



关于在国际贸易中对某些危险化学品  
和农药采用事先知情同意程序的  
鹿特丹公约

Distr.: General

23 March 2012

Chinese

Original: English

---

化学品审查委员会

第八次会议

2012年3月19-23日，日内瓦

临时议程\*项目 5(c) (四)

技术工作：审议决定指导文件草案：

超级克无踪

关于百草枯二氯化物含量大于或等于 276 克/升、相当于百草枯  
离子含量大于或等于 200 克/升的液体制剂（乳油和可溶液剂）  
的决定指导文件草案<sup>1</sup>

秘书处的说明

1. 化学品审查委员会在第七次会议上审查了布基纳法索提交的关于极度危险农药制剂——超级克无踪的提案<sup>2</sup>以及秘书处根据《关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采取事先知情同意程序的鹿特丹公约》附件四第 2 部分收集的额外资料，并得出结论，认为《公约》附件四的标准已得到满足。
2. 鉴此，委员会同意建议缔约方大会将百草枯二氯化物（含量等于或大于 276 克/升、相当于百草枯离子含量等于或大于 200 克/升的乳油制剂）作为一种极度危险的农药制剂列入《公约》附件三。此外，委员会就该建议通过了一项理由陈述，并同意设立一个闭会期间起草小组，编制相关决定指导文件草案。<sup>3</sup>委员会按照缔约方大会在第 RC-2/2 号决定中通过的程序，编写了一份详细的决定指导文件编制工作计划。理由陈述、建议和工作计划作为附件载于委员会第七次会议的报告（UNEP/FAO/RC/CRC.7/15，附件四）。此后，对该工作计划进行了修改，并在《公约》网站上公布了订正版。

---

\* UNEP/FAO/RC/CRC.8/1。

<sup>1</sup> 与布基纳法索递交的超级克无踪提案有关。

<sup>2</sup> 布基纳法索递交的提案涉及超级克无踪制剂（百草枯二氯化物含量等于 276 克/升、相当于百草枯离子含量等于 200 克/升的乳油）。

<sup>3</sup> 起草小组的成员包括：Anja Bartels 女士（奥地利）、Mirijam Kristina Brigitta Seng 女士（德国）、Michael Ramsay 先生（牙买加）、Masayuki Ikeda 先生（日本）、Peter Simon Opiyo Ombajo 先生（肯尼亚）、Marit Randall 女士（挪威）、Magdalena Balicka 女士（波兰）、Hala Al-Easa 女士（卡塔尔）、Jürgen Heinrich Helbig 先生（西班牙）和 Jeevani Marasinghe 女士（斯里兰卡）。

3. 提交给闭会期间起草小组的材料包括委员会第七次会议成果摘要、一份关于为极度危险农药制剂编写内部提案和决定指导文件的工作文件、布基纳法索递交的提案以及秘书处收集的额外资料，委员会第七次会议已获得上述资料。
4. 按照议定的工作计划，起草小组共同主席经与秘书处磋商，以布基纳法索递交的提案和秘书处收集的额外资料为依据，编写了一份内部提案。该提案于 2011 年 5 月 25 日分发给起草小组成员，以征集评论意见。根据收到的评论意见对该提案进行了修正，并于 2011 年 7 月 11 日分发给所有委员会成员以及出席委员会第七次会议的观察员。<sup>4</sup>收到了委员会成员和观察员的答复，并在修订决定指导文件草案时加以考虑。
5. 2011 年 9 月 26 日，向起草小组成员分发了闭会期间起草小组的工作报告，其中包括评论意见汇编和决定指导文件草案。闭会期间起草小组考虑到从国际作物保护联盟和布基纳法索收到的评论意见，认为决定指导文件草案应包括百草枯二氯化物可溶液剂，并应修订决定指导文件草案的标题，以体现这一点。上述修改以及根据这一轮评论意见作出的其他修改已纳入决定指导文件草案。
6. 在委员会第八次会议期间，又对决定指导文件草案进行了进一步修订。此后，委员会就其达成一致意见，并将其转交缔约方大会审议。决定指导文件草案全文载于本说明附件。该附件未经秘书处正式编辑。
7. 文件 UNEP/FAO/RC/CRC.8/INF/10/Rev.1 附件载有收到的评论意见及其处理方式一览表。

---

<sup>4</sup> 36 个国家和 7 个非政府组织派观察员参加了会议。

附件

《鹿特丹公约》

对禁用或严格限制的化学品  
采用事先知情同意程序

决定指导文件  
草案

**百草枯二氯化物含量大于或等于 276 克/升、相当于百草枯离子含量大于或等于 200 克/升的液体制剂（乳油和可溶液剂）**



环境署

关于在国际贸易中对某些危险化学品  
和农药采用事先知情同意程序的  
鹿特丹公约秘书处



## 导言

《鹿特丹公约》旨在促进缔约方在某些危险化学品的国际贸易中共同承担责任并开展合作，保护人类健康和环境免受这些化学品可能造成的伤害，推动以无害环境的方式使用这些化学品，具体方法是推动关于这些化学品特性的信息交流、就其进出口问题制订国家决策过程并将这些决定通报给缔约方。公约秘书处由联合国环境规划署（环境署）和联合国粮食及农业组织（粮农组织）共同设立。

拟列入《鹿特丹公约》事先知情同意程序的候选化学品包括在两个不同区域中两个或两个以上的缔约方通过国家管制行动已经禁用或严格限制的化学品。将某种化学品列入事先知情同意程序的依据，是缔约方针对此种化学品造成的风险而采用的禁用或严格限制的管制行动。也可以通过其他方式控制或减少此类风险。但列入事先知情同意程序并不意味着《公约》的所有缔约方都已禁用或严格限制此种化学品。对于列入《鹿特丹公约》附件三且需要遵循事先知情同意程序的每一种化学品，缔约方必须就其是否同意今后进口此种化学品做出知情决定。

