

Distr.: General  
8 November 2017

Russian  
Original: English



**Стокгольмская конвенция  
о стойких органических  
загрязнителях**

---

**Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей**  
**Тринадцатое совещание**  
Рим, 17-20 октября 2017 года

**Доклад Комитета по рассмотрению стойких органических  
загрязнителей о работе его тринадцатого совещания**

**Добавление**

**Оценка регулирования рисков в отношении дикофола**

На своем тринадцатом совещании своим решением КРСОЗ-13/1 Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей утвердил оценку регулирования рисков в отношении дикофола на основе проекта, содержащегося в записке секретариата (UNEP/POPS/POPRC.13/2), который был пересмотрен в ходе совещания. Текст оценки регулирования рисков в том виде, в котором он был утвержден, приводится в приложении к настоящему добавлению. Он официально не редактировался.

**Приложение**

**ДИКОФОЛ**

**ОЦЕНКА РЕГУЛИРОВАНИЯ РИСКОВ**

18 октября 2017 года

## Содержание

<b>Резюме .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Введение .....</b>	<b>5</b>
1.1 Химические идентификационные данные дикофола .....	6
1.2 Производство и виды использования .....	6
1.3 Выводы Комитета по рассмотрению в отношении информации, представленной в соответствии с приложением E .....	8
1.4 Источники данных .....	8
1.4.1 Обзор данных, представленных Сторонами и наблюдателями .....	8
1.4.2 Другие источники данных .....	8
1.5 Статус данного химического вещества в рамках международных конвенций .....	8
1.6 Любые принятые национальные или региональные меры контроля .....	9
<b>2 Резюме информации, касающейся оценки регулирования рисков .....</b>	<b>11</b>
2.1 Выявление возможных мер регулирования .....	11
2.2 Действенность и эффективность возможных мер регулирования в решении задач по уменьшению рисков .....	11
2.2.1 Техническая осуществимость .....	11
2.2.2 Выявление важнейших видов применения .....	18
2.2.3 Издержки и выгоды, связанные с осуществлением мер регулирования .....	18
2.3 Информация об альтернативах (продуктах и процессах) .....	21
2.3.1 Обзор альтернатив .....	21
2.3.2 Химические альтернативы .....	21
2.3.3 Нехимические альтернативы .....	26
2.3.4 Резюме информации об альтернативах .....	29
2.4 Резюме информации о последствиях для общества, связанных с осуществлением возможных мер регулирования .....	29
2.4.1 Здравоохранение, включая общественное здравоохранение, санитарии окружающей среды и гигиену труда .....	29
2.4.2 Сельское хозяйство, включая аквакультуру и лесоводство .....	30
2.4.3 Биота (биоразнообразие) .....	30
2.4.4 Экономические аспекты .....	30
2.4.5 Прогресс в направлении достижения цели устойчивого развития .....	31
2.4.6 Социальные издержки (в сфере занятости и т.д.) .....	31
2.5 Прочие соображения .....	32
2.5.1 Доступ к информации и просвещение общественности .....	32
2.5.2 Состояние потенциала в области мер контроля и мониторинга .....	32
<b>3 Обобщение информации .....</b>	<b>34</b>
<b>4 Окончательное заключение .....</b>	<b>35</b>

## Резюме

1. На своем двенадцатом совещании Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ) рассмотрел и принял пересмотренный проект характеристики рисков для дикофола. КРСОЗ пришел к выводу, что дикофол в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе. В связи с этим необходимо подготовить оценку регулирования рисков, включающую анализ возможных мер по контролю дикофола в соответствии с приложением F к Конвенции. Сторонам и наблюдателям было предложено представить секретариату информацию в соответствии с приложением F до 9 декабря 2016 года.
2. Ответы, касающиеся информации, запрошенной в соответствии с приложением F к Стокгольмской конвенции, были предоставлены Австрией, Индией, Канадой, Колумбией, Монако, Сербией, Японией (Стороны), а также Международной сетью по ликвидации СОЗ (МСЛС) и Сетью действий в отношении пестицидов (ПАН) (наблюдатели). Оценка регулирования рисков, главным образом, основана на этих ответах и отдельных дополнительных соответствующих источниках.
3. Дикофол является хлорорганическим пестицидом, используемым для борьбы с клещами-вредителями различных сельскохозяйственных культур. Дикофол был введен в коммерческое обращение в 1955 году. Предполагаемое использование дикофола включает фрукты, овощи, декоративные и полевые культуры, хлопок, чай и плантации рождественских елок. В период 2000-2007 годов объем мирового производства дикофола, согласно оценкам, составил 2 700-5 500 т (тонн) в год, но затем производство резко сократилось, когда в ряде стран было прекращено его производство и использование, в том числе в Бенине, Бразилии, Гвинее, государствах – членах Европейского союза, Индонезии, Канаде, Колумбии, Мавритании, Омане, Саудовской Аравии, Соединенных Штатах Америки, Швейцарии, Шри-Ланке и Японии. Производство дикофола в настоящее время осуществляется в небольшом числе стран, преимущественно на одном заводе в Индии и, по имеющейся информации, на заводе в Израиле. Дикофол также разрешен для конкретных видов применения в Мексике. До недавнего времени Китай был одним из основных мировых производителей технического ДДТ и дикофола; в период 1988-2002 годов там было произведено приблизительно 97 000 т технического ДДТ, из которого было изготовлено примерно 40 000 т дикофола. В 2014 году последний оставшийся производитель технического дикофола в Китае прекратил производство технического дикофола. Дикофол производится преимущественно в Индии в закрытой технологической системе отдельными партиями; в 2015-2016 годах объем производства составил 93 т. Дата истечения срока действия разрешения на производство и использование ДДТ в качестве находящегося в закрытой системе промежуточного вещества локального действия в производстве дикофола была продлена до мая 2024 года (UNEP/POPS/COP.7/4/Rev.1).
4. Применяемые в настоящее время меры регулирования охватывают широкий спектр возможных мер регулирования, включая запрещение и ограничение производства, использования, импорта и экспорта; замену дикофола химическими и нехимическими альтернативами; установление пределов воздействия на рабочих местах; экологически безопасное регулирование старых запасов; очистку зараженных участков.
5. Успешный ввод запрета на производство, продажу и применение дикофола в большом числе стран в разных географических и климатических условиях и на использование в отношении различных культур свидетельствует о том, что эффективные химические и нехимические альтернативы существуют; вместе с тем имеющаяся информация не является достаточной для того, чтобы продемонстрировать, что это верно во всех случаях. Ограничение производства и применения является менее эффективным средством защиты окружающей среды и здоровья человека, чем полный запрет, однако оно может обеспечить сокращение общего используемого объема дикофола и потенциального воздействия в случае некоторых сценариев. Несмотря на снижение объемов производства и использования дикофола, он изготовлялся в значительных количествах для широкого круга потенциальных применений и конечных потребителей. Это осложняет процессы выявления, сбора и безопасного уничтожения старых запасов дикофола. Несмотря на то, что выявление дикофола, вероятно, улучшилось благодаря надлежащей маркировке в некоторых географических районах, позволяющей определять содержимое, исследования показывают, что необходимо провести кампанию по повышению осведомленности и предпринять согласованные усилия совместно с сельскохозяйственными общинами и другими конечными потребителями, чтобы помочь в деле регулирования сбора и безопасного уничтожения запасов во избежание выбросов в

окружающую среду. Европейским союзом были предложены максимальные значения концентрации в окружающей среде применительно к воде в качестве примера мер по защите окружающей среды. Кроме того, можно ограничить некоторые виды профессионального воздействия путем ввода ограничений в отношении технологии производства (например, предписывая использование исключительно закрытых технологических систем), а также в отношении условий труда работников (например, обеспечивая использование правильных средств индивидуальной защиты во всех географических районах мира). Однако предполагается, что в развивающихся странах в особенности крайне опасные пестициды могут представлять значительную опасность для здоровья человека или окружающей среды, так как меры по снижению риска, например, использование средств индивидуальной защиты или техническое обслуживание и калибровка оборудования для применения пестицидов легко не могут быть реализованы или не являются эффективными (ФАО)<sup>1</sup>.

6. Большое число стран уже отказались от использования дикофола после введения запрета, и основному потребителю дикофола удалось осуществить полный отказ от его использования в условиях применения правильных переходных мер. Стороны или наблюдатели не представили конкретных примеров важнейших видов применения в информации, сообщенной в ответах на вопросник по приложению F; никаких важнейших видов применения выявлено не было и в других исследованиях.

7. В различных географических регионах имеется и доступен широкий спектр химических и нехимических альтернатив дикофола. К альтернативам, которые считаются технически возможными, относится более 25 химических пестицидов, средств биологического контроля (патогены и хищники), растительных препаратов (экстракты растений) и агроэкологических методов (например, используемых в агроэкологии, производстве органической продукции и комплексной борьбе с сельскохозяйственными вредителями или КБСВ). Спектр альтернатив отражает различные комбинации вредителей и сельскохозяйственных культур, для которых применяется или применялся дикофол в регионах с очень разными климатическими условиями и возделываемыми культурами. Все описанные альтернативы считаются технически осуществимыми, имеющимися в наличии и доступными в целом ряде стран. Вместе с тем объем имеющейся информация (главным образом информации, представленной согласно приложению F) в настоящее время недостаточен для заключения, что эти альтернативы являются экономически осуществимыми во всех случаях, в которых все еще используется дикофол. Аналогичным образом нет информации, позволяющей предположить, что альтернативы не могут быть практически осуществимыми во всех случаях. Это подчеркивает необходимость дальнейшей оценки с учетом местных условий и рассмотрения конкретных видов агроэкосистем и методов ведения сельского хозяйства, уделяя первоочередное внимание экосистемным подходам к борьбе с вредителями.

8. Нехимические альтернативные процессы и продукты и, в частности, агроэкологические технологии и методы комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями, доказали свою эффективность в качестве альтернативы дикофолу в ряде стран (в том числе в Индии, Китае и Австралии) и отношении ряда культур, таких как хлопок, чай, цитрусовые и яблоки. Объем имеющихся данных, однако, не достаточен для того, чтобы можно было продемонстрировать, что это верно в случае всех видов использования.

9. В соответствии с пунктом 9 статьи 8 Конвенции КРСОЗ рекомендует Конференции Сторон Стокгольмской конвенции рассмотреть вопрос о включении дикофола в приложение А без конкретных исключений с указанием соответствующих мер регулирования в соответствии со Стокгольмской конвенцией.

## 1 Введение

10. В мае 2013 года Европейский союз и его государства-члены, являющиеся Сторонами Стокгольмской конвенции, представленными девятому совещанию Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ) предложение о включении дикофола в приложение А, В и/или С Конвенции (UNEP/POPS/POPRC.9/3). Предложение было далее оценено Комитетом на его десятом и одиннадцатом совещаниях в Риме в октябре 2014 года и октябре 2015 года.

11. Рассмотрев это предложение, Комитет принял решение КРСОЗ-10/3 о том, что дикофол удовлетворяет критериям, содержащимся в приложении Д к Конвенции, и учредил межсессионную рабочую группу для дальнейшего рассмотрения предложения и подготовки проекта характеристики рисков.

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/hhp/en/>.

12. На своем двенадцатом совещании в сентябре 2016 года Комитет, рассмотрев характеристику рисков для дикофола, постановил (решение КРСОЗ-12/1) в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции, что дикофол в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе. Комитет также учредил межсессионную рабочую группу для подготовки оценки регулирования рисков, включающую анализ возможных мер регулирования в отношении дикофола.

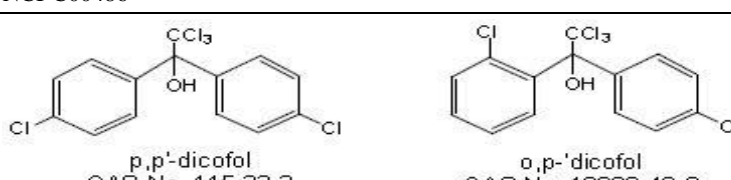
13. Сторонам и наблюдателям было предложено представить секретариату информацию, запрошенную в соответствии с приложением F, до 9 декабря 2016 года. В настоящем документе рассматривается представленная и другая соответствующая информация.

### 1.1 Химические идентификационные данные дикофола

14. Дикофол представляет собой хлорорганический пестицид, состоящий из двух изомеров: p,p'-дикофола и o,p'-дикофола. Технический продукт (чистотой 95 процентов) представляет собой вязкую маслянистую массу коричневого цвета, состоящую из 80-85 процентов p,p'-дикофола и 15-20 процентов o,p'-дикофола с содержанием до 18 примесей. В более чистом виде обычно присутствует >95 процентов дикофола, содержащего менее 0,1 процента дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) и родственных соединений (ΣДДТ, т.е. ДДТ, ДДЭ и ДДД) (ВНО, 1996). В таблице 1.1 представлен обзор ключевой информации, используемой для идентификации дикофола.

Таблица 1.1

#### Информация о химических идентификационных данных дикофола

Общее наименование	<u>Дикофол</u>	
МСТПХ (ИЮПАК) – реферирование по химии	2,2,2-трихлор-1,1-бис (4-хлорфенил)этанол Бензолметанол, 4-хлор-α-(4-хлорфенил)-α-(трихлорметил)- 4-хлор-альфа-(4-хлорфенил)-α-(трихлорметил)бензол-метанол 1,1-бис (4'-хлорфенил) 2,2,2трихлорэтанол	
Другие наименования	1,1- бис (4-хлорфенил)-2,2,2-трихлорэтанол и 1-(2-хлорфенил)-1-(4-хлорфенил)-2,2,2-трихлорэтанол (p,p'- и o,p'-изомер)	
Молекулярная формула	C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> Cl <sub>5</sub> O	
Молекулярный вес	370,49	
Регистрационный номер КАС	дикофол; p,p'-дикофол o,p'-дикофол	115-32-2 10606-46-9
Торговые наименования	1,1-бис (хлорфенил)-2,2,2-трихлорэтанол; 4-хлор-α-(4-хлордефинил)-α-(трихлорметил)-; ацарин; АК-20 HC free; бензолметанол; карбакс; цекудифол; СРСА; дикофол; дикарон; дихлоркелтан; дикомайт; дифол; DTMC; ENT 23648; FW293; хилфол; хилфол 18,5 ЕС; келтан; келтанэтанол; келтан А; келтан (DOT); келтан даст бейс; келтан 35; милбол; митиган; p,p'-дикофол; NA2761 (DOT); NCI-C00486	
Структурные формулы изомеров	 <p style="text-align: center;">p,p'-dicofol CAS No. 115-32-2</p> <p style="text-align: center;">o,p'-dicofol CAS No. 10606-46-9</p>	

### 1.2 Производство и виды применения

#### Производство

15. Дикофол может изготавливаться путем гидроксирования ДДТ (Van de Plassche et al. 2003), или непосредственно без отделения ДДТ в результате реакции хлораля (трихлорацетальдегида) с монохлорбензолом в присутствии олеума (SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) с последующим дегидрохлорированием, хлорированием и гидролизом. Объем мирового производства дикофола в период 2000-2007 годов оценивался в 2 700-5 500 т в год (OSPAR, 2002; Hoferkamp et al. 2010), однако начиная с 2007 года производство резко сократилось, так как ряд стран с этого времени приступили к поэтапному отказу от его производства и использования.

16. Производство дикофола в настоящее время осуществляется лишь компаниями в небольшом числе стран. В Индии – это компания «Хиндустан инсектисайдз лимитед» («ХИЛ»), а вторая компания зарегистрировалась в Центральном совете по пестицидам для целей производства дикофола («Индофил индастриз лимитед»)<sup>2</sup>, но в настоящее время не осуществляет его производство (информация из Индии, 2017 год). Кроме того, в Израиле у компании «Адама»<sup>3</sup> (бывшая «Мактешим Аган») имеется зарегистрированный продукт, содержащий дикофол («Акарин Т-285»). Согласно информации, полученной в ответах на вопросник по приложению F, производство в настоящее время преимущественно осуществляется на предприятии, находящемся в Индии; дополнительной информации о производственном объекте в Израиле найдено не было. В 2015-2016 годах объем производства на предприятии в Индии составил 93 тонны (India, 2016), при этом производство дикофола осуществлялось в закрытой технологической системе отдельными партиями. Дата истечения срока действия разрешения на производство и использование ДДТ в качестве находящегося в закрытой технологической системе промежуточного вещества локального действия в производстве дикофола была продлена до мая 2024 года решением СК-7/1 (UNEP/POPS/COP.7/36).

