سيما في مواقع تصنيع الدايكوفول السابقة، شاغلاً. ويناقش Chen وKwan (٢٠١٣) تحديد موقعي تصنيع سابقين ملوثين كان الدايكوفول يُنتج فيهما باستخدام النظم المفتوحة. وموقع مجموعة شركات السور العظيم لمبيدات الآفات والمواد الكيميائية في زانجياكاو في مقاطعة هيبي بالصين أصلحته شركة Veolia في عام ٢٠١٢، في حين أن الموقع الثاني في شاندونغ الذي تملكه شركة دا شنغ (Da Cheng) ما زال ينتظر الإصلاح. ويقدم Liu وآخرون (٢٠١٥) تفاصيل دراسة لأخذ

(٩) http://www.adama.com/mexico/es/portafolio-de-soluciones/manejo-de-plagas/ak-20.html.

(١٠) http://hil.prosix.in/dicofol.php.

عينات من التربة في موقع سابق لتصنيع الدايكوفول في شاندونغ. وقد اكتُشف وجود الدايكوفول في جوف التربة بتركيزات تتراوح بين ٠,٥ و١٤٤٠ مليغرام في الكيلوغرام، مع وجود أعلى التركيزات في منتصف منطقة مرفق الإنتاج. وهذا رغم أن السطح الأصلي كان أرضاً إسمنتية يبلغ سُمكها ٠,٥ متر تقريباً. وقد أُخذت عينات جوف التربة من مستوى السطح إلى عمق يبلغ ٥ أمتار، مع وجود أعلى تركيزات للدايكوفول في نطاق يتراوح بين مترين ونصف وثلاثة أمتار. ومع أن الدراسة لا تقدم تفاصيل عن تكلفة الإصلاح، فإن المقارنة بالإصلاح المماثل لتربة ملوثة (الذي ينطوي على حفر ومعالجة حرارية) المذكورة ضمن مشروع تقييم إدارة مخاطر خماسي كلورو الفينول (UNEP/POPS/POPRC.10/2) توفر تقديرات تبلغ حوالي ٣,٢ ملايين دولار من دولارات الولايات المتحدة فيما يتعلق بموقع إنتاج ملوث سابق لخماسي كلورو الفينول في هافرتون، بالولايات المتحدة الأمريكية، وتبلغ ٣,٧ ملايين دولار من دولارات الولايات المتحدة (محولة من دولارات نيوزيلندا) فيما يتعلق بموقع إنتاج سابق مماثل في نيوزيلندا.

٥٧ - وقد قام بإنتاج وتركيب الدايكوفول عدد من المشغلين في مجموعة واسعة من المناطق الجغرافية تشمل معظم القارات. وسلّط Chen وKwan (٢٠١٣) الضوء على أهمية تصنيع الدايكوفول فيما يتعلق بانبعاثات الدايكوفول في البيئة، وتلوث البيئة، والترسبات، والنباتات الحيوانات. وعلاوة على ذلك، علّق Qiu وآخرون (٢٠٠٥) على تركيزات الدي دي تي في الجو فوق بحيرة تايهو، قرب شنغهاي، التي تبين أنها مرتبطة بتصنيع الدايكوفول في مصنع عند الجزء الشمالي من البحيرة. ويمثل رصد المواقع الملوثة وإصلاحها مشروعاً هاماً من المرجح بدوره أن ترتبط به تكاليف عالية.

٥٨ - وإيجازاً، بينما حدث انخفاض في إنتاج الدايكوفول واستخدامه، فقد جرى تصنيعه بكميات كبيرة، مع وجود مجموعة متنوعة من الاستخدامات المحتملة ومن المستخدمين النهائيين ووضع العلامات. وهذا يمثل تحدياً معقداً فيما يتعلق بالتعرف على المخزون العتيق من الدايكوفول وجمعه والتخلص منه بطريقة آمنة. ومن المرجح أن تكون هناك حاجة إلى شن حملة توعية وبذل جهود متضافرة بالعمل مع المزارعين وغيرهم من المستخدمين النهائيين للمساعدة على إدارة جمع المخزون العتيق والتخلص منه بطريقة فعالة وآمنة منعاً لفقدانه في البيئة نتيجة لسوء الإدارة.

وضع حدود قصوى للمخلفات في الماء أو التربة أو الرواسب أو الغذاء

٥٩ - لا تتوافر سوى بيانات محدودة عن وضع حدود قصوى لمستويات الدايكوفول في البيئة. ويحدد التوجيه المتعلق بمعايير الجودة البيئية (2013/39/EU) كلاً من الحدود القصوى للمتوسط السنوي للتركيزات في المياه السطحية والحدود القصوى للتركيزات في النباتات والحيوانات المائية. وفيما يتعلق بالمياه السطحية تبلغ تلك القيَم ١,٣ نانوغرام/لتر (المُبلغ عنها ضمن التوجيه الخاص بمعايير الجودة البيئية بأنها ١,٣ × ١٠$^{-٣}$ ميكروغرام/لتر) للمياه الداخلية و٠,٠٣٢ نانوغرام/لتر (المُبلغ عنها بأنها ٣,٢ × ١٠$^{-٥}$ ميكروغرام/لتر) لجميع المياه السطحية الأخرى. وتبلغ الحدود القصوى للتركيز فيما يتعلق بالنباتات والحيوانات المائية ٠,٠٣٣ مليغرام في الكيلوغرام (المُبلغ عنها في التوجيه الخاص بمعايير الجودة البيئية بأنها ٣٣ ميكروغراماً في الكيلوغرام) من الوزن الرطب. وكوسيلة للمقارنة، أورد بحث أجراه Loos (٢٠١٢) حدوداً كمية منخفضة للمياه السطحية تصل إلى ٠,٠٠٥ ميكروغرام/لتر. والملف، الذي أُعد بوصفه أساس الدليل على تحديد عتبات حرجة بموجب التوجيه الخاص بمعايير الجودة البيئية، يوفر بيانات أيضاً عن طائفة واسعة من التركيزات البيئية المتنبأ بها في أوروبا. وتتراوح قيَم التركيزات البيئية المتنبأ بها في الملف (EC Dicofol EQS dossier, 2011) بين ٠,٠٩٧ ميكروغرام كتركيز مقيس من James وآخرين (٢٠٠٩) و١١٥ ميكروغراماً كتركيز نموذجي ذكره Daginnus وآخرون (٢٠٠٩).

٦٠ - وبينما تشكل معايير الجودة البيئية معايير لحماية البيئة، فمن الممكن أيضاً تحديد مستويات قصوى للمخلفات بالنسبة للغذاء (استنادا إلى الممارسات الزراعية الرشيدة) التي ينبغي تحديدها عند مستويات تسمح بحماية صحة البشر من التعرض من خلال الغذاء. وتوضع الحدود القصوى لمستويات المخلفات على أساس كل بلد أو محصول على حدة، ولذلك فهي تتغير على عالميا لعدد من الأسباب. وللمساعدة على وضع نهج متسق فيما يتعلق بالحدود القصوى المستخدمة لمستويات المخلفات، تم الاضطلاع بالعمل على الصعيد العالمي في إطار لجنة الدستور الغذائي (Codex Alimentarius Commission) بدعم من منظمة

الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والحكومات الوطنية من أجل تحديد قيم دولية للحدود القصوى على النحو الوارد في المعايير الغذائية الدولية التابعة للدستور الغذائي. ويتضمن الجدول ٢-١ قيم الحدود القصوى المتفق عليها للدايكوفول ضمن الدستور الغذائي (التي يشار إليها في ذلك الدستور باسم CXL) وفي الحالات التي يتفاوت فيها تحديد قيم الحدود القصوى، أو في الحالات التي لم تحدد فيها تلك القيم بعدُ، يوفر الدستور الغذائي أداة قيِّمة للسماح بحماية صحة البشر. وينطوي ذلك على أهمية خاصة بالنسبة للبدان النامية التي قد لا توجد لديها قيم وطنية للحدود القصوى. ومن ضمن الأمثلة الأخرى للقيم القصوى التي تم تحديدها لائحة الاتحاد الأوروبي بشأن مخلفات مبيدات الآفات في الغذاء والعلف (EU 899/2012) (Austria, 2016)، التي تحدد قيما قصوى مسموحا بها لتركيزات الدايكوفول في مجموعة متنوعة من سلع الغذاء والعلف. وفي استراليا، توجد لجميع مبيدات الآفات المسجلة للاستخدام حدود قصوى للمخلفات فيما يتعلق بجميع الإنتاج المحلي بموجب الصك رقم ٤ لمدونة المواد الكيميائية الزراعية والبيطرية (معيار الحدود القصوى لمستويات المخلفات) المنشأ في عام ٢٠١٢. ويتضمن الجدول ٢-٢ تفاصيل عن قيم الحدود القصوى المحددة في ظل النظم المعمول بها في الاتحاد الأوروبي وأستراليا من أجل المقارنة مع بعض الحدود المطبقة عمليا. وإضافة إلى ذلك، تحدد إدارة الأغذية والأدوية التابعة للولايات المتحدة، في إطار البند ٥٧٥-١٠٠ الخاص بالسلع الاستهلاكية مستويات مخلفات المبيدات الحشرية التي تتطلب اتخاذ إجراء، والتي لا يمكن تفاديها في منتجات الغذاء والعلف. ووفقاً لتلك الإدارة، تبلغ مستويات اتخاذ الإجراء فيما يتعلق بتركيز الدايكوفول المسموح به في علف الحيوان ٠,٥ مليغرام لكل كيلوغرام (المُبلغ عنه بوصفه ٠,٥ جزء في المليون) (US FDA, 2016).

٦١ - والبيانات المتاحة للمساعدة على تحديد مستويات قصوى لمخلفات الدايكوفول في الماء أو التربة أو الرواسب أو الغذاء محدودة. وسيلزم مزيد من البيانات عن وضع حدود بيئية من أجل البيئة الطبيعية لاستخلاص استنتاجات أكمل.

الجدول ٢-١ الحدود القصوى لمخلفات الدايكوفول وفقا للدستور الغذائي[١١] (منظمة الصحة العالمية ١٩٩٦)

	الحد الأقصى للمخلفات (بالمليغرام في الكيلوغرام)
البهارات والثمار والتوتيات	٠,٠١
البهارات والجذور والسيقان الأرضية	٠,٠٥
البهارات والبذور	٠,١
الشاي الأسود والأخضر (الأسود المخمَّر والمجفف)	٠,٢

الجدول ٢-٢ الحد الأقصى لتركيز مخلفات الدايكوفول في الغذاء (جميع القيَم بالمليغرام في الكيلوغرام)

	الاتحاد الأوروبي (لائحة (الاتحاد الأوروبي) رقم ٢٠١٢/٨٩٩)* العتبات استناداً إلى حدود مخلفات الدايكوفول	الصك رقم ٤ للمدونة الاسترالية للمواد الكيميائية الزراعية والبيطرية (معيار الحدود القصوى للمخلفات) ٢٠١٢** حدود مخلفات الدايكوفول لأغراض جميع الاستخدامات المنزلية
الحبوب الغذائية	٠,٠١	-
الحمضيات	٠,٠٢	٠,٥
الفاكهة	-	٥ (باستثناء الفراولة)
الفصيلة التفاحية	٠,٠٢	٠,٢
الفاكهة ذات النواة	٠,٠٢	١
التوت	٠,٠٢	١ (الفراولة)

(١١) http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticide-detail/en/?p_id=26.

	الاتحاد الأوروبي (لائحة (الاتحاد الأوروبي) رقم ٢٠١٢/٨٩٩)* العتبات استناداً إلى حدود مخلفات الدايكوفول	الصك رقم ٤ للمدونة الاسترالية للمواد الكيميائية الزراعية والبيطرية (معيار الحدود القصوى للمخلفات) ٢٠١٢** حدود مخلفات الدايكوفول لأغراض جميع الاستخدامات المنزلية
الطماطم	٠,٠٢	١
البقليات	٠,٠٢	٠,٥
الفطر	٠,٠٢	–
الخيار، والخيار الصغير	–	٢
فصيلة الكرنبيات	٠,٠٢	٥
الخضراوات الورقية	٠,٠٢	٥
منتجات اللحوم	٠,٠٢	–
الجوزيات	٠,٠٥	٥ (اللوز)
البذور/البذور الزيتية	٠,٠٥	٠,١ (بذرة القطن)
الشاي	٠,٠٥	٥
الجنجل	–	٥

* http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:EN:PDF

** https://www.legislation.gov.au/Details/F2014C00970

٦٢ - وإضافة إلى ذلك، توفر أيضاً البيانات المستمدة من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية واستراليا مبادئ توجيهية بشأن الحدود الموضوعة لتركيزات المخلفات في الغذاء والعلف. ويمكن أن توفر هذه الحدود بعض الإرشادات بشأن العمل الذي أنجزه عدد من الدول للتعرف على الحدود الآمنة ووضعها. ووفّر موجز مخاطر الدايكوفول بيانات إضافية عن المتناول اليومي المقبول المحدد في أستراليا (Australian Government, 2016) والاتحاد الأوروبي (JMPR, 2011) والولايات المتحدة الأمريكية (US EPA, 1998) بأنه ٠,٠٠١ مليغرام في الكيلوغرام من وزن الجسم، و٠,٠٠٢ مليغرام في الكيلوغرام من وزن الجسم، و٠,٠٠٠٤ مليغرام في الكيلوغرام من وزن الجسم، على التوالي. وإضافة إلى ذلك، حددت استراليا قيمة للمتناول اليومي المقبول من الدايكوفول قدرها ٠,٠٠١ مليغرام في الكيلوغرام من وزن الجسم (الحكومة الأسترالية، ٢٠١٦).

٢-٢-٢ *تحديد الاستخدامات الحيوية*

٦٣ - استُخدم الدايكوفول كمبيد للآفات للتعامل مع السوس في طائفة واسعة من المحاصيل وأيضاً فيما يتعلق بنباتات وزهور الزينة من قبيل الأوركيد وأشجار الورد. ولكن عدداً من إجراءات الحظر اتُخذ الآن في بلدان كثيرة بمختلف أنحاء العالم تزرع محاصيل مختلفة في ظروف جغرافية ومناخية مختلفة، مع اعتماد دول كثيرة عملية انتقال إلى خيارات بديلة (كيميائية وغير كيميائية على السواء). وقد تبيّن عدم كفاية البيانات من خلال كل من الاستقصاء الخاص بالمرفق واو والبحث الأوسع نطاقاً في مؤلفات داعمة بشأن ما إذا كانت هناك أي استخدامات يمكن وصفها بأنها حيوية. ولم تُحدَّد أي استخدامات من هذا القبيل من قِبَل الأطراف أو المراقبين أو من خلال استعراض المؤلفات.

