



联合国



环境规划署

Distr.

GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/11

16 November 2012

CHINESE

ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书  
多边基金执行委员会  
第六十八次会议  
2012年12月3日至7日，蒙特利尔

## 甲基溴项目评价

## 执行摘要

1. 非洲甲基溴项目评价，是执行委员会第六十五次会议核准的 2012 年监测和评价方案的一部分。它包含两个阶段，案头研究和实地研究，目的是评估非洲至今实现的甲基溴逐步淘汰是否可以持续。案头研究报告（UNEP/OzL.Pro/ExCom/66/15 号文件），2012 年 3 月已经提交给执行委员会第六十六次会议。报告审议了非洲甲基溴的消费历史、非洲区域甲基溴的主要消费行业、用户类型、所采取的替代品和影响替代品可持续性的因素。影响逐步淘汰的可持续性的关键因素和需要进一步分析的问题，都已经查明，包括所选替代品的技术可行性及其经济可行性；可能影响已实现逐步淘汰的可持续性和维持逐步淘汰的现代机构能力的市场问题，还有政治管理问题。

2. 实地研究包括访问七个关键国家，以便更加深入地分析支配替代品可持续性的种种问题。四个关键消费行业——切花、园艺、烟草和储存的粮食——都涵盖进来，以利进行行业分析，提供评估具体需要与限制因素以及成功淘汰案例的机会。根据所收集的信息，编写了七个案例研究，包括对重新使用甲基溴风险的单项评估。出席了在吉布提和赞比亚的两个区域网络会议，收集了更多的信息。2012 年 7 月，不限成员名额工作组在泰国召开第三十二次会议，会上举行了访谈和研究介绍。报告分发给双边和执行机构、履约协助方案及所访问国家的臭氧干事以征求意见，报告定稿时考虑到了有关意见。

3. 非洲逐步淘汰甲基溴有了进一步发展；总消费额是基准的 7.6%<sup>1</sup>，而且 2011 年只有七个非洲国家报告了消费量。甲基溴消费传统上都集中在非洲大约 10 个国家，它们都有多边基金资助的逐步淘汰或投资项目（南非除外，因其不符合条件）。所有非洲国家都履行了《蒙特利尔议定书》规定的甲基溴逐义务。然而，实地研究涉及 7 个国家，其中 4 个国家在甲基溴逐步淘汰项目取得资助时，没能够达到其与执行委员会协定中规定的减少和逐步淘汰目标。肯尼亚和津巴布韦 2011 年报告有少量消费，但 2010 年本就应该淘汰。埃及和摩洛哥报告的消费量略高于了 2011 年的商定水平。这些违误时间表的现象之所以出现，是因为海关干事训练不足，种植者人数急剧增加的行业需要进一步培训，调查采取替代品的基础设施和后勤需要更多时间，还有新生产行业的扩大。

4. 取代甲基溴的替代技术选择，总的说来，是恰当的。虽然某些行业的某些甲基溴用户不愿改用替代品，仍然是显而易见的事，但对逐步淘汰的必要性的认识也很深刻。不愿意更经常涉及的是，通常无法用单一一种同样有效的选择取代甲基溴，这样就可能要求用户改变生产和加工管理办法。新的技术技能不可或缺，准确查明和理解影响作物的具体害虫或疾病也至关重要。适用方法可能影响替代品的技术效率。有时还注意到，也有必要提高工人保护标准，以减少安全风险。

5. 进行了经济可行性总体评估。化学替代品的费用，通常与用甲基溴熏蒸消毒费用类似；某些情况下，替代品则便宜得多。经济分析不可只计较替代品的费用。初期投资很大，但产量增加、质量提高，害虫或疾病及早发现或耕作条件改善可以予以抵销，这类情况也是有的。在某些情况下，替代品过于昂贵，采用起来不值，主要是因为需要以很高的价格进口供应品。据报道，甲基溴成本最近大幅上扬，很可能改变对某些替代品的看法。

6. 支持甲基溴逐步淘汰的机构能力，通常发现都是适当的，而且包括国家臭氧机构，同业公会和培训中心；它们在培训种植者、提供技术援助和研究支助方面发挥了核心作

<sup>1</sup> 这可能略有变化，因为南非在本报告编写之时没有报告甲基溴消费量。然而，2010 年所报消费量为零。

用。利益攸关者对其他区域或国家的类似生产行业的经验，表现出浓厚的兴趣。在正在逐步淘汰或已经淘汰甲基溴的同样行业，也发现了与国际机构和外国政府的合作努力。这些举措虽然没有直接涉及甲基溴的逐步淘汰，却可以认为是支持建立未来的联系，目的是获得持续的技术支持和采取用以取代甲基溴的生产惯例。

7. 适用范围各异的规章条例，发现已经出台，以管理甲基溴进口，有时候也在淘汰后禁止使用甲基溴。这些措施支持逐步淘汰，但必须纳入更广泛的办法中，包括成功替代品的登记和商业供应。走私/非法贸易的潜在问题，常常提及，在肯尼亚和津巴布韦更是如此。禁止使用 1 磅的甲基溴罐，像肯尼亚做的那样，是一项有益的措施。人们也指出，为检疫和装船前消毒而进口的甲基溴，可能转为管制使用，在进口之后追查甲基溴的使用情况也困难重重。

8. 分析每个行业逐步淘汰甲基溴时发现，对于为出口而开展的切花生产来说，用环境可持续的生产方式取代甲基溴的使用，正在促进打入外国市场。切花采取的主要替代品是基质和化学替代品。报告称，繁殖材料（苗圃）更难以取代，因为它须达到很高的健康标准。另报告称，有种种制约因素，包括基质循环和（或）处理。蒸汽加工，是最初为切花广泛提供的替代品，现在使用不广，主要是因为操作成本高。