于[...]（日期）在[...]（地点）举行的缔约方大会第[...]次会议同意将[化学品名称]列入《公约》附件三，并通过了关于此类化学品的决定指导文件，要求此类化学品遵循事先知情同意程序。

根据《鹿特丹公约》第7条和第10条，本决定指导文件已于[...]（日期）送交指定的国家主管部门。

## 决定指导文件的宗旨

缔约方大会针对列入《鹿特丹公约》附件三的每一种化学品均核准了一份决定指导文件。这些决定指导文件送交所有缔约方，要求各缔约方就相关化学品的今后进口问题做出决定。

决定指导文件由化学品审查委员会制订。化学品审查委员会根据《公约》第18条规定，由政府指定的专家组成，负责评价可能列入《公约》附件三的候选化学品。关于高度危险的农药制剂的决定指导文件反映了由某一发展中国家或经济转型国家提交的提案中所提供的资料，以及秘书处根据《公约》附件四第1和第2部分所收集的额外资料。但这并非意在作为某种化学品的唯一资料来源，在获得缔约方大会通过之后也不会进行任何更新或修订。

可能有其他缔约方已经采取管制行动，禁用或严格限制相关化学品，而其他缔约方可能尚未采取行动禁用或严格限制这些化学品。由此类缔约方提交的风险评估或减少风险的替代措施的相关资料可在《鹿特丹公约》网站([www.pic.int](http://www.pic.int))上查阅。

依据《公约》第14条，缔约方可就《公约》监管范围内的化学品交流相关的科学、技术、经济和法律信息，包括关于毒性、生态毒性和安全的信息。此类信息可以直接提供给其他缔约方，也可通过秘书处提供。提交给秘书处的信息将在《鹿特丹公约》的网站上公布。

也可从其他来源获得相关化学品的资料。

## 免责声明

本文件使用的商品名称主要是为了便于正确识别该化学品，并非是对任何特定公司的褒贬评价。鉴于不可能列出所有正在使用的商品名称，本文件仅列出一些通用和已公布的商品名称。

根据制订本决定指导文件时所掌握的数据，可以确信这里提供的信息准确无误，粮农组织和环境署特此声明，对于任何疏漏或由此产生的任何后果不承担任何责任。无论是粮农组织还是环境署，都不应对由于进口或禁止进口一种化学品而可能导致遭受的任何伤害、损失、损害或任何类型的不利影响负责。

本出版物使用的版面设计和材料编排方式并不表明粮农组织或环境署对任何国家、领土、城市或地区或其主管当局的法律地位、或对其国境或边界的划分发表任何意见。

标准核心缩写	
<	小于
≤	小于或等于
>	大于
≥	大于或等于
μg	微克
ACGIH	美国政府工业卫生工作者会议
add.	增编
ARfD	急性参考剂量
a.i.	活性成分
ADI	容许日摄入量
AOEL	容许操作人员接触浓度
bw	体重
°C	摄氏度
CAS	化学文摘社
CILSS	萨赫勒国家间抗旱常设委员会
corr.	勘误
cm	厘米
CRC	化学品审查委员会
CSP	萨赫勒农药委员会
d	天
DT <sub>50</sub>	降解半衰期
EC	乳油
E.C.	欧洲共同体（欧共体）
EC <sub>50</sub>	中等有效浓度
ED <sub>50</sub>	中等有效剂量
EHC	环境卫生标准
EU	欧洲联盟（欧盟）
FAO	联合国粮食及农业组织（粮农组织）
g	克
h	小时
ha	公顷
IARC	国际癌症研究机构
IPCS	国际化学品安全方案（化安方案）
IPM	虫害综合防治
ISO	国际标准化组织
IUPAC	国际理论化学和应用化学联合会（国际化联）
JMPR	粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议（粮农组织食物和环境中农药残留问题专家小组与世卫组织农药残留问题专家小组联席会议）
k	千
kg	千克

标准核心缩写	
Koc	有机碳-水分配系数
KPa	千帕
L	升
LC <sub>50</sub>	半数致死浓度
LD <sub>50</sub>	半数致死剂量
LOAEL	最低观测不良效应水平
LOEL	最低观测效应水平
Log P <sub>ow</sub>	正辛醇-水分配系数对数值
m	米
m.p.	熔点/融点
mg	毫克
ml	毫升
MRL	最高残留限度
NOAEC	无观测不良效应浓度
NOAEL	无观测不良效应水平
NOEC	无观测效应浓度
NOEL	无观测效应水平
OECD	经济合作与发展组织（经合组织）
Pow	正辛醇-水分配系数
PPE	个人防护设备
ppm	百万分之一（仅用于指示实验膳食中农药的浓度。在任何其他情况下则使用毫克/千克或毫克/升。）
RC	《鹿特丹公约》
RfD	慢性口服接触参考剂量（相对于容许日摄入量）
SL	可溶液剂
T.L.V.	最低限值
UK	联合王国
UNEP	联合国环境规划署（环境署）
USA	美利坚合众国（美国）
USEPA	美国环境保护局（美国环保局）
UV	紫外线
WHO	世界卫生组织（世卫组织）
w/w	质量百分比
wt.	重量

## 有关引起人类健康问题的极度危险农药制剂的决定指导文件

**百草枯二氯化物含量大于或等于 276 克/升、相当于百草枯离子含量大于或等于 200 克/升的液体制剂（乳油和可溶液剂）**

公布日期：

## 1. 识别和用途（详见附件 1）

危险农药制剂的名称或商品名称

超级克无踪®

制剂中活性成分或其他成分名称

百草枯二氯化物

制剂中活性成分的相对含量

百草枯二氯化物含量为 276 克/升，相当于百草枯离子大于或等于 200 克/升

剂型

液体制剂（乳油、可溶液剂）

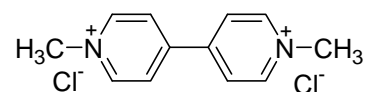
厂家名称（如有）

先正达

分子式

$C_{12}H_{14}Cl_2N_2$

化学结构



化学文摘社编号

百草枯二氯化物 1910-42-5  
百草枯离子 4685-14-7

## 2. 列入事先知情同意程序的理由

百草枯二氯化物含量大于或等于 276 克/升、相当于百草枯离子含量大于或等于 200 克/升的液体制剂（乳油和可溶液剂）被列入《鹿特丹公约》附件三的极度危险农药制剂类别，因而受到事先知情同意程序管制。