17. Китай ранее был одним из основных производителей технического ДДТ и дикофола. Согласно оценкам, 97 000 т технического ДДТ было произведено в период 1988-2002 годов, при этом примерно 54 000 т было использовано для производства дикофола (произведено 40 000 т дикофола) (Qiu et al. 2005). В 2014 году было сообщено, что последний оставшийся производитель технического дикофола в Китае прекратил производство.

18. Бразилия производила около 90 т дикофола в год вплоть до 2010 года, однако в 2014 году полностью прекратила производство. Оставшиеся запасы в Бразилии, как ожидалось, были полностью использованы/уничтожены к 2015 году (Brazil, 2016). До 2006 года Испания была крупным производителем и потребителем (90 т в 2006 году) дикофола в Европе; производство осуществлялось исключительно на предприятии «Монтесинка, С.А.» в Барселоне, Испания, по контракту с «Доу агро сайенсиз» (Van de Plassche et al. 2003). Кроме того, продукция на основе дикофола также производилась на предприятии в Италии (OSPAR, 2008). Дикофол больше не производится в государствах – членах ЕС. Производство в США, согласно оценкам, составляло 160 т/год в период 1999-2004 годов (Hoferkamp et al. 2010).

#### *Виды применения*

19. Дикофол является хлорорганическим пестицидом, используемым во многих странах для борьбы с клещами-вредителями различных сельскохозяйственных культур. Дикофол был введен в коммерческое обращение в 1955 году (WHO 1996). Это вещество использовалось главным образом в Восточной и Юго-Восточной Азии, на побережье Средиземного моря, а также в Северной и Центральной Америке (Li et al. 2014a). Предполагаемое использование дикофола включает фрукты, овощи, декоративные растения, такие как орхидеи, и полевые культуры, хлопок, чай, плантации рождественских елок и несельскохозяйственные открытые строения и сооружения (US EPA 1998, Li et al 2014a). В Мексике имеется 17 регистраций для дикофола (потенциальные виды применения). Разрешено его применение для обработки баклажанов, перца чили, садовой земляники (клубники), лайма, яблок, апельсинов, груш, арбузов, мандаринов, грейпфрута, винограда, цитрусовых, декоративных растений и питомников (Mexico, 2015). В Бразилии дикофол использовался как акарицид для хлопка, цитрусовых и яблок. Однако применение дикофола в качестве пестицида было запрещено в 2015 году (Brazil, 2016).

20. В работе Li et al. (2014a) приводится оценка, основанная на обзорах литературы, данных полевых исследований и личных сообщениях, согласно которой в мире в течение 13 лет с 2000 по 2012 годы в общей сложности было использовано 28 200 т дикофола, главным образом в Азии (21 719 т; 77 процентов общемирового объема использования), далее следуют Северная Америка (1817 т), Европа (1745 т), Латинская Америка (1538 т), Африка (1434 т) и Океания (13 т). Китай был основным пользователем дикофола в этот период времени (69 процентов от общемирового объема).

21. Однако в период с 2000 по 2012 год оцененный объем использования дикофола снизился на 75 процентов в Китае (с 2013 т до 530 т), 69 процентов в Индии (со 145 т до 43 т) и 90 процентов в США (с 323 т до 33 т), при этом большая часть использования в указанный период времени приходится на Калифорнию, Флориду и Джорджию. Расчетное сокращение

<sup>2</sup> [www.cibrc.nic.in/biopesticides.doc](http://www.cibrc.nic.in/biopesticides.doc).

<sup>3</sup> <http://www.pcpb.or.ke/cropproductsviewform.php>.

общемирового использования в период с 2000 года (3350 т) по 2012 (730 т) составило примерно 80 процентов. В Европе использование дикофола, согласно оценкам, снизилось с 317 т до 32 т в период между 2000 и 2009 годами (Li et al. 2014a). Согласно оценочным данным по выбросам, опубликованным «Van der Gon et al.» (2007 год), основными странами-потребителями в Европе в 2000 году были, Испания, Италия, Турция, Румыния и Франция. Дикофол применялся в Украине, однако ситуация в настоящее время является неясной (UNECE, 2010).

22. Предполагается, что отмеченное снижение объемов потребления дикофола в мире в период 2000-2012 годов продолжалось и после этого исследования; таким образом, согласно оценкам, общемировое потребление дикофола в настоящее время значительно меньше 1000 т/год.

### **1.3 Выводы Комитета по рассмотрению в отношении информации, представленной в соответствии с приложением Е**

23. На своем десятом совещании в октябре 2014 года Комитет пришел к выводу, что критерии отбора в отношении дикофола были выполнены, как это указано в приложении D (KPCO3-10/3). Комитет постановил учредить специальную рабочую группу для дальнейшей проработки предложения и подготовки проекта характеристик рисков в соответствии с приложением Е к Конвенции.

24. На своем одиннадцатом совещании в октябре 2015 года Комитет рассмотрел проект характеристики рисков для дикофола (UNEP/POPS/POPRC.11/3), замечания и ответы, касающиеся проекта характеристики рисков (UNEP/POPS/POPRC.11/INF/8), и дополнительную информацию о дикофоле (UNEP/POPS/POPRC.11/INF/15) и решил отложить принятие своего решения по проекту характеристики рисков для дикофола до двенадцатого совещания Комитета (решение KPCO3-11/2).

25. На своем двенадцатом совещании в сентябре 2016 года Комитет утвердил характеристику рисков для дикофола (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1) и постановил (решение KPCO3-12/1) в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции, что дикофол в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе; учредил межсессионную рабочую группу для подготовки оценки регулирования рисков, включающей анализ возможных мер регулирования в отношении дикофола в соответствии с приложением F к Конвенции; предложил Сторонам и наблюдателям представить секретариату информацию, запрошенную в соответствии с приложением F до 9 декабря 2016 года.

### **1.4 Источники данных**

#### **1.4.1 Обзор данных, представленных Сторонами и наблюдателями**

26. Настоящая оценка регулирования рисков основана прежде всего на информации, которая была представлена Сторонами Конвенции и наблюдателями. Ответы, касающиеся информации, запрошенной в соответствии с приложением F к Стокгольмской конвенции (регулирование риска), были представлены следующими странами и наблюдателями:

- а) Стороны: Австрия, Индия, Канада, Колумбия, Монако, Сербия, Япония;
- б) Наблюдатели: Сеть действий в отношении пестицидов (ПАН) и Международная сеть по ликвидации СОЗ (ИПЕН).

#### **1.4.2 Другие источники данных**

27. Дополнительные источники, включая источники, которые ранее цитировались в характеристике рисков для дикофола (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1), и другие материалы перечислены в разделе «Литература».

### **1.5 Статус данного химического вещества в рамках международных конвенций**

28. Дикофол является предметом ряда соглашений, регулирующих норм и планов действий:

- а) в декабре 2009 года было предложено включить дикофол в приложение I (запрещение производства и использования) к Орхусскому протоколу о стойких органических загрязнителях (СОЗ) к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР). Целевая группа по СОЗ (за исключением одного эксперта) пришла к выводу, что дикофол соответствует индикативным цифровым показателям, содержащимся в решении 1998/2 Исполнительного органа. Однако окончательного решения по дикофолу согласно протоколу о СОЗ к КТЗВБР принято не было в ожидании дальнейшего рассмотрения



данного вопроса в рамках Стокгольмской конвенции. В декабре 2013 года Исполнительный орган КТЗВБР принял решение отложить обсуждение дикофола на период после проведения КС-7 Стокгольмской конвенции в 2015 году<sup>4</sup> (USA, 2015);

b) Комиссия Ословской и Парижской конвенций (ОСПАР) включила дикофол в перечень химических веществ, в отношении которых требуются безотлагательные меры (к 2004 году);

c) в 2012 году Комитет по рассмотрению химических веществ Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле рассмотрел вопрос о том, отвечает ли дикофол требованиям Конвенции. Вниманию Комитета были предложены представленные Европейским союзом и Японией два уведомления и подтверждающая документация по дикофолу. Комитет принял решение, что, поскольку лишь одно уведомление об окончательном регламентационном постановлении, полученное от одного региона, охватываемого процедурой предварительного обоснованного согласия, отвечало критериям, изложенным в приложении II, в настоящее время дикофол не может быть рекомендован для включения в приложение III к Конвенции;

d) с 2009 года срок действия конкретных исключений для ДДТ, включенных в приложение В к Стокгольмской конвенции, в качестве промежуточного вещества в процессе производства дикофола истек, и новые регистрации не могут быть сделаны в отношении таких исключений. Однако по просьбе Индии (UNEP/POPS/COP.7/INF/3) дата истечения срока действия разрешения на производство и использование ДДТ в качестве находящегося в закрытой технологической системе промежуточного вещества локального действия, подвергающегося химическому преобразованию в процессе производства других химических веществ, которые с учетом критериев, перечисленных в пункте 1 приложения D, не проявляют свойств стойких органических загрязнителей, была продлена с июня 2014 года до мая 2024 года после уведомления, направленного секретариату. В марте 2014 года Индия представила уведомление секретариату, касающееся производства и использования 150 т ДДТ. На сегодняшний день это единственное уведомление, представленное секретариату. Срок действия исключения в отношении использования ДДТ в качестве находящегося в закрытой технологической системе промежуточного вещества локального действия для производства дикофола истек в Бразилии в 2014 году, и в том же году Китай отозвал свое исключение на использование<sup>5</sup>.

## 1.6 Любые принятые национальные или региональные меры контроля

29. В ряде стран или международных организаций требуется, чтобы товарный дикофол соответствовал стандартам в отношении:

- a) минимального содержания p,p'-изомера;
- b) максимального содержания ДДТ и связанных с ним веществ (ДДТ+).

30. Существуют следующие международные/национальные нормы:

a) спецификация 123/ТС/S/F (1992) ФАО/ВОЗ, требующая, чтобы количество ДДТ+ в техническом дикофоле (по массе) составляло менее 0,1 процента;

b) предел 0,1 процента ДДТ+, установленный или действовавший в США (US EPA, 1998), Канаде, Японии, Бразилии, Австралии и Аргентине (Van der Gon, 2006). Информация по другим странам отсутствует;

c) как указывалось в предыдущих разделах, многие страны приняли национальное законодательство, запрещающее или ограничивающее производство и/или использование дикофола. Например, в Соединенном Королевстве разрешение на сбыт дикофола было отменено 31 мая 2000 года, однако разрешение на хранение и использование действовало до 31 мая 2002 года (OSPAR, 2002). Большинство регистраций в Европе были отменены в конце 1990-х (OSPAR, 2008);

d) срок разрешения на использование дикофола для защиты растений в ЕС истек самое позднее до начала 2010 года согласно директиве 2008/764/ЕС Европейской комиссии<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE\\_EB.AIR\\_122\\_E.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE_EB.AIR_122_E.pdf).

<sup>5</sup> <http://chm.pops.int/Implementation/Exemptions/Closedsystemsitelimited/tabid/453/Default.aspx>.

<sup>6</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008D0764>.

Кроме того, все виды несельскохозяйственного применения запрещены согласно Регламенту № (ЕС) 528/2012 о биоцидной продукции<sup>7</sup>;

е) дикофол включен в директиву ЕС 2013/39/EU<sup>8</sup> в качестве приоритетного опасного вещества в водохозяйственной политике. В этой директиве устанавливаются экологические стандарты качества по дикофолу для внутренних поверхностных вод ( $1,3 \times 10^{-3}$  мкг/л); других поверхностных вод ( $3,2 \times 10^{-5}$  мкг/л); и биоты (33 мкг/кг сырой массы). Кроме того, поскольку дикофол является приоритетным опасным веществом, введено обязательство в соответствии Рамочной директивой по управлению водным хозяйством, предусматривающее прекращения всех сбросов в окружающую среду, превышающих целевые пороговые значения ЭСК;

ф) Регламент ЕС (ЕК) № 396/2005 (с внесенными поправками в Регламенте Комиссии (ЕС) № 899/2012) определяет максимальные остаточные уровни (МОУ) содержания дикофола в продуктах питания и кормах растительного и животного происхождения или на их поверхности (см. таблицу 2.2; раздел 2.2.1). В этом регламенте также нормируются требования для государств-членов в отношении проведения отбора проб с целью надлежащего мониторинга соблюдения этих норм ПОДК (см. 2.5.2).

31. Известно, что KELTHANE® (торговое наименование продукта, содержащего дикофол), который ранее производился в Испании компанией «Доу агро сайенсиз», очищался с целью соблюдения установленного предела для ДДТ+ 0,1 процента (Van de Plassche et al. 2003). Относительно соблюдения производителями дикофола этих строгих спецификаций доступен лишь ограниченный объем информации. Содержание ДДТ+ в коммерческом дикофоле, который изготавливается другими производителями, неизвестно. Имеется сообщение о содержании 3,5 процента ДДТ+ дикофола, производимого в Индии (Van de Plassche et al. 2003). В Турции были зафиксированы уровни в пределах от 0,3 процента до 14,3 процента (Turgut et al. 2009). Сообщалось, что в Китае на рынок поступали содержащие дикофол продукты с высокими уровнями примесей ДДТ в период после 2003 года. В работе «Qiu et al.» (2005 год) сообщается о среднем содержании  $\Sigma$ ДДТ 24,4 процента, которое было определено путем измерения в 23 коммерчески доступных составах дикофола.

32. В декабре 2011 года АООС США постановило аннулировать техническую регистрацию дикофола по просьбе получателя регистрации (компании «Мактешим Аган оф Норт Америка, инк.»). Аннулирование вступило в силу 14 декабря 2011 года, и условие о существующих запасах позволяло регистранту перерабатывать в конечную продукцию и продавать ее до 31 октября 2013 года. Продажа и распространение другими компаниями было разрешено до 31 декабря 2013 года, и использование было запрещено после 31 октября 2016 года (USA, 2016).

33. В Канаде в декабре 2011 года регистрация дикофола как пестицида была отменена в соответствии с законом о средствах борьбы с сельскохозяйственными вредителями (PCPA). В декабре 2008 года в Канаде была добровольно прекращена продажа дикофола, и, согласно обязательной процедуре, установленной Агентством по регулированию борьбы с сельскохозяйственными вредителями, оставшиеся запасы должны были быть использованы до 31 декабря 2011 года. После этого срока продукция, содержащая дикофол, больше не может продаваться или использоваться в Канаде (Canada, 2016).

34. В Колумбии импорт, производство коммерциализация и использование дикофола запрещены.

35. Использование дикофола запрещено в 28 государствах – членах ЕС, Бенине, Бразилии, Гвинеи, Колумбии, Мавритании, Омане, Саудовской Аравии, Швейцарии и Японии, а также в Индонезии и Шри-Ланке (PAN and IPEN, 2016). Кроме того, его обращение добровольно прекращено в Канаде и США.

36. В работе «India» (2016 год) указано, что «все параметры регулирования, такие как параметры регулирования сбросов и выбросов, и запрет в отношении повторного использования и рециркуляции отходов, соблюдаются при производстве. Принятая в компании «ХИЛ» система исключает выбросы в результате утечек. Компания «ХИЛ» применяет мониторинг для оценки возможных выбросов» дикофола, производимого в закрытой технологической системе контролируемые партиями. Результаты мониторинга не предоставлены.

<sup>7</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=OJ:L:2012:167:TOC>.

<sup>8</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:EN:PDF>.

## 2. Резюме информации, касающейся оценки регулирования рисков

### 2.1 Выявление возможных мер регулирования

37. При выявлении возможных мер регулирования следует учитывать потенциальное прямое воздействие дикофола на людей (в рабочей обстановке в процессе производства, использования, сбора урожая сельскохозяйственных культур и стирки рабочей одежды), а также косвенное воздействие остаточных уровней в пищевых продуктах и в результате воздействия через окружающую среду, в которой дикофол характеризуется как обладающий потенциалом переноса на большие расстояния, стойкости и биоаккумуляции. Следует учитывать также потенциал негативного воздействия на окружающую среду. В приложении F к Конвенции также указано, что при выявлении подходящих мер регулирования, следует учитывать соответствующую информацию, касающуюся социально-экономических соображений, которые связаны с возможными мерами регулирования, что позволило бы Конференции Сторон принять надлежащее решение.