9. 使用甲基溴的园艺作物，包括草莓、西红柿、青菜豆、辣椒、茄子和葫芦科植物。这些作物，有一些的生产发展比其他的晚；在许多情况下，发展是为了适应出口，但当地消费也很重要，所以甲基溴用户多种多样。嫁接得到了成功的实施和广泛的采取，特别是在西红柿和葫芦科植物种植行业。其他取得成功的替代品包括草莓行业所用的基质和化学品，还有堆肥的适用。

10. 在烟草行业，甲基溴已经全部成功地改用浮动托盘系统，可以生产出高质量的烟苗。必须投资新的基础设施和培训，但取得了极佳的效果。报告称，在马拉维和赞比亚也有种种困难，因为当地缺乏托盘供应商，进口托盘成本很高。因此，种植者采用了可选化学品，主要是棉隆，结果良好。

11. 对储存谷物和其他商品（咖啡、可可）来说，普遍认为，磷化氢是一种有效的、经受住了检验的替代品。甲基溴的一些相对不足包括处理时间长，虫害形成抗药性；二者都可以解决。埃及成功采用了磷化氢加 2% 的二氧化碳配制的混合物（二氧化碳熏蒸气）。报告称，磷化氢通常要比得到广泛登记和提供的甲基溴便宜得多。

12. 根据所收集的信息断定，总的说来，现在重新有节制利用甲基溴的风险很小。然而，仍然可以采取也建议采取巩固逐步淘汰成果的行动。显然，超出替代品的经济、技术可行性的种种问题，影响了替代品的可持续性。采用环境友好的生产惯例，支持逐步淘汰甲基溴，显然也会抢劫市场发展。

13. 激励降低进口投入价格的措施，可以加以探索。管理限制也找到了，主要是化学替代品登记缓慢，这会影响替代品的采用率，也会阻碍替代品的利用。对通过项目所设方案的关切，也已得到注意，而且应当予以处理，因为大量努力可能会白费。为备选品寻求资助，可以通过多边基金，而且从外部来看，可以创建与其他举措的联系，促进地方或区域生产行业之间的信息交流，等等。

14. 强化追查制度以区分检疫和装船前消毒使用与管制用途，是必要的。建议只授权检疫和装船前消毒使用的 100% 甲基溴配方，还要采取相应的预防措施。报告称，一般

看来，目前追求关键用途的兴趣不高。没有发现甲基溴的储存，但这种信息并不是始终都有的。

## 背景、范围和方式

15. 非洲甲基溴项目评价是 2012 年监测和评价方案的一部分。在第六十五次会议上，执行委员会决定对非洲实施的甲基溴项进行评价，目的是评估逐步淘汰甲基溴取得的进展和面临第 5 条国家最后淘汰期限 2015 年 1 月 1 日逐步淘汰成就的可持续性。评价包括两个阶段，案头研究和实地研究，目的是评估非洲至今实现的甲基溴逐步淘汰是否可以持续。

16. 案头研究报告（UNEP/OzL.Pro/ExCom/66/15 号文件）已提交第六十六次会议。它评估了非洲国家采用甲基溴替代品的限制和障碍，考虑到了所涉及的不同利益攸关者和使用行业。对自 1997 年以来批准在非洲实施的总共 69 个项目也做了全面评估。这些项目包括 23 个技术援助或培训项目，13 个示范项目 and 33 个投资项目。鉴于投资项目都做出了淘汰承诺并处理了所选替代品的可持续性问题，所以都认为投资项目对案头研究分析和嗣后实地阶段开展的后续活动最重要。

17. 案头研究进一步考虑了非洲甲基溴的消费历史和逐步淘汰成就；该区域的甲基溴主要消费行业——烟苗、切花、园艺（特别是西红柿，但也包括甜瓜、草莓、香蕉和各种蔬菜）和谷物收获后的处理；用户种类（即大农、小农；高技术和低技术生产者）；所采用替代品的主要种类；影响此类替代品可持续性的因素。

18. 影响逐步淘汰的可持续性的关键因素和需要进一步分析的问题，在实地阶段都已经查明，而且也用于风险分析，具体如下：

- (a) 所选替代品的技术可行性——选用的替代品是否提供了必要水平的病虫害防治；
- (b) 经济可行性——替代品是否买得起。一种替代品可能比甲基溴昂贵，但产量更高，质量更好，冲抵了额外费用，改善了某一产品的商业接受和市场渗透情况；
- (c) 可能影响逐步淘汰成就的可持续性的市场问题——消费者对替代品的接受，市场准入，投入和服务的有无；
- (d) 维持逐步淘汰成就的机构能力——技术援助和推广服务，研究与培训能力，等等；
- (e) 政治管理问题——替代品的登记，甲基溴进口用途的禁令以及追查甲基溴使用（检疫和装运前消毒使用对管制用途）的能力。

19. 为了开展实地研究，在 7 个国家进行了访问考察，涵盖了逐步淘汰的不同情况（几年前完成、最近完成或者仍在实施过程中）和消费水平。实地阶段提取的国家代表实例如下：

- (a) 喀麦隆过去对收获后的处理，特别是储存的可可和咖啡豆，也完全使用甲基溴；

- (b) 埃及报告称，替代品登记问题重重，等等，甲基溴用于土壤（园艺、花卉）和收获后（谷物储存）；
- (c) 肯尼亚报告称，土壤烟熏消费为零，但对逐步淘汰成就可能无法持续表示关切。切花和谷物储存仍然使用甲基溴；
- (d) 马拉维报告说，自 2005 年甲基溴消费为零，但显然发现维持淘汰很难（过去消费是在烟草行业）；
- (e) 摩洛哥香蕉、草莓、切花、最近还有西红柿等有关行业逐步淘汰进展顺利；青菜豆和葫芦科植物正在被告逐步淘汰；
- (f) 赞比亚，一个涉及烟草的现行项目消费量很小，切花和园艺消费量更少；
- (g) 津巴布韦烟草和储存谷物行业逐步淘汰甲基溴进展很好，但也报告了一些问题。