已发现在布基纳法索的使用条件下，此类农药制剂会对施用者造成与《公约》第 6 条和附件四规定相符的人类健康问题。

化学品审查委员会第七届会议就建议将此类制剂列入事先知情同意程序编制了理由陈述，载于本文件附件一。



### 3. 关于报告国家对该制剂普遍公认的使用模式的介绍

#### 3.1 该制剂的允许用途

在萨赫勒国家间抗旱常设委员会各国，超级克无踪®被授予有效期为三年的临时销售许可，从 2000 年 5 月起生效，2004 年 1 月获得续期。超级克无踪®作为一种（在作物出苗前和野草出现后使用的）除草剂，专门用于防除香蕉、柑橘、可可、椰子树、咖啡树、油棕榈、芭蕉、橡胶树、茶灌木、鳄梨树、腰果、芒果树、木瓜树、甘蔗、棉花、玉米、水稻、高粱、非耕地、工业用地、铁路和道路两边的杂草和双子叶植物等野草。施用该产品时需使用背负式喷雾器，根据野草生长情况，喷剂溶液的含水量为 200-300 升时，一般喷洒剂量为 1.5-3 升/公顷。

萨赫勒国家间抗旱常设委员会的九个成员国布基纳法索、佛得角、乍得、冈比亚、几内亚比绍、马里、毛里塔尼亚、尼日尔和塞内加尔拥有一个共同的农药登记机构，即萨赫勒农药委员会。

2006 年，萨赫勒农药委员会决定不再登记含百草枯的任何制剂，并取消了此前的授权。因此，含百草枯的产品登记已于 2006 年过期。

#### 3.2 处理或使用方面的限制

登记机构未规定处理或施用人员方面的限制条件。

标签包括下列使用防护说明，部分内容以图形说明（另见第 3.3 节）：

##### 个人防护

- 避免与喷洒混合物有任何接触。
- 配制农药时佩戴手套并保护眼睛。
- 佩戴护目镜保护眼睛。
- 佩戴合成橡胶手套。
- 施用时不要饮水、进食或吸烟。
- 喷洒结束后清洗工作服。
- 配制好喷雾混合物后清洗手套及双手。
- 喷洒结束后进行清洗。

##### 设备

- 施用超级克无踪®时不可使用鼓风式喷雾器，只可以使用（背负式或手拉式）喷雾器。
- 不得使用破损的喷雾器。
- 灌装喷雾器时应小心谨慎，不要灌注得过满。
- 风力较强时不要施用。

##### 储存

- 把产品上锁保存，并置于儿童接触不到的地方。
- 将产品置于原包装中保存。避免移换容器。
- 不要将产品放置在饮用水瓶中。
- 将产品储存在室内干燥、阴凉的通风处，室温不得高于 35°C。

##### 处置

- 喷洒结束后将产品包装切割成小块并进行掩埋。

### 3.3 防护服的可得性/适用性

标签包括下列使用防护说明，部分内容以图形说明（另见第 3.2 节）：

配制农药时佩戴手套并保护眼睛。

佩戴护目镜保护眼睛。

佩戴合成橡胶手套。

有关布基纳法索农药中毒问题的试点研究（Toé, 2010 年）介绍了关于在布基纳法索的田地施用农药的普遍做法：

穿戴的防护设备有限：施用产品过程中最常用的设备是防尘口罩（使用率为 39%），其次是靴子（28.8%），最少用到的是防护服（4.5%）。最常同时使用的防护设备为口罩和靴子，有 12.6% 的农民会穿戴。而化学药筒防毒面具、手套、靴子、防护服和护目镜的同时使用率仅为 0.31%。

不使用个人防护设备的原因包括：

- 缺乏购买设备的资金；
- 农民们认为个人防护设备太昂贵；
- 农民不知道个人防护设备的存在；
- 当地市场不提供这些设备；
- 当地气候条件下不适宜使用个人防护设备。例如，一些农民穿戴个人防护设备进行喷洒作业时会有窒息感；
- 低估了农药的危险性；
- 缺乏正确使用农药的教育或指导，文盲率高；
- 由于知识不足和培训匮乏，农药分销商和销售商无法向客户提供适当的建议。

### 3.4 实际用途

在布基纳法索的调查区域内，超级克无踪<sup>®</sup>被用于棉花、水稻和玉米，以控制野草。施用该制剂时使用的是背负式压力喷雾器。在种植初期施用一次，用量为 2-3 升/公顷。

据布基纳法索报告，在农业用途中，按 2 公顷的平均田地面积计，施用者接触农药的平均持续时间为 3½ 小时/公顷，平均 1½-2 天的施用时间内共有 7 小时的接触。

## 4. 关于施用制剂后产生的不良反应及施用方法等事件的介绍

### 4.1 事件介绍

2010 年 6 月至 7 月，通过在各种相关利益攸关方（即农业生产者、农药经销商和零售商以及卫生官员）之中开展回顾性和前瞻性调查，在布基纳法索开展了一项试点研究。在这项研究中，650 名农民之中共报告了施用农药过程中发生的 296 起中毒事件。在受访的经销商和零售商之中，发现了 153 种不同的农药制剂。这些事件之中，有 53 起由超级克无踪<sup>®</sup>引起，涉及 53 名 20-70 岁的男性，他们曾在田地中施用该产品。事件发生于 1996-2010 年期间，地点在布基纳法索的三个区域（布克莱迪穆翁大区、瀑布大区和上盆地大区）（部分事件未报告发生中毒事故的日期）。该产品被用于棉花、水稻和玉米。仅在种植初期施用一次，剂量为 2-3 升/公顷。按 2 公顷的平均田地面积计，施用者接触农药的平均持续时间为 3½ 小时/公顷，平均 1½-2 天的施用时间内共有 7 小时的接触。