38. С учетом характера производства и использования дикофола, могут применяться следующие меры регулирования: 1) запрещение производства, использования, импорта или экспорта; 2) использование ограничений, включая прекращение применения процессов, которые могут привести к непреднамеренному выбросу химического вещества (таких как условия и ограничения для конкретных видов применения, путем обеспечения профессиональной подготовки и улучшения маркировки); 3) очистка зараженных участков; 4) экологически безопасное регулирование старых запасов; 5) установление пределов воздействия на рабочем месте; 6) установление максимальных пределов остатков в воде, почве, отложениях и/или продуктах питания.

### 2.2 Действенность и эффективность возможных мер регулирования в решении задач по уменьшению рисков

#### 2.2.1 Техническая осуществимость

*Запрещение производства, использования, импорта и экспорта*

39. Запрещение производства, использования, импорта и экспорта дикофола уже успешно реализуется во многих странах, и более подробная информация представлена в разделе 1 настоящего доклада. Информация, представленная в ответах на вопросник по приложению F, позволила выявить ряд химических альтернатив, которые уже активно используются, в том числе десять альтернатив, о которых сообщила Канада (Canada, 2016), и три альтернативы, информация о которых была представлена Индией (India, 2016). В информации, представленной «PAN and IPEN» (2016 год), также был определен ряд нехимических альтернатив.

40. По настоящее время три Стороны представили секретариату уведомления о подпадающих под исключения видах применения ДДТ для производства дикофола. По состоянию на 1 июня и 13 сентября 2014 года, соответственно, Китай и Бразилия отозвали свою просьбу об использовании этих исключений, что указывает на прекращение производства дикофола. До этой даты Китай в 1997 году ввел запрет на использование дикофола на чайных плантациях (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1). Учитывая исключения в рамках Стокгольмской конвенции в отношении использования ДДТ, данные, опубликованные «Van der Plassche et al.» (2003 год), а также данные, представленные на веб-сайте компании «Адама» (бывшей «Мактешим Аган») (<http://www.adama.com/mexico/es/>), можно предположить, что производство (Индия и Израиль), продажа и использование дикофола в настоящее время осуществляется в мире лишь в небольшом числе стран (прежде всего в Индии, Израиле и Мексике).

41. Успешный ввод запрета на производство, продажу и применение дикофола в ряде стран, находящихся в разных географических и климатических регионах, в которых выращиваются различные культуры, свидетельствует о том, что эффективные химические и нехимические альтернативы существуют и применяются. Конкретные имеющиеся альтернативы дикофолу более подробно рассматриваются в разделе 2.3. Тем не менее, здесь представлен полезный материал, касающийся процесса вывода из обращения данного вещества и возможных технических проблем.

42. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) сообщается о шестилетнем проекте в Китае по разработке альтернатив дикофолу, направленный на облегчение отказа от производства и использования дикофола путем закрытия двух предприятий, производивших дикофол с применением открытого технологического процесса. Закрытие этих предприятий позволило прекратить производство 1350 т содержащих ДДТ отходов в год и защитить работников от

воздействия дикофола и ДДТ в производственных процессах. Подвергшиеся воздействию работники этих предприятий были проконсультированы на ранних этапах процесса закрытия предприятия в отношении выплаты компенсационных пакетов и переподготовки во избежание экономических последствий. Проект также предусматривал подготовку и обучение фермеров по вопросам внедрения альтернативных методов, в значительной степени базирующихся на комплексной борьбе с сельскохозяйственными вредителями (КБСВ) с применением комбинации нехимических методов и химических альтернатив дикофолу. В заключительном отчете по исследованию, представленном «Chen and Kwan» (2013 год), отмечается, что принятие этих методов оказалось в целом успешным, и использование дикофола в качестве химического пестицида больше не является востребованным в сельскохозяйственном секторе Китая.

43. В работе «Eyhorn» (2007 год) сообщается об исследовании (исследовании компании «Майкаал биоРе» по вопросам устойчивости), посвященном работе с органическим хлопком в Индии. В этом исследовании «Eyhorn» (2007 год) отмечено, что достижение экономических выгод фермерами в особенности затруднено, поскольку многие фермерские хозяйства сильно зависят от применения конкретных пестицидов и не желают изменять методы ведения сельского хозяйства из-за страха перед падением урожайности и возникновением экономических последствий вследствие этого. Другие фермеры в этих трудных экономических условиях были в большей степени готовы экспериментировать с новыми подходами, так как применение метода с использованием дикофола также было сопряжено с определенными трудностями. Исследование «Eyhorn» (2007 год) проводилось с 60 фермерами, применявшими традиционные химические методы, и 60 фермерами, которые использовали органические агроэкологические подходы, основанные на нехимических методах и дополнительной внесении навоза. Через два года анализ результатов исследования показал, что урожайность и производство продукции в обеих группах фермеров были в целом сходными; потребности в рабочей силе также были примерно одинаковыми, при этом фермерами, ведущими хозяйство с применением только органических удобрений, была получена дополнительная экономия в результате отказа от использования химических альтернатив. В работе «Eyhorn» (2007 год) утверждается, что благодаря снижению на 10-20 процентов издержек производства и 20-процентной надбавке к цене на органические продукты средняя валовая прибыль на органических хлопковых плантациях оказалась, в зависимости от года, на 30-40 процентов выше, чем в традиционной системе возделывания. Органические фермерские хозяйства добились повышения на 10-20 процентов своих доходов по сравнению с традиционными хозяйствами. Вместе с тем в работе «Eyhorn» (2007 год) было отмечено снижение урожайности в течение первого года исследования на 10-50 процентов в период внедрения новых методов. С учетом этого в исследовании сделан вывод, что в долгосрочной перспективе экономические показатели являются хорошими и обеспечивают нейтральность с точки зрения затрат/экономии средств и валовую прибыль на 30-40 процентов выше, чем в случае традиционной системы производства, в условиях, когда рынок дает ценовую премию за органические продукты, однако «первоначально в основном зажиточные фермеры и ведущие производители в своих общинах принимали органические методы ведения сельского хозяйства, в то время как маргинальные фермеры не решались брать на себя риск перехода на новые методы» из-за издержек, связанных с первым переходным годом. В исследовании отмечается, что преодоление экономических ограничений переходного периода является существенным барьером на пути внедрения органического сельскохозяйственного производства, особенно для мелких и располагающих малыми ресурсами фермерских хозяйств, однако в долгосрочной перспективе мелкие производители, вероятно, окажутся в лучшем положении в системе органического сельскохозяйственного производства за счет снижения производственных затрат и стабилизации доходов, что помогает снизить уязвимость к засухе и колебаниям рыночных цен (Eyhorn, 2007).

44. В работе «Wang et al.» (2015 год) представлена перспектива технической осуществимости запрещения и перехода на альтернативы. Авторы отметили, что многие фермеры в Китае продолжают использовать конкретные пестициды (включая дикофол), даже если были введены ограничения и имеются более безопасные альтернативы. На основе результатов опроса 472 китайских фермеров по вопросам, касающимся агротехнических приемов и перспективах использования в них химических веществ, в работе «Wang et al.» (2015 год) отмечается, что опять-таки из-за экономических трудностей и страха перед падением урожайности многие фермеры не желают отказываться от предпочитаемого метода использования пестицидов и переходить к применению непроверенных альтернатив. Кроме того, фермеры во многом зависят от рекомендаций розничных торговцев пестицидами в отношении выбора лучших альтернатив. В исследовании «Chen and Kwan» (2013 год) подчеркивается необходимость работы с фермерами, так как подготовка и обучение особенно

важны для технической осуществимости перехода на новые методы ведения сельского хозяйства. В работе «Wang et al.» (2015 год) также указано на необходимость работы с розничными торговцами пестицидов, с тем чтобы обеспечить соблюдение ограничений в отношении использования пестицидов и предоставление оптимальных рекомендаций по выбору пестицидов.

45. Введение запрета может являться наиболее эффективным средством охраны здоровья человека и окружающей среды от рисков, связанных с дикофолом. Обзор данных, представленный в настоящем докладе, показывает, что многие страны, в которых возделываются разные сельскохозяйственные культуры и которые находятся в разных географических и климатических регионах, уже успешно осуществили переход на альтернативные химические вещества или нехимические альтернативные варианты. Данные, полученные в ответах на вопросник по приложению F, позволяют предположить, что уже широко доступен ряд химических альтернатив, однако данных о цене и эффективности пока не достаточно для того, чтобы провести критический обзор. Обзор перехода на нехимические альтернативы позволяет предположить, что он может оказаться весьма успешным вариантом при введении запрета. Вместе с тем рассмотренные исследования также позволили выявить возможное возникновение социально-экономических последствий в краткосрочной перспективе и необходимость предусмотрения переходной фазы для сведения к минимуму этих последствий.

*Ограничение производства, использования, импорта и экспорта; прекращение процессов, которые могут привести к непреднамеренному выбросу данного химического вещества; установление пределов воздействия на рабочих местах*

46. Объем информации об ограничении использования дикофола с целью охраны здоровья людей и окружающей среды весьма ограничен. Данные по Китаю свидетельствуют о том, что использование дикофола на чайных плантациях было запрещено в 1997 году, в то время как его применение при возделывании других культур было разрешено продолжить до 2014 года, в котором производство дикофола в Китае было прекращено (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1). В США в дополнение к решению о перерегистрации прав (РПП) по дикофолу, принятому в 2006 году, приводятся дополнительные сведения о мерах по обеспечению охраны здоровья работников в сельской местности в США. В рамках подготовки докладе РПП для пестицидов разрабатываются «интервалы ограниченного доступа» (ИОД). Эти ИОД нормируют принятый для обеспечения безопасности период времени после обработки, в течение которого работники не должны возвращаться на подвергшиеся обработке территории. В качестве используемого по умолчанию правила продолжительность ИОД устанавливается равной 12 часам, однако после изучения дополнительной токсикологической информации необходимо было пересмотреть токсикологические конечные точки и изменить ИОД для некоторых культур. Для хлопка и люцерны, урожаи которых собираются методом механизированной уборки, использование 12-часовых ИОД было разрешено сохранить. Однако применительно к плодовым культурам, таким как цитрусовые, виноград, садовая земляника (клубника) и помидоры, а также к ореху пекан, мяте и огурцам, сборка урожая которых может производиться вручную, продолжительность ИОД была увеличена и составляет от 20 (свиной) до 87 суток (цитрусовые). ИОД также относятся к маркировке продукции и установлению предельно допустимых норм поступления через дыхательные пути. Имеется возможность обеспечить сельскохозяйственным работникам досрочный доступ к подвергшимся обработке площадям, при условии неперевышения норм и отсутствия прямого или опосредованного контакта работников с остаточными количествами пестицида (USEPA, 2006).

47. Стандартные предельные уровни профессионального воздействия (УПВ) для дикофола не определены. Вместе с тем имеются разработанные промышленностью предельные уровни профессионального воздействия, о которых сообщили «Cropcare» (2001 год) и «Rohm and Haas» (в работе «Cornell, 1993»), которые представляют собой средневзвешенный показатель концентрации  $0,1 \text{ мг/м}^3$  за 8 часов и  $0,3 \text{ мг/м}^3$  за короткий период воздействия. Эти сообщенные УПВ основаны на концентрациях в воздухе, и в обоих источниках подчеркивается, что поглощение через кожный контакт с атмосферной концентрацией является ключевым механизмом экспозиции. В исследовании «Nigg et al.» (1991 год) представлены некоторые дополнительные данные о профессиональном воздействии, полученные на основе анализа мочи работников, выполнявших работы по приготовлению смесей и распылению дикофола для обработки цитрусовых культур. В ходе этого десятидневного исследования пробы анализируются на содержание метаболита дикофола дихлорбензиловой кислоты (ДХБК) с целью оценки воздействия дикофола. Скорость экскреции ДХБК в течение испытательного периода была в диапазоне 19-42 мкг/сут. Этот показатель использовался для коррелирования оцененной кожной экспозиции дикофола в диапазоне от 2,7 до 13 мг/сут.

48. В документе РПП АОС США (2006 год) подчеркивается, что при работе с продуктами на основе дикофола следует использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ). При работе как с жидкими продуктами на основе эмульсии, так и со смачиваемыми порошками, если не применяются средства технического контроля, работникам следует носить рубашки с длинными рукавами и брюки, стойкую к воздействию химических веществ обувь с носками и респиратор. Для отдельных видов операций требуется стойкий к воздействию химических веществ фартук. Если предполагается воздействие вещества при поступлении сверху, то необходимо наличие стойкого к воздействию химических веществ головного убора. Вместе с тем предполагается, что в развивающихся странах крайне опасные пестициды могут представлять серьезную угрозу для здоровья человека или окружающей среды, так как меры по снижению риска, такие как использование средств индивидуальной защиты или проведение технического обслуживания и калибровки оборудования, используемого для применения пестицидов, легко не могут быть реализованы или не являются эффективными (ФАО). В нескольких исследованиях указано, что уровень использования СИЗ и осведомленности о них в некоторых развивающихся странах является недостаточным для обеспечения безопасности сельскохозяйственных работников, применяющих опасные пестициды (Banerjee et al., 2014; Gesesew et al., 2016; Neupane et al., 2014).

49. Потенциал воздействия и последствий для здоровья людей в процессе производства дикофола зависит от технологии производственного процесса. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) обращается внимание на повышенные риски, которые создают для работников производственные процессы с использованием открытой технологической системы, и на необходимость перехода на производственные процессы в закрытой технологической системе. УПВ, о которых сообщили «Rohm and Haas» (в работе «Cornell, 1993») и «Cropcare, 2001», указывают на опасность потенциального накопления и воздействия атмосферной концентрации, в частности, через кожный контакт с атмосферными парами. В исследовании «Chen and Kwan» (2013 год) отмечается, что два оставшихся завода с открытой технологической системой в Китае были закрыты в 2009 году. В просьбе Индии о продлении исключения в отношении применения ДДТ в качестве промежуточного вещества в процессе производства дикофола отмечено, что это применение реализуется в закрытой технологической системе производственного предприятия компании «ХИЛ» (UNEP/POPS/COP.7/INF/3), и указано:

*«Дикофол производится в закрытой технологической системе отдельными партиями. ДДТ производится посредством конденсации хлораля и монохлорбензола (МХБ) и далее подвергается дехлорированию до ДДЭ с последующим получением тетрахлора путем хлорирования. Тетрахлор далее гидролизует в кислой среде для производства дикофола. Непреобразованные производственные отходы – дихлорэтан (ДХЭ) извлекаются из конечного продукта для повторного использования путем перегонки. Весь производственный процесс осуществляется в закрытой технологической системе, где после каждой технологической операции преобразованные материалы передаются по закрытым линиям и реакционный процесс происходит в закрытом сосуде».*

50. В работе Li et. al. (2014b) приводится исследование о производстве дикофола с применением замкнутого технологического процесса, при котором происходит высвобождение ПХДД/ПХДФ. В этом исследовании говорится, что в результате производства дикофола с применением замкнутого технологического процесса образуются ПХДД/ПХДФ в высокой концентрации. При этом диоксины и фураны были обнаружены не только в отработанной воде и отработанной кислоте, но и в самой содержащей дикофол продукции.

51. Из общедоступной литературы не ясно, продолжает ли компания «Адама инсектисайдс лимитед» в Израиле (бывшая «Мактешим Аган») производить дикофол и каков применяемый там технологический процесс – открытого или закрытого типа.

52. На основе рассмотренной информации ограничения в отношении производства и использования дикофола могут принимать две формы. Во-первых, в целях защиты работников на производстве профессиональное воздействие может быть уменьшено путем отказа от открытых технологических процессов и перевода всех оставшихся производственных мощностей открытого типа на использование исключительно закрытых технологических систем. Это позволит ограничить риск воздействия в процессе производства. Во-вторых, применение надлежащих СИЗ и соответствующих ИОД во время сельскохозяйственных работ с дикофолом может обеспечить более эффективную защиту сельскохозяйственных работников, в особенности в процессе применения препарата и ручного сбора урожая некоторых культур. Проблема воздействия через пищу или окружающую среду имеет более сложный характер, и посредством возможных ограничений можно уменьшить масштабы использования дикофола до

применения конкретных комбинаций вредителей и сельскохозяйственных культур, однако для заключения об эффективности этих мер достаточных данных нет. Ограничение производства и применения будет менее эффективным средством, чем запрет, однако оно позволит обеспечить сокращение общего используемого объема дикофола и потенциального воздействия в случае определенных сценариев.

*Экологически обоснованное регулирование старых запасов; очистка загрязненных участков*

53. Общемировые объемы производства и использования дикофола значительно сократились, однако в некоторых местах на нашей планете могут оставаться старые запасы дикофола. Кроме того, в ограниченном числе стран все еще продолжается производство и продажа дикофола.