20. 逐行业分析得到了发展。考虑到了各种情况下和各行业要防治的病虫，也考虑到了生产周期、市场要求和消费者问题。这提供了一个更准确地评估具体需要与制约因素的机会。成功摆脱甲基溴的行业的实例，也提供了非常有用的信息。

21. 在这些实地评估期间收集的资料信息，用于编写了七个案例研究，评估在每一种情况下重新使用甲基溴的风险。实地访问持续二至五个工作日，并包括与国家臭氧机构、农业部、研究机构、推广服务行业、农民及其协会、熏蒸公司、进口商及其关键利益攸关者进行讨论。像在案头研究中一样，对实地阶段所访问国家和整个非洲的甲基溴消费趋势的分析，都以缔约方响应《蒙特利尔议定书》第 7 条规定而正式报告的统计资料为基础。

22. 此外，参加了两个区域网络会议，2012 年 5 月 21 日至 24 日在赞比亚的卢萨卡召开的臭氧干事英语网络主要会议和 2012 年 9 月 24 日至 27 日在吉布提召开的非洲英语和法语国家臭氧干事网络联合会议，收集到了更多资料。这两次会议的组织都善意地安排会议时间，先让与会者聆听有关评价、评价的目的和初步评价结果的介绍，然后再留出讨论时间。不限成员名额工作组 2012 年 7 月 23 日至 27 日在泰国举行了第三十二次会议，又做了一次情况介绍。这些活动为了收集信息资料和讨论涉及评价目标的问题，提供了更多机会。

23. 所有国家报告草案都分发给有关国家、双边机构和执行机构征求意见。分行业文件草案和本摘要也发送给了双边和执行机构。报告草案收到了执行机构、履约协助方案、所访问国家的臭氧干事及其他方面的意见，本文件最终定稿时也给予了考虑。

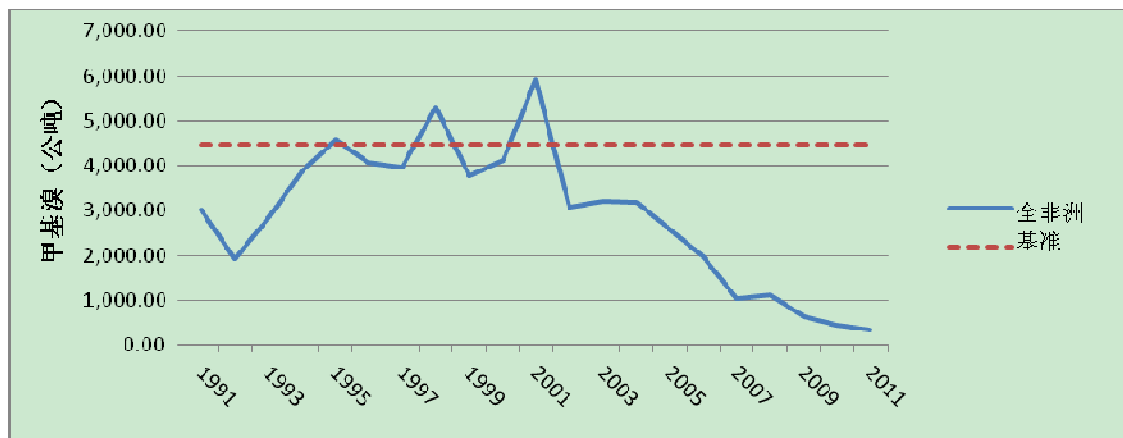
#### 非洲甲基溴项消费的简明最新消息

24. 自案头研究报告提交以来，非洲（第 7 条）消费最新消息已经出炉。非洲第 5 条缔约国所占甲基溴管制用途消费总量的份额，前一年为 10.7%，今年仍然相对未变。然而，该区域的逐步淘汰甲基溴却有有进展，因为非洲所有国家的总消费额现在只占基准<sup>2</sup>的 7.6%，比先前有所下降，2010 年为 10%，2006 年则为 20%。图一示明这一点。必须指出，2011 年，只有七个非洲国家报告了甲基溴管制用途消费量，而且其中三个国

<sup>2</sup> 这可能略有变化，因为南非在本报告编写之时没有报告甲基溴消费量。然而，2010 年所报消费量为零。

家报告称消费少于 5 臭氧消耗潜能值吨，突尼斯报告称，对应高水分椰枣消费了 6.6 臭氧消耗潜能值吨，这种用途因为第十五次缔约方会议的第 XV/12 号决定已经暂时免于管制。南非在本报告编写之时没有报告 2011 年的消费量，2010 年却报告称消费量为零。另有四个国家（几内亚、马里、尼日尔及圣多美和普林西比）没有报告，但是这些国家五年或五年多来，要么从不报告消费量，要么报告消费量为零。

图1 – 非洲甲基溴管制用途消费量，1991-2011年（公吨）



资料来源：臭氧秘书处数据存取中心，2012年10月。

25. 甲基溴消费传统上都集中在非洲大约十个国家。对于这些国家的消费趋势的分析，载于案头研究报告中；而且要注意，在所有这些国家中，多边基金资助的逐步淘汰或投资项目（南非除外，因其不符合条件），有许多项目已经完成（25个），有一些项目正在进行（9个）。

26. 所有非洲国家都履行了《蒙特利尔议定书》有关甲基溴的义务。然而，实地研究涵盖七个国家，其中四个国家在甲基溴逐步淘汰项目取得资助时，没能够达到它们与执行委员会的协定中规定的减少和逐步淘汰目标，具体如下：

- (a) 埃及的最大可允许消费为是 116.4 臭氧消耗潜能值吨，报告消费量为 133.2 臭氧消耗潜能值吨；
- (b) 肯尼亚本应完成甲基溴淘汰，但当年却报告消费了 8.5 臭氧消耗潜能值吨；
- (c) 摩洛哥逐步淘汰速度比商定的快，但最大消费量为 46.7 臭氧消耗潜能值吨，却报告称消费了 50.9 臭氧消耗潜能值吨；
- (d) 津巴布韦本应当在 2009 年完成甲基溴淘汰，但 2010 年报告消费了 10.8 臭氧消耗潜能值吨，2011 年消费了 2.4 臭氧消耗潜能值吨。