٦٤ - وستنشأ الاستخدامات التي يُحتمل أن تكون حيوية والتي قد لا يكون لها بديل متاح في البلد حيثما كانت هناك مجموعات محددة من المحاصيل والآفات لا يتوافر حتى الآن بديل كيميائي و/أو غير كيميائي لها. ومن المحتمل أيضاً أن تكون هذه هي الحالة حيثما توجد عقبات تقنية تجعل الانتقال إلى خيارات بديلة أصعب. ومثال ذلك هو حدوث انخفاض أولي في غلات جمع المحاصيل أثناء الانتقال إلى الطرق البديلة لمكافحة الآفات في حقول القطن في الهند، مثلما أفاد بذلك Eyhorn

وآخرون (٢٠٠٧). ولكن دراسات، من قبيل تلك التي أجراها Eyhorn وآخرون (٢٠٠٧) وChen وKwan (٢٠٠٦) أظهرت إمكانية إزالة الدايكوفول من هذه الاستخدامات عند تنفيذ عمليات الانتقال للتغلب على عدد من العقبات التقنية والعملية.

٦٥ - وتشير الأدلة المستعرضة إلى أن البدائل الكيميائية و/أو غير الكيميائية ممكنة تقنيا فيما يتعلق بالدايكوفول. ولذا قد يكون تحديد استخدامات الدايكوفول الحيوية استناداً إلى مجموعات المحاصيل/الآفات مرتبطا بالمسائل المتعلقة بالانتقال لإحلال نُهج بديلة، من قبيل نقل التكنولوجيا والإدارة المالية. ومن الممكن إدارة ذلك بمساعدة تقنية ومالية تحت رعاية الاتفاقية مع تحديد إعفاء محدود زمنياً لعملية الانتقال.

٢-٢-٣ تكاليف تنفيذ تدابير الرقابة وفوائدها

حظر الاستخدام

٦٦ - يمثل حظر إنتاج الدايكوفول واستخدامه واستيراده وتصديره أجدى تدبير لحماية البيئة وصحة البشر على السواء بموجب اتفاقية استكهولم. فهذا من شأنه أن يوقف جميع إطلاقات الدايكوفول الحالية والمحتملة في المستقبل، مع انخفاض تركيزاته القائمة في البيئة بمرور الوقت. ويوفر موجز مخاطر الدايكوفول (UNEP/POPS/POPRC.12/11/add.1) معلومات مفصلة عن التأثيرات السمية والبيئية التي يمكن عزوها إلى التعرض للدايكوفول بجرعات تسبب تأثيرات. ومن شأن حظر الدايكوفول أن يزيل هذه المخاطر وما يتصل بها من تكاليف اقتصادية للتصدي للتأثيرات الصحية والبيئية المرتبطة بالإطلاقات والتعرّض.

٦٧ - وتشمل التكاليف الممكنة المرتبطة بحظر الدايكوفول وما يرتبط به من استخدام لبدائل كيميائية وغير كيميائية ما يلي: (١) التكاليف التي تتحملها الحكومات والسلطات من أجل التنفيذ؛ (٢) الآثار من حيث التكاليف على الشركتين اللتين ما زالتا تصنّعان الدايكوفول؛ (٣) الآثار من حيث التكاليف المحتملة على المزارعين الذين يستخدمون الدايكوفول (الخاصة باستخدام بدائل وبالتغيرات الأولية المحتملة في الإنتاجية من حيث الكم أو النوع)؛ (٤) الآثار من حيث التكاليف على المجتمع الخاصة بالمنتجات الزراعية التي تُزرع باستخدام الدايكوفول، وتكاليف إدارة مبيدات الآفات العتيقة وإصلاح المواقع الملوثة، وتكاليف التخلص من النفايات؛ (٥) الآثار من حيث التكاليف على البيئة والصحة الناجمة عن استخدام الدايكوفول. ولم تحدد/ تقدم أي بيانات لحساب نطاق هذه التكاليف المحتملة.

٦٨ - ولا تتوافر سوى معلومات محدودة تقدم تقييما للآثار من حيث التكاليف من أجل مقارنة أسعار مبيدات الآفات والانتقال من الدايكوفول إلى بدائل كيميائية أخرى. ويقدم Van der Gon (٢٠٠٦) الذي يعمل في المعهد الهولندي للبحث العلمي التطبيقي (TNO) دراسة من هذا القبيل فيما يتعلق بالمنطقة الجغرافية الأوروبية استناداً إلى بيانات من عام ٢٠٠٢. وهذه الدراسة مدرجة أيضاً ضمن استكشاف لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (٢٠١٠) لخيارات الإدارة. فملف تلك اللجنة يذكر ما يلي:

"لقد توصل المعهد الهولندي للبحث العلمي التطبيقي إلى أن أسعار المواد البديلة تتراوح بين نفس سعر الدايكوفول وخمسة أمثال سعره. وقدّر المعهد أن تكاليف الاستعاضة عن الدايكوفول تتراوح بين ٩٠ و٦٦٥ يورو لكل كيلوغرام من الدايكوفول يُستعاض عنه، تبعا لسعر المركّبات المستخدمة كبديل. وفي الممارسة العملية ستختار في معظم الحالات أكثر الخيارات وفراً. وفي الحالة النمطية جدا فقط يتعين استخدام بدائل أبهظ ثمنا. وهذا معناه أن التكاليف الكلية للاستعاضة ستقرب من أدنى التقديرات. وتقدّر تكاليف هذا الإسقاط بأنها تبلغ ١٠٠ يورو لكل طن يُستعاض عنه".

وجدير بالذكر أن الدايكوفول لم يعد يُستخدم داخل الاتحاد الأوروبي.

٦٩ - وتقدم دراسات إفرادية أخرى عرضها Chen وKwan (٢٠١٣) وEyhorn (٢٠٠٧) مزيدا من الأفكار الثاقبة فيما يتعلق بآسيا تدور حول التكاليف والفوائد الاقتصادية المحتملة للحظر. ويوضح Chen وKwan (٢٠١٣) أن مرافق الإنتاج التي تقوم

بتصنيع الدايكوفول استخدمت قوة عمل كبيرة الحجم. وانطوت ترتيبات التحول المذكورة في الدراسة على الحاجة إلى عقد صفقات تسوية مع العمال وإعادة تدريبهم للإقلال إلى أدنى حد من الآثار الاقتصادية على هذه الفئة المستهدفة. وإضافة إلى ذلك، بُذل قدر كبير من الجُهد للعمل مع المزارعين من خلال برامج التدريب والانتقال إلى الممارسات البديلة المرتبطة بالإدارة المتكاملة للآفات. وتبلغ تكلفة مشروع مرفق البيئة العالمية الممول تمويلاً مشتركاً ١٧,٦ مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة على مدى فترة ست سنوات. ولكن ينبغي الاعتراف بأن الصين كانت منتجاً عالمياً رئيسياً للدي دي تي والدايكوفول التقنيين، ومن الممكن توقّع أن تكون التكلفة ذات الصلة بالنسبة لمشروع مرفق البيئة العالمية انعكاساً لنطاق الصناعة. وتقدر الأرقام الأخيرة من مرفق الإنتاج في الهند الإنتاج السنوي خلال الفترة ٢٠١٥-٢٠١٦ بما يبلغ ٩٣ طناً فقط (India, 2016). وسلط Eyhorn (٢٠٠٧) الضوء على المعوقات الاقتصادية التي تواجه المزارعين في الهند، وعلى ترددهم في التحول إلى بدائل غير معتادة.

٧٠ - وقد أكملت بالفعل بلدان كثيرة في مختلف أنحاء العالم ذات محاصيل مختلفة وظروف جغرافية ومناخية مختلفة فرض حظر على إنتاج الدايكوفول واستخدامه واستيراده وتصديره، مما يدلل على أن الحظر مجدٍ تقنياً. وفي الأجل الأطول لم يُحدَّد أي أثر اقتصادي كبير (على الأقل في حالة البلدان التي تفرض حظراً). ولكن التكاليف والآثار الانتقالية قد تعني احتمال وجود تأثيرات قصيرة الأجل (من قبيل انخفاض غلات المحاصيل، وتكاليف تدريب عمال المزارع لكي يعتمدوا نُهُجاً جديدة، والآثار الاقتصادية بالنسبة للعمال الذين يعملون داخل صناعات مبيدات الآفات) وينبغي أن يؤخذ هذا في الاعتبار كجزء من تقييم لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة ومن برنامج المساعدة التقني الخاص بالاتفاقية.

تقييم الاستخدام

٧١ - سيكون تقييد إنتاج الدايكوفول واستخدامه واستيراده وتصديره أقل فعالية من فرض حظر كامل ولكنه من شأنه أن يحد من إمكانية إطلاق الدايكوفول والتعرض له في ظل سيناريوهات معينة. ومن الضروري عند تحديد نوع التقييد الذي قد يلزم وضع المعايير الرئيسية لتصنيع الدايكوفول واستخدامه، وأيضاً تحديد الاستخدامات الحيوية التي ستشكل جزءا من التقييد. والأدلة المستعرضة والمعروضة في هذا الملف أبرزت أن إنتاج الدايكوفول في نظام مفتوح يمثل مخاطر عالية، من جراء تعرّض العمال المباشر وأيضاً توليد نفايات ملوثة بكل من الدايكوفول والدي دي تي. وتذكر المعلومات التي قدمتها الهند (India, 2016) أن المرفق الذي كانت شركة هندوستان المحدودة للمبيدات الحشرية تقوم بتشغيله يعمل بنظام مغلق فقط. وليس واضحاً ما إذا كان مرفق الإنتاج الموجود في إسرائيل وتقوم شركة آداما (سابقا شركة Makhteshim Agan) بتشغيله مغلقاً أو مفتوحاً.

٧٢ - وسلّطت المبادئ التوجيهية التي أعدتها وكالة حماية البيئة التابعة للولايات المتحدة (٢٠٠٦) الضوء على الحاجة إلى معدات للوقاية الشخصية عند التعامل مع الدايكوفول أثناء تصنيعه أو استخدامه، وتضمّنت قيَما أطول للفترات الفاصلة من أجل حماية عمال المزارع الذين يدخلون مناطق معالجة بالنسبة لبعض السلع الأساسية. وتراوحت هذه القيم بين ٢٠ و٨٧ يوماً، مع وجود اختلافات حسب المحاصيل والأنشطة الزراعية. والغرض من الفترات الفاصلة هو حماية العمال، وعلى لأخص منهم عمال المزارع الذين يتعاملون مع محاصيل يُستكمل حصدها يدوياً. ولا يوجد دليل على استخدام معدات للوقاية الشخصية وفترات يُقيد فيها الدخول فيما يتعلق بجميع المزارعين والمستخدمين الحضريين على نطاق العالم. ومن الممكن استخدام تقييدات لحماية هؤلاء العمال بقصر استخدام الدايكوفول على المحاصيل التي تُحصد آلياً من قبيل القطن والفصّة. وتجدر ملاحظة أنه بينما تؤدي الفترات الفاصلة إلى الحد من المخاطر على العمال نتيجة للتعرض المباشر، فإن هذه القيم قد لا تحقق الكثير للحد من تعرّض البيئة في مواقع الاستخدام والتصنيع وقد لا تحد من انتقال الدايكوفول البعيد المدى.

٧٣ - وأخيراً، من الممكن أن يحد من استخدام الدايكوفول تقييد محدد زمنياً يقصر استخدام الدايكوفول على مجموعات المحاصيل/الآفات المحدد أنها حيوية. ولكن عند محاولة تحديد الاستخدامات الحيوية لا توجد معلومات كافية ولم تحدد الأطراف أو يحدد المراقبون أمثلة محددة للاستخدامات الحيوية كجزء من الاستقصاء الخاص بالمرفق واو.

٧٤ - ومن المرجح أن تترتب على تقييد استخدام الدايكوفول فيما يتعلق بمحاصيل محددة أنشطة وآثار من حيث التكلفة مماثلة لما يترتب على فرض حظر، على النحو المفصل في القسم السابق.

٧٥ - وإيجازاً، من المرجح أن يكون تقييد إنتاج الدايكوفول واستخدامه واستيراده وتصديره أقل فعالية في حماية البيئة وصحة البشر مقارنةً بفرض حظر كامل. وقد يكون من الممكن قصر استخدام الدايكوفول على الاستخدامات الحيوية الرئيسية فقط، الذي من شأنه أن يحد من احتمال التعرض مع حدّه من الآثار الاقتصادية حيثما كانت لا تتوافر خيارات مجدية تقنياً فيما يتعلق بمجموعات محددة من المحاصيل/الآفات. ولكن لم تُحدَّد أي استخدامات حيوية. وعلاوة على ذلك، سيكون من المجدي تقنياً الحد من التعرّض المهني بفرض تقييدات على طبيعة أنشطة التصنيع (مثلاً النص على استخدام النُظم المغلقة فقط) والعمال (مثلاً التوصية باستخدام معدات الوقاية الشخصية الصحيحة في جميع مناطق العالم الجغرافية). ويشير عدد من الدراسات إلى أن تطبيق استخدام معدات الوقاية الشخصية ليس سهلا في البلدان النامية، وقد لا يكون فعالا، وأن هذه المعدات لا يرتديها حاليا عدد كبير من صغار مستخدمي مبيدات الآفات في المناخات الحارة، وأن حكومات كثيرة لم تتمكن من إنفاذ استخدام تلك المعدات (NPASP, 2012; Banerjee et al., 2014; Neupane et al., 2014). ومع ذلك من المهم إبراز أنه لم تحدَّد معلومات بشأن نطاق التكاليف الاقتصادية التي تنجم عن تقييد الدايكوفول.

٢-٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)

٢-٣-١ *عرض عام للبدائل*

٧٦ - استناداً إلى الردود المقدمة استجابة لطلب المرفق واو تقديم معلومات، وإلى المعلومات الداعمة التي قدمتها كندا، وشبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات، والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ومؤلفات مرجعية إضافية، تم تحديد مجموعة من البدائل للدايكوفول. وقد استُخدم الدايكوفول على نطاق طائفة واسعة من أنواع المحاصيل، وكذلك محاصيل الزينة، في مجموعة واسعة بنفس القدر من المناطق الجغرافية (انظر القسم الأول)، وتتاح أنواع مختلفة من البدائل، من بينها بدائل كيميائية، ووسائل مكافحة بيولوجية، ومستحضرات نباتية، وممارسات إيكولوجية زراعية من قبيل تلك التي تُستخدم في الإيكولوجيا الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات.

٧٧ - واستجابة لطلب المرفق واو تقديم معلومات، أفادت كندا والهند عن مبيدات آفات كيميائية بديلة ممكنة للدايكوفول. وثمة عشرة مبيدات آفات مسجلة في كندا من أجل مكافحة الآفات ويُشار إلى استخداماتها المعتمدة. أما الهند فهي تفيد عن أربعة مبيدات كيميائية للآفات بديلة عن الدايكوفول.