54. Регулирование старых запасов дикофола представляет собой сложную проблему из-за сложного характера цепочки поставок и конечных потребителей. Содержащие дикофол продукты были предназначены как для масштабной обработки сельскохозяйственных культур, так и для применения при выращивании декоративных растений, таких как орхидеи и розы. Габариты продукта также могут значительно различаться: от малых, как например контейнеры емкостью 1 литр (АК-20 НС Free, производимых компанией «Адама»)<sup>9</sup> до контейнеров на 200 кг (веб-сайт компании «Хиндустан инсектисайдс лимитед»)<sup>10</sup>. Выявление, сбор и безопасное уничтожение запасов дикофола представляют собой особенно сложную проблему из-за разбросанного характера и расположения оставшихся запасов. В рамках Международного проекта по ликвидации СОЗ (ПЕР) (Saake, 2005) представлен обзор работы, проведенной в Африке, с целью поиска и регулирования старых запасов пестицидов безопасным образом. В представленном по результатам исследования докладе было отмечено наличие продуктов на основе дикофола в двух местах в Найроби с общим количеством 255 л дикофола (в качестве активного ингредиента). Дополнительное количество 0,4 кг дикофола (суммарное количество активного ингредиента) также было обнаружено в провинции Рифт-Валли, Накуру. Это указывает на необходимость проведения образовательных кампаний и осуществления совместных усилий в рамках содействия работе с фермерами и другими потребителями, направленной на изъятие старых продуктов для безопасного уничтожения. Это также указывает на потенциальный риск неправильного обращения со старыми запасами и потенциального возникновения выбросов в окружающую среду преднамеренного или непреднамеренного характера из-за нарушения герметизации во время хранения или транспортировки.

55. Один из вариантов безопасной утилизации содержащих дикофол продуктов, как и в случае многих других соединений, являющихся стойкими органическими загрязнителями, – это термическая деструкция. Термодеструкция дикофола не является технической проблемой, однако в некоторых странах доступ к соответствующим объектам по уничтожению ограничен. В работе «Togtes» (2008 год) также приводится подробная информация об альтернативных методах уничтожения. Это включает сверхкритическое водяное окисление (СКВО) и подкритическое водяное окисление (ПКВО). Использование СКВО и ПКВО является целесообразным, когда максимальное содержание органических веществ не превышает 20 процентов. Этот процесс основан на использовании для обработки отходов окислителей, таких как водород, перекись водорода, кислород, нитриты, нитраты, и водной среды при температурах и давлениях, превышающих критическую точку для воды (374°C и 218 атмосфер), а также при подкритических условиях (370°C и 262 атмосферы). При таких условиях органические вещества легко растворяются в воде и затем подвергаются окислению с образованием двуокси углерода, воды, а также солей или неорганических кислот.

56. Загрязненные участки, особенно на бывших производственных предприятиях, продолжают вызывать озабоченность. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) обсуждается вопрос о двух зараженных площадках, на которых ранее производился дикофол с использованием открытых технологических систем. В 2012 году компания «Веолия» провела очистку предприятия «Группа пестицидов и химических веществ Великая стена» в Чжанцзяоку в провинции Хэбэй, Китай, и очистку и восстановление ожидает второе предприятие в провинции Шаньдун, принадлежащее компании «Да Чэн». В работе «Liu et al.» (2015 год) представлена подробная информация об исследовании образцов почвы на месте бывшего предприятия по производству дикофола в провинции Шаньдун. Дикофол был обнаружен в образцах почвы в концентрации от 0,5 до 1440 мг/кг, при этом максимальная концентрация была зафиксирована в центре производственной площадки. Такое загрязнение произошло несмотря на то, что исходная поверхность представляла собой бетонный пол толщиной около

<sup>9</sup> <http://www.adama.com/mexico/es/portafolio-de-soluciones/manejo-de-plagas/ak-20.html>.

<sup>10</sup> <http://hil.prosix.in/dicofol.php>.

0,5 м. Керны почвы отбирались начиная от поверхности и до глубины 5 м, при этом максимально высокие концентрации дикофола были обнаружены на глубине 2,5-3 м. В исследовании не приводится подробная информация о стоимости восстановления, но сравнение с аналогичными мероприятиями по восстановлению загрязненных участков (с экскавационными работами и термической обработкой), о которых сообщалось в ОРР для ПХВ (UNEP/POPS/POPRC.10/2), позволяет получить оценку около 3,2 млн. долл. США (бывшая загрязненная площадка предприятия по производству ПХВ в Хейвертоне, США) и 3,7 млн. долл. США (в пересчете новозеландских долларов) в случае аналогичного производственного предприятия в Новой Зеландии.

57. Дикофол производился и изготавливался в виде препаратов целым рядом производителей в разнообразных географических условиях на большинстве континентов. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) обращается внимание на значимость производства дикофола с точки зрения выбросов дикофола в окружающую среду и на загрязнение почвы, отложений и биоты. Кроме того, «Qiu et al.» (2005 год) опубликовали комментарии в отношении концентраций ДДТ в воздухе над озером Тайху, неподалеку от Шанхая, которые были идентифицированы как связанные с производством дикофола на заводе, находящемся на северной стороне озера. Мониторинг и восстановление загрязненных участков представляет собой серьезную задачу, решение которой в свою очередь, по-видимому, будет связано с большими издержками.

58. Резюмируя сказанное, можно отметить, что несмотря на снижение объемов производства и использования дикофола, он изготовлялся в значительных количествах для широкого круга потенциальных применений, конечных потребителей и видов маркировки. Это осложняет процессы выявления, сбора и безопасного уничтожения старых запасов дикофола. По-видимому необходимо проводить кампанию по повышению осведомленности и предпринять согласованные усилия совместно с сельскохозяйственными общинами и другими конечными потребителями, чтобы помочь в деле эффективного регулирования сбора и безопасного уничтожения старых запасов во избежание нерегулируемых выбросов в окружающую среду.

*Установление максимальных пределов остатков в воде, почве, отложениях и/или продуктах питания*

59. Имеется лишь ограниченный объем данных по установлению максимальных уровней дикофола в окружающей среде. В директиве ЕС по экологическим стандартам качества (ЭСК) (2013/39/ЕС) установлены как максимальные среднегодовые концентрации для поверхностных вод, так и максимальные концентрации в водной биоте. Для поверхностных вод установленные значения равны: 1,3 нг/л (в директиве по ЭСК указано как  $1,3 \times 10^{-3}$  мкг/л) во внутренних водах и 0,032 нг/л (указано как  $3,2 \times 10^{-5}$  мкг/л) во всех других поверхностных водах. Максимальная концентрация для биоты в водной среде составляет 0,033 мкг/кг (в директиве по ЭСК указано как 33 мкг/кг) сырой массы. Для целей сравнения в исследовании «Loos» (2012 год) приведены пределы количественного определения для поверхностных вод, составляющие всего лишь 0,005 мкг/л. В досье, подготовленном в качестве базы данных для установления критических порогов в соответствии с директивой по ЭСК, также приводятся данные для широкого диапазона прогнозных концентраций в окружающей среде (ПКОС) в Европе. Значения ПКОС, указанные в досье (досье ЕК по ЭСК для дикофола, 2011 год), варьируются в интервале от 0,097 мкг/л (измеренная концентрация, о которой сообщали «James et al.» (2009 год), до 115 мкг/л – смоделированная концентрация по «Daginnus et al.» (2009 год).

60. В директиве по ЭСК устанавливаются стандарты для охраны окружающей среды, но также возможно установить предельные допустимые уровни остаточного количества (ПДОК) для продуктов питания (с учетом методов ведения сельского хозяйства), которые следует устанавливать на уровнях, необходимых для охраны здоровья человека от воздействия в результате потребления пищи. ПДОК устанавливаются с учетом страны и выращиваемой культуры, поэтому в общемировом плане по ряду причин будут отличаться друг от друга. Для обеспечения согласованного подхода к используемым ПДОК на общемировом уровне завершена работа под эгидой Комиссии по «Кодекс алиментарий» при поддержке ВОЗ, ФАО и национальных правительств по составлению значений международных ПДОК, включаемых в международные стандарты для продуктов питания в рамках «Кодекс алиментарий». В таблице 2.1 приводятся согласованные значения ПДОК (в «Кодекс алиментарий» применяется сокращение СХЛ) для дикофола в рамках «Кодекс алиментарий». Если имеются различия при разработке ПДОК или они еще не разработаны, «Кодекс алиментарий» является ценным инструментом для обеспечения охраны здоровья человека. Это особенно важно для развивающихся стран, в которых могут отсутствовать национальные ПДОК. Другие примеры



разработанных ПДОК имеются в Регламенте ЕС по остаточным количествам пестицидов в пищевых продуктах и кормах (EU 899/2012) (Austria, 2016), в котором установлены предельно допустимые концентрации дикофола в различных пищевых и кормовых продуктах. В Австралии для всех пестицидов, зарегистрированных для применения, установлены ПДОК применительно ко всей отечественной продукции в соответствии с законом № 4 Кодекса по химическим веществам, применяемым в сельском хозяйстве и ветеринарии (стандарт по ПДОК), введенным в действие в 2012 году. В таблице 2.2 приводится подробная информация о ПДОК, предусмотренных в регламентирующих актах Австралии и ЕС для сопоставления ряда установленных рабочих пределов. Кроме того, Администрация по контролю за продуктами питания и лекарствами США (ФДА США), в соответствии с «CPG Sec. 575.100», установила нормативные уровни неустранимого остаточного количества пестицидов в пищевых продуктах и кормах для целого ряда различных пестицидов. Согласно ФДА США, нормативный уровень для дикофола в кормах для животных составляет 0,5 мг/кг (указано как 0,5 частей на миллион) (US FDA, 2016).

61. Доступные данные, которые могли бы помочь определить максимальные остаточные уровни дикофола в воде, почве, отложениях или продуктах питания, носят ограниченный характер. Для составления более полных выводов будут необходимы дополнительные сведения по разработке экологических пределов для окружающей природной среды.

Таблица 2.1

**Предельные допустимые уровни остаточного количества согласно «Кодекс алиментарийс» (CXL) для дикофола<sup>11</sup>**

	Максимальный предел остатков
Пряности, плоды и ягоды	0,1
Пряности, корни и ризомы	0,1
Пряности и семена	0,05
Чай, зеленый, черный (черный, ферментированный и сушеный)	40

Таблица 2.2

**Максимальная концентрация остатков дикофола в пищевых продуктах (все значения в мг/кг)**

	Европейский союз (Регламент (ЕС) № 528/2012)* Пороговые значения, основанные на пределах для дикофола	Австралийский закон № 4 Кодекса по химическим веществам, применяемым в сельском хозяйстве и ветеринарии (стандарт по ПОДК) 2012 год** Пределы для дикофола во всех видах внутреннего применения
Зерновые культуры	0,01	-
Цитрусовые	0,02	0,5
Фрукты	-	5 (исключая садовую землянику)
Семечковые плоды	0,02	0,2
Косточковые плоды	0,02	1
Ягоды	0,02	1 (садовая земляника)
Помидоры	0,02	1
Бобовые	0,02	0,5
Грибы	0,02	-
Огурцы, корнишоны	-	2
Капуста	0,02	5
Листовые овощи	0,02	5
Мясные продукты	0,02	-
Орехи	0,05	5 (миндаль)
Семечки/масличные семена	0,05	0,1 (семя хлопчатника)
Чай	0,05	5

<sup>11</sup> [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticide-detail/en/?p\\_id=26](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticide-detail/en/?p_id=26)

	Европейский союз (Регламент (ЕС) № 528/2012)* Пороговые значения, основанные на пределах для дикофола	Австралийский закон № 4 Кодекса по химическим веществам, применяемым в сельском хозяйстве и ветеринарии (стандарт по ПОДК) 2012 год** Пределы для дикофола во всех видах внутреннего применения
Хмель	-	5

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

\*\* <https://www.legislation.gov.au/Details/F2014C00970>

62. Кроме того, данные, полученные из ЕС, США и Австралии, также обеспечивают ориентиры в отношении пределов, устанавливаемых для концентраций остатков в пищевых продуктах и кормах. Эти пределы могут служить в качестве некоторого руководства в работе, осуществляемой рядом стран с целью определения и установления безопасных пределов. Характеристика рисков для дикофола содержит дополнительные данные о нормах допустимого суточного поступления (ДСП), разработанных в Австралии (правительство Австралии, 2016 год); в ЕС (JMPR, 2011) и США (US EPA, 1998), составляющих 0,001 мг/кг массы тела, 0,002 мг/кг массы тела и 0,0004 мг/кг массы тела, соответственно. Кроме того, Австралия установила норму ДСП для дикофола, равную 0,001 мг/кг массы тела (Australian Government, 2016).

### 2.2.2 Выявление важнейших видов применения

63. Дикофол использовался в качестве пестицида для борьбы с клещами применительно к широкому кругу сельскохозяйственных культур, а также декоративных растений, таких как орхидеи и розы. Однако в настоящее время во многих странах мира, выращивающих различные культуры в разных географических и климатических условиях, введен запрет, при этом во многих государствах были приняты программы перехода на альтернативные варианты (как химические, так и нехимические). Ответы на вопросник по приложению F и более широкий дополнительный поиск литературы не позволили получить достаточный объем данных для заключения о существовании видов применения, которые могли бы быть определены как важнейшие виды применения. Таковых выявлено не было ни Сторонами, ни наблюдателями или в обзоре литературы.

64. Возможные важнейшие виды применения, для которых в стране может отсутствовать альтернатива, обуславливаются наличием конкретных комбинаций вредителей и сельскохозяйственных культур, для которых пока нет химической и/или нехимической альтернативы. Возможны также случаи, когда возникают технические проблемы, затрудняющие переход на альтернативные варианты. Например, это может быть первоначальное снижение урожайности при переходе на альтернативные методы борьбы с вредителями на хлопковых плантациях, как это случилось в Индии, о чем сообщается в работе «Euhorn et al.» (2007 год). Вместе с тем такие работы, как исследования, проведенные «Euhorn» (2007 год) и «Chen и Kwan» (2006 год), показали, что дикофол можно было исключить из этих применений при осуществлении переходного процесса, направленного на преодоление ряда технических и практических проблем.

65. Изученные в обзоре данные свидетельствуют о том, что химические и/или нехимические альтернативы дикофолу технически осуществимы. Таким образом, выявление важнейших видов применения, основанных на комбинации культур и вредителей, для дикофола может ассоциироваться с временными проблемами, связанными с переходом на альтернативные подходы, такими как передача технологий и финансирование. Данную ситуацию можно урегулировать путем оказания технической и финансовой помощи под эгидой Конвенции с предоставлением ограниченного по времени исключения на переходный период.

### 2.2.3 Издержки и выгоды, связанные с осуществлением мер регулирования

#### Запрещение использования

66. Запрещение производства, использования, импорта и экспорта дикофола будет представлять собой наиболее эффективную меру защиты как окружающей среды, так и здоровья человека в рамках Стокгольмской конвенции. Оно позволит остановить все нынешние и потенциальные выделения дикофола в будущем, и одновременно существующие концентрации в окружающей среде с течением времени будут снижаться. В характеристике рисков по дикофолу (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1) содержится детальная информация о токсикологических и экологических последствиях, которые могут быть отнесены к воздействию дикофола в дозах, вызывающих последствия. Запрещение дикофола устраняет эти

риски и связанные с ними экономические издержки по ликвидации последствий для здоровья и окружающей среды, которые обусловлены выбросами и воздействием.

67. К числу возможных экономических последствий, связанных с запретом дикофола и соответственно переходом на использование химических и нехимических альтернатив, можно отнести: 1) издержки, которые должны нести правительства и соответствующие органы; 2) экономические последствия для двух компаний, продолжающих производить дикофол; 3) возможные экономические последствия для фермеров, применяющих дикофол (связанные с использованием альтернатив и возможным начальным изменением качественных или количественных характеристик производства); 4) экономические последствия для общества в связи с сельскохозяйственной продукцией, выращиваемой с применением дикофола, затраты на регулирование устаревших пестицидов и восстановление зараженных участков, а также издержки по удалению отходов); 5) экономические последствия для окружающей среды и здоровья людей в связи с использованием дикофола. Данные для расчета масштаба этих возможных издержек не были определены/предоставлены.