27. 出现这些偏差的原因，包括海关干事训练不足，与津巴布韦臭氧办公室缺乏沟通（2011年，该国未获得臭氧办公室的必要批准或许可，却允许进口甲基溴项；但情况早已经矫正），外加一个种植者人数急剧增加的产业需要进一步培训；在埃及，化学替代品的登记过程缓慢而困难（见相应案例研究的说明）；在肯尼亚，项目实施多次延迟，为了能用磷化氢处理谷物，调整适应筒仓也需要更多时间；在摩洛哥，甲基溴主要用于生产青菜豆，这是一个新兴行业，在不断扩大，只在最近才对该行业实施替代做了研究，

该行业可用的化学替代品登记的很少。这四个国家报告称，它们自信会回到商定的时间进度表，而且会按要求完成逐步淘汰。

## 实地研究的主要结果——影响逐步淘汰的可持续性的一般因素

### 技术的可持续性

28. 根据多边基金先前所做的评价，确认取代甲基溴的替代技术选择，总的说来，是适当的。不过，技术可行性可能受到外部问题的影响，例如超出技术固有效力的气候条件。另外还发现，当在某个国家事实证明某一特定替代品或适应方式不适合所涉行业的具体情况时，因为可以灵活做出改变，所以结果更好，也赢得了利益攸关者的信任。例如，起初在摩洛哥建议草莓行业采取蒸汽就是如此；事实证明，蒸汽太昂贵，而且总的来看，也不适合种植地区的主要条件。因地制宜地利用各种技术，这种能力和意愿是替代品成功的根本。

29. 虽然某些行业的某些甲基溴用户不愿改用替代品，仍然是显而易见的，但对逐步淘汰甲基溴的必要性的认识也很深刻。不愿意更经常地涉及的是，通常无法用单一一种同样有效的选择取代甲基溴，而且这常常意味着种植者和其他用户必需改变生产和加工管理办法。这大多涉及虫害综合防治，而且还涉及时间管理问题，因为有些替代品往往需要更长的曝光时间。此外，也需要发展新的技术能力，使替代品有效发挥作用（例如，基质培育）。更复杂的是，种植者可能比较容易地回头去用甲基溴，因为许多替代品都不需要广泛地改变基础设施。

30. 准确查明和清楚了解影响作物的具体病虫害问题，对选择替代品至关重要。因为替代品通常不像甲基溴那样，导致广泛的土壤所带病虫害防治，所以掌握有关害虫的生活周期、特征、有利/抑制条件等极其重要。一般说来，这一点技术人员都处理得很好。

31. 适用方法或程序，可能直接影响一种替代品的技术效力。对某些化学替代品来说，特别是这样，如威百亩、棉隆和磷化氢，如果施用不当，可能产生的结果不一。同样重要的是化学品和机械的处理使用；在某些场合，人们也注意到了提高工人保护标准以降低安全风险的必要性，特别是涉及磷化氢的适用时。

### 经济可行性

32. 案头研究期间提出的全部成本分析，在访问期间尚未出来。进行此类分析非常复杂，再加上时间限制，没有做的余地，不过却对经济可行性做了总体评估。在投资项目实施过程中所考虑的经济可行性，在这方面很管用。

33. 报告称，在许多情况下，替代品，从经济角度来看，都是可行的，成本与用甲基溴熏蒸消毒费用类似；适用化学土壤熏蒸剂时，情况常常就是如此。在某些情况下，替代品则便宜得多（磷化氢用于储存谷物熏蒸，情况常常就是这样）。然而，经济分析必需考虑超出化学品本身成本的因素，如化学品适用和长期利用。

34. 因此，在某些情况下，初期投资很大，例如在基质上种植或建立浮动托盘系统时，但这些额外费用通常都因为产量增加和质量提高而抵销。此外，成本比较可能相当复杂。例如，在实施虫害综合防治方案时，通常都需要雇请更多的人员以调查种植区并尽早查明病虫害爆发；虽然劳动意味着额外费用，但是通过及时发现而可能实现的杀虫剂用量

减少却可以予以补偿。同样，生物熏蒸或堆肥追加可以改善土壤的水份保持能力，提供养料，从而减少浇水和施肥需要，最终降低成本。

35. 在所选案例中，宣称替代品太昂贵了，用起来不值。造成这种情况的原因，包括需要以很高的价格进口供应品（例如苗盘或基质），销售量不足无法营销某一投入，或两种情况并存。在这种情况下，用户被迫寻求不同的替代品。另一个明显的例子是蒸汽。蒸汽作为一种替代品，在非洲（肯尼亚、摩洛哥和津巴布韦）的几个项目中都做了试验，但结果证明，在多数情况下，都太昂贵，太耗时了。在实地阶段，有报告称，甲基溴费用最近增加而且是大幅上扬，例如在埃及，可能改变对某些替代品的看法。

### 机构能力

36. 一般说来，所访问的国家都有支持甲基溴逐步淘汰的良好机构能力。已发现，对逐步淘汰本身的认识也很深刻。国家臭氧机构通常都很好地了解并全力参与所开展的甲基溴项目或活动。

37. 同业公会，如津巴布韦的烟草研究委员会或马拉维农业研究和推广信托基金（与该国的烟草研究委员会充分合作），在培训种植者，提供技术援助和研究支助方面发挥了核心作用。摩洛哥阿加迪尔的技术转让中心，是通过投资项目设立的；它在传播替代品，提供技术援助和必要培训，解决种植者遇到的问题方面，一直很助益。这些服务都超出了替代品的实施，而进入了病虫害诊断、植物营养和灌溉、堆肥等。此外，肯尼亚的花卉理事会等机构促进了信息传播、认识和问题的查明。