施用该产品时使用的是背负式喷雾器。通过上述施用技术施用农药制剂时，建议同时使用化学药筒防毒面具、手套、靴子、防护服和护目镜。即使在热带国家，也应如此。在布基纳法索开展的一项研究表明（Toé，2010 年），许多情况下，农民不佩戴或较少佩戴个人防护设备的原因很多，如缺乏购买设备的资金、当地气候条件下不适宜使用个人防护设备或低估了农药的危险性（见上文 3.3）：施用产品过程中最常用的设备是防尘口罩（使用率为 39%），其次是靴子（28.8%），最少用到的是防护服（4.5%）。而同时使用化学药筒防毒面具、手套、靴子、防护服和护目镜的情况仅有 0.31%。个人防护设备同时使用率极低的事实解释了为何农民在施用该产品时面临较高的接触风险。

施用农药数小时后不良反应马上显现。已报告的症状包括头痛、出汗过多、瘙痒、发麻、皮肤灼痛、皮疹和溃疡、受污染部位完全损伤、发烧、眩晕、骨痛、失去知觉、呼吸困难、咳嗽、视力问题、眼部疼痛、耳鸣、腹痛、恶心、呕吐以及牙关紧闭。有 16 起案例治疗情况不明，26 起进行了治疗，另 11 起需住院治疗。

## 4.2 不良反应介绍

不良反应包括：头痛、出汗过多、瘙痒、发麻、皮肤灼痛、疹子和溃疡、受污染部位完全损伤、发烧、眩晕、骨痛、昏迷、呼吸问题、咳嗽、视力模糊、眼部疼痛、耳鸣、胃痛、恶心、呕吐和牙关紧闭。更多信息可参见附件二的事件报告表。

## 4.3 观测到的不良反应与活性成分公认的急性毒理效应之间的关系

百草枯被世卫组织归为第二类（中度危险）。某些制剂被归为第 Ib 类（如克无踪®Plus，被归为“吸入后有剧毒”）。

百草枯一旦被吸收，将产生严重的慢性影响。在正常使用条件下，其危险性相对较低，但若其浓缩产品被口服或接触了皮肤，则可能会致命（世卫组织，2010 年）。

百草枯在人体内的最小致死量约为 35 毫克/千克体重。急性中毒可能导致呼吸困难，并影响神经系统和肾脏。摄入百草枯数小时后就可能出现如下症状和体征：口腔、喉咙、胸部和上腹部灼痛、肺水肿、胰腺炎症、中枢神经系统和肾脏受到影响。皮肤接触可能导致双手皮肤干裂、指甲脱落或横向突起、溃疡和擦伤。摄入 12 个小时后，可能会出现肝细胞溶解和急性肾功能衰竭。接触后的第 4-10 天内，通常会因慢性肺纤维化和肺上皮细胞增生而死亡。若出现呼吸衰竭，则生存机会渺茫。中毒后根据症状进行治疗，目前尚未研制出解毒剂。

在农药施用人员身上观察到了如下通过皮肤接触百草枯后的典型不良反应（Toé，2010 年）：（瘙痒、发麻、皮肤灼痛、疹子和溃疡、受污染部位完全损伤）、呼吸困难（昏迷、呼吸问题和咳嗽）、神经系统受影响（头痛、出汗过多、眩晕、视力模糊和牙关紧闭），以及消化系统出现的典型不良反应症状（胃痛、恶心和呕吐）。

## 4.4 事件影响程度（例如受人类健康事件影响的人数）

开展本项研究期间，共有 53 名年龄在 20 至 70 岁之间、曾经在田地中施用过超级克无踪®的男性报告说受到影响，时间跨度达 14 年。有关报告事件的详情载于第 4.1 章。

## 5. 提议缔约方为应对此类事件所采取或打算采取的任何监管、行政或其他措施

在提议缔约方布基纳法索的三大区域（布克莱迪穆翁大区、瀑布大区和上盆地大区）开展

了有关农药中毒事件的调查，调查的详细报告已经发布，名为“布基纳法索农药中毒事件的试点研究最终报告”（Toé，2010年）。布基纳法索已针对报告事件采取了下述行动：

- 向所有相关缔约方分发调查报告，
- 组织了一次研讨会来介绍和验证调查结果，以提高关键利益攸关方的认识。

2006年，萨赫勒农药委员会决定不再登记含百草枯的任何制剂，并取消了此前的授权。萨赫勒地区国家间抗旱常设委员会协调部长于2011年8月5日作出有关禁用百草枯的决定。

## 6. 世卫组织对该制剂的危险性分类

途径	物种	半数致死剂量（毫克/千克体重）	世卫组织毒性类别
口服	大鼠	612（超级克无踪®）	中度危险（II级）
皮肤	大鼠	590（超级克无踪®）	中度危险（II级）

## 7. 替代性虫害防治做法

### 综述

根据所涉及的农作物-虫害组合、各国国情以及当地的使用情况，可以施用包括化学和非化学方法在内的多种替代措施，其中包括可获得的替代技术。各国应考虑酌情推广虫害综合管理和有机战略，从而减少或杜绝使用危险的农药。

可以向国家虫害综合管理协调中心、粮农组织、国际有机农业运动联合会和农业研究或开发机构寻求咨询意见。各国政府公布了相关信息，在《鹿特丹公约》网站上（[www.pic.int](http://www.pic.int)）可查询关于超级克无踪®替代品的更多资料。