68. Имеется лишь ограниченный объем информации, содержащей оценку экономического воздействия для сравнения цен на пестициды и затрат на переход от дикофола на применение других химических альтернатив. В работе «Van der Gon» (2006 год) из компании «ТНО» представлено такое исследование для европейского географического региона на основе данных за 2002 год. Результаты этой работы также учтены в исследовании ЕЭК ООН (2010 год) по вариантам регулирования. В досье ЕЭК ООН указано:

*«Компания «ТНО» определила, что цены на альтернативные вещества от одного до пяти раз выше цены дикофола. Согласно оценке компании «ТНО», расходы по замене дикофола составляют 90-665 евро за килограмм заменяемого дикофола в зависимости от стоимости соединений, используемых в качестве заменителя. На практике в большинстве случаев будут выбираться наиболее экономичные варианты. Более дорогостоящие альтернативы должны использоваться только в очень нетипичной ситуации. Это означает, что общие расходы на замену будут приближаться к нижней оценке. В случае этого прогноза расходы оцениваются в 100 евро за тонну заменяемого вещества».*

Следует отметить, что в Европейском союзе дикофол больше не используется.

69. В других тематических исследованиях, о которых сообщалось в работах «Chen and Kwan» (2013 год) и Euhorn (2007), представлена дополнительная информация по Азии относительно потенциальных экономических затрат и выгод в случае введения запрета. В исследовании «Chen and Kwan» (2013 год) отмечено, что на предприятиях по производству дикофола была занята значительная по численности рабочая сила. Меры переходного периода, о которых сообщается в исследовании, предусматривали необходимость выплаты компенсационных пакетов и переподготовки работников с целью сведения к минимуму экономических последствий для этой целевой группы. Кроме того, были предприняты значительные усилия по проведению работы с фермерами посредством осуществления учебных программ и оказания помощи в переходе к альтернативной практике, базирующейся на КБСВ. За шесть лет затраты на совместно финансируемый проект ГЭФ составили 17,6 млн. долл. США. Однако следует признать, что Китай является крупным мировым производителем технического ДДТ и дикофола, и можно ожидать, что соответствующие расходы на проект ГЭФ отражают масштаб затрат в отрасли. Последние данные производственного предприятия в Индии позволяют оценить годовой объем производства в 2015-2016 годах на уровне всего лишь 93 т (India, 2016). В работе «Euhorn» (2007 год) обращается внимание на экономические трудности, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные общины в Индии, и нерешительность, проявляемую при переходе на непривычные альтернативы.

70. Запрет на производство, применение, импорт и экспорт дикофола уже введен во многих странах мира, выращивающих различные сельскохозяйственные культуры в разных географических и климатических условиях, и это свидетельствует о том, что такая мера является технически осуществимой. В долгосрочной перспективе значительных экономических последствий выявлено не было (по крайней мере для стран, в которых действуют запреты). Вместе с тем затраты и последствия, с которыми приходится сталкиваться в переходный период, могут означать возможное появление краткосрочных последствий (как например, снижение урожайности, затраты на обучение сельскохозяйственных работников применению новых подходов и экономические последствия для работников предприятий по производству пестицидов), и это следует учитывать в программе оценки и технической помощи Комитета по рассмотрению СОЗ в рамках Конвенции.

*Ограничение использования*

71. Ограничение производства, использования, импорта и экспорта дикофола является менее эффективной мерой, чем полный запрет, однако оно может обеспечить сокращение потенциальных выбросов и воздействий дикофола в случае некоторых сценариев. При разработке требующихся мер ограничения необходимо установить основные критерии для производства и использования дикофола, а также выявить важнейшие виды применения, которые войдут в ограничение. Данные, рассмотренные и представленные в этом докладе, указывают на то, что, в частности, производство дикофола с открытыми технологическими системами является источником высокого риска, как от прямого воздействия на работников, так и от образующихся отходов, загрязненных дикофолом и ДДТ. Информация, представленная Индией (India, 2016) свидетельствует о том, что на предприятии, эксплуатируемом компанией «Хиндустан инсектисайдс лимитед», используется исключительно закрытая технологическая система. Неясно, относится ли производственная установка в Израиле, управляемая компанией «Адама» (бывшей «Мактешим Аган»), к закрытому или открытому типу.

72. В руководстве, подготовленном АОС США (US EPA, 2006), подчеркивается необходимость применения конкретных СИЗ при работе с дикофолом в процессе его производства или использования и указаны более длительные периоды ИОД для защиты сельскохозяйственных работников, которые трудятся на подвергшихся обработке территориях для некоторых видов культур. Эти нормы ИОД варьируются в диапазоне 20-87 суток, в зависимости от культуры и видов сельскохозяйственных работ. ИДО предназначены для охраны здоровья сельскохозяйственных работников, особенно когда они работают с культурами, уборка которых производится полностью вручную. Свидетельств того, что указанные СИЗ и нормы ИОД применяются во всем мире в отношении всех сельскохозяйственных общин и городских потребителей, нет. Ограничения потенциально могут применяться для защиты указанных работников при использовании дикофола только для обработки культур, сбор урожая которых производится механическими способами, таких как хлопок и люцерна. Следует отметить, что, хотя нормы ИОД позволяют снизить риски для работников от прямого воздействия, они лишь в малой степени могут ограничить экологическое воздействие в процессе использования и на предприятиях по производству и не могут ограничить перенос дикофола на большие расстояния.

73. Наконец, ограничение на определенный срок применения дикофола только в отношении комбинаций культура/вредитель, которые определены как важнейшие, может привести к сокращению объемов использования дикофола. Однако для выявления важнейших видов применения достаточной информации нет, и Стороны или наблюдатели не сообщили о конкретных примерах важнейших видов применения в ответах на вопросник по приложению F.

74. Ограничение применения дикофола только в отношении конкретных культур, скорее всего, потребует осуществления аналогичных мероприятий и будет сопряжено с такими же экономическими последствиями, как и в случае введения запрета, как описано в предыдущем разделе.

75. Подводя итоги можно сказать, что ограничение производства, использования, импорта и экспорта дикофола будет менее эффективным с точки зрения защиты окружающей среды и здоровья человека, чем полный запрет. Представляется возможным ограничить использование дикофола только ключевыми важнейшими видами применения, что позволит уменьшить потенциальное воздействие и одновременно экономические последствия в случаях, когда технически осуществимые варианты недоступны для конкретных комбинаций вредителей и сельскохозяйственных культур. Однако, никаких важнейших видов применения выявлено не было. Кроме того, технически можно ограничить профессиональное воздействие путем введения ограничений в отношении технологии производства (например, предписывая использование исключительно закрытых технологических систем), а также в отношении условий труда работников (например, рекомендуя использование надлежащих СИЗ во всех географических районах мира). Ряд исследований показывают, что требование о применении СИЗ не легко реализуется в условиях развивающихся стран и не может быть эффективным, что в настоящее время СИЗ не применяет большое число мелких пользователей пестицидов в условиях жаркого климата и что многие правительства не смогли обеспечить применение СИЗ (NPASP, 2012; Banerjee et al., 2014; Neupane et al., 2014). Важно отметить, однако, что информация о масштабах экономических издержек, связанных с введением ограничения на дикофол, выявлена не была.

## 2.3 Информация об альтернативах (продуктах и процессах)

### 2.3.1 Обзор альтернатив

76. На основе ответов на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F, дополнительной информации, полученной от Канады, ПАН и ИПЕН, и дополнительной литературы был выявлен ряд альтернатив дикофолу. Дикофол применялся для обработки широкого круга культур и декоративных растений в широком спектре географических регионов (см. раздел 1), и доступны различные типы альтернатив, в том числе химические альтернативы, средства биологического контроля, растительные препараты, агроэкологические методы, например, используемые в агроэкологических технологиях, органическом сельскохозяйственном производстве и КБСВ.

77. В ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F Канада и Индия сообщили о потенциальных альтернативных химических пестицидах, пригодных для замены дикофола. В Канаде зарегистрировано десять пестицидов для борьбы с клещами, и дана ссылка на утвержденные виды применения. Индия сообщает о четырех альтернативных химических пестицидах.

78. ПАН и ИПЕН представили информацию о нехимических альтернативах дикофолу, т.е. о системах биологического контроля, растительных препаратах и сельскохозяйственной практике. Конкретная информация об агроэкологических методах и КБСВ в качестве альтернатив использованию дикофола предоставлена в отношении следующих культур: хлопок, чай, цитрусовые и декоративные растения.

79. В литературе также имеется дополнительная информация о всех этих потенциальных химических и нехимических альтернативах дикофолу, и она охватывает широкий спектр сельскохозяйственных культур и географических регионов, что свидетельствует о том, что альтернативы существуют и уже активно применяются. В данном разделе оценки регулирования рисков содержится обзор основных химических и нехимических альтернатив, включая их свойства, техническое применение и потенциал использования в качестве альтернатив дикофолу.

### 2.3.2 Химические альтернативы

80. Для конкретных комбинаций вредителей и сельскохозяйственных культур имеется более 25 химических альтернатив дикофолу. Некоторые химические альтернативы были оценены в рамках оценки альтернатив эндосульфату (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/13). В данном разделе представлены данные об основных альтернативах, выявленных на основе информации, полученной от Сторон и наблюдателей в ответах на вопросник по приложению F, и с учетом частотности упоминания альтернатив в литературе. В следующих далее разделах содержится анализ их технической осуществимости (с указанием потенциальных преимуществ и недостатков), затрат, эффективности, рисков, наличия и доступности.

81. При любом переходе на использование альтернативных веществ необходимо учитывать характеристики опасности для здоровья людей и окружающей среды рассматриваемых альтернативных вариантов. Поэтому следует избегать простого замещения стойких органических загрязнителей другими опасными химическими веществами и проводить линию на внедрение более безопасных альтернатив. Для обеспечения того, чтобы применение возможной альтернативы способствовало охране здоровья человека и окружающей среды, следует выполнять оценку рассматриваемого химического вещества для выяснения, является ли оно более безопасным по сравнению со стойкими органическими загрязнителями, обладает характеристиками стойкого органического загрязнителя или другими нежелательными опасными характеристиками.

#### *Абамектин*

82. Абамектин (КАС № 71751-41-2) представляет собой смесь авермектина В1а (мин. 80 процентов) и авермектина В1b (макс. 20 процентов). Авермектины – это соединения, которые являются производными почвенной бактерии *Streptomyces avermitilis*. Абамектин – продукт естественной ферментации этой бактерии, который действует в качестве акарицида, нематоцида и инсектицида применительно к широкому спектру разнообразных культур. Абамектин используется для борьбы с насекомыми-вредителями и клещами, поражающими целый ряд агрономических, плодовых, овощных и декоративных культур. Абамектин применяется для уничтожения насекомых, иксодов и клещей на плодовых, овощных и декоративных культурах.

83. В работе «India» (2016 год) сообщается, что абамектин (абамектин технический) является потенциальной альтернативой дикофолу в стране.
84. Согласно «Manners (2013)», абамектин зарегистрирован (или разрешен к применению в незначительных количествах) в Австралии для обработки декоративных растений против двупятнистого паутиного клеща *Tetranychus urticae*. В садоводческих хозяйствах Австралии были отмечены спорадические случаи высокой сопротивляемости абамектину.
85. В исследовании «Rodrigues and Pena» (2012 год) абамектин применялся и оценивался при проведении обработки против красного пальмового клеща (*Raoiella indica* Hirst) на кокосовых пальмах в штате Флорида. В полевых испытаниях с опрыскиванием абамектин показал свою эффективность в сокращении популяции клещей по сравнению с необработанными контрольными участками, в особенности на 8-й и 14-й дни после обработки. На 42-й и 55-й дни после обработки не было обнаружено никакой статистической разницы среди всех применявшихся методов обработки (этаксазол, абамектин и сера), включая абамектин, что позволяет предположить, что химические вещества больше не оказывают действия на клещей на 42-й день или более после внесения.
86. В работе «Lasota и Dybas» (1990 год) сообщалось, что абамектин крайне неустойчив к свету и, как было показано, подвержен быстрому фоторазложению на поверхности растений и почвы и в воде после внесения в сельскохозяйственных целях. Также было установлено, что абамектин легко разрушается почвенными микроорганизмами. Содержание остатков абамектина в самих культурах или на них очень низкое и, как правило, не превышает 0,025 частей на миллион, что означает, что на людей оказывается минимальное воздействие при сборе урожая или потреблении обработанных культур. Кроме того, абамектин не сохраняется и не накапливается в окружающей среде. Нестабильность, а также низкая водорастворимость и жесткая привязка к почве абамектина ограничивают его биодоступность в нецелевых организмах и, кроме того, предотвращают его выщелачивание в грунтовые воды или попадание в водную среду. Абамектин может оказывать неблагоприятное воздействие на опылителей и на организмы для биологической борьбы (Khan et al., 2015; Broughton et al., 2013; Jin et al., 2014). Было обнаружено, что абамектин снижает продолжительность жизни рабочих пчел-сборщиц (Aljedani и Almehmadi, 2016). В таблице 2.3 приводится резюме классификации опасностей в Согласованной на глобальном уровне системе (СГС) для абамектина.

#### *Пропаргит*

87. Согласно сообщению «India» (2016 год), пропаргит (КАС № 2312-35-8) является потенциальной альтернативой дикофолу в стране и продается под торговым названием Propargite 57 % ЕС. Пропаргит зарегистрирован (или разрешен к применению в незначительных количествах) в Австралии для обработки декоративных растений против двупятнистого паутиного клеща *Tetranychus urticae*. Обнаружены спорадические случаи низких уровней устойчивости к пропаргиту у хлопка и роз в Австралии (Manners, 2013).
88. Пропаргит может использоваться для уничтожения растительоядных клещей на различных культурах, включая виноград, плодовые деревья, помидоры, овощи, декоративные растения, хлопок и кукурузу.
89. Было показано, что пропаргит, как правило, имеет низкую острую токсичность при пероральном и трансдермальном воздействии. Однако он считается препаратом, сильно раздражающим кожу и глаза, и наблюдалось сенсibilизационное действие на кожу. Пропаргит характеризуется потенциальным неблагоприятным действием на репродуктивную функцию у птиц и млекопитающих. Риск для водных организмов и растений обычно ниже, чем риск для птиц и млекопитающих (US EPA, 2001). В лабораторном исследовании, которое провели «Rhodes et al.» (2013 год), установлена связь воздействия пропаргита с повышенным риском возникновения болезни Паркинсона. Согласно «US EPA (2001)» пропаргит классифицируется как вероятный канцероген для человека на основе появления кишечных опухолей у подопытных животных. В 1999 году АООС США отменило допуски на применение пропаргита для обработки посадок абрикосов, яблок, персиков, груш, сливы, инжира, клюквы, садовой земляники, зеленой фасоли и лимской фасоли, так как эти виды применения были сочтены создающими неприемлемый канцерогенный риск. В таблицу 2.3 также включено резюме классификации опасностей в СГС для пропаргита.

#### *Бифеназат*

90. Бифеназат (КАС № 149877-41-8) представляет собой акарицид, являющийся эффективным средством против широкого спектра растительоядных клещей, и применяется для обработки широкого круга культур и декоративных растений в Канаде, США и Австралии.

91. Бифеназат зарегистрирован в Канаде как средство борьбы с клещами. Бифеназат является активным ингредиентом в конечных продуктах Aсramite 50 WS и Floramite SC. Aсramite 50 WS применяется для уничтожения красного клеща плодового, двупятнистого паутинного клеща и клеща МакДэниела (только яблоки) на яблонях и винограде, в то время как Floramite SC используется для борьбы с двупятнистым паутинным клещом и клещом Льюиса на парниковых декоративных растениях, в том числе в теплицах и зонах внутреннего озеленения.
92. В ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F Канада указала, что бифеназат имеется и доступен в Канаде, был оценен с точки зрения воздействия на здоровье человека и экологической безопасности и в настоящее время зарегистрирован и применяется в Канаде; следовательно, он считается технически осуществимой альтернативой в Канаде.
93. На основе оценки имеющейся научной информации, утвержденных условий использования в работе «Canada» (2016 год) утверждается, что бифеназат имеет социальную значимость и не создает неприемлемый риск для здоровья человека или окружающей среды.
94. Согласно «Dutcher et al. (2009)», бифеназат является эффективным химическим средством борьбы с поражающим листья ореха пекан клещиком гикори в США. В ходе полевых испытаний бифеназат тестировался в качестве возможной замены дикофола. В работе «Dutcher et al.» указано, что затраты на меры борьбы с применением бифеназата могут быть оправданы, если принять во внимание указанное в литературе потенциальное снижение урожайности из-за отсутствия мероприятий по борьбе с клещом, поражающим орех пекан. В таблице 2.3 приводится резюме классификации опасностей в СГС для бифеназата.