٧٨ - وقدمت شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة معلومات عن بدائل غير كيميائية للدايكوفول، هي نُظم المكافحة البيولوجية، والمستحضرات النباتية، والممارسات الزراعية. وقُدمت معلومات محددة عن الممارسات الإيكولوجية الزراعية والإدارة المتكاملة للآفات كعمليتين بديلتين لاستخدام الدايكوفول فيما يتعلق بالمحاصيل التالية: القطن، والشاي، والحمضيات، ومحاصيل الزينة.

٧٩ - وتتوافر أيضاً معلومات إضافية عن جميع هذه البدائل الكيميائية وغير الكيميائية الممكنة للدايكوفول من المؤلفات تغطي طائفة من المحاصيل والمناطق الجغرافية، مما يدلل على وجود بدائل واستخدامها بنشاط فعلاً. ويوفر هذا القسم من تقييم إدارة المخاطر عرضاً عاماً للبدائل الكيميائية وغير الكيميائية الرئيسية، بما في ذلك خواصها، واستخدامها التقني، وإمكانية استخدامها كبدائل للدايكوفول.

٢-٣-٢ البدائل الكيميائية

٨٠ - يتوافر أكثر من ٢٥ بديلاً كيميائياً للدايكوفول من أجل مجموعات محددة من المحاصيل - الآفات. وقد جرى تقييم بعض البدائل الكيميائية كجزء من تقييم الإندوسولفان (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/13). ويقدم هذا الفرع تفصيلاً للبدائل

الرئيسية، المحددة استناداً إلى المعلومات التي قدمتها الأطراف والمراقبين كجزء من الردود المتعلقة بالمرفق واو وبناء على تواتر تحديد البدائل في المؤلفات. وتشمل هذه الأقسام تحليلاً للجدوى التقنية للبدائل (يسلط الضوء على مكامن القوة ومواطن الضعف المحتملة)، وتكاليفها وفعاليتها ومخاطرها وتوافرها وإمكانية الحصول عليها.

٨١ - وأي انتقال إلى مواد بديلة يجب أن يراعي موجزات الأخطار الصحية والبيئية للبدائل التي يجري النظر فيها. ولذا ينبغي تجنّب الاكتفاء بالاستعاضة عن الملوثات العضوية الثابتة بمواد كيميائية خطرة أخرى، وينبغي السعي إلى إيجاد بدائل أكثر أماناً. ولكفالة أن يؤدي بديل محتمل إلى حماية صحة البشر والبيئة، ينبغي تقييم المادة الكيميائية التي يجري النظر فيها لتحديد ما إذا كانت أكثر أماناً من الملوثات العضوية الثابتة، أو ينطوي على خصائص الملوثات العضوية الثابتة، أو ما إذا كانت لها خصائص أخرى خطرة غير مرغوبة.

الأبامستين

٨٢ - الأبامستين (CAS-No 71751-41-2) هو مزيج من الأفيرمستين B1a (٨٠ في المائة كحد أدنى) والأفيرمستين B1b (٢٠ في المائة كحد أقصى). وهذان النوعان من الأفيرمستين هما مركّبان مشتقان من بكتيريا التربة *Streptomyces avermitilis*. والأبامستين هو مُنتج تخمّر طبيعي لهذه البكتيريا ويعمل كمبيد للعنكبوتيات، وكمبيد للديدان السلكية، وكمبيد حشري يُستخدم فيما يتعلق بمجموعة واسعة التنوع من المحاصيل. ويُستخدم الأبامستين لمكافحة آفات الحشرات والسوس فيما يتعلق بطائفة من المحاصيل الزراعية من قبيل محاصيل الفاكهة والخضروات ونباتات وزهور الزينة. ويُستخدم الأبامستين لمكافحة آفات الحشرات والقراد والسوس فيما يتعلق بطائفة من محاصيل الفاكهة والخضروات ونباتات وزهور الزينة.

٨٣ - وقد أفادت الهند (٢٠١٦) أن الأبامستين (الأبامستين التقني) بديل ممكن للدايكوفول داخلها.

٨٤ - ووفقاً لما ذكره Manners (٢٠١٣)، فإن الأبامستين مُسجّل (أو يوجد تصريح باستخدامه استخداماً طفيفاً) في استراليا من أجل استخدامه لمكافحة السوسة العنكبوتية ذات البقعتين، *Tetranychus urticae*. وقد اكتُشف وجود مقاومة عرضية للأبامستين عند مستوياته المرتفعة في البستنة الأسترالية.

٨٥ - واستخدم Rodrigues وPena (٢٠١٢) الأبامستين لمكافحة سوسة النخيل الحمراء (*Raoiella indica* Hirst) بأشجار جوز الهند في فلوريدا وأجريا تقييما له. وباستخدام معالجات رش في تجارب حقلية، كان الأبامستين فعالاً في الحد من أعداد السوسة، مقارنةً بالعينة غير المعالجة، لا سيما بعد ٨ أيام و١٤ يوماً من المعالجة. ولم تُلاحظ أي فروق إحصائية بين جميع المعالجات المستخدمة (أي الإتوكسازول، والأبامستين، والكبريت)، بما يشمل الأبامستين بعد ٤٢ و٥٥ يوماً من المعالجة، مما يشير إلى أن المواد الكيميائية لم يعد لها تأثير على السوس بعد ٤٢ يوماً أو أكثر من المعالجة.

٨٦ - وذكر Lasota وDybas (١٩٩٠) أن الأبامستين يتسم بدرجة شديدة من عدم الاستقرار إزاء الضوء وتبيّن أنه يتحلل ضوئياً بسرعة على أسطح النباتات والتربة وفي الماء بعد استخداماته الزراعية. وتبين أيضاً أن الأبامستين يتحلل بسرعة بواسطة الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة. ونسبة مخلفات الأبامستين الموجودة في المحاصيل أو عليها منخفضة جداً، بحيث تقل عادة عن ٠,٠٢٥ جزء في المليون، مما ينتج عنه تعرّض هزيل للبشر من جني أو استهلاك المحاصيل المعالجة به. وإضافة إلى ذلك، لا يستمر الأبامستين أو يتراكم في البيئة. كما أن عدم استقراره وكذلك قابليته المنخفضة للذوبان في الماء وارتباطه الشديد بالتربة يحدّان من توافر الأبامستين بيولوجيا في الكائنات غير المستهدفة، ويحولان علاوة على ذلك دون نضّه داخل المياه الجوفية أو دون دخوله البيئة المائية. ويمكن أن تكون للأبامستين تأثيرات سلبية على الملقحات وكائنات المكافحة البيولوجية (Khan *et al.*, 2015; Broughton *et al.*, 2013; Jin *et al.*, 2014). وتبيّن أن الأبامستين يخفّض مدة عُمر النحل العامل الورقي (Aljedani and Almehmadi, 2016). ويرد في الجدول ٢-٣ موجز لتصنيف النظام العالمي المنسق لأخطار الأبامستين.

البروبارغايت

٨٧ - أفادت الهند (٢٠١٦) أن البروبارغايت (سجل المستخلصات الكيميائية - رقم 8-35-2312) بديل محتمل للدايكوفول لديها، ويجري تسويقه تحت الاسم التجاري Propargite 57% EC. والبروبارغايت مسجَّل (أو يوجد تصريح باستخدامه استخداما طفيفاً) في استراليا من أجل استخدامه في مكافحة السوسة العنكبوتية ذات البقعتين *Tetranychus urticae*. وتُكتشف عَرَضاً مستويات منخفضة من المقاومة له في القطن الاسترالي والورود (Manners, 2013).

٨٨ - ومن الممكن استخدام البروبارغايت لمكافحة السوس الذي يقتات النباتات فيما يتعلق بمجموعة متنوعة من والمحاصيل، من بينها الأعناب، وأشجار الفاكهة، والطماطم، والخضروات، ونباتات وزهور الزينة، والقطن، والذرة.

٨٩ - وقد تبين عموماً أن البروبارغايت ذو سميّة حادة منخفضة عن سُبل التعرض الفموية والجلدية. ومع ذلك، فإنه يُعتبر شديد التهييج لكل من الجلد والأعين، ولوحظ أنه يؤدي إلى حساسية جلدية. ومن المحتمل أن تكون له تأثيرات سلبية على تناسل الطيور والثدييات. وخطره على الكائنات الحية المائية والنباتات أقل عموماً من خطره على الطيور والثدييات (US EPA, 2001). وفي دراسة مختبرية، ربط Rhodes وآخرون (٢٠١٣) بين التعرض للبروبارغايت وزيادة خطر الإصابة بمرض باركنسن (الشلل الرعاش). ووفقاً لوكالة حماية البيئة التابعة للولايات المتحدة (٢٠٠١)، فإن البروبارغايت مصنّف بوصفه مسرطناً محتملاً للإنسان استناداً إلى ظهور أورام معوية في حيوانات التجارب. وفي عام ١٩٩٩، ألغت وكالة حماية البيئة التابعة للولايات المتحدة السماح باستخدام البروبارغايت فيما يتعلق بالمشمش والتفاح والخوخ والكمثرى والبرقوق والتين وتوت العليق والفراولة والفاصوليا الخضراء والفاصوليا البيضاء لأن تلك الاستخدامات كان يُعتقد أنها تشكل خطرا غذائيا للإصابة بالسرطان غير مقبول. ويرد أيضاً في الجدول ٢-٣ موجز لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها الخاص بأخطار البروبارغايت.

البايفينزات

٩٠ - البايفينزات (سجل المستخلصات الكيميائية — رقم 8-41-149877) هو مبيد للعنكبوتيات فعال ضد طائفة واسعة من السوس الذي يقتات النباتات ويُستخدم في طائفة من المحاصيل ونباتات وزهور الزينة في كندا والولايات المتحدة الأمريكية واستراليا.

٩١ - والبايفنزات مسجل في كندا من أجل مكافحة السوس. وهو العنصر النشط في المنتجيْن النهائييْن الأكرامايت 50 WS والفلورامايت SC. ويُستخدم الأكرامايت 50 WS لمكافحة السوس الأحمر الأوروبي، والسوس العنكبوتي ذي البقعتين، وسوس ماكدانييل (التفاح فقط) فيما يتعلق بالتفاح والأعناب، بينما يُستخدم الفلورامايت SC لمكافحة السوس العنكبوتي ذي البقعتين وسوسة لويس فيما يتعلق بزهور ونباتات الزينة التي تُزرع في دفيئات، بما في ذلك في الظليات والمساحات المزروعة الداخلية.

٩٢ - وأشارت كندا في ردها على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو إلى أن البايفينزات متاح ويمكن الحصول عليه في كندا، وأنه قد جرى تقييمه للتحقق من سلامته لصحة البشر والبيئة، وأنه حالياً مسجّل ويُستخدم في كندا؛ ومن ثم فإنه يُعتبر مجدياً تقنياً في كندا.

٩٣ - واستناداً إلى تقييم للمعلومات العلمية المتاحة، تذكر كندا (٢٠١٦)، تحت شروط الاستخدام المعتمدة، أن البايفينزات له قيمة مجتمعية ولا يمثل خطرا غير مقبول لصحة البشر أو البيئة.

٩٤ - ووفقاً لـ Dutcher وآخرين (٢٠٠٩)، البايفينزات مادة كيميائية فعالة لمكافحة السوسة السافعة التي تصيب أوراق البيقان في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد اختُبر البايفينزات في تجارب حقلية كبديل محتمل للدايكوفول. وأوضح Dutcher وآخرون أن تكلفة المكافحة باستخدام البايفينزات قد يكون لها ما يبررها عند الاستناد إلى القيم التي تذكرها المؤلفات للتخفيضات المحتملة في الغلات المرتبطة بعدم وجود مكافحة للسوس فيما يتعلق بالبيقان. ويرد في الجدول ٢-٣ موجز لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها الخاص بأخطار البايفينزات.

أكسيد الفينبوتاتين

٩٥ - أكسيد الفينبوتاتين (سجل المستخلصات الكيميائية - رقم 6-08-13356) هو مركّب عضوي قصديري. وهو مسجل في كندا لمكافحة السوس. وأكسيد الفينبوتاتين مبيد حشري يُستخدم لمكافحة السوس في الغذاء الذي يُزرع في دفيئات (الطماطم، والخيار) ونباتات وزهور الزينة وأيضاً للاستخدامات الخارجية فيما يتعلق بمخزون مشاتل نباتات وزهور الزينة. ومنتجات الاستخدام النهائي، التي يجري تركيبها كمساحيق قابلة للبلل، يمكن استخدامها في الدفيئة بوسائل رش تقليدية مائية تُمسك باليد ويمكن استخدامها خارجياً بمعدات ذات ذراع تطويل أرضية منخفضة الحجم وبأجهزة رش تُحمل على الظهر.

٩٦ - ورداً على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو، أوضحت كندا أن أكسيد الفينبوتاتين متاح ويمكن الحصول عليه في كندا، وذكرت أنه جرى تقييمه للتحقق من سلامته بالنسبة لصحة البشر والبيئة، وهو مسجل ويُستخدم حالياً في كندا؛ ومن ثم فهو يُعتبر مجدياً تقنياً في كندا. وليس من المرجح أن يؤثر أكسيد الفينبوتاتين على صحة البشر وذلك بشرط تنفيذ تدابير للحد من مخاطره، من قبيل أن يستخدم من يقومون بمناولته معدات للوقاية، وأن توضع بطاقات تبيّن انجراف الرذاذ والسيح المحتمل، وأن تخصص مناطق عازلة للموائل المائية والأرضية. وأكسيد الفينبوتاتين سمّي للكائنات الحية المائية (Canada, 2016).

٩٧ - واستناداً إلى تقييم لأخطار بدائل الدايكوفول، بما في ذلك أكسيد الفينبوتاتين، ذكر Sánchez وآخرون (٢٠١٠) أن أكسيد الفينبوتاتين، مقارنة بالدايكوفول، ''أفضل بالنسبة للبشر ولكنه أسوأ في معظم الحالات بالنسبة للبيئة، مع كون الأحياء المائية تحديدا تمثل مشكلة''. وأكسيد الفينبوتاتين غير متنقل نسبيا وثابت في البيئة، مع عدم وجود سبيل رئيسي ظاهر لتبدده. وهو غير سمّي تقريباً بالنسبة للطيور عندما يكون شديداً، ولكنه بالغ السميّة بالنسبة للكائنات الحية المائية الموجودة في المياه العذبة ومصبات الأنهار. وفي الفئران، تسبَّب أكسيد الفينبوتاتين في حدوث انخفاض كبير في عدد الحيوانات المنوية وتنقلها وقدرتها على البقاء ووظيفتها (Reddy et al, 2006).