38. 提高认识和培训活动，在商业采用替代品方面发挥了重大作用。特别是，利益攸关者对了解类似区域或国家的类似生产行业的直接经验，表现出浓厚的兴趣。虽然信息交流显然通过项目得到了鼓励，例如包括召开地方或区域会议，进行考察旅行，举办讲习班等等，但人们一再提到，这些活动是最有用的活动。

39. 推广服务并非总是广泛提供的，不过同业公会、政府机构甚至私营公司，常常在为种植者提供技术援助和最新信息方面发挥作用。

40. 在甲基溴逐步淘汰正在进行或已完成的行业中，发现与国际机构和外国政府的合作努力。例如肯尼亚就是如此，荷兰政府在肯尼亚资助并支持创立了一小型农业培训中心，在中心举办替代技术培训；甲基溴项目开始之前，欧洲联盟在赞比亚资助开始了浮动托盘系统工作，它有助于用户熟悉和接受这项技术；在粮农组织、工发组织及联合国其他机构的赞助下，在埃及实施了粮食安全和农业发展倡议。这些活动没有直接涉及甲基溴的逐步淘汰，但都可以认为是支持建立未来的联系，在联系中交流经验，建立更牢固的合作关系，目的是获得持续的技术支持和采取可以用以取代甲基溴的生产惯例。

### 政治可持续性与管理问题

41. 多边基金资助的所有项目，都包括一项保持逐步淘汰成就，而且甲基溴逐步淘汰一旦完成通常就要求进一步资助的协定。项目也包括商定的削减额和逐步淘汰时间表，项目实施所在国应当严格遵守。上节已经指出，实地研究期间共访问了七个国家，其中四个国家都显示，2011年所报消费量与逐步淘汰时间表之间存在些差距。解释这种情况的一般理由，包括逐步采取一个新的替代品需要时间，包括对为数更多的用户的培训；让替代品发挥作用所必需的结构和后勤要求；化学替代品登记所涉的种种困难。



42. 另外，项目实施所在国应当采取措施，一旦实现淘汰，就要限制甲基溴的进口和（或）使用。如今发现这种措施出台，例如在马拉维，五年来已经禁止了甲基溴的全部管制用途；在肯尼亚，2010年禁止在土壤中使用甲基溴。其他国家也有立法提到对广义臭氧消耗物质实施限制；这些常常涉及甲基溴的进口，而且可能要求特殊许可证（环境部臭氧单位、农业部农药司或二者发放），甚至是官方监督。

43. 刚才描述的政策显然支持甲基溴逐步淘汰，但也必需纳入更广泛的办法中，包括成功替代品的登记和商业供应。通过项目进行试验，取得成功后而登记的替代品，已经发现了一些实例（例如，在摩洛哥登记的1,3-氯丙烷）。还有其他例子表明，使替代化学品获得登记的重重困难，正妨碍着商业对它们的采用（例如，在1,3-氯丙烷+氯化苦和二甲基二硫醚，已发现两种非常有效的替代熏蒸剂，在埃及的登记过程缓慢而困难）。

44. 最后，非法贸易问题常常为人提起，特别是在肯尼亚和津巴布韦。如肯尼亚所做，禁止1磅的甲基溴罐是一项有益的措施，因为小罐不仅容易隐藏，也可能更容易为种植者所购买和使用。如果只出售较大的罐，就会阻止种植者购买，因为官方管制购买更容易，而且适用也更难，常常需要办理特殊手续。

45. 由于甲基溴用于检疫和装船前消毒不在《蒙特利尔议定书》规定的管制之列，所以明显有可能把为检疫和装船前消毒而用的甲基溴改为管制用途。许多接受访问的同伴都指出追查甲基溴进口后的使用情况困难重重，不过常常指出需要官方监督和管制甲基溴用于检疫和装船前消毒处理。

### 实地研究的结果——行业分析

46. 引进和采用甲基溴替代品，对经济意义重大的生产行业产生了巨大影响。替代品可以改变耕作制度和生产战略，所以替代品的实施远不止是取代甲基溴。

#### 花卉种植

47. 在实地研究所涵的五个国家——埃及、肯尼亚、摩洛哥、赞比亚和津巴布韦——中，甲基溴过去用于切花生产。甲基溴消费如今在所有这几个国家中都完全淘汰了。在所有情况下，生产都是为了出口；奉行限制某些化学品（包括甲基溴）和花卉进口商要求的国际认证制度或生态标签（即全球良好农业规范或者荷兰标签“花卉种植环境方案”——可以持续）的重要意义，始终是不言而喻的。因而，逐步淘汰甲基溴并用环境可持续的生产方式取代甲基溴的使用，实际上正在协助打入外国市场。

48. 因为远超出甲基溴逐步淘汰可能发生的影响的种种因素，摩洛哥、赞比亚和津巴布韦的花卉栽培大为萎缩。这些因素包括对生产特定花卉种类不是最佳的气候条件，装运费用和困难以及政治或经济危机。特别是津巴布韦，曾经是非洲的第二号切花出口国（仅次于肯尼亚），过渡到近年来出口数量为零。肯尼亚在这一组中至今拥有最大的花卉栽培行业，也是国际花卉栽培舞台上的一种主要演员。这些国家的一些花卉种植者迁移到了其他国家，有时候开始使用或扩大使用甲基溴。例如，埃塞俄比亚等国只最近几年显示花卉生产显著扩大。这可能增加甲基溴非法贸易的潜在可能，也可能干扰逐步淘汰进程和替代品的采用。

49. 甲基溴在切花生产中已经淘汰，主要改用基质（无土培养基）和化学替代品，通常不出虫害综合防治方式的范围。有报告称，用替代品取代甲基溴，在生产繁殖材料的苗圃中较困难，在繁殖材料出口到其他国家并且要符合高度植物健康标准并经受认识的