#### *Фенбутатиноксид*

95. Фенбутатиноксид (КАС № 13356-08-6) – это оловоорганическое соединение. Фенбутатиноксид зарегистрирован в Канаде как средство борьбы с клещами. Фенбутатиноксид – это инсектицид, используемый для уничтожения клещей на парниковых овощах (помидоры, огурцы) и декоративных растениях и на саженцах декоративных растений на открытом воздухе. Конечные продукты в виде смачиваемых порошков могут применяться в парниках с помощью обычных ручных опрыскивателей и на открытом воздухе с использованием наземного штангового оборудования малой емкости и ранцевых опрыскивателей.
96. В ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F Канада указала, что фенбутатиноксид имеется и доступен в Канаде, был оценен с точки зрения воздействия на здоровье человека и экологической безопасности и в настоящее время зарегистрирован и применяется в Канаде; следовательно, он считается технически осуществимой альтернативой в Канаде. Фенбутатиноксид, по-видимому, не воздействует на здоровье человека при условии осуществления мер по снижению рисков, таких как средства защиты для лиц, работающих с препаратом, применение предупредительных и информационных объявлений на потенциальном направлении сноса и смыва и стока распыляемого вещества, создание буферных зон для водных и наземных сред обитания. Фенбутатиноксид токсичен для водных организмов (Canada, 2016).
97. На основе оценки опасности альтернатив дикофолу, включая фенбутатиноксид, в работе «Sánchez et al.» (2010 год) констатируется, что по сравнению с дикофолом применение фенбутатинооксида «лучше для людей, но в большинстве случаев хуже для окружающей среды, при этом особенно серьезные проблемы возникают у водной флоры и фауны». Фенбутатиноксид остается относительно немобильным и стойким в окружающей среде без очевидного основного пути рассеивания. Он практически не остро токсичен для птиц, но чрезвычайно токсичен для водных организмов, как в пресной воде, так и в эстуариях. У мышей фенбутатиноксид вызывал существенное снижение количества эпидидимальных сперматозоидов, подвижности сперматозоидов, жизнеспособности сперматозоидов и спермообразование (Reddy et al, 2006).
98. Согласно «Manners (2013)», фенбутатиноксид зарегистрирован (или разрешен к применению в незначительных количествах) в Австралии для обработки декоративных растений против двупятнистого паутинного клеща *Tetranychus urticae*. Фенбутатиноксид имеет спорадически высокий уровень сопротивляемости. Высокий уровень сопротивляемости развивается легко, но она нестабильна и реверсируется с течением времени. В таблице 2.3 приводится резюме классификации опасностей в СГС для фенбутатинооксида.

*Пиридабен*

99. Пиридабен (КАС № 96489-71-3) – это инсектицид и акарицид. Он применяется для уничтожения клещей и белокрылок на декоративных растениях, цветах и лиственных (непродовольственных) культурах в оранжереях, а также для борьбы с клещами на яблоневых, грушевых и миндальных деревьях.

100. Пиридабен зарегистрирован в Канаде как средство борьбы с клещами. Пиридабен оксид зарегистрирован как средство для обработки парниковых продовольственных и непродовольственных культур, наземных продовольственных/кормовых культур и декоративных растений. Зарегистрированные конечные продукты на основе пиридабена изготавливаются в виде смачиваемого порошка, предназначенного для внесения с использованием полевого опрыскивательного оборудования или ручных опрыскивателей.

101. В ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F Канада указала, что пиридабен имеется и доступен в Канаде, был оценен с точки зрения воздействия на здоровье человека и экологической безопасности и в настоящее время зарегистрирован и применяется в Канаде; следовательно, он считается технически осуществимой альтернативой в Канаде.

102. В исследовании «Rodrigues and Peña» (2012 год) пиридабен применялся и оценивался при проведении обработки против красного пальмового клеща (*Raoiella indica* Hirst) на кокосовых пальмах в штате Флорида. В полевых испытаниях с опрыскиванием пиридабен показал свою эффективность в сокращении популяции клещей по сравнению с необработанными контрольными участками.

103. На основе оценки опасности альтернатив дикофолу, включая пиридабен, «Sánchez et al.» (2010 год), констатировали, что по токсичности, биоконцентрации и экологической судьбе пиридабен схож с синтетическими пиретроидами, используемыми в сельскохозяйственных работах. Главной отличительной особенностью является то, что пиридабен более фотолabile, чем большинство пиретроидов, т.е. пиридабен подвержен фотохимическому разложению. Лабораторные исследования показывают, что пиридабен является остро токсичным веществом для рыб и беспозвоночных, при этом беспозвоночные более чувствительны к пиридабену, чем рыбы (Rand and Clark, 2000). В работе «Sánchez et al.» (2010 год), утверждается, что химические ингибиторные агенты митохондриального переноса электронов так же опасны, как и дикофол для окружающей среды и/или людей. У мышей пиридабен может индуцировать повреждение ДНК и хроматиновые аномалии в сперме (Ebadí et al, 2013). В таблице 2.3 приводится резюме классификации опасностей в СГС для пиридабена.

*Тебуфенпирад*

104. Тебуфенпирад зарегистрирован (или разрешен к применению в незначительных количествах) в Австралии для обработки декоративных растений против двупятнистого паутиного клеща (Manners, 2013). В Австралии была подтверждена высокая сопротивляемость к тебуфенпирату (Manners, 2013). Тебуфенпирад демонстрирует генотоксичную активность в клетках человека *in vitro* (Graillot et al., 2012).

*Другие химические альтернативы*

105. Помимо химических альтернатив, описанных выше, в литературе и на основе ответов на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F (Канады и Индии) был выявлен ряд других химических альтернатив дикофолу. Альтернативы используются для обработки различных культур в разных географических регионах. Некоторые из альтернатив отвечают критериям ФАО/ВОЗ для особо опасных пестицидов<sup>12</sup>. В таблице 2.3 представлен обзор химических альтернатив дикофолу, о которых было сообщено в ответах на вопросник по приложению F, включая альтернативы, которые описаны выше.

106. Альтернативы, о которых сообщила Канада, имеются в наличии и доступны в Канаде и были оценены с точки зрения их воздействия на здоровье людей и экологической безопасности. Они считаются технически осуществимыми в Канаде.

12

<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/hhp/en/>.



Таблица 2.3

## Обзор химических альтернатив, о которых было сообщено в ответах на вопросник по приложению F, и резюме классификации опасностей в СГС

Химическая альтернатива дикофолу	Сообщено об использовании в качестве альтернативы Сторонами и наблюдателями (в ответах на вопросник по приложению F)	Классификации опасностей в Согласованной на глобальном уровне системе (СГС) <sup>13</sup> –
Абамектин	Индия (абамектин технический)	H300 – смертельно при проглатывании; H330 – смертельно при вдыхании; H361d – предположительно может нанести ущерб нерожденному ребенку; H372 – наносит вред органам в результате длительного или многократного воздействия; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Ацехиноцил	Канада	H317 – может вызвать аллергическую кожную реакцию; H370 (легкие) (вдыхание) – наносит вред органам; H373 (кровеносная система) – может наносить вред органам; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Бифеназат	Канада	H317 – может вызывать аллергическую кожную реакцию; H373 – может наносить вред органам; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Цифлуметофен	Канада	H300 – смертельно при проглатывании; H331 – токсично при вдыхании; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Этоксазол	Канада	H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Феназахин	Индия (Magister 10 % EC)	H301 – токсично при проглатывании; H332 – наносит вред при вдыхании; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Фенбутатин оксид	Канада	H315 – вызывает раздражение кожи; H319 – вызывает серьезное раздражение глаз; H330 – смертельно при вдыхании; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Фенпироксимат	Канада	H301 – токсично при проглатывании; H317 – может вызывать аллергическую кожную реакцию; H330 – смертельно при вдыхании; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Форметанат гидрохлорид	Канада	H300 – смертельно при проглатывании; H317 – может вызывать аллергическую кожную реакцию; H330 – смертельно при вдыхании; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Пропаргит	Индия (пропаргит 57 % EC)	H315 – вызывает раздражение кожи; H318 – вызывает серьезные повреждения глаз; H331 – токсичен при вдыхании; H351 – предположительно вызывает рак; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Пиридабен	Канада	H301 – токсично при проглатывании; H331 – токсично при вдыхании; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с

<sup>13</sup> Классификации опасностей в СГС, основанная на приложении VI Регламента Европейского союза по классификации, маркировке и упаковке опасных веществ и смесей.

Химическая альтернатива дикофолу	Сообщено об использовании в качестве альтернативы Сторонами и наблюдателями (в ответах на вопросник по приложению F)	Классификации опасностей в Согласованной на глобальном уровне системе (ГС) <sup>13</sup> –
		долгосрочными последствиями.
Спиродиклофен	Канада	H317 – может вызывать аллергическую кожную реакцию; H351 – предположительно вызывает рак; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями <sup>14</sup> .
Спиромезифен	Канада	H332 – наносит вред при вдыхании; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.
Тебуфенпирад	Индия	H301 – токсичен при проглатывании; H317 – может вызывать аллергическую кожную реакцию; H332 – наносит вред при вдыхании; H373 (желудочно-кишечный тракт) (пероральное поступление) – может наносить вред органам; H400 – весьма токсично для водных организмов; H410 – весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями.

### 2.3.3 Нехимические альтернативы

107. Согласно оценке альтернатив эндосульфану (решение КРСОЗ-8/6: Оценка альтернатив эндосульфану), ПАН и ИПЕН в своем ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F предположили, что в борьбе с сельскохозяйственными вредителями приоритет следует отдавать экосистемным подходам. Решением СК-6/8 (UNEP/POPS/COP.6/33) Конференция Сторон призвала Стороны уделять первоочередное внимание экосистемным подходам к борьбе с вредителями при выборе альтернатив. Кроме того, МКРХВ-4 рекомендовала при осуществлении поэтапного отказа от особо опасных пестицидов (включая СОЗ) уделять особое внимание внедрению альтернатив, основанных на агроэкологических принципах <sup>15</sup>.

108. Известно, что у клещей быстро развивается устойчивость к повторному применению тех же самых пестицидов (Manners, 2013). Кроме того, в работе «Manners» (2013 год) был сделан вывод, что с учетом вероятности того, что в конечном итоге сопротивляемость к химическому продукту будет развиваться, использование химических веществ для борьбы с двупятнистым клещом (*Tetranychus urticae*) можно квалифицировать как неудовлетворительный долгосрочный план. Было рекомендовано рассматривать применение инсектицидов в качестве незначительной, но существенной части общего плана борьбы с клещом.

109. Ниже приведено описание выявленных нехимических альтернатив дикофолу, разделенных на две группы: системы биологического контроля и растительные препараты; и агроэкологические методы.

#### *Системы биологического контроля и растительные препараты*

110. В качестве потенциальной альтернативы дикофолу предложены различные системы биологического контроля и растительные препараты, при использовании которых достигается сокращение популяций вредителей за счет их уничтожения естественными врагами или растительными экстрактами. При переходе на системы биологического контроля и растительные препараты необходимо учитывать результаты национальных и региональных оценок.

111. ПАН и ИПЕН в ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F направили информацию о средствах биологического контроля (патогены и хищники) и растительных препаратах, уделив особое внимание Индии ввиду нынешнего объема использования дикофола в стране и ее специфических климатических условия.

112. *Beauveria bassiana* представляет собой естественный энтомопатогенный грибок, вызывающий болезнь белая мускардина у вредителей листового покрова посредством контактного действия. В число чувствительных листовых вредителей входят клещи, а также

<sup>14</sup> <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/177863#section=Hazards-Identification>.

<sup>15</sup> UN Environment (2015) IV/3: Особо опасные пестициды, Доклад Международной конференции по регулированию химических веществ о работе ее четвертой сессии (SAICM/ICCM.4/15).

тля, долгоносик хлопковый, гусеницы, яблонная плодоярка, жук кофейный, колорадский жук, капустная моль, мотылек кукурузный, огненный муравей, мухи, кузнечики, хрущик японский, цикадки, листогрызущие насекомые, войлочники, мексиканская фасолева божья коровка, листоблошки (клопы и черепашки), трипсы, белокрылки и долгоносики (Caldwell et al., 2013). *Beauveria bassiana* предлагается в нескольких товарных препаратах в разных странах, и его внесение может осуществляться с помощью стандартного распылительного оборудования. Эти препараты, как правило, не токсичны для полезных насекомых, хотя некоторые насекомые, такие как божьи коровки, могут подвергаться воздействию. Препараты, содержащие *Beauveria*, не должны применяться на воде, так как они потенциально токсичны для рыб. Время и частота применения зависит от целевого вредителя и температуры (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/14/Rev.1).

113. *Metarhizium anisopliae* представляет собой широко распространенный природный почвенный гриб, который поражает разнообразных насекомых, вызывая у них болезнь зеленая мускардина. Он используется на коммерческой основе в ряде стран, таких как Индия, Канада и США. *Metarhizium anisopliae* был одобрен в США в качестве активного ингредиента микробного пестицида для непищевого использования в теплицах и питомниках и на ограниченных участках на открытом воздухе, не располагающихся вблизи водоемов. В число чувствительных вредителей входят клещи, а также тля, трипсы, цикадки, белокрылки, скарабей, долгоносик, мошка, иксодовые клещи, саранча, термиты, тараканы, мухи и личинки комаров (Caldwell et al., 2013). *Metarhizium anisopliae* не является токсичным или инфекционным для млекопитающих, однако вдыхание спор может вызывать аллергические реакции. Этот гриб не вреден для дождевых червей, божьей коровки, зеленой златоглазки, наездников, личинок медоносных пчел и взрослых пчел (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/14/Rev.1).

114. В работе «Kumar» (2011 год) были оценены грибковые патогены *Hirsutella thompsonii* в качестве микоакарицида для *Aceria guerreronis* на кокосах в Индии. Было установлено, что это гриб способен сокращать популяцию клещей на 90 процентов, что обеспечивает значительное снижение повреждения ореха до сбора урожая. В нескольких исследованиях было показано, что обработка этим грибом превосходит по эффективности применение дикофола. В работе «Kumar» (2011 год) указано, что, таким образом, на протяжении многих лет власти штатов и центральное правительство в Индии проявляли интерес к применению *H. thompsonii* в качестве микоакарицида для защиты от кокосового клеща.

115. ПАН и ИПЕН в своем ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F также упомянули о применении хищников для борьбы с клещами. В число потенциальных хищников (насекомых) для использования в качестве альтернативы дикофолу входят златоглазки, божьи коровки, хищники-крошки, хищные клопы, клопы-охотники, тля мошка, хищный клещ, стафилины, журчалки, слепняки и хищные трипсы.

116. Растительные препараты или растительные экстракты также используются против клещей, часто как составной элемент агроэкологических технологий, органических методов ведения сельского хозяйства и КБСВ. ПАН и ИПЕН в ответе на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F указали ряд растительных экстрактов, которые могут быть использованы для борьбы с клещами. К ним относятся: *Clerodendrum viscosum*, *Melia azadirach*, *Vitex negundo*, *Gliricidia maculata*, *Wedelia chinensis*, *Morinda tinctoria*, *Pongamia glabra*, чеснок, *Swietenia mahagoni* seeds, *Sophora flavescens*, *Acorus calamus* rhizomes, *Xanthium strumarium*, *Clerodendrum infortunatum*, *Aegle marmelos*, *Clerodendrum inerme*, *Phlogacanthus tubiflorus*, *Achanthus aspera*, *Artemisia nilagirica*, *Phyllanthus amarus* и *Lantana camara*. В работе «Mamun and Ahmed» (2011 год) рассмотрены широко доступные местные растения, которые могут быть использованы для борьбы с вредителями чая в Бангладеше. Они сообщают, что растительные продукты являются экологически безопасными, менее опасными, экономически выгодными и легкодоступными. Некоторые из местных растительных экстрактов, рассмотренных в исследовании, могут быть эффективно использованы для борьбы с красными паутиными клещами на чайных кустах; это могут быть, например, экстракты каранджи (*Pongamia pinnata*), аира (*Acorus calamus*), кориандра (*Coriandrum sativum*) и полыни (*Artemisia vulgaris*). Один растительный препарат – ним или азадирахтин – утвержден правительством Индии в качестве средства борьбы с клещами на чае «PAN and IPEN» (2016 год)<sup>16</sup>.