٩٨ - ووفقاً لما ذكره Manners (٢٠١٣)، فإن أكسيد الفينبوتاتين مسجّل (أو يوجد تصريح باستخدامه استخداماً طفيفاً) في استراليا لاستخدامه فيما يتعلق بنباتات وزهور الزينة لمكافحة السوسة العنكبوتية ذات البقعتين، *Tetranychus urticae*. ولأكسيد الفينبوتاتين مقاومة متفرقة عالية المستوى. ويسهل نشوء مقاومة عالية المستوى له، ولكنها مقاومة ليست مستقرة وتنقلب بمرور الوقت. ويرد في الجدول ٢-٣ موجز تصنيف النظام العالمي المنسق لأخطار أكسيد الفينبوتاتين.

البيريدابن

٩٩- البيريدابن (سجل المستخلصات الكيميائية - رقم 3-71-96489) هو مبيد للحشرات ومبيد للعنكبوتيات. وهو يستخدم لمكافحة السوس والذباب الأبيض على نباتات الزينة والأزهار والمحاصيل الورقية (غير الغذائية) في الدفيئات ولمكافحة السوس في التفاع والكمثرى واللوز.

١٠٠- والبيريدابن مسجّل في كندا لمكافحة السوس. أما أكسيد البيريدابن فهو مسجل من أجل استخدامه فيما يتعلق بمحاصيل الدفيئات الغذائية وغير الغذائية، ومحاصيل ونباتات الزينة الأرضية التي تُستخدم كغذاء أو علف. ومنتجات الاستخدام النهائي المسجلة للبيريدابن مركّبة في شكل مسحوق قابل للبلل، يُستخدم باستعمال وسائل رش حقلية أو معدات رش تُمسك باليد.

١٠١- ورداً على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو، أوضحت كندا أن البيريدابن متاح ويسهل الحصول عليه في كندا، وأنه جرى تقييمه للتحقق من سلامته بالنسبة لصحة البشر والبيئة، وأنه مسجل ويُستخدم حالياً في كندا؛ ومن ثم فهو يُعتبر مجدياً تقنياً في كندا.

١٠٢- وقد استخدم Rodrigues وPeña (٢٠١٢) البيريدابن لمكافحة سوسة النخيل الحمراء (*Raoiella indica* Hirst) فيما يتعلق بجوز الهند في فلوريدا وأجريا تقييماً له. وكان البيريدابن، عند استخدام معالجات بالرش في تجارب حقلية، فعالاً في الحد من أعداد السوس، مقارنةً بالعيّنة غير المعالجة.

١٠٣- واستناداً إلى تقييم لأخطار بدائل الدايكوفول، بما في ذلك البيريدابن، ذكر Sánchez وآخرون، (٢٠١٠) أن السميّة المائية للبيريدابن، وتركيزه البيولوجي، ومصيره في البيئة هي أمور مماثلة لخواص البيرترويدات، أي أن البيريدابن يمكن أن يتحلل تحللاً كيميائياً ضوئياً. وتبيّن دراسات مختبرية أن البيريدابن شديد السمية بالنسبة للأسماك واللافقاريات، مع كون اللافقاريات أكثر حساسية له مقارنة بالأسماك (Rand and Clark, 2000). ويذكر Sánchez وآخرون، (٢٠١٠) أن العوامل الكابحة كيميائياً لانتقال الإلكترون الميتوكندري مماثلة للدايكوفول في خطورتها بالنسبة للبيئة و/أو البشر. وفي الفئران، يمكن أن يؤدي البيريدابن إلى ضرر في الحمض النووي وإلى تشوهات الكروماتين لدى الحيوان النووي (Ebadi et al, 2013). ويرد في الجدول ٢-٣ موجز تصنيف النظام العالمي المنسق لأخطار البيريدابن.

التيبوفينبيراد

١٠٤- التيبوفينبيراد مسجل (مع السماح باستخدامه استخداماً طفيفاً) في استراليا لاستخدامه فيما يتعلق بنباتات الزينة لمكافحة السوس العنكبوتي ذي البقعتين (Manners, 2013). وتأكدت في استراليا المقاومة الشديدة للتيبوفينبيراد (Manners, 2013). ويبدي التيبوفينبيراد في الأنابيب نشاطا سُميا للجينات في خلايا الإنسان (Graillot *et al.*, 2012).

البدائل الكيميائية الأخرى

١٠٥- عدا عن البدائل الكيميائية الموصوفة أعلاه، حُددت طائفة من البدائل الكيميائية الأخرى للدايكوفول في المؤلفات واستناداً إلى الردود على طلب المعلومات المتعلقة بالمرفق واو (كندا والهند). وتُستخدم البدائل في طائفة من المحاصيل وفي مناطق جغرافية مختلفة. وتستوفي بعض البدائل معايير منظمة الأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية المتعلقة بمبيدات الآفات البالغة الخطورة.[١٢] ويرد في الجدول ٢-٣ عرض اعام للبدائل الكيميائية للدايكوفول على النحو المذكور في الردود المتعلقة بالمرفق واو، بما في ذلك تلك الموصوفة أعلاه.

١٠٦- والبدائل التي ذكرتها كندا متاحة ويمكن الحصول عليها في كندا وجرى تقييمها للتحقق من سلامتها لصحة البشر والبيئة. وتعتبرها كندا مجدية تقنيا.

الجدول ٢-٣ عرض عام للبدائل الكيميائية المُبلغ عنها في الردود على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو وموجز تصنيف النظام العالمي المنسق للأخطار

البديل الكيميائي للدايكوفول	المُبلغ من الأطراف والمراقبين أنه بديل (الاستقصاء الخاص بالمرفق واو)	تصنيفات النظام العالمي المنسق (GHS)[١٣] للأخطار
الأبامستين	الهند (الأبامستين التقني)	H300 -مميت في حالة ابتلاعه؛ وH330 - مميت في حالة استنشاقه؛ وH361d - يُشتبه في أنه يلحق الضرر بالطفل غير المولود؛ وH372- يسبب ضررا للأعضاء من خلال التعرض لمدة طويلة أو المتكرر؛ وH400- شديد السميّة للأحياء المائية؛ وH410- شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.

(١٢) http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/hhp/en/.

(١٣) تصنيفات النظام العالمي المنسق للأخطار استناداً إلى المرفق السادس للائحة الاتحاد الأوروبي بشأن تصنيف المواد والخلائط الخطرة ووسمها وتعبئتها.

البديل الكيميائي للدايكوفول	المُبلغ من الأطراف والمراقبين أنه بديل (الاستقصاء الخاص بالمرفق واو)	تصنيفات النظام العالمي المنسق (GHS)[١٣] للأخطار
الأسيكوينوسيل	كندا	H317– قد يسبب حساسية في الجلد؛ وH370 (الرئة) (الاستنشاق)– يسبب ضررا للأعضاء؛ وH373 (الجهاز الدموي) – وقد يسبب ضررا للأعضاء؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
البايفنزات	كندا	H317– قد يسبب حساسية في الجلد؛ وH373 – قد يسبب ضررا للأعضاء؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
سيفلومتوفين	كندا	H300– مميت في حالة ابتلاعه؛ وH331 – سُمي في حالة استنشاقه؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
الإتكسازول	كندا	H400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
الفينازاكوين	الهند (Magister 10% EC)	H301– سُمي في حالة ابتلاعه؛ وH332 – ضار في حالة استنشاقه؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
أكسيد الفينبوتاتين	كندا	H315– يسبب تهيُّج الجلد؛ وH319– يسبب تهيجا شديدا في العين؛ وH330 – مميت في حالة استنشاقه؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
الفنبيروكسيمات	كندا	H301 – سُمي في حالة ابتلاعه؛ وH317– قد يسبب حساسية في الجلد؛ وH330 – مميت في حالة استنشاقه؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
هيدروكلوريد الفورمتانات	كندا	H300 – مميت في حالة ابتلاعه؛ وH317– قد يسبب حساسية في الجلد؛ وH330 – مميت في حالة استنشاقه؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
البروبارغايت	الهند (Propargite 57% EC)	H315– يسبب تهيُّج الجلد؛ وH318 – يسبب ضررا شديدا في العين؛ وH331– سُمي في حالة استنشاقه؛ وH351 – يشتبه في أنه يسبب السرطان؛ و H400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
البيريدابن	كندا	H301 – سُمي في حالة ابتلاعه؛ وH331 – سُمي في حالة استنشاقه؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.
السبيروديسلوفن	كندا	H317– قد يسبب حساسية في الجلد؛ وH351 – يشتبه في أنه يسبب السرطان؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة[١٤].
السبيرومسيفن	كندا	H332– ضار في حالة استنشاقه؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية

(١٤) https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/177863#section=Hazards-Identification.

البديل الكيميائي للدايكوفول	المُبلغ من الأطراف والمراقبين أنه بديل (الاستقصاء الخاص بالمرفق واو)	تصنيفات النظام العالمي المنسق (GHS)[١٣] للأخطار
التيبوفنبيراد	الهند	H301– سُمي في حالة ابتلاعه؛ وH317– قد يسبب حساسية في الجلد؛ وH332– ضار في حالة استنشاقه؛ وH337 (المعدة– الأمعاء) (فموي)– قد يسبب ضررا للأعضاء؛ وH400– شديد السمية للأحياء المائية؛ وH410– شديد السمية للأحياء المائية وتدوم تأثيراته مدة طويلة.

٢-٣-٣ *البدائل غير الكيميائية*

١٠٧- تماشياً مع تقييم بدائل الإندوسلفان (المقرر ل.١.ث-٦/٨: تقييم بدائل الإندوسلفان)، ذكرت شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، في رديهما على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو، أن الأولوية في مكافحة الآفات ينبغي إعطاؤها للنُهج القائمة على النظام الإيكولوجي. وقد شجع مؤتمر الأطراف، بموجب المقرر ا س-٦/٨ (UNEP/POPS/COP.6/33)، الأطراف على أن تولي الأولوية، عند اختيار البدائل، للنهج القائمة على النظام الإيكولوجي في مكافحة الآفات. وعلاوة على ذلك، أوصت الدورة الرابعة للمؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية بالتشديد على الممارسات الإيكولوجية الزراعية عند الإنهاء التدريجي لمبيدات الآفات الشديدة الخطورة (التي تشمل الملوثات العضوية الثابتة)[١٥].

١٠٨- ويشتهر السوس بسرعة اكتسابه مقاومة للاستخدامات المتكررة لنفس مبيدات الآفات (Manners, 2013). وعلاوة على ذلك، خلص Manners (٢٠١٣) إلى أنه بالنظر إلى احتمال نشوء مقاومة في نهاية المطاف لمُنتج كيميائي، فإن الاعتماد على المواد الكيميائية لمكافحة السوسة ذات البقعتين (*Tetranychus urticae*) يمثل خطة سيئة طويلة الأجل. ويوصى بالنظر في استخدام مبيد حشري كجزء طفيف ولكنه أساسي من خطة عامة للتعامل مع السوس.

١٠٩- وتصف الأقسام الواردة أدناه بدائل الدايكوفول غير الكيميائية المحددة في مجموعتين، هما نُظم المكافحة البيولوجية والمستحضرات النباتية؛ والممارسات الإيكولوجية الزراعية.

نظم المكافحة البيولوجية والمستحضرات النباتية

١١٠- تُتاح نُظم للمكافحة البيولوجية ومستحضرات نباتية شتى، أي للحد من أعداد الآفات بواسطة الأعداء الطبيعيين أو المستخلصات النباتية، كبديل محتمل للدايكوفول. وعند الانتقال إلى نُظم المكافحة البيولوجية أو إلى المستحضرات النباتية، يجب إيلاء اعتبار لنتائج التقييم الوطني والإقليمي.

١١١- ورداً على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو قدّمت شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة معلومات عن خيارات المكافحة البيولوجية (المُمرضات والضواري) والمستحضرات النباتية مع التركيز على الهند، بالنظر إلى استخدامها الحالي للدايكوفول وظروفها المناخية المحددة.

١١٢- وفطر *Beauveria bassiana* هو فطر يحدث طبيعياً ويسبب أمراضاً ناشئة عن الحشرات بحيث يؤدي إلى الإصابة بمرض المسكادين لدى الآفات الورقية من خلال الاحتكاك. ومن بين الآفات الورقية المعرّضة له السوس، والمنّ، وسوسة اللوز، واليسروع، وعثّة كودلينغ، ومثقاب توت البن، وخنفسة بطاطس كولورادو، وعثّة دايموندباك، ومثقاب الذرة الأوروبي، والنمل الأحمر، والذباب، والجنادب، والخنفس الياباني، وقافزات الأوراق، والحشرات التي تقتات الأوراق، وبقّة الخطميات، وخنفس الفاصوليا المكسيكية،

(١٥) برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠١٥)، الدورة الرابعة/٣، مبيدات الآفات الشديدة الخطورة، تقرير المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية عن أعمال دورته الرابعة، SAICM/ICCM.4/15.

وبراغيث النبات (بق lygus وبق chinch)، والتربسة، والذباب الأبيض، وسوس البذور (Caldwell *et al*., 2013). ويوجد فطر *Beauveria bassiana* في عدد من الصيَغ التجارية في بلدان مختلفة ويمكن استخدامه باستعمال معدات رش معيارية. وهذه المنتجات غير سمية بوجه عام بالنسبة للحشرات المفيدة وإن كان بعضها، من قبيل الدعسوقات، يمكن أن تتأثر. وينبغي عدم استخدام منتجات ذلك الفطر فيما يتعلق بالماء، لأنها يمكن أن تكون سميّة للأسماك. ووقت استخدامها ومدى تواتر ذلك الاستخدام هو أمر يتوقف على الآفة المستهدفة، وعلى درجة الحرارة (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/14/Rev.1).

١١٣- أما فطر *Metarhizium anisopliae* فهو فطر طبيعي موزع توزيعاً واسعاً في التربة يهاجم مجموعة متنوعة من الحشرات، ويسبب مرض المسكادين الأخضر. وهو يُستخدم تجاريا في عدد من البلدان، من قبيل الهند وكندا والولايات المتحدة الأمريكية. وقد وُوفق عليه في الولايات المتحدة الأمريكية كعنصر نشط في مبيد آفات ميكروبي من أجل استخدامه في غير الأغذية في الدفيئات والمشاتل، وفي مواقع خارجية محدودة ليست على مقربة من كُتل مائية. ومن بين الآفات المعرّضة للتأثر به السوس، والمن، والتربسة، والقافزات الورقية، والذباب الأبيض، والخنافس السوداء، وسوس الفاكهة، والبعوض الصغير، والقراد، والجراد، والنمل الأبيض، والصراصير، والذباب، ويرقات الناموس (Caldwell *et al*., 2013). وفطر *Metarhizium anisopliae* ليس سميّاً أو معدياً للثدييات ولكن استنشاق الأبواغ يمكن أن يسبب حساسية. وهو ليس ضارا لديدان الأرض، والدعسوقات، والحشرات شبكية الجناح الخضراء، والدبابير الطفيلية، ويرقات نحل العسل، ونحل العسل الناضج (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/14/Rev.1).