时候特别困难。报告称，在肯尼亚，基质循环和（或）处理也受各种制约，目前正用不同的方式加以处理，但需要进一步发展。在基质（无土培养基）中生产，从技术上讲，也很有挑战性，需要彻底培训，不过使用甲基溴的花卉公司通常在满足严格市场要求所需的高技术标准内运营。基质生产的初期投资通常都很大，但通过改善质量和提高产量予以抵销；获取廉价的基质，最好是当地可以获得的，直接影响到生产成本。它是世界许多花卉种植举足轻重的发达国家和发展中国家，包括哥伦比亚、厄瓜多尔和荷兰，都在使用的、实践证明很好的生产技术。

50. 蒸汽加工，最初是作为种花替代品广泛提供的，现在使用不广泛，主要是因为燃料费用和锅炉在整个土壤剖面中达到充分加热而需要的运行时间很长。不过，有报告称，蒸汽加工对肯尼亚清洁切花生产所用循环基质或者对土壤或基质质量有限的高设苗床或容器中种植的苗（报告称在津巴布韦），很有用，很可行。

## 园艺

51. 园艺是一个多样化的行业，包括各种作物，如草莓、西红柿、青菜豆、辣椒。茄子和葫芦科植物（甜瓜、西瓜、黄瓜）。这些作物，有一些的生产发展比其他的晚；在许多情况下，发展是为了适应出口，但当地消费也很重要，所以甲基溴用户多种多样，包括高技术的生产者和使用简单耕作技术的种植者，还有小规模和大规模的运作。园艺作物生产甲基溴消费，在埃及和摩洛哥特别重要，在肯尼亚和赞比亚稍次。出口产品，通常都要遵守认证制度或贴上生态标签，而认证制度或生态标签都要求采用清洁生产惯例，包括在某些情况下避免甲基溴之类产品。

52. 嫁接，已发现是一种非常成功的替代办法，世界许多国家都已经广泛采用。它特别影响到了西红柿和葫芦科植物行业，与其他替代品，如日晒和低剂量的熏蒸剂（1,3-氯化苦、威百亩）使用时，特别有效。极好的例子出现在摩洛哥；现在在摩洛哥，100%的西红柿实行嫁接，很大一部分甜瓜和西瓜也实行嫁接。这种选择极其成功，目前开办了 20 多家向生产者提供嫁接植物的商业嫁接公司。埃及采用嫁接在增多，但仍然存在着几个技术障碍。嫁接需要增加手工劳动，需要专门化基础设施，外加增加生产成本的广泛、专门化培训；但使用抵制害虫的砧木减少了损失，增加植物活力又提高了质量，增加了产量，这些都会冲抵较高的投资。这种替代办法的经济可持续性已经得到确认。有关这项技术的充足经验和研究，在世界各地都可以找到。考虑到此类经验，再加上令人鼓舞的信息交流，应当有助于解决其余的问题（例如甜瓜中可能发生的幼芽和根桩茎之间的不相容，或砧木的适当选择）。

53. 园艺行业使用的其他成功替代品包括基质生产（例如对樱桃蕃茄）和替代化学品。报告称，埃及也存在制约因素；在埃及，替代熏蒸剂（主要是 1,3-氯丙烷+氯化苦和二甲基二硫醚），通过项目开始的试验证明非常成功，但因为登记过程缓慢，无法以商业方式向种植者提供。第 5 条国家逐步淘汰期限所剩时间不多，是否能够及时逐步采取这些化学品，引起了一派关切。另外，对比如说欧洲联盟内实施的化学熏蒸剂的限制，如对 1,3-氯丙烷的限制，也是关切之声四起。摩洛哥也在农业培训中心进行堆肥综合试验，目的是把这种技术作为虫害综合防治方案的一部分转让给种植者（堆肥提供了有助于防治土壤传播疾病的有益微生物和拮抗微生物）。

54. 草莓行业基本上都已经采用了化学替代品。先前的用户主要在埃及和摩洛哥，而且有报告称，两个地方使用现已登记并且可以商业方式获取的威百亩，都取得了满意的结果。起初，蒸汽在摩洛哥是作为一种替代品而提供的，但试验表明，它不仅极其昂贵，

而且不适合摩洛哥北部的条件。无土生产也有一些经验，在埃及更是如此，因为埃及已经做了稻草基质试验，结果良好。草莓苗圃生产，只在埃及发现很重要，因为摩洛哥使用的草莓纤维枝，多是从西班牙进口的。虽然发现因为健康要求很高在这种作物中替代甲基溴较困难，但所访问的埃及公司却报告说，使用化学替代品加上虫害综合防治和水培生产，结果良好。

55. 在摩洛哥，人们注意到最近发展起来的行业，例如，青菜豆，存在相对障碍。这些行业需要研究和开发，以便找出最终导致土壤熏蒸的主要问题和最合适的生产做法。化学替代品并不总是为这些作物而登记，而且可能缺乏一个足民吸引制造商去考虑登记化学替代品的市场。不过，这些因素超出了甲基溴逐步淘汰问题，并且对任何正在发展的行业来说都是常事。

### 烟草

56. 多年来，烟草生产对非洲经济极其重要，在一度发现有一些甲基溴最大消费者的南部国家中更是如此。产品通常以半加工的干叶形式出口，为大型多国雪茄和香烟公司所购买。虽然有大规模的种植者，最近小农也激增，在津巴布韦更甚。小户种植者通常为大公司种植，大公司提供具体明确的生产指导方针，包括良好农业规范。正像在其他农业行业一样，烟草须遵守涉及良好农业规范的认证制度（要求合理使用农药，不一定禁止使用甲基溴），所以摆脱甲基溴也被认为是向正确方向迈出的一步。

57. 甲基溴过去用于为种植烟苗的土地杀菌消毒，但现在几乎已经从这个行业淘汰出去。代之而起的主要是浮动托盘系统，它促成高效生产优质烟苗。这项技术需要投资新的基础设施（水池、塑料大棚、灌溉系统、烟苗托盘、基质、优质水等等），技术转让和特殊培训，但它在世界许多国家，包括非洲，都非常成功。特别是在津巴布韦都看到了成功采用的实例。