117. Все биологические альтернативы, описанные выше, уже используются и, следовательно, технически осуществимы, по крайней мере, в географических и прочих условиях, в которых они применяются. Они также широко доступны, в том числе в развивающихся странах. Информации об издержках, связанных с заменой дикофола биологическими альтернативами,

<sup>16</sup> <http://cibrc.nic.in/biopesticides2012.doc>.

найден не было. Как указано в разделе о технической осуществимости, в работе «Euhorn» (2007 год) отмечено, что в долгосрочной перспективе экономические показатели использования органических агроэкологических методов на хлопковых плантациях являются хорошими по сравнению с химическими методами и обеспечивают нейтральность с точки зрения затрат/экономии средств. Вместе с тем, имеется вероятность потери дохода в результате снижения урожайности в переходный год.

*Сельскохозяйственная практика, агроэкология, производство органической продукции и комплексная борьба с сельскохозяйственными вредителями (КБСВ)*

118. Под сельскохозяйственной практикой здесь понимаются любые приемы ведения хозяйства, способствующие проведению борьбы с сельскохозяйственными вредителями. В сельскохозяйственную практику входят в основном методы, используемые в агроэкологических технологиях, КБСВ и органическом сельскохозяйственном производстве, такие как сортовая селекция, использование сертифицированных свободных от вредных организмов растений, выбор соответствующих сроков посадки, чередование культур или использование растительных пестицидов или средств биологического контроля.

119. Во всех методах, используемых в агроэкологических технологиях, органическом сельскохозяйственном производстве и КБСВ, особое внимание уделяется выращиванию здоровых растений при максимальном уменьшении вреда, наносимого агроэкосистемам, и отдается приоритет природным механизмам регулирования численности вредителей.

120. В работе «Mappers» (2013 год) обращается внимание на ряд относительно простых методов, позволяющих уменьшить вероятность заражения и повторной инфекации культур двупятнистым паутинным клещом (ДПК); эти методы включают, например, следующее: «1. Везде, где это возможно, осуществлять меры по борьбе с сорняками, на которых могут находиться ДПК, в частности, с пасленовыми сорняками, клевером и мальвой. 2. Избегать введения в культуру зараженных саженцев или иного посадочного материала. 3. Удалять/помещать на карантин старые, зараженные растения, которые могут быть источником клещей для новых посадок. 4. Устанавливать по возможности в теплицах противоклещевые сетки и двери для уменьшения вероятности попадания внутрь вредных насекомых. 5. Сокращать хождение работников через участки, которые, как известно, заражены популяциями клеща. 6. Использовать системы верхнего полива, которые могут помочь сократить популяции ДПК. При этом следует иметь в виду, что влажные растения труднее контролировать при использовании таких методов, как стряхивание. 7. Выявлять инфекацию на раннем этапе путем регулярного контроля. 8. Анализировать записи результатов контроля для определения моделей распространения сельскохозяйственных вредителей».

121. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) приводятся задокументированные данные о применении технологий КБСВ для борьбы с листовыми клещами в Китае. В целом, демонстрационное применение КБСВ на трех демонстрационных участках охватывает общую площадь 31 000 га (465 447 му в сообщении «Chen and Kwan», (2013 год). Демонстрационные участки включали 11 городов, 200 деревень с участием более 1800 семей. В результате демонстрационных исследований было выявлено 8 типов альтернатив, которые были определены как экономически жизнеспособные заменители дикофола в борьбе с хлопковыми клещами. В данном проекте был сделан вывод, что успешное внедрение, демонстрация и продвижение технологий КБСВ в целях замены использования дикофола представляют собой жизнеспособную альтернативу использованию пестицидов, позволяют обеспечить значительные выгоды для фермеров с точки зрения снижения количества и частоты применения пестицидов, увеличить объемы производства и улучшить качество сельскохозяйственных культур, расширить рыночный и экспортный потенциал и добиться повышения прибыли. Кроме того, вывод из обращения дикофола способствует обеспечению безопасности пищевых продуктов, здоровья человека и охраны окружающей среды в локальных и глобальных масштабах. Методы КБСВ, которые были эффективно реализованы и продемонстрированы в трех округах в Китае при выращивании хлопка, цитрусовых и яблок, включают, например, исследование и прогноз развития листового клеща в целях своевременного и эффективного применения мер контроля; расширение использования покровных растений в садах для обеспечения среды обитания естественных врагов листового клеща; корректировку приемов культивации для недопущения размножения клещей; улучшение сортов культур с целью повышения их устойчивости к клещам. За 3 года (2010-2012 годы) экономические выгоды для фермеров, участвовавших в демонстрационных исследованиях по трем типам культур, составили сумму 1512 млн. юаней (около 240 млн. долл. США в 2012 году) (Chen and Kwan, 2013).

122. В информационном документе «PAN and IPEN» (2016 год) сообщается о ряде рекомендаций в отношении нехимических агроэкологических методов и применения КБСВ для борьбы с клещами, поражающими хлопчатник, цитрусовые, срезанные цветы и чайные кусты. Использование надлежащей сельскохозяйственной практики в значительной степени способствует предотвращению нанесения клещами экономического ущерба. Они включают, например (но не ограничиваясь ими), использование клещеустойчивых сортов; прореживание для устранения густой тени на чайных плантациях с целью предотвращения чрезмерного скопления клещей; применение покровных культур в цитрусовых садах для обеспечения среды обитания естественных врагов; предотвращение отрицательного воздействия режимов поступления питательных веществ и воды; обеспечение хорошего дренажа; выкорчевывание и сжигание зараженных растений; удаление других растений-хозяев (*Botrytis hispidia*, *Scoraria dulcis*, *Melochia corchorifolia*, а также *Fussiala suffruticosa*) на чайных плантациях и вокруг них; поддержание полей в бессорняковом состоянии.

#### **2.3.4 Резюме информации об альтернативах**

123. Выявлен ряд альтернатив дикофолу. Доступны различные типы альтернатив, в том числе более 25 химических альтернатив, средства биологического контроля (патогены, хищники), растительные препараты и сельскохозяйственные методы (например, используемые в агроэкологических технологиях, органическом сельскохозяйственном производстве и комплексной борьбе с сельскохозяйственными вредителями). Спектр альтернатив отражает различные комбинации вредителей и сельскохозяйственных культур, применительно к которым используется дикофол, в регионах с весьма различными климатическими условиями.

124. Доступен ряд химических альтернатив с доказанной эффективностью и действенностью. Некоторые из них имеют характеристику опасности, подобную дикофолу, или иные опасные свойства, включая соответствие критериям FAO/ВОЗ для особо опасных пестицидов, в то время как другие альтернативные пестициды считаются менее токсичными.

125. Все описанные альтернативы считаются технически осуществимыми, имеющимися в наличии и доступными в ряде стран. Не выявлено основных видов применения дикофола, для которых не было бы доступных альтернатив. Так, в США около 50 процентов применяемого дикофола использовалось на хлопковых плантациях, однако суммарный объем обработанного дикофолом урожая хлопчатника составляет всего около 4 процентов, что позволяет предположить, что во многих случаях имеются и являются доступными альтернативы (UNEP, 2010). Вместе с тем имеющаяся информация не позволяет сделать выводы относительно того, верно ли это в случае всех географических районов, в которых дикофол все еще применяется.

126. Нехимические альтернативные продукты и процессы и, в частности, системы биологического контроля, растительные препараты, агроэкологические технологии, органическое сельскохозяйственное производство и методы КБСВ, доказали свою высокую эффективность в качестве альтернативы дикофолу в различных странах (в том числе в Индии, Китае, Австралии) и в отношении различных культур, таких как хлопок, чай, цитрусовые, яблоки.

### **2.4 Резюме информации о последствиях для общества, связанных с осуществлением возможных мер регулирования**

#### **2.4.1 Здравоохранение, включая общественное здравоохранение, санитарию окружающей среды и гигиену труда**

127. КРСОЗ пришел к выводу, что дикофол в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды. В сообщениях ряда Сторон и наблюдателей говорится, что нынешняя практика использования дикофола оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье людей и окружающую среду, и высказывается мнение о том, что соответствующие меры регулирования дикофола благотворно скажутся на здоровье населения и окружающей среде. Несколько Сторон и наблюдателей также указали, что важно отметить, что дикофол теперь запрещен во многих странах при наличии химических и/или нехимических альтернатив, которые являются технически осуществимыми и доступными. Производство и использование дикофола снизилось до менее 1000 т в год к 2012 году по сравнению с 5 500 т в 2000 году, что свидетельствует о том, что его использование может быть оправданно прекращено в целях защиты здоровья человека и окружающей среды.

#### 2.4.2 *Сельское хозяйство, включая аквакультуру и лесоводство*

128. Несколько Сторон Стокгольмской конвенции и наблюдателей представили информацию в ответах на вопросник по приложению F, указывающую на то, что существует множество различных химических и нехимических альтернатив, которые могут быть использованы в качестве жизнеспособных альтернатив дикофолу. Наблюдатели Стокгольмской конвенции (ПАН и ИПЕН) также отметили, что многие страны уже запретили дикофол и перешли на альтернативные методы без существенных экономических последствий. Использование более безопасных химических или нехимических альтернатив позволит снизить риск последствий для здоровья сельскохозяйственных работников и потребителей и одновременно уменьшить негативное воздействие использования дикофола на окружающую среду. Кроме того, исследования «Chen and Kwan» (2013 год) и «Euhorn» (2007 год) показывают, что переход на использование подходов, основанных на КБСВ, может оказаться успешным с аналогичными показателями урожайности и потребностями в рабочей силе при полном исключении применения химических альтернатив.

129. В работе «Euhorn» (2007 год) показано, что при переходе на новые технологии можно ожидать снижения урожайности культур на 10-50 процентов в первый год переходного периода с восстановлением доходов и их потенциальным увеличением по завершении перехода по сравнению с традиционными методами ведения сельского хозяйства. Такая информация имеется только для Индии, и неясно, какие дополнительные шаги могут быть предприняты для уменьшения переходных эффектов.

#### 2.4.3 *Биота (биоразнообразие)*

130. По мнению наблюдателей (ПАН и ИПЕН), запрещение использования дикофола положительно скажется на биоразнообразии. В информации, представленной ПАН и ИПЕН, обращается особое внимание на воздействие дикофола на насекомых, а также на косвенные последствия для экосистемы, которая, в свою очередь, оказывает общее влияние на биоразнообразие. Использование нехимических альтернатив может оказаться эффективным в борьбе с клещом применительно к ряду культур без отрицательного воздействия на биологическое разнообразие природной или сельскохозяйственной среды. Дикофол является токсичным для хищных видов клещей, которые представляют собой ценный ресурс естественных средств борьбы с сельскохозяйственными вредителями (Wu et al, 2011; Carbera et al 2004; Childers et al, 2001; Hardman et al, 2003). Воздействие сублетальных количеств дикофола приводило к зависимому от задания снижению обучаемости у медоносных пчел в лабораторных исследованиях (Stone et al., 1997).

#### 2.4.4 *Экономические аспекты*

131. В ответах на вопросник по приложению F был предоставлен очень ограниченный объем данных по экономическим аспектам. Аналогичным образом, в других источниках найден лишь ограниченный объем информации, дополняющей данные для составления досье по оценке регулирования рисков для дикофола. Одна Сторона (Индия) в своем ответе по приложению F сообщила, что сравнительный анализ других химических альтернатив в масштабе страны показал, что дикофол является наиболее экономически выгодным средством борьбы с клещами с учетом соотношения цены и эффективности. Однако дальнейшие конкретные детали этого анализа не были отражены в информации, представленной согласно приложению F. Наблюдатели (ПАН и ИПЕН) представили контраргумент этому утверждению, отметив, что дикофол уже запрещен во многих странах с успешным переходом как на нехимические, так и/или химические альтернативы без каких-либо выявленных очевидных негативных экономических последствий.

132. В работах «Chen and Kwan» (2013 год) и «Euhorn» (2007 год) указано на потенциальные начальные издержки и последствия в переходный период, влияющие на объем сельскохозяйственного производства, что, в свою очередь, приводит к экономическим последствиям для сельскохозяйственных общин, но при этом в более долгосрочной перспективе последствия оказываются либо нейтральными с точки зрения затрат, либо обеспечивают более высокий уровень доходов по сравнению с традиционными методами ведения сельского хозяйства в конкретных обстоятельствах. Данные о полных финансовых последствиях роста издержек в переходный период в случае применения органических методов ведения сельского хозяйства отсутствуют.

133. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) была подчеркнута необходимость выплаты компенсационных пакетов и обеспечения переподготовки работников, трудившихся на предприятиях по производству дикофола, с целью уменьшения последствий прекращения

производства. Одновременно были предприняты значительные усилия по обучению и оказанию помощи сельскохозяйственным общинам в изменении методов ведения сельского хозяйства и переходе на нехимические подходы, в значительной степени основанные на КБСВ.

#### 2.4.5 *Прогресс в направлении достижения цели устойчивого развития*

134. Прекращение использования дикофола согласуется с планами по устойчивому развитию, предусматривающими уменьшение выбросов токсических и химических веществ. Отказ от дикофола соответствует целому ряду целей в области устойчивого развития, предусмотренных в Повестке дня на период до 2030 года, в частности, цели 2 (ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания) и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства), цели 3 (обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте) и цели 15 (защита и восстановление экосистем суши) и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия).

135. Одним из таких глобальных планов является разработка Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ)<sup>17</sup>. СПМРХВ обеспечивает необходимую связь между вопросами химической безопасности, устойчивого развития и борьбы с нищетой. Глобальный план действий СПМРХВ содержит конкретные меры поддержки действий по сокращению рисков, включая первоочередное внедрение безопасных и эффективных альтернатив стойким, способным к биоаккумуляции и токсичным веществам. Общепрограммная стратегия СПМРХВ имеет целью обеспечить к 2020 году, чтобы химические вещества или химические виды применения, которые вызывают необоснованно серьезные или иным образом нерегулируемые риски для здоровья человека и окружающей среды, исходя из научно обоснованной оценки рисков и с учетом затрат и выгод, а также наличия более безопасных заменителей и их эффективности, более не производились или не использовались в рамках таких видов применения. Помимо этого, в рамках ФАО достигнута договоренность о содействии поэтапному прекращению использования чрезвычайно опасных пестицидов<sup>18</sup>, под определение которых подпадают пестициды, считающиеся СОЗ<sup>19</sup>. На четвертой международной конференции по регулированию химических веществ (МКРХВ-4), которая оказывает содействие в осуществлении СПМРХВ, подчеркивалась необходимость замены особо опасных пестицидов агроэкологическими подходами. На шестом совещании Конференции Сторон Стокгольмской конвенции с учетом докладов КРСОЗ также говорилось об уделении первоочередного внимания экосистемным подходам к борьбе с вредителями<sup>20</sup>.

136. Оценка нехимических альтернатив в разделе 2.3.3 в настоящем докладе позволила выявить, что существует ряд жизнеспособных вариантов, которые могут использоваться вместо внесения химических пестицидов. Эти агроэкологические методы, которые включают в себя применение средств биологического контроля и растений, известных своим ядовитым действием на клещей, представляют собой устойчивый вариант эффективного регулирования сельскохозяйственных вредителей без использования химических препаратов. Дополнительной информации о процентном соотношении методов ведения сельского хозяйства с использованием химических веществ и нехимических подходов выявлено не было.

#### 2.4.6 *Социальные издержки (в сфере занятости и т.д.)*

137. В работе «Chen and Kwan» (2013 год) указано на потенциальные негативные социальные последствия для персонала, работающего на предприятиях по производству дикофола. Однако общемировое падение объемов производства и использования дикофола до уровня ниже 1000 т в год в 2012 году по сравнению с 5 500 т в 2000 году означает, что введение запрета на дикофол затронет относительно небольшое количество людей. В исследовании «Chen and Kwan» (2013 год) отмечается, что эти последствия могут быть компенсированы за счет оказания на национальном уровне поддержки в поиске другой работы.

<sup>17</sup> <http://www.chem.unep.ch/saicm/>.

<sup>18</sup> Новая инициатива по сокращению рисков, связанных с пестицидами. COAG/2007/Inf.14. Комитет ФАО по сельскому хозяйству, двадцатая сессия, Рим, 25-28 апреля 2007 года. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/011/j9387e.pdf> <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/011/j9387e.pdf>.

<sup>19</sup> Рекомендации. Первая сессия Совета ФАО/ВОЗ по вопросам регулирования пестицидов и третье совещание группы экспертов ФАО по вопросам регулирования пестицидов, 22-26 октября 2007 года, Рим, Италия. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/Code/JMPM\\_2007\\_Report.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/JMPM_2007_Report.pdf).