### 布基纳法索

替代品有草甘膦除草制剂，该制剂在萨赫勒国家间抗旱常设委员会各会员国内登记并授权销售。

**附件**

- 附件一 化学品审查委员会建议将极度危险制剂列入事先知情同意程序的理由陈述
- 附件二 事件报告所提供的汇报事件资料
- 附件三 农药活性成分安全数据表
- 附件四 有关农药活性成分的进一步信息
- 附件五 参考文献

## 附件一 化学品审查委员会建议将极度危险制剂列入事先知情同意程序的理由陈述

化学品审查委员会建议将百草枯二氯化物（乳油<sup>1</sup>制剂中活性成分含量大于或等于 276 克/升，相当于百草枯离子含量大于或等于 200 克/升）作为极度危险农药制剂列入《鹿特丹公约》附件三的理由陈述（基于布基纳法索的一份提案）

1. 布基纳法索递交的提案涉及超级克无踪®制剂（200 克/升乳油）。乳油中百草枯二氯化物的含量为 276 克/升（化学文摘社编号 1910-42-5），相当于百草枯离子含量为 200 克/升（化学文摘社编号 4685-14-7）。
2. 提交化学品审查委员会以供其审议的提案和辅助文件载于文件 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Corr.1 和 Add.1 至 Add.6。
3. 在布基纳法索，每当农季开始时，超级克无踪®（200 克/升乳油）会被作为灭生性除草剂在棉花、水稻和玉米农田中施用，施用剂量为 2-3 升/公顷。
4. 所报告的中毒事件（面向农民的调查）涉及 53 名年龄在 20-70 岁<sup>2</sup>之间的男性，他们曾在田间施用该产品。中毒事件发生在 1996-2010 年之间，发生地点位于布基纳法索的三个省份（布克莱迪穆翁大区、瀑布大区和上盆地大区）。
5. 施用该产品时采用背负式喷雾器。很多时候，农民因以下各种原因而很少穿戴或不穿戴个人防护设备，例如，缺乏资金购买个人防护设备，个人防护设备不适合在当地气候条件下使用，以及低估了农药的危险。
6. 施用农药数小时后不良反应马上显现。已报告的症状包括头痛、出汗过多、瘙痒、发麻、皮肤灼痛、皮疹和溃疡、受污染部位完全损伤、发烧、眩晕、骨痛、失去知觉、呼吸困难、咳嗽、视力问题、眼部疼痛、耳鸣、腹痛、恶心、呕吐以及牙关紧闭。15 起案例所采取的治疗手段尚不明确，26 起案例采取了治疗，另外 11 起案例需要住院。有关在布基纳法索三大区域所开展的农药中毒事件调查的详细报告已经发布。
7. 布基纳法索在其提案中递交了《公约》附件四第 1 部分所要求的文件，并在事先知情同意第 XXXII 号通知（2010 年 12 月 12 日）中予以发布。
8. 秘书处按照《公约》附件四第 2 部分收集的资料由各缔约方和观察员提交，委员会可在文件 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.1 至 Add.6 中查阅资料。

### 附件四标准，第 3 部分(a)

化学品审查委员会在审查秘书处根据第 6 条第 5 款提交的提案时应考虑到：

(a) 说明按照常规或公认的做法在提出提案的缔约方境内使用有关制剂而导致发生所报告的事件的证据是否可靠；

9. 布基纳法索农业农药中毒试点研究清晰描述了布基纳法索常见和公认的农田农药施用做法。据报告，在布基纳法索，每当农季开始时，就会在棉花、水稻和玉米农田中施用超级克无踪®，施用工具为背负式喷雾器，施用浓度为 2-3 升/公顷。根据试点研究，在农

<sup>1</sup> 理由陈述编写完毕后收到了行业资料和布基纳法索提供的资料，这些资料明确了一点，即极度危险农药制剂的定义应涵盖各类乳油和可溶液剂的液体浓缩物。

<sup>2</sup> 原先的理由陈述中为 29-65 岁，数字有误。

业用途中，按 2 公顷的平均田地面积计，施用者接触农药的平均持续时间为 3½ 小时/公顷，平均 1½-2 天的施用时间内共有 7 小时的接触。

10. 在布基纳法索，人们使用个人防护设备的通常做法如下：仅 20% 的农药经销商同时向农民销售防护设备（尤其是口罩、防护靴和手套）；农民很少使用个人防护设备：口罩（39%）；防护靴（29%）；防护服（5%）。约 13% 的农民同时使用口罩和防护靴，而约 1% 的农民同时使用手套、防护靴、防护服和护目镜。在 0.3% 的个案中农民同时使用了化学药筒防毒面具、手套、防护靴、防护服和护目镜。

11. 布基纳法索的大部分农民为文盲，无法阅读印在标签上的说明。此外，农药经销商和零售商缺乏必要的知识和培训，因此无法为顾客提供正确的建议。农民也缺乏资金来购买个人防护设备。在当地市场经常无法买到个人防护设备，而且这些设备通常并不适于在当地气候条件下使用。

12. 已报告多起超级克无踪®中毒事件，涉及 53 名曾在田间用背负式喷雾器施用该产品的农民。很多时候，农民因以下各种原因而很少穿戴或不穿戴个人防护设备，例如，缺乏资金购买个人防护设备，个人防护设备不适合在当地气候条件穿戴，以及低估了农药的危险。