58. 报告称，采取浮动托盘系统在马拉维和赞比亚存在种种困难，不是从技术角度来讲有困难，因为结构极好，而是因为当地没有烟苗托盘供应商；进口托盘，甚至是从南非或津巴布韦进口，都太昂贵，因此使这一选择，目前从经济角度考虑，不可行。报告称，马拉维已经获取了当地出售的优质、廉价基质，便赞比亚也确定这是一种会影响成本的投入。然而，种植者报告称，在托盘由项目提供时，使用浮动托盘系统效果很好，但这项技术已经落入了能够承接进口费用的大型农民手中。

59. 马拉维和赞比亚的种植者和津巴布韦的某些小型种植者，因为种种原因，包括技术难题或费用，无法获得浮动托盘系统；他们退而求其次，已经采取了化学替代品，主要是棉隆，来熏蒸传统烟苗生产所用的地面苗床。这种选择被认为是成功的，并且报告从未说获取甲基溴是必不可少的。相反，通常都说，棉隆比甲基溴便宜，也更划算。烧荒，过去也用作一种土地杀菌消毒技术，仍然有人提到，但现在似乎已经大为减少，很可能是因为有项目。

### 储存谷物

60. 谷物是非洲许多国家的主食，并且一般都储存长短不同的时期，以便在出现旱灾或其他不利条件期间食用。甲基溴传统上都用来熏蒸储存在粮堆或筒仓中的粮食，以消除通常损害此类商品的害虫，就非洲而言，主要是小麦（在埃及非常重要）和玉米（在

肯尼亚、赞比亚和津巴布韦非常重要)。其他种类的商品包括咖啡和可可,它们在储存期间也会被害虫糟蹋,并且是喀麦隆的重要出口产品。

61. 一般说来,已经发现磷化氢对储存谷物来说是一种有效的替代品,事实证明不错,也在世界各地使用多年了。报告称,储存的咖啡和可可豆也做了有效的害虫防治。这种熏蒸剂与甲基溴相比,也构成了一些相对的不利:有效处理用时更久,并且这可能影响市场物流,不过可以通过适当的规划予以克服;如果不在气密条件下适用,并且使用剂量不够致命(常常导致一再熏蒸),某些害虫就会产生抗力,但这可以而且应当予以防止和监测,因为抗力真的可以令磷化氢失去作用。对防止抗力形成特别重要的是管理惯例,它们有助于减少虫口和磷化氢处理次数(虫害综合防治,卫生处理,轮换使用其他化学品,冷却,二氧化碳)。在实验室也在田间查明抗力的系统已经开发出来,而且有货供应。<sup>34</sup>

62. 在埃及,磷化氢加 2% 的二氧化碳配制的混合物(二氧化碳烟气)已经得到成功采用,而且被接受程度很高。它比甲基溴便宜,登记也很快,所以可以以商业方式获取。罐子配制不易燃,与其他磷化氢生产方法,如磷化铝(例如喀麦隆和津巴布韦都用)相比,也考虑到了降低磷化氢剂量和更精确适用磷化氢的潜在可能。肯尼亚已经选择磷化氢加冷却作为一种方便的选择。

63. 磷化氢比较容易处理和适用,但像对待任何有毒化学品一样,安全处理措施很重要。这个问题常常也是各种有关讨论的内容,并且在某些情况下也观察到了次佳做法(即指使用破烂的柏油帆布,熏蒸者不用保护装置),极力建议采取矫正措施。做到这一点似乎很有可能,因为熏蒸通常都由专业的熏蒸者亲手去做,常常甚至受到政府官员的监督。就经济可行性而言,报告称,磷化氢比甲基溴便宜得多;还有报告说,它已经广泛登记,并且广泛供应。

64. 就储存谷物来看,检疫和装船前消毒处理与收获后的处理之间的差别,并非总是一清二楚的。在某些情况下,比如在喀麦隆,发现对装船前消毒和收获后储存都用磷化氢熏蒸。不过,进口国要求用磷化氢进行装船前消毒处理的例子,即使储存 21 天以上的商品先前已经做出磷化氢处理。因此开展进一步澄清这些概念的培训,是可取的。

## 风险分析

65. 逐步淘汰的可持续性,已从所实施的替代品的技术、经济、机构和政治可行性方面做了评估。在本评价实地阶段考虑的所有国家中,为每个相关行业,已经分析了把甲基溴逐步淘汰置于危险境地的种种因素(见本报告导言部分)。

66. 恢复使用和继续使用甲基溴的风险,根据实地访问收集的信息,以性质为基础,定性分类为高中低。这些风险也分类为内存的(即直接涉及甲基溴替代的)或外在的(超出了逐步淘汰过程),因为这直接影响它们的影响和可能建议采取的解决办法或减轻措施。

67. 减轻措施已经得到考虑,考虑到种种因素,如替代品是否具有竞争力(即它们的成本和效力),所提供的替代品和技术援助对利益攸关者是否有吸引力。不愿意放弃甲基溴改用替代品问题也得到了处理,而且对是否有甲基溴大量存货可卖,是否以低价提

<sup>3</sup> 粮农组织, 1984 年, 昆虫防治熏蒸手册。 <http://www.fao.org/docrep/X5042E/X5042E00.htm>。

<sup>4</sup> Reichmuth, C. 1991. A quick test to determine phosphine resistance in stored products research. GASGA Newsletters 15, 14-5.