١١٤- وقد أجرى Kumar (٢٠١١) تقييما للمُمرض الفطري *Hirsutella thompsonii* بوصفه مبيداً فطرياً لسوسة *Aceria guerreronis* التي تصيب جوز الهند في الهند. وتبين أن الفطر قادر على خفض أعداد تلك السوسة بنسبة تصل إلى ٩٠ في المائة مما ينتج عنه حدوث انخفاض كبير في الضرر الذي يلحق بثمرة جوز الهند قبل حصدها. وفي تجارب متعددة، كان العلاج الفطري أفضل من الدايكوفول. ويوضح Kumar (٢٠١١) أن حكومات الولايات والحكومة المركزية في الهند أبدت لهذا السبب اهتماما على مر السنين بـ *H. thompsonii* بوصفه مبيدا فطريا لسوسة جوز الهند.

١١٥- وتذكر شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة أيضاً، في ردهما على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو، إدخال الضواري من أجل التحكم في السوس. وتشمل الضواري (الحشرات) المحتملة كبديل للدايكوفول السوسة ذات الأجنحة المزركشة، والدعسوقات، والبقة القرصانية الدقيقة، وبقة دامزل، والمنّة الصغيرة، والسوس الضاري، والخنافس المتجولة، والذباب المحوّم، وبق ميريد، والتربسات الضارية.

١١٦- وتُستخدم أيضاً المستحضرات النباتية أو المستخلصات النباتية لمكافحة السوس، كجزء في كثير من الأحيان من الإيكولوجيا الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات. وقد حددت شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة، ردا على طلب تقديم معلومات تتعلق بالمرفق واو، عدداً من المستخلصات النباتية التي يمكن استخدامها لمكافحة السوس. وتشمل هذه: *Clerodendrum viscosum, Melia azadirach, Vitex negundo, Gliricidia maculata, Wedelia chinensis, Morinda tinctoria, Pongamia glabra*، الثوم، بذور *Swietenia mahagoni*، *Sophora flavescens, Acorus calamus rhizomes, Xanthium strumarium, Clerodendrum infortunatum, Aegle marmelos, Clerodendrum inerme, Phlogacanthus tubiflorus, Achanthus aspera, Artemisia nilagirica, Phyllanthus amarus* and *Lantana camara*. واستعرض مأمون وأحمد (٢٠١١) النباتات المحلية المتاحة على نطاق واسع التي يمكن استخدامها لمكافحة آفات الشاي في بنغلاديش. وأفادا بأن المنتجات النباتية آمنة بيئيا، وأقل خطراً، واقتصادية، ومتاحة بسهولة. ومن الممكن استخدام العديد من مستخلصات النباتات المحلية بفعالية لمكافحة السوس العنكبوتي الأحمر على الشاي، ومن قبيل هذه المستخلصات مستخلصات karanja (*Pongamia pinnata*)، والعلَم الحلو (*Acorus calamus*)، والكزبرة (*Coriandrum*

(*sativum*، والأرطماسيا (*Artemisia vulgaris*). ووافقت حكومة الهند على مستحضر نباتي — هو النيم أو الآزاديراكتين– لمكافحة السوس فيما يتعلق بالشاي (PAN and IPEN 2016)[١٦].

١١٧- وجميع البدائل البيولوجية الموصوفة أعلاه مستخدمة بالفعل ولذا فهي مجدية تقنياً، على الأقل في الظروف الجغرافية وغيرها من الظروف التي تُستخدم فيها. ويمكن الحصول عليها على نطاق واسع أيضاً، بما في ذلك في البلدان النامية. ولم يُعثر على معلومات عن تكاليف الاستعاضة عن الدايكوفول بالبدائل البيولوجية. وكما هو مذكور في القسم الذي يتناول الجدوى التقنية، أفاد Eyhorn (٢٠٠٧) بأن الوضع الاقتصادي الطويل الأجل لاتباع نُهج إيكولوجية زراعية عضوية فيما يتعلق بحقول القطن مقارنة بالنُهج الكيميائية جيد ولا ينطوي على حدوث تغيّر في التكاليف. ومع ذلك فمن المرجح أن يشهد المزارعون انخفاضاً في الدخل بسبب تقلص المحاصيل خلال السنة الانتقالية.

الممارسات الزراعية، والإيكولوجيا الزراعية، والمواد العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات

١١٨- تعني الممارسات الزراعية هنا أي ممارسة زراعية لدعم إدارة الآفات. والممارسات الزراعية المدرجة هنا هي بصفة رئيسية ممارسات تُستخدم في الإيكولوجيا الزراعية، والإدارة المتكاملة للآفات والزراعة العضوية، من قبيل اختيار الأنواع، واستخدام نباتات مصدّق على خلوها من الآفات، واختيار وقت الغرس المناسب، وتناوب المحاصيل أو استخدام مبيدات آفات نباتية أو وسائل بيولوجية للمكافحة.

١١٩- والإيكولوجيا الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات تشدد جميعها على نمو محصول صحي مع حدوث أقل اضطراب ممكن في النظم الإيكولوجية الزراعية وعلى تعزيز آليات المكافحة الطبيعية للآفات.

١٢٠- ويذكر Manners (٢٠١٣) عدداً من الممارسات البسيطة نسبياً للحد من احتمال تفشي السوسة العنكبوتية ذات البقعتين (TSM) في المحاصيل أو معاودة تفشيها فيها، ومن قبيل هذه التدابير ما يلي: ”١ – الحد، حيثما أمكن، من الأعشاب الضارة التي قد تؤوي تلك السوسة، لا سيما الأعشاب الباذنجانية، والبرسيم، والخبيزة. ٢ – تجنّب إدخال شتلات مصابة أو مواد نباتية أخرى في المحصول. ٣- إزالة النباتات القديمة المصابة التي قد تكون مصدراً للسوس بالنسبة للشتلات الجديدة/إخضاعها للحجر الصحي. ٤- في الدفيئات، يمكن أحيانا تركيب شاشات وأبواب مانعة لدخول السوس للحد من احتمال دخول الآفات. ٥- الحد من تنقّل الموظفين في وخلال المناطق المعروف أن فيها أعدادا من السوس. ٦- قد يساعد الري العلوي على الحد من أعداد السوسة العنكبوتية ذات البقعتين. ولكن يجب إدراك أن النباتات المبتلة تزيد صعوبة رصدها عند استخدام وسائل من قبيل الضرب. ٧- تحديد حالات انتشار الآفات مبكراً من خلال الرصد المنتظم. ٨- فحص سجلات الرصد لتحديد أنماط عمليات انتشار الآفة في المزارع.“

١٢١- وقد وثّق Chen وKwan (٢٠١٣) تكنولوجيات الإدارة المتكاملة للآفات فيما يتعلق بمكافحة سوسة الأوراق في الصين. وبوجه عام، غطى مشروع إيضاحي للإدارة المتكاملة للآفات في مواقعه الثلاثة مساحة مجموعها ٠٠٠ ٣١ هكتار (أُبلغ أنها ٤٤٧ ٤٦٥ ميكرومتراً لدى Chen وKwan، (٢٠١٣). وشملت مناطق المشروع الإيضاحي ١١ بلدة و٢٠٠ قرية، وشارك فيه أكثر من ٨٠٠ ١ أسرة. وحُدد من خلال المشروع الإيضاحي ٨ أنواع من البدائل بوصفها بديلا صالحا اقتصاديا للدايكوفول من أجل مكافحة سوس القطن. ويخلص المشروع إلى أن النجاح في إدخال تكنولوجيات الإدارة المتكاملة للآفات، وإيضاحها وتعزيزها، للاستعاضة عن استخدام الدايكوفول وفّر بديلاً صالحاً لاستخدام مبيدات الآفات، مما أسفر عن تحقيق فوائد كبيرة للمزارعين من حيث انخفاض كمية ووتيرة استخدام مبيدات الآفات، وزيادة كمية المحاصيل وتحسين نوعيتها، وتوسيع نطاق الأسواق وإمكانات التصدير، وإدرار مزيد من الأرباح. وعلاوة على ذلك، ساهم القضاء على استخدام الدايكوفول في سلامة الغذاء، وصحة البشر،

(١٦) http://cibrc.nic.in/biopesticides2012.doc.

والبيئة المحلية والعالمية. وتقنيات الإدارة المتكاملة للآفات التي نُفذت وقُدم إيضاح عملي لها بفعالية في ثلاث مقاطعات في الصين فيما يتعلق بالقطن والحمضيات والتفاح شملت على سبيل المثال تقصي تطور سوسة الأوراق والتنبؤ به من أجل مواصلة المكافحة المناسبة التوقيت والفعالة؛ وزيادة نباتات التغطية في البساتين لتوفير موئل لأعداء سوسة الأوراق الطبيعيين؛ وتعديل الزراعة لجعلها غير مناسبة لتطور السوس؛ وتحسين الأنواع التي يمكن أن تكون مقاوِمة للسوس. وبلغ مجموع الفوائد الاقتصادية التي تحققت على مدى ٣ سنوات (٢٠١٠-٢٠١٢) للمزارعين في المشروع الإيضاحي للأنواع الثلاثة من المحاصيل ٥١٢ ١ مليون رنيمبي (٢٤٠ مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة تقريبا في عام ٢٠١٢) (Chen and Kwan, 2013).

١٢٢- وتفيد شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة (٢٠١٦) عن عدد من التوصيات للمكافحة الإيكولوجية الزراعية غير الكيميائية وللمكافحة عن طريق الإدارة المتكاملة للآفات لسوس القطن والحمضيات وأزهار الزينة والشاي. واستخدام ممارسات زراعية جيدة يساعد كثيرا على منع السوس من بلوغ مستويات ضارة بيئيا. وتشمل هذه الممارسات على سبيل المثال، (لا الحصر) استخدام أنواع تتحمل السوس؛ وتخفيف الظل الكثيف في مزارع الشاي لمنع تراكم السوس تراكما مفرطا؛ واستخدام محاصيل التغطية في بساتين الحمضيات لتوفير موئل للأعداء الطبيعيين؛ وتجنّب الإجهاد التغذوي والمائي؛ وكفالة وجود تصريف جيد؛ ونزع بذور النباتات المصابة وحرقها؛ وإزالة النباتات المضيفة المناوبة (*Borreria hispida, Scoparia dulcis, Melochia corchorifolia* and *Fussiala suffruticosa*) في مزارع الشاي وحولها؛ وإبقاء الحقل خاليا من الأعشاب الضارة.

٢-٣-٤ موجز البدائل

١٢٣- حُددت طائفة من البدائل للدايكوفول. وتتاح أنواع مختلفة من البدائل، من بينها أكثر من ٢٥ بديلاً كيميائياً، ووسائل المكافحة البيولوجية (المُمرضات، والضواري)، والمستحضرات النباتية، والممارسات الزراعية (من قبيل تلك التي تُستخدم في الإيكولوجيا الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات). ويعكس نطاق البدائل المجموعات المختلفة من الآفات - المحاصيل التي يُستخدم الدايكوفول لها، في مناطق ذات ظروف مناخية شديدة الاختلاف.

١٢٤- ويتوافر عدد من البدائل الكيميائية، التي ثبتت كفاءتها وفعاليتها. ولبعضها أخطار مماثلة لأخطار الدايكوفول أو لديها خصائص خطرة أخرى، بما في ذلك الوفاء بمعايير منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية لمبيدات الحشرات الشديدة الخطورة، في حين تُعتبر مبيدات آفات بديلة أخرى أقل سميّة.

١٢٥- وجميع البدائل الموصوفة تُعتبر بدائل مجدية تقنيا ومتاحة ويمكن الحصول عليها في عدد من البلدان. ولم تُحدد استخدامات ضرورية للدايكوفول لا توجد بدائل من أجلها. وفي حقيقة الأمر، استُخدم في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي ٥٠ في المائة من الدايكوفول في معالجة القطن، قبل التخلص التدريجي من هذه المادة، بينما عولج حوالي ٤ في المائة فقط من مجموع محصول القطن بالدايكوفول، مما يشير إلى توافر بدائل في حالات كثيرة ويُسر تكاليفها (UNECE, 2010). ولكن المعلومات المتوافرة لا تتيح استخلاص استنتاجات بشأن ما إذا كانت هذه هي الحالة فيما يتعلق بجميع المناطق التي ما زال الدايكوفول يُستخدم فيها.

١٢٦- وقد أثبتت منتجات وعمليات بديلة غير كيميائية، وتحديدا نُظم المكافحة البيولوجية، والمستحضرات النباتية، والممارسات الإيكولوجية الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات، كفاءتها الشديدة كبديل للدايكوفول في بلدان مختلفة (من بينها الهند، والصين، واستراليا) وفيما يتعلق بمحاصيل مختلفة من قبيل القطن، والشاي، والحمضيات، والتفاح.

٢-٤ موجز المعلومات عن آثار تنفيذ التدابير الرقابية الممكنة على المجتمع

٢-٤-١ الصحة، بما في ذلك الصحة العامة، والبيئة والصحة المهنية

١٢٧- خلصت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة إلى أن الدايكوفول من المرجح أن يُحدث، نتيجة لانتقاله البيئي البعيد المدى، آثارا شديدة الضرر بصحة البشر والبيئة. ويذكر عديد من الأطراف والمراقبين أن الاستخدام الحالي للدايكوفول يؤدي إلى آثار سلبية على الصحة والبيئة ويتوقعون أن تؤثر الرقابة إلى الدايكوفول تأثيرا إيجابيا على الصحة والبيئة. وذكر العديد من الأطراف والمراقبين أيضاً أهمية ملاحظة أن الدايكوفول محظور الآن في كثير من البلدان مع وجود بدائل كيميائية و/أو غير كيميائية مجدية تقنيا ومتاحة. وقد انخفض إنتاج الدايكوفول واستخدامه إلى أقل من ٠٠٠ ١ طن سنويا بحلول عام ٢٠١٢، مقارنة بما يبلغ ٥٠٠ ٥ طن في عام ٢٠٠٠، مما يشير إلى إمكانية وقف استخدامه على نحو يمكن تبريره لحماية صحة البشر والبيئة.