13. 委员会总结指出，按照布基纳法索常用或公认的做法使用超级克无踪®导致了已报告的中毒事件的证据具有可靠性，提案符合这一标准。

#### 附件四标准，第 3 部分(b)

*此类事件与其他具有类似的气候、条件和制剂使用方式的国家是否相关；*

14. 委员会获得的大量文件证明以上所列的布基纳法索的情况与其他国家和地区的情况类似。例如，塞内加尔报告的一项研究提供了关于化学农药中毒事件的资料。数据是从 166 起中毒事件中分析得出的，其中 59% 与在农田施用农药有关。不恰当的施用做法（缺乏个人防护设备）被确定为这些中毒事件的主要原因。一份来自尼日尔的报告确定在该国使用农药的施用人员面临以下几种接触风险：缺乏个人防护设备、文盲、态度、在不合适的条件下（例如大风）施用农药。尼日尔和塞内加尔这些邻国的农药使用条件和气候可以被认为与布基纳法索的条件和气候类似。委员会还获得了其他区域的文件，包括关于在哥斯达黎加由于职业性接触而中毒的文件，造成中毒的其中一个原因是背负式喷雾器渗漏液体。据报告，特别是在哥斯达黎加的香蕉种植园中，克无踪®是造成职业中毒事件的常见原因。智利提供的资料显示，虽然该国强制要求穿戴全套个人防护设备，但 2004-2009 年期间报告了 43 起百草枯制剂急性职业中毒事件。2005-2010 年期间，萨尔瓦多每年报告 289-402 起（平均 344 起）克无踪®中毒事件。更多案例可参见文件 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.2 和 Add.3。

15. 委员会总结指出，有可信证据表明布基纳法索报告的中毒事件与其他在气候、条件以及制剂使用方式方面类似的国家具有相关性，因此提案符合标准。

#### 附件四标准，第 3 部分(c)

*处理或施用人员方面的限制是否涉及在缺乏必要基础设施的国家中可能没有得到合理或广泛应用的技术或工艺；*

16. 多个缔约方已提供了使用百草枯产品的处理或施用人员限制（UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.2 和 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.3）。例如，包括“在用背负式喷雾器施用农药时要身穿长袖长裤并在此基础上穿着连体工装”和“不得使用已损坏的喷雾器”等指示。产品标签包括一些预防性建议，其中包括：把产品上锁保存，不得使用鼓风式喷雾器，只使用背负式喷雾器或手拉式喷雾器，在使用产品时不得吸烟或饮

食，佩戴护目镜、防护靴和合成橡胶手套，避免在施用产品 24 小时内进入施药农田，以及避免与喷洒混合物有任何接触。

17. 布基纳法索和其他缔约方提供的证据表明，很多发展中国家的大多数农民并不使用个人防护设备（见第 8-10 段），本身不识字，并且没有意识到农药的风险。可获得关于残缺喷雾器的报告；例如在喀麦隆使用的喷雾器超过半数损坏。报告显示，巴西 80% 的喷雾器有残缺，哥斯达黎加 58% 的喷雾器有残缺。中国多次汇报喷雾器渗漏的情况。一项在喀麦隆展开的调查发现，当地 85% 的农民不使用个人防护设备，80% 的施用人员不穿防护靴。据报告，在津巴布韦个人防护设备的使用程度很低，部分原因是使用这些设备的益处不那么显著，而且设备的使用会带来不适感、高成本和维修等问题。在尼加拉瓜，农田工人通常无法获得合适的指导(UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.3)。

18. 考虑到可获得的资料，委员会总结指出提案符合标准。

#### 标准附件四，第 3 部分(d)

*就制剂的使用量而言，所报告的影响是否具有意义；*

19. 据报告，在布基纳法索，每当农季开始时，超级克无踪®会被用于棉花、水稻和玉米田地中，剂量为 2 至 3 升/公顷。按 2 公顷的平均田地面积计，施用者接触农药的平均持续时间为 3½ 小时/公顷，平均 1½-2 天的施用时间内共有 7 小时的接触。在中毒事件频率方面，仅超级克无踪®就涉及 53 起中毒事件，它是在布基纳法索农业生产者中导致健康问题最多的产品。在 296 起农田施用中毒事件中，作为调查中确定的 153 种农药制剂之一的超级克无踪®导致了其中 20% 的中毒事件。这是由于百草枯具有较高毒性。通过皮肤或眼部接触、呼吸吸入或误食，农药很可能会导致全身中毒。接触少量百草枯可能会导致全身中毒，例如吸入喷洒飞沫，用接触过农药的双手进食，或当个人防护设备不齐全而导致农药通过破损皮肤进入体内。一旦中毒，尚无解毒剂或治疗办法。

20. 在哥斯达黎加展开的一项研究调查了 4 个香蕉种植园中 11 名使用克无踪®的背负式喷雾器施用人员。每工作 1 小时喷洒量为 22 升（溶液浓度为 0.2%）至 42 升（溶液浓度为 0.1%）。在 11 名受调查的喷洒施用人员中，据报告 7 名在过去 12 个月出现了一种或多种被认为与接触百草枯有关的健康问题。研究者通过皮肤护垫和个人空气采样来测量皮肤和呼吸系统对农药的接触，并通过尿液采样来测量体内对农药的接触。2001 年在哥斯达黎加，百草枯被确认为已通报的 544 起农药中毒事件当中 127 起案例的致病病原。其中 17 起案例是由于职业性接触（24 起案例的原因不明）。百草枯还是导致重度和中度中毒的主要活性成分。1995 年在哥斯达黎加通过皮肤护垫评估的香蕉种植园施用人员皮肤接触百草枯的实际总量为 35-1130 毫克/千克（即 2-57 毫克/小时）。文件 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11/Add.3 中报告了数个国家中每一百万居民的农药中毒和意外事件的数量。在萨尔瓦多，每年进口约 200 万升百草枯制剂，而 2005-2010 年期间每年报告了 289 至 402 起（平均为 344 起）中毒事件。这相当于每一百万升中有 172 起中毒事件。

21. 考虑到可获得的资料，委员会总结指出提案符合标准。

#### 标准附件四，第 3 部分(e)

*故意滥用行为本身并不构成将制剂列入附件三的充分理由。*

22. 关于把超级克无踪®列入附件三的提案的理由是，布基纳法索报告的通常使用情况下，在农田使用超级克无踪®期间发生了多起中毒事件。并未报告故意滥用是提案的理由。

23. 考虑到可获得的资料，委员会总结指出提案符合标准。

24. 委员会在第七届会议中总结指出，布基纳法索关于把超级克无踪®（即用百草枯二氯化物配制成含 276 克活性成分/升或以上的乳油，相当于 200 克/升或以上的百草枯）作为极