<sup>20</sup> Решение СК-6/8 (UNEP/POPS/COP.6/36).

138. В работе «Euhorn» (2007 год) отмечается, что переход фермерских хозяйств в Индии на органические методы при выращивании хлопка фактически способствовал расширению возможностей фермеров. Страх перед падением урожайности в результате использования непроверенных методов наряду с жесткими условиями получения экономических выгод приводил к тому, что сельскохозяйственные общины не желали переходить на альтернативные химические вещества или подходы и во многом зависели от рекомендаций розничных торговцев пестицидами (Euhorn, 2007; Wang et al., 2015). Тем не менее в конце двухгодичного исследования с участием 60 фермеров, использовавших традиционные химические методы, и 60 фермеров, применявших органические методы выращивания, урожайность культур была схожей в обоих случаях, также как и потребности в рабочей силе, а затраты уменьшились.

## 2.5 Прочие соображения

### 2.5.1 Доступ к информации и просвещение общественности

139. Несколько Сторон представили информацию о мерах, принятых в целях содействия доступу к информации и обучению. Канадой была предоставлена подробная информация, которую можно найти на веб-сайте Агентства по регулированию борьбы с сельскохозяйственными вредителями Министерства здравоохранения Канады<sup>21</sup>. Кроме того, Канада также предоставила обзорные досье по ряду химических альтернатив дикофолу в рамках программ по регулированию и регистрации пестицидов. Индия представила информацию с подробным описанием действующих постоянных учебных программ, организованных для обучения сельскохозяйственных общин безопасному использованию и хранению пестицидов. Европейская комиссия представляет широкий спектр информации на веб-сайте комиссии. Эта информация включает разделы по безопасному использованию и регулированию пестицидов в целом<sup>22</sup> и по стойким органическим загрязнителям<sup>23</sup>. ПАН-Германия имеет онлайн-сервис по нехимическим методам борьбы с вредителями тропических культур<sup>24</sup>. В ФАО функционирует центр знаний по агроэкологии<sup>25</sup>.

### 2.5.2 Состояние потенциала в области мер контроля и мониторинга

140. Несколько Сторон Стокгольмской конвенции указали в ответах по приложению F, что программы по мониторингу и контролю уже осуществляются или их осуществление планируется начать в ближайшее время. В сообщении «Austria» (2016 год) представлена подробная информация, полученная Федеральным агентством по окружающей среде Австрии по мониторингу дикофола в сточных водах, взвешенных твердых веществах и биоте. В общей сложности было проанализировано 252 пробы, и только в одной пробе были выявлены концентрации, превышающие предел количественного определения. Кроме того, в соответствии с директивой Европейского союза, касающейся ЭСК, для всех европейских государств-членов обязательным является требование составлять кадастры выбросов и потерь, размещаемые в открытом доступе в рамках планов управления речными бассейнами. В них будет включен дикофол в качестве одного из указанных наборов загрязнителей для оценки концентраций в водной среде. Следует отметить, что кадастры выбросов и потерь отражают количество материала, поступающего с выбросами в окружающую среду, и не связаны с обязательством мониторинга окружающей среды. Однако они служат ценным инструментом выявления и количественной оценки выбросов в водную среду. В сообщении «Serbia» (2016 год) представлена подробная информация о планах, опубликованных в Официальном вестнике Республики Сербии, № 24/14, что ставит Сербию в ряд стран, выполняющих Европейскую директиву, касающуюся ЭСК (2008/105/ЕС), и обязанных ограничить выбросы указанных веществ, в том числе дикофола. Осуществление программы мониторинга поверхностных вод на предмет содержания дикофола, как ожидается, начнется в Сербии не позднее 2018 года. Индия (в своем ответе по приложению F) представила информацию о том, что программы мониторинга дикофола все еще находятся в стадии разработки, но что есть планы осуществлять программы мониторинга в ближайшем будущем.

141. Объем данных по мониторингу дикофола в поверхностных водах, подземных водах, отложениях и биоте недостаточен. В сообщении «James et al.» (2009 год) отмечается, что в Европе лишь в очень небольшом числе государств – членов ЕС проводится регулярный

<sup>21</sup> <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-eng.php>.

<sup>22</sup> [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/sustainable\\_use\\_pesticides\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/sustainable_use_pesticides_en).

<sup>23</sup> [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/international\\_conventions/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/international_conventions/index_en.htm).

<sup>24</sup> <http://www.oisat.org/>.

<sup>25</sup> <http://www.fao.org/agroecology/en/>.



мониторинг дикофола в воде или отложениях, и мониторинг дикофола в биоте на регулярной основе полностью отсутствует. Директива ЕС 2013/39/ЕС требует, чтобы государства – члены ЕС ввели в действие дополнительные программы мониторинга добавленных приоритетных веществ, и такой мониторинг должен быть начат до конца 2018 года. Проводимое начиная с 2013 года мониторинговое исследование рыбы в шести немецких реках позволило прийти к заключению о том, что ЭСК по дикофолу в целом соблюдаются (Fliedner et al., 2016). Вместе с тем имеется мало опубликованных данных по уровням дикофола в большинстве стран, и ситуация с соблюдением ЭСК остается неясной. В докладе «Entec» (2011 год) указано, что в Соединенном Королевстве, Италии и Дании ЭСК, по-видимому, соблюдаются, в то время как во Франции измеренные уровни составили 0,06 мкг/л. Ранее обнаруженные концентрации дикофола в наземных и водных организмах и у птиц в различных местах (OSPAR, 2008) были ниже ПОДК, предусмотренных в директиве ЕС 2013/39/ЕС. В исследовании проб подземных вод, отобранных из восьми трубчатых колодцев на различных полях овощных ферм в районе Дели, Индия, было сообщено о концентрациях дикофола от 0,191 до 0,293 мкг/л (Thakur et al., 2015). Это больше, чем на два порядка выше значений, установленных в ЭСК ЕС.

142. В отношении уровней дикофола в продуктах питания статья 32 Регламента (ЕК) № 396/2005 требует, чтобы государства – члены ЕС проводили мониторинг концентрации остатков пестицидов в целях обеспечения соблюдения установленных ПОДК (см. таблицу 2.2). Национальные органы несут ответственность за отбор проб и сообщение измеренных уровней Комиссии. Европейское управление по безопасности пищевых продуктов (ЕБПП) публикует годовые доклады<sup>26</sup> с указанием измеренных уровней пестицидов на основе представленных данных. В этом процессе используются данные отчетов о мониторинге дикофола, который проводится почти во всех государствах-членах. В таблице 2.4 приведены сводные данные по дикофолу, опубликованные в указанных докладах начиная с 2007 года. Измеренное содержание дикофола превысило ПОДК в небольшом числе случаев. В США Министерство сельского хозяйства осуществляет национальную программу мониторинга остатков пестицидов начиная с 1992 года<sup>27</sup>. Эта программа отбора проб позволила зафиксировать низкие (<1 мкг/м<sup>3</sup>) уровни дикофола в различных фруктах и овощах, но ни в одной пробе не было обнаружено превышения допустимых уровней, установленных АООС США. В целом в период 1992-2015 годов количество случаев обнаружения дикофола в пробах снизилось. В 2015 году в СК Комитет экспертов по остаткам пестицидов в пищевых продуктах<sup>28</sup> протестировал 24 образца сельскохозяйственной продукции (14 из стран за пределами ЕС, 10 из стран, входящих в ЕС). Обнаруженное содержание дикофола не достигало и не превышало пределов отчетности. В исследовании остатков пестицидов в индийском чае, проведенном «Kottiarpan et al.» (2013 год), сообщается, что ни в одном из 468 протестированных образцов не был превышен ПОДК, установленный в ЕС для дикофола.

Таблица 2.4

**Сводные данные из годового доклада по остаткам пестицидов, подготовленного ЕОБПП**

Год	Число образцов с превышением уровня отчетности	Число образцов с превышением ПОДК <sup>29</sup>	Подробные данные о несоответствующих образцах
2007	71 из 7 239 образцов)	0	Данных нет
2008	103 (из 9 369 образцов)	2	Огурцы Шпинат
2009	6 (из 6 734 образцов)	0	Данных нет
2010	6 (из 7 493 образцов)	3	Яблоки
2011	<1 % (из 8 739 образцов)	0	Данных нет
2012	Не указано	2	Перец (импорт из Турции)
2013	Не указано	0	Данных нет
2014	Не указано	0	Данных нет
2015	Не указано	0	Данных нет

<sup>26</sup> <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-28813-efsa-rapport-2015-residus-pesticides-aliments.pdf>

<sup>27</sup> <https://www.ams.usda.gov/datasets/pdp/pdpdata>

<sup>28</sup> [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/487932/pesticide-residues-quarter2-2015-report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/487932/pesticide-residues-quarter2-2015-report.pdf)

<sup>29</sup> ПОДК, установленные Регламентом (ЕС № 899/2012), приведены в таблице 2.2.

### 3 Обобщение информации

143. Дикофол является хлорорганическим акарицидным пестицидом, используемым для борьбы с клещами-вредителями различных сельскохозяйственных культур. Дикофол был введен в коммерческое обращение в 1955 году. Это вещество использовалось главным образом в Восточной и Юго-Восточной Азии, на побережье Средиземного моря, а также в Северной и Центральной Америке. Предполагаемое использование дикофола включает фрукты, овощи, декоративные и полевые культуры, хлопок, чай и плантации рождественских елок. В период 2000–2007 годов объем мирового производства дикофола, согласно оценкам, составил 5 500 т/год, но затем производство резко сократилось, когда в ряде стран было прекращено его производство и использование, в том числе в Бенине, Бразилии, Гвинее, государствах – членах ЕС, Индонезии, Канаде, Колумбии, Мавритании, Омане, Саудовской Аравии, США, Швейцарии, Шри-Ланке и Японии. Производство дикофола в настоящее время осуществляется преимущественно в небольшом числе стран, при этом основное производство остается в Южной Азии. До недавнего времени Китай был одним из основных мировых производителей технического ДДТ и дикофола; в период 1988–2002 годов там было произведено приблизительно 97 000 т технического ДДТ. В 2014 году последний оставшийся производитель технического дикофола в Китае прекратил производство технического дикофола. Дикофол производится в Индии в закрытой технологической системе отдельными партиями; в 2015–2016 годах уровень производства составил 93 т. Срок действия исключения в отношении производства и использования ДДТ в качестве находящегося в закрытой технологической системе промежуточного вещества локального действия в производстве дикофола был продлен до мая 2024 года решением СК-7/1 (UNEP/POPS/COP.7/36).

144. На своем двенадцатом совещании в сентябре 2016 года Комитет утвердил характеристику рисков для дикофола (UNEP/POPS/POPRC.12/11/Add.1) и заключил, что дикофол в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе (решение КРСОЗ-12/1).

145. Применяемые в настоящее время меры регулирования охватывают широкий спектр возможных вариантов, включая запрещение и ограничение производства, использования, импорта и экспорта; замену дикофола химическими и нехимическими альтернативами; установление пределов воздействия на рабочих местах; применение стандартов качества; экологически безопасное регулирование старых запасов; очистку зараженных участков.

146. Успешный ввод запрета на производство, продажу и применение дикофола в большом числе стран, выращивающих различные культуры в разных географических и климатических условиях свидетельствует о том, что эффективные химические и нехимические альтернативы существуют; вместе с тем имеющаяся информация не является достаточной для того, чтобы продемонстрировать, что это верно во всех случаях. Ограничение производства и применения будет менее эффективным средством защиты окружающей среды и здоровья человека, чем полный запрет, однако оно позволит обеспечить сокращение общего используемого объема дикофола и потенциального воздействия в случае определенных сценариев. Представляется возможным ограничить использование дикофола только ключевыми важнейшими видами применения, что позволит уменьшить потенциальное воздействие и одновременно экономические последствия в случаях, когда технически осуществимые варианты недоступны для конкретных комбинаций вредителей и сельскохозяйственных культур. Никаких важнейших видов применения выявлено не было. Стороны и наблюдатели не предоставили конкретных примеров важнейших видов применения в информации, представленной в ответах по приложению F.

147. Несмотря на снижение объемов производства и использования дикофола, он изготовлялся в значительных количествах в недавнем прошлом для широкого круга потенциальных применений и конечных потребителей. Габариты продукта также могут значительно различаться: от малых, как например контейнеры емкостью 1 литр, до контейнеров на 200 кг. Это подразумевает наличие сложных цепочек поставок и усложняет процессы выявления, сбора и безопасного уничтожения старых запасов дикофола. Несмотря на то, что такие товары надлежащим образом маркируются, что помогает выявить активный ингредиент, по-видимому, необходимо проводить кампанию по повышению осведомленности и предпринять согласованные усилия совместно с сельскохозяйственными общинами и другими конечными потребителями, чтобы помочь в деле регулирования сбора и безопасного уничтожения запасов во избежание нерегулируемых выбросов в окружающую среду.

148. Доступен лишь ограниченный объем данных, которые могли бы помочь установить природоохранные нормы для содержания дикофола в воде, почве, отложениях в целях охраны окружающей среды. В отношении предельных допустимых уровней остаточного содержания в продуктах питания для охраны здоровья человека от воздействия в результате приема пищи работа для оценки и составления предельных значений для продуктов питания проводится в ВОЗ, ЕС и Австралии на основе данных, имеющихся в настоящей оценке регулирования рисков. Аналогичным образом, имеется ограниченное количество данных мониторинга для оценки соблюдения норм ПОДК или ЭСК, установленных для дикофола в пищевых продуктах, поверхностных водах, подземных водах и биоте. Систематический мониторинг дикофола в продуктах питания проводится в ЕС и США. Результаты этого мониторинга резюмированы в настоящей оценке регулирования рисков.

149. Кроме того, теоретически, можно снизить/исключить профессиональное воздействие путем введения ограничений в отношении технологии производства (например, ограничивая производство исключительно закрытыми технологическими системами и осуществляя поэтапный вывод из эксплуатации всех оставшихся производственных мощностей открытого типа), а также в отношении условий труда работников (например, требуя и обеспечивая использование надлежащих СИЗ во всех географических районах мира). Вместе с тем в нескольких исследованиях указано, что уровень использования СИЗ и осведомленности о них в некоторых развивающихся странах является недостаточным для обеспечения безопасности сельскохозяйственных работников, применяющих опасные пестициды.

150. К альтернативам, которые считаются технически возможными, относятся более 25 химических пестицидов, агроэкологические методы, например, используемые в агроэкологии, производстве органической продукции и КБСВ, средства биологического контроля (патогены, хищники) и растительные препараты. Спектр альтернатив отражает различные комбинации вредителей и сельскохозяйственных культур, для которых применяется или применялся дикофол в регионах с очень разными климатическими условиями. Все описанные альтернативы считаются технически осуществимыми, имеющимися в наличии и доступными в ряде стран (в том числе в Китае и Австралии) и для различных экономически важных сельскохозяйственных культур, таких как хлопок, чай, цитрусовые и яблоки. Индией также представлена информация об имеющихся химических альтернативах, хотя они не являются строго соответствующей заменой для дикофола в Индии.

151. Объем имеющейся информации (главным образом информации, представленной согласно приложению F) в настоящее время недостаточен для заключения, что эти альтернативы могут быть экономически осуществимыми во всех случаях, в которых все еще используется дикофол. При выборе альтернатив дикофолу следует учитывать характеристики химических и нехимических альтернатив и их соответствие принципам устойчивого развития. Это подчеркивает необходимость проведения дальнейшей оценки в местных условиях и рассмотрения конкретных используемых агроэкосистем и сельскохозяйственных методов, уделяя первоочередное внимание экосистемным подходам к борьбе с вредителями.

#### **4 Окончательное заключение**

152. Заключив, что дикофол в результате его переноса в окружающей среде на больших расстояниях может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и/или окружающей среды, которые требуют глобальных действий; подготовив оценку регулирования рисков и рассмотрев варианты регулирования; Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей рекомендует, в соответствии с пунктом 9 статьи 8 Конвенции, Конференции Сторон Стокгольмской конвенции рассмотреть вопрос о включении дикофола в приложение А к Стокгольмской конвенции с указанием соответствующих мер регулирования без конкретных исключений.

## Литература

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](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.

### Другая литература:

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, Chewing 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-dicofol/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](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., Rüdél, H., Teubner, D., Wellnitz, 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: Hispididae) 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](http://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](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](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 report Van 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](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.