٢-٤-٢ الزراعة، وتربية الأحياء المائية، والحراجة

١٢٨- قدم العديد من الأطراف والمراقبان في اتفاقية استكهولم معلومات ضمن الردود المتعلقة بالمرفق واو لإبراز وجود بدائل كيميائية وغير كيميائية مختلفة كثيرة يمكن أن تكون بدائل صالحة للدايكوفول. وأبرز المراقبان في اتفاقية استكهولم (شبكة العمل المتعلقة بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة) أيضاً أن بلدانا كثيرة حظرت الدايكوفول بالفعل وانتقلت إلى اتباع نُهج بديلة بدون أن تترتب على ذلك آثار اقتصادية كبيرة. ومن شأن استخدام بدائل كيميائية أو غير كيميائية أكثر أمانا أن يحد من خطر التأثيرات الصحية على العمال الزراعيين وعلى المستهلكين، مع الحد أيضاً من الآثار البيئية السلبية الناجمة عن استخدام الدايكوفول. وإضافة إلى ذلك، توضح الدراسات التي وثّقها Chen وKwan (٢٠١٣) وEyhorn (٢٠٠٧) إمكانية أن يثبت نجاح التحول إلى نُهج قائمة على الإدارة المتكاملة للآفات، مع تحقيق غلات محاصيل مماثلة وتحقيق مطالب اليد العاملة بشأن تجنّب استخدام بدائل كيميائية تماماً.

١٢٩- وأشار Eyhorn (٢٠٠٧) إلى إمكانية توقّع حدوث انخفاضات في غلات المحاصيل تتراوح نسبتها بين ١٠ و٥٠ في المائة في السنة الأولى لعملية الانتقال عند استخدام التقنيات الجديدة، مع حدوث انتعاش في الدخل وزيادات محتملة بعد الانتقال مقارنة بالزراعة التقليدية. وهذه المعلومات تقتصر على الهند وليس واضحا ما هي الخطوات الإضافية التي يمكن اتخاذها للحد من الآثار الانتقالية.

٢-٤-٣ النباتات والحيوانات (التنوع البيولوجي)

١٣٠- يتوقع المراقبان (شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة) آثارا إيجابية على التنوع البيولوجي في حالة حظر استخدام الدايكوفول. والمعلومات التي قدمتها الشبكتان تُبرزان على وجه الخصوص أثر الدايكوفول على الحشرات، وتأثيراته غير المباشرة على النظام الإيكولوجي التي تترك بدورها آثارا عامة على التنوع البيولوجي. ومن الممكن أن تثبت فعالية استخدام بدائل غير كيميائية في مكافحة السوس فيما يتعلق بطائفة من المحاصيل بدون أن يؤثر ذلك تأثيراً سلبياً على التنوع البيولوجي للبيئة الطبيعية أو الزراعية. والدايكوفول سُمّي بالنسبة لأنواع السوس الضارية التي توفر خدمات ثمينة للإدارة الطبيعية للآفات (Wu et al, 2011; Carbera et al 2004; Childers et al, 2001; Hardman et al, 2003). وأدى التعرّض لكميات دون مميتة من الدايكوفول إلى انخفاض قدرة نحل العسل في الدراسات المختبرية على التعلّم المعتمد على المهام (Stone *et al.*, 1997).

٢-٤-٤ الجوانب الاقتصادية

١٣١- لم تقدّم سوى بيانات محدودة للغاية عن الجوانب الاقتصادية من خلال الردود المتعلقة بالمرفق واو. كذلك، لم يُعثر سوى على بيانات محدودة من مصادر أخرى لاستكمال وضع ملف تقييم إدارة مخاطر الدايكوفول. وذكر أحد الأطراف (الهند) ضمن

رده المتعلق بالمرفق واو أن تحليلاً مقارناً للبدائل الكيميائية الأخرى لديه قد تبين منه أن الدايكوفول هو العلاج الأكثر فائدة اقتصاديا للسوس، استناداً إلى السعر والفعالية. ولكن لم يقدّم مزيد من التفاصيل المحددة لهذا التحليل ضمن رد ذلك الطرف المتعلق بالمرفق واو. وطرح المراقبان (شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة) نقطة معارِضة لذلك مشيرين إلى أن الدايكوفول محظور بالفعل في بلدان كثيرة مع حدوث انتقال ناجح فيها إلى بدائل غير كيميائية و/أو كيميائية على السواء بدون مشاهدة أي أثر اقتصادي سلبي واضح لذلك.

١٣٢- وأشار Chen وKwan (٢٠١٣) وEyhorn (٢٠٠٧) إلى وجود تكاليف انتقال أولية وآثار محتملة على الإنتاج الزراعي ستكون لها أيضاً تداعيات اقتصادية بالنسبة للمزارعين، ولكن مع تحقيق تأثيرات في المدى الأطول إما تغيّر التكاليف أو تؤدي إلى دخل أعلى مقارنةً بالنُهج الزراعية التقليدية في ظل ظروف محددة. ولا تقدّم بيانات عن الأثر المالي الكامل لتكاليف الانتقال إلى الزراعة العضوية.

١٣٣- وسلط Chen وKwan (٢٠١٣) الضوء على الحاجة إلى صفقات تسوية وإعادة تدريب للأشخاص الذين يعملون في مرافق تصنيع الدايكوفول وذلك للحد من أثر وقف إنتاجه. كذلك، كان هناك تشديد كبير على التدريب والدعم للمزارعين للمساعدة على تغيير الممارسات الزراعية والانتقال إلى نُهج غير كيميائية تقوم إلى حد كبير على الإدارة المتكاملة للآفات.

٢-٤-٥ التحرك صوب التنمية المستدامة

١٣٤- يتسق القضاء على الدايكوفول مع خطط التنمية المستدامة التي تسعى إلى الحد من انبعاثات المواد الكيميائية السمية. والقضاء على الدايكوفول أمر له علاقة بعدد من أهداف التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، لا سيما الهدف ٢ (القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي والتغذية المحسّنة وتعزيز الزراعة المستدامة)، والهدف ٣ (ضمان تمتّع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار)، والهدف ١٥ (حماية النظم الإيكولوجية البرية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف فقدان التنوع البيولوجي).

١٣٥- وتتمثل خطة عالمية ذات صلة في النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية.[١٧] فهذا النهج يحقق الربط الضروري بين سلامة المواد الكيميائية، والتنمية المستدامة، والحد من الفقر. وتتضمن خطة العمل العالمية للنهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية تدابير محددة لدعم الحد من المخاطر تتضمن إعطاء الأولوية للبدائل الآمنة والفعالة للمواد الثابتة التي تتراكم بيولوجيا والسميّة. وتهدف استراتيجية السياسة الشاملة لهذا النهج إلى ضمان أن يتوقف، بحلول عام ٢٠٢٠، إنتاج أو استخدام المواد الكيميائية أو الاستخدامات الكيميائية التي تشكل خطرا لا يمكن درؤه على صحة البشر والبيئة، استنادا إلى تقييم علمي للمخاطر، ومع مراعاة تكاليف وفوائد البدائل الأكثر أماناً وتوافرها وفعاليتها من أجل هذه الاستخدامات. وإضافة إلى ذلك، وافقت منظمة الأغذية والزراعة على تيسير التخلص التدريجي من مبيدات الآفات الشديدة الخطورة[١٨] مبادرة جديدة للحد من خطر مبيدات الآفات. COAG/2007/Inf.14. لجنة منظمة الأغذية والزراعة المعنية بالزراعة. الدورة العشرون. روما، ٢٥-٢٨ نيسان/أبريل ٢٠٠٧ ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/011/j9387e.pdf، التي يشمل تعريفها مبيدات الآفات التي تُعتبر ملوثات عضوية ثابتة [١٩]. وقد شدد المؤتمر الرابع المعني بالإدارة الدولية للمواد الكيميائية، الذي يساعد على تنفيذ النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية، على الحاجة إلى الاستعاضة عن مبيدات الآفات الشديدة الخطورة بنهج قائمة على الزراعة الإيكولوجية. وأشار

---

(١٧) http://www.chem.unep.ch/saicm/.

(١٨) مبادرة جديدة للحد من خطر مبيدات الآفات. COAG/2007/Inf.14. لجنة منظمة الأغذية والزراعة المعنية بالزراعة. الدورة العشرون. روما، ٢٥-٢٨ نيسان/أبريل ٢٠٠٧ ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/011/j9387e.pdf.

(١٩) توصيات. الدورة الأولى لاجتماع منظمة الأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية المعني بإدارة مبيدات الآفات والدورة الثالثة لفريق خبراء منظمة الأغذية والزراعة المعني بإدارة مبيدات الآفات، ٢٢-٢٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٧، روما، إيطاليا. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/JMPM_2007_Report.pdf.

الاجتماع السادس للأطراف في اتفاقية استكهولم أيضا، آخذا في اعتباره التقارير التي قدمتها لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، إلى أهمية إعطاء الأولوية للنهج القائمة على النظام الإيكولوجي في مكافحة الآفات.[٢٠]

١٣٦- وقد أبرز تقييم البدائل غير الكيميائية ضمن القسم ٢-٣-٣ في هذا الملف وجود عدد من الخيارات الصالحة التي يمكن استخدامها بدلا من استخدام مبيدات الآفات الكيميائية. وهذه الممارسات الإيكولوجية الزراعية، التي تشمل استخدام وسائل المكافحة البيولوجية والنباتات المعروف أنها سامة للسوس، تمثل خيارا ملائما لإدارة الآفات بفعالية بدون استخدام خيارات كيميائية. ولم يُحدد مزيد من المعلومات عن نسبة الممارسات الزراعية التي تتبع النُهُج الكيميائية مقابل النُهج غير الكيميائية.

٢-٤-٦ *التكاليف الاجتماعية (العمالة إلخ)*

١٣٧- أبرز Chen وKwan (٢٠١٣) الآثار الاجتماعية السلبية المحتملة بالنسبة للأفراد الذين يعملون داخل مرافق تصنيع الدايكوفول. ولكن الانخفاض العالمي في تصنيع الدايكوفول واستخدامه، اللذين انخفضا إلى أقل من ١٠٠٠ طن سنوياً في عام ٢٠١٢، مقارنة بما يبلغ ٥٠٠ ٥ طن في عام ٢٠٠٠، من شأنه أن يعني أن عدداً صغيرا نسبيا من الأفراد سيتأثرون في حالة فرض حظر على الدايكوفول. وأشارت الدراسة التي أجراها Chen وKwan (٢٠١٣) إلى أن هذه التأثيرات يمكن التعويض عنها من خلال تقديم الدعم لإيجاد عمالة بديلة على المستوى الوطني.

١٣٨- وأبرز Eyhorn (٢٠٠٧) أن انتقال مزارعي القطن في الهند إلى نهج الزراعة العضوية ساعد فعلا على تمكين المزارعين. فالخوف من فشل المحاصيل من جراء اتباع نُهُج غير مختبرة، إلى جانب محدودية الهوامش الاقتصادية، كان معناهما عدم رغبة المزارعين في التحول إلى استخدام مواد كيميائية بديلة أو إلى اتباع نُهج بديلة، واعتمادهم بشدة على إرشادات بائعي مبيدات الآفات بالتجزئة (Eyhorn, 2007; Wang *et al.*, 2015). ومع ذلك، في نهاية دراسة استغرقت عامين واستندت إلى ٦٠ مزارعاً يستخدمون التقنيات الكيميائية التقليدية وإلى ٦٠ مزارعاً يتبعون نُهج الزراعة العضوية، كانت غلات المحاصيل متماثلة، وكذلك متطلبات العمل، غير أن التكاليف انخفضت.

٢-٥ الاعتبارات الأخرى

٢-٥-١ *سهولة الاطلاع على المعلومات والتثقيف العام*

١٣٩- قدم العديد من الأطراف معلومات عن الإجراءات المتخذة لتعزيز سُبل الاطلاع على المعلومات والتدريب. وقدمت كندا تفاصيل للمعلومات يمكن الاطلاع عليها على الموقع الشبكي للوكالة التنظيمية لإدارة الآفات التابعة لوزارة الصحة الكندية[٢١]. وإضافة إلى ذلك، قدمت كندا أيضاً ملفات استعراضية بشأن عدد البدائل الكيميائية للدايكوفول كجزء من برامج تنظيم مبيدات الآفات وتسجيلها. وقدمت الهند معلومات تفصّل البرامج الجارية النشطة التي توفّر التدريب للمزارعين بشأن استخدام مبيدات الآفات وتخزينها بطريقة آمنة. وتتيح المفوضية الأوروبية طائفة من المعلومات من خلال موقعها الشبكي، الذي يتضمن أقساماً بشأن استخدام مبيدات الآفات وإدارتها بوجه عام على نحو آمن[٢٢]، ويتضمن أيضاً أقساما بشأن موضوع الملوثات العضوية الثابتة[٢٣]. وتوفر شبكة العمل المتعلق بمبيدات الآفات في ألمانيا خدمة على الإنترنت من أجل الإدارة غير الكيميائية للآفات فيما يتعلق بالمحاصيل المدارية[٢٤]. وتوفر منظمة الأغذية والزراعة مركزا للمعرفة بشأن الإيكولوجيا الزراعية[٢٥].

---

(٢٠) المقرر ا س - ٦/٨ (UNEP/POPS/COP.6/36).

(٢١) http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-eng.php.

(٢٢) https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/sustainable_use_pesticides_en.

(٢٣) http://ec.europa.eu/environment/chemicals/international_conventions/index_en.htm.

(٢٤) http://www.oisat.org/.

(٢٥) http://www.fao.org/agroecology/en/.

٢-٥-٢ حالة الرقابة والقدرة على الرصد

١٤٠- ذكر العديد من الأطراف في اتفاقية استكهولم من خلال الردود المتعلقة بالمرفق واو أن ثمة برامج رصد ورقابة إما جارية بالفعل أو من المقرر أن تبدأ في المستقبل القريب. وقدمت النمسا (٢٠١٦) تفاصيل موجودة لدى وكالة البيئة النمساوية لرصد الدايكوفول في المياه العادمة، والمواد الصلبة العالقة، والنباتات والأحياء. وتم تحليل ما مجموعه ٢٥٢ عيّنة، وتبيّن أن عيّنة واحدة فقط هي التي توجد فيها تركيزات تتجاوز عتبة التحديد الكمي. وإضافة إلى ذلك، بموجب توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن معايير الجودة البيئية، يُفرض شرط إلزامي على جميع الدول الأعضاء الأوروبية بأن تُعد قوائم للإطلاقات والفواقد تتاح للعموم من خلال خطة إدارة أحواض الأنهار. وهذا سيشمل الدايكوفول بوصفه إحدى مجموعات الملوثات المسماة من أجل وضع تقديرات للتركيزات البيئية في بيئة الأحياء المائية. ويجب ملاحظة أن قوائم الإطلاقات والفواقد تتعلق بكميات المادة المطلقة في البيئة ولا تمثل التزاما برصد البيئة المحيطة. بيد أنها تمثل أداة قيّمة للتعرف على الإطلاقات في البيئة المائية وتحديد كميتها. وقدمت صربيا (٢٠١٦) تفاصيل خطط نُشرت في الجريدة الرسمية لجمهورية صربيا رقم ١٤/٢٤ تحقق تواؤم الوضع في صربيا مع التوجيه الأوروبي بشأن معايير الجودة البيئية (2008/105/EC) وتنص على الحاجة إلى الحد من إطلاقات مواد معينة، من بينها الدايكوفول. ومن المتوقع أن يبدأ برنامج لرصد المياه السطحية للتأكد من خلوها من الدايكوفول في صربيا في موعد أقصاه عام ٢٠١٨. وقدمت الهند (في ردها بشأن المرفق واو) معلومات ذكرت فيها أن برامج رصد الدايكوفول ما زالت قيد الإعداد، ولكن من المزمع تنفيذ تلك البرامج في المستقبل القريب.