度危险的农药制剂列入《公约》附件三的提案符合《公约》附件四第 1 部分的文件需要以及附件四第 3 部分列出的全部标准，同时考虑到了秘书处根据附件四第 2 部分所搜集的资料。

25. 因此委员会建议把相当于 200 克/升或以上的百草枯的、用百草枯二氯化物配制的含 276 克活性成分/升或以上的乳油（化学文摘社编号：1910-42-5，4685-14-7）作为极度危险的农药制剂列入《鹿特丹公约》附件三中。

## 附件二 事件报告所提供的汇报事件资料

国家名称：布基纳法索

指定国家主管机构地址

布基纳法索  
农药布基纳法索  
瓦加杜古 01  
01BP5362  
农业水利暨渔产资源国务部  
植物保护司  
植物保护司司长

电话：+226 50 36 1915

传真：+226 50 36 1865

邮箱：dpvcagriculture@yahoo.fr

## B 部分——农药中毒事件报告表

## 一、产品名：中毒事件发生时使用的制剂

1. 制剂名：超级克无踪

2. 剂型（在剂型前划X）

☒ 乳油 ☐ 可湿性粉剂 ☐ 粉剂☐ 水溶性粉剂 ☐ 超低剂量 ☐ 药片☐ 颗粒 ☐ 其他，请说明：.....

3. 商品名称和厂家名称（如有）：超级克无踪，先正达公司

4. 制剂中活性成分：百草枯

5. 制剂中活性成分的相对含量（浓度百分比、克/升等）：200克/升

6. 附上标签（如有）：已附上标签

## 二、中毒事件描述：制剂的使用方法。

7. 中毒事件日期：2010年6月20日，2005年（2月），2009年（2月），2004年（2月），2008年，  
2006年，1996年，2000年，2003年，2007年8. 事件发生地点：村庄/城市：巴马、Zegnedougou、Wétina、Baguéra、瓦加杜古、Moundasso、  
N'Dorola、Foukoura、Tagouassi、Tansila

省/州/区域：瀑布大区/上盆地大区/布克来迪穆翁大区

国家：布基纳法索

## 9. 接触人员（提交表格前应检查并记录其身份）

性别：53岁男性（见附件） ☐ 女性 X 年龄：20至70<sup>3</sup>岁之间若年龄不详： ☐ 孩童：（14岁以下） ☐ 青少年（14-19岁） ☐ 成人（19岁以上）10. 接触时的主要活动：（在**一项或几项活动前划X**）☒ 农田作业 ☐ 混药/装药 ☐ 兽医治疗☐ 家庭应用 ☐ 病媒控制应用 ☐ 人类治疗☐ 再次进入施药农田 ☐ 其他，请说明：11. 在施用期间是否穿戴了防护服？ ☐ 否 ☐ 是

在工作期间，使用最多的是防尘口罩(39.08%)，其次是防护靴(28.8%)，防护服的使用最少(4.5%)。同时使用化学药筒防毒面具、手套、防护靴、防护服和护目镜的案例为0.31%。在热带国家，工作人员在施用这些农药制剂（特别是与百草枯有关的制剂）时是推荐同时使用这些个人防护设备的。实际情况是，这些个人防护设备同时使用的情况极少(0.31%)，这表明农民在施用期间与农药的接触极多。

未使用个人防护设备的原因如下：

- 无资金购买；
- 传统的个人防护设备对农民来说价格昂贵；
- 农民不知道此类设备的存在；
- 农民希望能免费获得此类设备；
- 当地市场上没有这些设备；
- 个人防护设备不适合当地的气候条件。例如，一些穿戴个人防护设备的农民在喷洒作业期间会有窒息感；
- 低估了农药危险。

若选“否”，请说明原因： .....

若选“是”，请简要描述（在**一项或几项前划X**）：☐ 手套 ☐ 连体工装 ☐ 护目镜 ☐ 口罩☐ 面罩 ☐ 靴子/鞋子 ☐ 长袖衬衫 ☐ 长裤☐ 其他，请说明： .....

## 12. 关于产品是如何使用的信息：

(a) 接触/中毒事件地点（农田、花园、温室、家宅，等）：农田 .....

(b) 列出与施用相关的动物/作物/储存的产品：棉花、水稻、玉米

(c) 应用方法：（产品是如何使用的，如用手操作、用桶和刷子、土壤灌注、喷洒（背负式、装载在拖拉机上，等）、滴灌、飞机喷洒（直升机和飞机等））

产品通过背负式喷雾器施用，且仅在农季开始时施用一次。

(d) 施用的剂量/浓度（或施用的农药量）2至3升/公顷

(e) 接触期的时长：

☐ 小时 ☐ 1/2天 ☐ 天 ☐ 其他（说明）：按2公顷的平均田地面积计，每公顷喷洒3.5小时，也就是在1½天至2天的施用期间接触时长为7小时，已考虑到农民使用压力背负式喷雾器每天能喷洒1至1½小时