供，都做了调查。最后，既然 2015 年的最后期限正在临近，提交关键用途提名的压力究竟存在不存在。

68. 概括而言，结论是目前对甲基溴逐步淘汰的认识是很深刻的，而且主要利益攸关者的参与极佳。因此，替代品得到很好的接受，而且它们的实施大多数情况下也取得很大成功。不言而喻，因地制宜地利用各种技术和战略，在成功采石替代品方面是必要的。

69. 为了一致起见，一般分析采用了案例研究所用的术语，目的是确定非洲国家的总体趋势。这一分析结果，见表 1。

表 1——非洲甲基溴逐步淘汰成就的可持续性总体概况

因素	可行性	风险--问题	减轻
技术	很好。对甲基溴先前在所考虑各行业 <sup>5</sup> 的所有用途，都已经确定了技术上可行的替代品。	有些替代品在技术上存在着挑战。 不正确适用习惯会影响替代品的表现。 有些化学替代品需要更长时间测定。	对生产和收获后，增加良好农业做法培训。 可行的话，加紧对替代品的试验。鼓励就新的或新病虫害问题和管理战略与（或）相关研究方案交流信息。
经济/商业	好。经济可行性一般都具备。 市场/消费者接受替代品的程度高。	采取替代品的初期投资可能很大。 回头使用甲基溴总是一种（相对容易）的选择。	应当对待成本分析，以确定增加产量和提高质量，或减少损失，是否在冲抵投资。 小心有效利用资源。 改造利用本地（较廉价的）资源（即基质）。 探讨本地生产投入（种子托盘）的选择。
机构	很好，有变化。技术援助和研究支助总的说来水平良好，也可以获得。机构能力良好。	确保培训、研究和技术援助的连续性（供资）。	探讨与其他项目、倡议和（或）机构的联系。 鼓励区域和地方信息交流。 寻找补充供资来源。 鼓励伙伴关系。
政治	好。所有国家都致力于保持逐步淘汰成就。	限制甲基溴进口和使用的条例，对甲基溴来说并非总是很具体的。 追查为检疫和装船前消毒用途而进口的甲基溴的实际用途，困难重重。 对甲基溴走私/非法贸易有些关切。对检疫和装船前消毒用途感到关切。 化学替代品缺乏登记。	加强追查制度。 加紧海关干事培训。 考虑发布具体处理甲基溴用途的规章条例。 考虑不登记不同于检疫和装船前消毒所用 100% 甲基溴的配方，特别是在仍然允许使用 1 磅罐的地方不登记 1 磅罐。 探索加快替代品登记的方式。 探讨本地生产/供应所需投入（种子托盘、基质、嫁接公司等）的激励办法。

<sup>5</sup> 除了高水份的椰枣。

## 结论——建议保持逐步淘汰成就采取的战略

70. 根据构成这项评价的案头研究和实地研究期间收集的信息资料，而不是依照建议进行这项评价的非洲缔约国的声言断定，总的说来，目前回头为管制用途使用甲基溴的风险很小。然而，仍然可以采取，因而也建议采取行动巩固逐步淘汰成就，确保已经采用的替代品继续采用下去。

71. 从实地研究过程中可以明显地看出，替代品技术和经济可行性以外的问题影响着替代品的可持续性。这些问题，除其他外，还包括市场驱动力（例如，要求适当结合技术和商业技能才能全面进入的非常具体明确的市场窗口）；消费者问题（例如，进口市场要求取得影响生产惯例的特殊证书）；基础设施和设备能力（例如充分的空运、冷藏室设施）；特定材料或产品消费量极大，足以为之发展起市场并确保供应，等等。

72. 另外，不言而喻，能够保持甲基溴逐步淘汰，特别是通过采用环境友好的生产惯例维持的替代品，都会推动市场发展。此类惯例，对消费者来说越来越重要，在欧洲更是如此，因为消费者现在要求遵守保证以“更清洁工艺”获得产品的认证制度（例如全球良好农业规范，或荷兰标签“花卉种植环境方案”——可以持续、雨林联盟）。这常常导致某些杀虫剂为认证所禁，包括甲基溴。由于欧洲是非洲产品的主要进口市场，这个问题就影响了甲基溴的使用。许多种植者对能够不用甲基溴进行生产，从而保持进入市场，表示满意。

73. 获取实施某些替代品所必需的某些材料（对马拉维来说就是种子托盘），遇到了种种问题。在实施甲基溴逐步淘汰项目时，探讨了发展本地托盘生产的可能；然而，虽然有些本地公司起初表示有兴趣，但是足够大的市场没有发展起来，它们不可能投资。因此建议探讨降低进口投入价格的激励办法（降低关税，创建伙伴关系，等等）。

74. 管理限制因素找到了，主要是化学替代品登记缓慢（说的是埃及）。这显然会影响替代品的采用率，甚至可能完全妨碍其中某些替代品的使用。存在着这种情况的缔约国，可能想探索加快替代品登记过程的备选方案。

75. 对通过项目所设方案的连续性的关切，特别是对技术援助和认识的关切，受到了注意。这种关切，已发现很有道理，并应当加以处理，因为大量努力可能会白费。可以寻求继续筹资的途径，可以通过多边基金，而且从外部来看，也可以创建与其他举措的联系，促进地方或区域生产行业之间的信息交流，等等。良好农业惯例需要全面巩固（即虫害综合防治，但也要安全处理材料和设备）。同样重要的是监测替代品的性能表现，以确保其性能表现的连续性（例如，检查磷化氢抗力，杀虫剂适当适用和熏蒸办法培训）。

76. 关于政治问题，显然必须加强追查制度，以区分检疫和装船前消毒使用与管制用途。建议只授权检疫和装船前消毒使用的 100% 甲基溴配方（不适合土壤熏蒸），还要采取相应的预防措施（纯甲基溴无色无臭，毒性很强）。

77. 最后，报告称，一般而言，目前追求关键用途的兴趣不高。甲基溴使用在某些情况下已经禁止，再次核准使用它的程序反过来起码很繁琐。市场驱动力对不使用甲基溴的人有利。而且在许多情况下，甲基溴的价格大幅上扬，因此这种选择吸引力更小。没有发现甲基溴的储存，但这种信息并不是始终都有的。

**建议**

78. 谨建议执行委员会注意到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/11 号文件介绍的甲基溴项目最终评价提供的信息。

-----