١٤١- وبيانات الرصد شحيحة فيما يتعلق بالدايكوفول في المياه السطحية، والمياه الجوفية، والرواسب، والنباتات والحيوانات. وفي أوروبا، ذكر James وآخرون (٢٠٠٩) أن قلة قليلة جدا فقط من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي ترصد الدايكوفول بشكل روتيني في المياه أو الرواسب وأنه لا يوجد رصد روتيني للدايكوفول في النباتات والحيوانات. ويشترط توجيه الاتحاد الأوروبي 2013/39/EU على الدول الأعضاء في الاتحاد أن تنشئ برامج تكميلية لرصد المواد ذات الأولوية التي أضيفت إلى التوجيه، مع اشتراط الرصد بحلول نهاية عام ٢٠١٨. ومنذ عام ٢٠١٣، أظهرت دراسة لرصد الأسماك في ستة أنهار ألمانية وجود امتثال عام لمعايير الجودة البيئية فيما يتعلق بالدايكوفول (Fliedner et al., 2016). ولكن البيانات المنشورة عن مستويات الدايكوفول في معظم البلدان قليلة، كما أن الوضع من حيث الامتثال لمعايير الجودة البيئية ليس واضحاً. وقد أشار تقرير لشركة Entec (٢٠١١) إلى أن المملكة المتحدة وإيطاليا والدانمرك من المتوقع أن تستوفي معايير الجودة البيئية، في حين أن مستويات مرتفعة تصل إلى ٠,٠٦ ميكروغرام في اللتر قد قيست في فرنسا. وكانت تركيزات الدايكوفول التي سبق الإبلاغ عنها في كائنات حية وطيور برية ومائية في مواقع شتى (OSPAR, 2008) أقل من مستويات الحدود القصوى للمخلفات المنصوص عليها في توجيه الاتحاد الأوروبي 2013/39/EU. وأفادت دراسة لعينات من المياه الجوفية، جُمعت من ثمانية آبار أنبوبية في حقول مزارع خضروات مختلفة في دلهي، الهند، بوجود تركيزات للدايكوفول تتراوح بين ٠,١٩١ و٠,٢٩٣ ميكروغرام في اللتر (Thakur et al., 2015). وهذا يتجاوز ضعف ما هو محدد حسب معايير الجودة البيئية الصادرة عن الاتحاد الأوروبي.

١٤٢- وفيما يتعلق بمستويات الدايكوفول الموجودة في الغذاء، تشترط المادة ٣٢ من لائحة المفوضية الأوروبية رقم 396/2005 على الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي رصد تركيزات مخلفات مبيدات الآفات لكفالة الامتثال للحدود القصوى المذكورة للمخلفات (انظر الجدول ٢-٢). وتتحمل السلطات الوطنية المسؤولية عن أخذ عينات وإبلاغ المفوضية بالمستويات المقيسة. وتنشر الهيئة الأوروبية لسلامة الأغذية تقارير سنوية[٢٦] عن المستويات المقيسة لمبيدات الآفات استنادا إلى البيانات المقدمة. وترصد جميع الدول الأعضاء تقريبا الدايكوفول وتُبلغ عنه في هذه العملية. ويلخص الجدول ٢-٤ البيانات المتعلقة بالدايكوفول التي نُشرت في هذه التقارير منذ عام ٢٠٠٧. وقيست كميات من الدايكوفول تتجاوز الحدود القصوى للمخلفات في عدد صغير

(٢٦) https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-28813-efsa-rapport-2015-residus-pesticides-aliments.pdf.

من الحالات. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، تنفذ وزارة الزراعة منذ عام ١٩٩٢ برنامجاً وطنياً لرصد مخلفات مبيدات الآفات[٢٧]. وقد اكتشفت برامج أخذ العينات هذه وجود مستويات منخفضة (أقل من ميكروغرام في المتر المكعب) من الدايكوفول في فواكه وخضروات شتى ولكن لم يُبلغ عن عينة تتجاوز المستويات التي تسمح بها وزارة حماية البيئة. وبوجه عام، انخفض عدد حالات اكتشاف الدايكوفول في العينات في الفترة ١٩٩٢-٢٠١٥. وفي المملكة المتحدة، اختبرت لجنة خبراء معنية بمخلفات مبيدات الآفات في الأغذية[٢٨] ٢٤ عيّنة من المنتجات الزراعية (١٤ من خارج الاتحاد الأوروبي، و١٠ من داخل الاتحاد الأوروبي) في عام ٢٠١٥. ولم يُكتشف وجود الدايكوفول بمستويات عند حدود الإبلاغ أو أعلى منها. وذكرت دراسة لمخلفات مبيدات الآفات في الشاي الهندي أجراها Kottiappan وآخرون (٢٠١٣) أنه في العينات التي اختُبرت وعددها ٤٦٨ عينة، لم يكن أي منها يتجاوز الحدود القصوى لمخلفات الدايكوفول.

الجدول ٢-٤ موجز بيانات من التقرير السنوي للهيئة الأوروبية لسلامة الأغذية عن مخلفات مبيدات الآفات

السنة	*عدد العينات التي تجاوزت مستوى الإبلاغ*	*عدد العينات التي تجاوزت الحدود القصوى للمخلفات*[٢٩]	*تفاصيل العينات غير الممتثلة*
٢٠٠٧	٧١ (من ٧٢٣٩ عينة)	صفر	لا تتوافر
٢٠٠٨	١٠٣ (من ٩٣٦٩ عينة)	٢	الخيار السبانخ
٢٠٠٩	٦ (من ٦٧٣٤ عينة)	صفر	لا تتوافر
٢٠١٠	٦ (من ٧٤٩٣ عينة)	٣	التفاح
٢٠١١	أقل من ١ في المائة (من ٨٧٣٩ عينة)	صفر	لا تتوافر
٢٠١٢	لم يُحدد	٢	الفلفل (المستورد من تركيا)
٢٠١٣	لم يُحدد	صفر	لا تتوافر
٢٠١٤	لم يُحدد	صفر	لا تتوافر
٢٠١٥	لم يُحدد	صفر	لا تتوافر

(٢٧) https://www.ams.usda.gov/datasets/pdp/pdpdata.

(٢٨) https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/487932/pesticide-residues-quarter2-2015-report.pdf.

(٢٩) الحدود القصوى للمخلفات المحددة في لائحة الاتحاد الأوروبي رقم 899/2012 مبيّنة في الجدول ٢-٢.

٣ - تجميع للمعلومات

١٤٣- الدايكوفول مبيد آفات كولوري عضوي، يُستخدم لمكافحة السوس في طائفة متنوعة من المحاصيل. وقد بدأ تسويق الدايكوفول تجاريا في عام ١٩٥٥. وتشمل الاستخدامات المقصودة للدايكوفول الفاكهة، والخضروات، ونباتات وزهور الزينة، والمحاصيل الحقلية، والقطن، والشاي، ومزارع أشجار عيد الميلاد. وخلال الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٠٧، قُدّر أن الإنتاج العالمي للدايكوفول ٥٠٠ ٥ طن سنوياً ولكن الإنتاج انخفض انخفاضا شديدا منذ ذلك الحين لأن عددا من البلدان أنهت تدريجيا إنتاجه واستخدامه، من بينها إندونيسيا والبرازيل وبنن وسري لانكا وسويسرا وعمان وغينيا وكندا وكولومبيا والدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي والمملكة العربية السعودية وموريتانيا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. ويُنتج الدايكوفول الآن في عدد صغير من البلدان، وأغلبه يُنتج في مصنع واحد في الهند، ويقال إنه يُنتج أيضاً في مصنع في إسرائيل. والدايكوفول مرخص به أيضاً لاستخدامات محددة في المكسيك. وحتى عهد قريب، كانت الصين أحد المنتجين العالميين الرئيسيين للدي دي تي التقني وللدايكوفول، بحيث أنتجت زهاء ٠٠٠ ٩٧ طن من الدي دي تي التقني خلال الفترة ما بين عامي ١٩٨٨ و٢٠٠٢. وفي عام ٢٠١٤، توقفت الشركة الأخيرة المتبقية التي تُنتج الدايكوفول التقني في الصين عن إنتاج الدايكوفول التقني. وأغلب الدايكوفول يُنتج في الهند في نظام مغلق على دفعات؛ وكان حجم الإنتاج في الفترة ٢٠١٥-٢٠١٦ يبلغ ٩٣ طناً. ومُدد، بموجب المقرر ا س — ١/٧، تاريخ انتهاء إنتاج الدي دي تي واستخدامه كمادة وسيطة محددة الموقع وتمثل نظاما مغلقا في إنتاج الدايكوفول، حتى أيار/مايو ٢٠٢٤ (UNEP/POPS/COP.7/36).

١٤٤- وقد اعتمدت اللجنة، في اجتماعها الثاني عشر في أيلول/سبتمبر ٢٠١٦، موجز مخاطر الدايكوفول (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1) وخلصت إلى أن الدايكوفول من المرجح أن يُحدث، نتيجة لانتقاله البيئي البعيد المدى، آثارا شديدة الضرر بصحة البشر والبيئة، مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنه (ا.ل.م-١٢/١).

١٤٥- وتغطي تدابير الرقابة المطبقة حاليا طيفاً واسعاً من تدابير الرقابة الممكنة من بينها حظر وتقييد الإنتاج والاستخدام والاستيراد والتصدير؛ والاستعاضة عن الدايكوفول ببدائل كيميائية و/أو غير كيميائية؛ ووضع حدود للتعرض في أماكن العمل؛ والإدارة السليمة بيئياً للمخزون العتيق؛ وتطهير المواقع الملوثة.

١٤٦- ونجاح فرض عدد كبير من الدول حظرا على الدايكوفول وبيعه واستخدامه في مناطق جغرافية مختلفة وفي ظل ظروف مناخية مختلفة وفيما يتعلق بمحاصيل مختلفة يشير إلى وجود بدائل كيميائية وغير كيميائية صالحة له؛ بيد أن المعلومات المتوافرة لا تكفي للتدليل على صحة هذا في جميع الحالات. وتقييد الإنتاج والاستخدام أقل فعالية في حماية البيئة وصحة البشر مقارنة بفرض حظر كامل ولكنه يمكن أن يحد من مجموع كمية الدايكوفول المستخدمة ومن إمكانية التعرض في ظل سيناريوهات معينة. وقد يكون من الممكن قصر استخدام الدايكوفول على استخدامات حيوية رئيسية وهو ما من شأنه أن يحد من التعرض المحتمل مع الحد أيضاً من الآثار الاقتصادية حيثما لا تتوافر خيارات مجدية تقنياً فيما يتعلق بمجموعات محددة من المحاصيل/الآفات. ولكن لم تُحدّد استخدامات حيوية. ولم تقدم الأطراف والمراقبان أي أمثلة محددة للاستخدامات الحيوية تتضمن معلومات مطلوبة بموجب المرفق واو.

١٤٧- ورغم حدوث انخفاض في إنتاج الدايكوفول واستخدامه، فقد جرى تصنيعه بكميات كبيرة مؤخراً، مع وجود مجموعة متنوعة من الاستخدامات الممكنة له ومن المستخدمين النهائيين. وقد يتراوح حجم المنتج أيضاً بشكل كبير من حاويات بحجم لتر واحد إلى حاويات بحجم ٢٠٠ كيلوغرام، وهذا يمثل سلسلة إمداد معقدة وتحدياً فيما يتعلق بتحديد المخزون العتيق من الدايكوفول وجمعه والتخلص الآمن منه. ومع أن هذه السلع ربما كانت توسم على النحو المناسب للمساعدة على تحديد العنصر النشط، من المرجح أن يلزم شن حملة توعية وبذل جهود متضافرة بالعمل مع المزارعين وغيرهم من المستخدمين النهائيين للمساعدة على إدارة جمع المخزون والتخلص منه على نحو آمن منعا لفقدانه في البيئة بطريقة ليست مدارة جيداً.

١٤٨- وتتوافر بيانات محدودة للمساعدة على تحديد معايير الجودة البيئية لمخلفات الدايكوفول في الماء أو التربة أو الرواسب من أجل الحماية من الآثار البيئية. وفيما يتعلق بتحديد المستويات القصوى في الغذاء من أجل حماية صحة البشر من التعرض الغذائي، تم الاضطلاع بعمل لتقييم ووضع قيَم للحدود فيما يتعلق بالغذاء في الاتحاد الأوروبي ومنظمة الصحة العالمية واستراليا، وأُدرجت البيانات ذات الصلة في هذا التقييم لإدارة المخاطر. كذلك، تتوافر بيانات محدودة عن الرصد لتقييم الامتثال لقيم المستويات القصوى المحددة للمخلفات أو لقيَم معايير الجودة البيئية المحددة فيما يتعلق بالدايكوفول في الغذاء، والمياه السطحية، والمياه الجوفية، والحيوانات والنباتات. ويجري رصد منهجي للدايكوفول في الغذاء في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية. وورد تلخيص لنتائج هذا الرصد في تقييم إدارة المخاطر هذا.

١٤٩- وعلاوة على ذلك، سيكون من الممكن من الناحية النظرية الحد من التعرض المهني بفرض تقييدات على طبيعة التصنيع (من قبيل قصر ذلك على النظم المغلقة والإنهاء التدريجي لجميع المرافق المتبقية للإنتاج المفتوح)، وأنشطة العمال (مثلاً باشتراط استخدام معدات الوقاية الصحية الصحيحة واستخدامها في جميع مناطق العالم الجغرافية). بيد أن عددا من الدراسات يشير إلى أن مستوى استخدام تلك المعدات والوعي بها في بعض البلدان النامية لا يكفي لكفالة سلامة عمال المزارع الذين يستخدمون مبيدات آفات خطرة.

١٥٠- وتشمل بدائل الدايكوفول، التي تُعتبر مجدية تقنياً، أكثر من ٢٥ مبيداً كيميائياً للآفات، وممارسات إيكولوجية زراعية من قبيل تلك التي تُستخدم في الإيكولوجيا الزراعية، والزراعة العضوية، والإدارة المتكاملة للآفات، ووسائل المكافحة البيولوجية (المُمرضات، والضواري) والمستحضرات النباتية. ويعكس نطاق البدائل مجموعات الآفات - المحاصيل المختلفة التي يُستخدم أو استُخدم الدايكوفول بشأنها، في مناطق ذات ظروف مناخية شديدة الاختلاف. وجميع البدائل الموصوفة تُعتبر مجدية تقنيا ومتاحة ويمكن الحصول عليها في طائفة من البلدان (من بينها الهند، والصين، واستراليا) وفيما يتعلق بمحاصيل مختلفة هامة اقتصادياً مثل القطن والشاي والحمضيات والتفاح. وقد قدمت الهند أيضا معلومات عن البدائل الكيميائية المتاحة، وإن لم تكن بدائل بالمعنى الدقيق للدايكوفول في الهند.

١٥١- ولا تكفي المعلومات المتاحة حاليا (لا سيما من التقارير المتعلقة بالمرفق واو) للاستنتاج بأن هذه البدائل يمكن تنفيذها على نحو مجدٍ في جميع الحالات التي ما زال الدايكوفول يُستخدم فيها. وينبغي إيلاء اعتبار لخصائص البدائل الكيميائية وغير الكيميائية عند اختيار بدائل للدايكوفول، وذلك لاتساقها مع التنمية المستدامة. وهذا يُبرز الحاجة إلى مزيد من التقييم في ظل الظروف المحلية وإلى النظر في النظم الإيكولوجية الزراعية والممارسات الزراعية المحددة المستخدمة.

٤ - بيان ختامي

١٥٢- إن لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة توصي، وفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، وبعد أن خلصت إلى أن الدايكوفول من المرجح أن يُحدث، نتيجة لانتقاله البيئي الطويل المدى، آثارا شديدة الضرر بصحة البشر و/أو البيئة، مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنه، وقد أعدت تقييماً لإدارة المخاطر ونظرت في خيارات الإدارة، بأن ينظر مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم في إدراج الدايكوفول وتحديد تدابير الرقابة ذات الصلة في إطار اتفاقية استكهولم في المرفق ألف بدون إعفاءات محددة.

المراجع

Austria (2016) Submission of information specified in Annex F of the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention.

Brazil (2016) Further information on dicofol provided by the Brazilian government following the requirements of Annex E request for information.

India (2016) Submission of information specified in Annex F of the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention.

Mexico (2015) Comment from Mexico to the POPRC dicofol draft risk profile, May 2015.

PAN and IPEN (2016) submission of information specified in Annex F of the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention.

Serbia (2016) Submission of information specified in Annex F of the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention.

UNEP/POPS/POPRC.9/3 (2013) Proposal to list dicofol in Annexes A, B and/or C to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.

UNEP/POPS/COP.7/4/Rev.1 (2015): Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Seventh meeting, Geneva, 4–15 May 2015, Specific exemptions and acceptable purposes under the Stockholm Convention. Note by the Secretariat, 11 March 2015.

UNEP/POPS/POPRC.11/3 (2015) Draft risk profile: dicofol.

UNEP/POPS/POPRC.11/INF/8 (2015) Comments and responses relating to the draft risk profile on dicofol.

UNEP/POPS/POPRC.11/INF/15 (2015) Additional information on dicofol.

UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1 (2016) Risk profile for dicofol.

USA (2015) Submission of information specified in Annex E to the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention, (http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC10/POPRC10Followup/Dicofol(AnnexEinformation)/tabid/4293/Default.aspx).

USA (2016) submission of information specified in Annex F of the Stockholm Convention pursuant to Article 8.

مراجع أخرى

Australian Government (2016) Acceptable daily intakes for agricultural and veterinary chemicals, Department of Health, Office of Chemical Safety. March 2016.

Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority (2012) Agricultural and Veterinary Chemicals Code Instrument No. 4 (MRL Standard).

Banerjee, I., Tripathi, S. K., Roy, A. S., Sengupta, P. (2014) Pesticide use pattern among farmers in a rural district of West Bengal, India, Journal of Natural Science, Biology and Medicine, 5:2, 313-316.

Broughton, S., Harrison, J., Rahman, T. (2014). Effect of new and old pesticides on Orius armatus (Gross) - an Australian predator of western flower thrips, Frankliniella occidentalis (Pergande). Pest Management Science 70(3):389-97.

Caldwell, B., Sideman, E., Seaman, A., Shelton, A., Smart, C. (2013) Resource Guide to Organic Insect and Disease Management, Cornell University. 202 pp.

Cabrera AR, Cloyd RA, Zaborski ER. 2004. Effects of greenhouse pesticides on the soil-dwelling predatory mite *Stratiolaelaps scimitus* (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) under laboratory conditions. *J Econ Entomol* 97(3):793-9.

Chen, Y. and Kwan, W. (2013) Improvement of DDT-based production of dicofol and introduction of alternative technologies including IPM for leaf mites control in China, Terminal Evaluation Report.

Childers CC, Villanueva R, Aguilar H, Chewning R, Michaud JP. 2001. Comparative residual toxicities of pesticides to the predator *Agistemus industani* (Acari: Stigmaeidae) on citrus in Florida. *Exper Appl Acarol* 25: 461-74

Cornell University (1993) Pesticide Information Profile: Dicofol. Extension Toxicology Network (http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/carbaryl-dicrotophos/dicofol-ext.html).

Crop Care (2001) MSDS No. 41915, Kelthane (R) MF Miticide.

Daginnus K., Gottardo S., Mostrag-Szlichtyng A., Wilkinson H., Whitehouse P., Paya-Pérez a. and Zaldívar J.-M. (2009). A modelling approach for the prioritisation of chemicals under the Water Framework Directive. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection., Ispra, Italy.

Dutcher, J., Hudson, W., Fonsah, E.G. (2009) Integration of Bifenazate and Western Predatory Mite for control of pecan leaf scorch mite in pecan orchards. Journal of Entomological Science, 44(2):98-110.

Entec UK Ltd (2011) Technical Support for the Impact Assessment of the Review of Priority Substances under Directive 2000/60/EC Substance Assessment: Dicofol.

European Commission (2011) Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens, Dicofol EQS dossier: (https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/eqs_dossiers/Dicofol%20EQS%20dossier%202011.pdf).

Eyhorn, F. (2007). Organic Farming for Sustainable Livelihoods in Developing Countries? The Case of Cotton in India. Swiss Federal Institute of Technology. 224 pp.

Fliedner, A., Lohmann, N., Rüdel, H., Teubner, D., Wellmitz, J., Koschorreck, J. (2016) Current levels and trends of selected EU Water Framework Directive priority substances in freshwater fish from the German environmental specimen bank. Environmental pollution 216: 866-876.

Gesesew, H. A., Woldemichael, K., Massa, D., Mwanri, L. (2016) Farmers Knowledge, Attitudes, Practices and Health Problems Associated with Pesticide Use in Rural Irrigation Villages, Southwest Ethiopia, PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0162527.

Hardman JM, Franklin JL, Moreau DL, Bostanian NJ. 2003. An index for selective toxicity of miticides to phytophagous mites and their predators based on orchard trails. *Pest Manag Sci* 59:1321-32.

Health Canada (2009) Registration Decision Bifenazate (RD2009-17), Health Canada Pest Management Regulatory Agency, December 23, 2009.

Hoferkamp L., Hermanson M.H., Muir, D.C. (2010) Current use pesticides in Arctic media; 2000-2007. Science of the Total Environment 408(15):2985-94.

James A., Bonnomet V., Morin A. and Fribourg-Blanc B. (2009). Implementation of requirements on Priority substances within the Context of the Water Framework Directive. Contract N° 07010401/2008/508122/ADA/D2. Final draft prioritisation process report on monitoring-based ranking., INERIS / IOW: 58.

Jin, T., Lin, Y.Y., Jin, Q.A., Wen, H.B., Peng, Z.q. (2014). Sublethal effect of avermectin and acetamiprid on the mortality of different life stages of Brontispa longissima (Gestro) (Coleoptera: Hispidae) and its larvae parasitoid Asecodes hispinarum Boucek (Hymenoptera: Eulophidae), Crop Protection 58:55-60.

JMPR (2011) Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues: (2011) Pesticide residues in food. FAO Plant protection paper. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Geneva, Switzerland, 20–29 September 2011.

Khan, M.A., Khan, H., Ruberson, J.R. (2015). Lethal and behavioral effects of selected novel pesticides on adults of Trichogramma pretiosum (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Pest Management Science 71(12):1640-8.

Kottiappan, M., Dhanakodi, K., Annamalai, S., Anandhan, S.V. (2013) Environmental Monitoring and Assessment (2013) Monitoring of pesticide residues in South Indian tea, 185: 6413–6417.

Kumar, P.S. (2001) Hirsutella thompsonii as a mycoacaricide for Aceria guerreronis on coconut in India: research, development, and other aspects, Trends in Acarology, pp 441-444.

Lasota, J.A. and Dybas, R.A. (1990) Abamectin as a pesticide for agricultural use. Acta Leiden, 59(1-2):217-25.

Li, L., Liu, J., Hu, J. (2014) Global inventory, long-range transport and environmental distribution of dicofol. Environmental Science and Technology, 49: 212-222.

Li S, Tian Y, Ding Q, Liu W (2014): The release of persistent organic pollutants from a closed system dicofol production process. Chemosphere 94:164-168.

Liu, L et al (2015) DDT Vertical Migration and Formation of Accumulation Layer in Pesticide-Producing Sites. Environmental science and technology, 49: 9084-9091.

Loos et al (2012) ‘Analytical methods relevant to the European Commission's 2012 proposal on Priority Substances under the Water Framework Directive ‘Report for EU Joint Research Centre, ref: Report EUR 25532 EN .

Mamun and Ahmed, (2011), Prospect of indigenous plant extracts in tea pest management, International Journal of Agricultural Research Innovations. & Technology. 1(1&2): 16-23, December, 2011

Manners, A. (2013) Managing two-spotted mite in production nurseries, Nursery and Garden Industry, Australia, Nursery Production, Plant Health & Biosecurity Project.

Neupane, D., Jørs, E., Brandt, L. (2014) Pesticide use, erythrocyte acetylcholinesterase level and self-reported acute intoxication symptoms among vegetable farmers in Nepal: a cross-sectional study, Environmental Health 2014, 13:98.

Nigg, HN et al, 1991, 'Dicofol exposure to Florida citrus applicators: effects of protective clothing', Arch Environ Contam Toxicol, 15 (1986), pp. 121-134.

Northern Presbyterian Agricultural Services and Partners (2012) Ghana's Pesticide Crisis: The need for further Government action.

OSPAR (2008) Towards the cessation target: Emissions, discharges and losses of OSPAR chemicals identified for priority action, available at: www.ospar.org.

Qiu, X., Zhu, T., Yao, B., Hu, J., Hu, S. (2005) Contribution of Dicofol to the Current DDT Pollution in China. Environmental Science and Technology, 39 (12), 4385–4390.

Rand, G.M.and Clark, J.R. (2000) Hazard/Risk Assessment of Pyridaben: I. Aquatic Toxicity and Environmental Chemistry. Ecotoxicology, 9 (3): 157-168.Saoke, P, (2005), Kenya POPs situation report: DDT, pesticides and polychlorinated biphenyls, Report provided under The international POPs elimination project (IPEP).

Reddy, P.S., Pushpalatha, T., Reddy, P.S. (2006) Reduction of spermatogenesis and steroidogenesis in mice after fentin and fenbutatin administration, Toxicol Lett 166:53-59.

Rodrigues, J.C. and Peña, J.E. (2012) Experimental and Applied Acarology, 57(3-4):317-29.

Sánchez, A.I., Dolores Hernando, M., Vaquero, J.J., García, E., Navas, J.M. (2010) Hazard Assessment of Alternatives to Dicofol. Journal of Environmental Protection, 1: 231-241.

Stone, J.C., Abramson, C.I., Price, J.M. (1997). Task dependent effects of dicofol (Kelthane) on learning in the honey bee (Apis mellifera). Bull Environ Contam Toxicol 58:177-83.

Thakur, S., Gulati, K., Jindal, T. (2015) Groundwater contamination through pesticide usage in vegetable growing areas of Delhi. International Journal of Multidisciplinary Research and Development, 2 (8): 394-397.

Torres, R.T. (2008) Technical assistance to facilitate action on the implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) - Obsolete POPs Pesticides, PhD thesis in association with UNIDO.

Turgut C., Gokbulut C., Cutright T.J. (2009) Contents and sources of DDT impurities in dicofol formulations in Turkey, Environmental Science and Pollution Research International, 16:214-217.

UNECE (2010) Exploration of management options for Dicofol, Paper for the 8th meeting of the UN-ECE CLRTAP Task Force on Persistent Organic Pollutants, Montreal, 18 - 20 May 2010.

UNEP (2015) The Register of Specific Exemptions (http://chm.pops.int/Implementation/Exemptions/RegisterofSpecificExemptions/tabid/1133/).

US EPA (1998) RED: Reregistration Eligibility Decision Dicofol (http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/REDs/0021red.pdf, 2012-04-16).

US EPA (2001) RED: Reregistration Eligibility Decision Propargite (https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/propargite_red.pdf).

US EPA (2006) Addendum to Dicofol RED, September 30 2006.

US FDA (2016), Compliance policy guides - CPG Sec. 575.100 Pesticide Residues in Food and Feed – Enforcement Criteria (http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm123236.htm).

Van de Plassche EJ, Schwegler M, Rasenberg M, Schouten G (2003): DDT in Dicofol. UN-ECE report. (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/TaskForce/popsxg/2000-2003/ddt in dicofol.pdf, 2015-02-18).

Van der Gon, HD et al (2006) Study to the effectiveness of the UNECE Persistent Organic Pollutants (POP) Protocol and cost of additional measures. Phase II: Estimated emission reduction and cost of options for a possible revision of the POP Protocol. TNO reportVan der Gon, H.D, Bolscher, M., Visschedijk, A., Zandveld, A. (2007) Emissions of persistent organic pollutants and eight candidate POPs from UNECE–Europe in 2000, 2010 and 2020 and the emission reduction resulting from the implementation of the UNECE POP protocol. Atmospheric Environment, 41: 9245–9261.

Wang, Y., Wang, Y., Huo, X., Zhu, Y. (2015) Why some restricted pesticides are still chosen by some farmers in China? Empirical evidence from a survey of vegetable and apple growers. Food Control, 51: 417-424.

WHO (1996) International Programme on Chemical Safety, Dicofol, WHO/FAO Data Sheets on Pesticides No. 81 World Health Organization. Geneva, July 1996. (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/63282/1/WHO_PCS_DS_96.81.pdf).

Wu JY, Anelli CM, Sheppard WS. 2011. Sub-lethal effects of pesticide residues in brood comb on worker honey bee (*Apis mellifera*) development and longevity. *PLoS ONE* 6(2): e14720.