## 13. 如同时使用的农药制剂不止一种，请针对每种制剂分别回答第一）至四）点。（见第一部分产品名）

一）农药是否在原本的容器中？ ☐ 否 ☒ 是二）是否有标签？ ☐ 否 ☒ 是若有标签，接触人员是否能读懂该标签？ ☐ 否 ☐ 是

一些农民表示能得知一些关于施用农药的建议，但一般情况下农民都不识字

三）标签是否包含了已报告的用法？ ☐ 否 ☒ 是

<sup>3</sup> 原先 B 部分文件误写为 65 岁。

若未包含已通报用途，描述已报告的用法与标签上建议用法不同的地方  
(留白不够可另附纸张)。

四) ☐ 否 **X 是**

14. 中毒事件发生时的气候情况 (如温度和相对湿度)：

萨赫勒地区冬季，天气湿热。

15. 是否有其他人员在该中毒事件中受影响？ ☐ 否 **X 是有53人**

16. 列出任何其他能有助于描述该中毒事件的细节信息以及制剂的施用方式，特别是此处报告的用法如何反映了该制剂的通用或公认的使用方式 (可另附纸张)。见附件 1

### 三、 不良反应介绍：

17. 个人反应 (在多项反应前划X)：

☐ 头晕 **X 头痛** ☐ 视力模糊 **X 多汗**  
☐ 手颤 ☐ 抽搐 ☐ 步态不稳 ☐ 瞳孔缩小  
☐ 多涎 ☐ 恶心/呕吐 ☐ 死亡

**X 其他**，请说明：.....

- 瘙痒，  
 - 刺痛感，  
 - 皮肤烧伤，  
 - 皮疹和褥疮，  
 - 受污染区域全部损伤，  
 - 发热，  
 - 头晕，  
 - 骨痛，  
 - 昏厥，  
 - 呼吸困难，  
 - 咳嗽，  
 - 视力模糊，  
 - 眼睛刺痛，  
 - 耳鸣，  
 - 胃疼，  
 - 作呕，  
 - 呕吐，  
 - 牙关紧闭。

大多数症状当场即会出现，或在农药施用几小时后出现。

18. 接触途径 (在一种或多种途径前划X)

☐ 经口 **X 皮肤** **X 眼睛** **X 吸入**  
☐ 其他，请说明：

19. 在最后一次施用制剂后多久观察到了不良反应：

大多数症状当场即会出现，或在农药施用几小时后出现。

### 四、 管理：

20. 治疗： **X 1起案例未予治疗** **X 26起案例采取了治疗**.....

**X 15起案例采取的治疗手段不明**

住院治疗： ☐ 无 **X 11起住院案例** ☐ 情况不明

21. 列出任何其他治疗信息，包括医疗介入/急救/住院治疗/当地治疗手段等 (可另附纸张)：

在25起案例中，给患者服用了药用植物。.....

## 五、 报告/交流：

22. 数据收集/咨询日期：2010年6-7月

23. 调查人员/数据收集人员的姓名和地址：见附件3

24. 调查人员/数据收集人员的职业类别：

☐ 医务人员      ☐ 护理人员      ☒ 非医务人员

I若为非医务人员，请说明该人员的职业（施用人员、制药人员、销售人员、推广人员、经理，等）： .....

25. 如需更多信息可联系：见附件2

电话：

传真： ..... 电子邮箱：

26. 其他地方是否报告过该中毒事件？ ☐ 否 ☒ 是

若报告过，请写明地点：在上文提及的布基纳法索的3个区域（瀑布大区、布克来迪穆翁大区和上盆地大区）内的一些村庄。

将完整的中毒事件报告表寄往指定的国家主管机构。

（指定国家主管机构的名称及地址）

## 附件三 农药活性成分安全数据表

注：可在以下网址查看 2007 年 2 月编制的有关先正达公司生产的超级克无踪®的安全数据表：

[http://cms.fideck.com/userfiles/duwest.com/webmaster/file/descargas\\_esp/agricola/Gramoxone+Super+-+Ing.pdf](http://cms.fideck.com/userfiles/duwest.com/webmaster/file/descargas_esp/agricola/Gramoxone+Super+-+Ing.pdf)。

### 世卫组织/粮农组织有关农药的数据表 No. 4 Rev.1 (8/78)



世界卫生组织  
ORGANISATION MONDIALE DE LA  
SANTÉ

粮食及农业组织  
ORGANISATION POUR  
L'ALIMENTATION  
ET L'AGRICULTURE

VBC/DS/75.4 (Rev.1)  
ORIGINAL : ENGLISH

### 农药数据表 No. 4 Rev.1

#### 百草枯

分类：  
主要用途：除草剂  
次要用途：无  
所属化学品组：二吡啶基  
数据表 No.4, Rev.1(8/78)

必须指出，针对某种具体农药制定数据表并不意味着世卫组织或粮农组织认可该农药的某一特定用途，或是排除数据表中未列出的其他用途。根据数据表编制时可用的数据，确定其内提供的资料准确无误，但是世卫组织和粮农组织不对任何错误、遗漏或由此引起的任何后果负责。

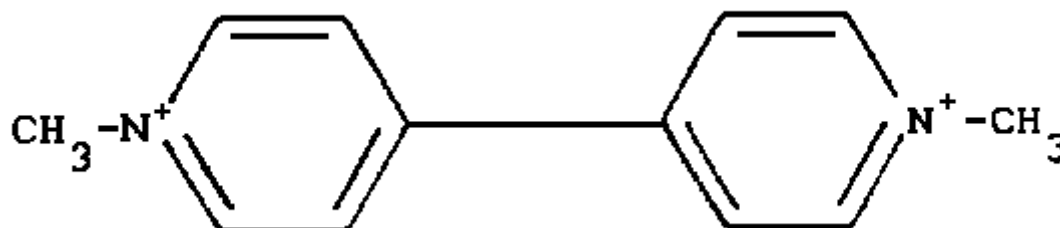
本文件并非正式出版物。未经联合国粮食及农业组织或世界卫生组织同意，不得审查、摘录或引用文件内容。

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ou de l'Organisation Mondiale de la Santé.

## 1. 综述

### 1.1 通用名称：百草枯（国际标准化组织）

1.1.1 化学名称：1,1'-二甲基-4,4'-联吡啶阳离子盐。必须指出会与哪种阴离子产生反应（如百草枯二氯化物）。



同义名称：

俗名：

1.2 简介——百草枯是一种二吡啶基除草剂，口服摄入后会对人类产生剧毒，对哺乳动物的毒性影响主要是损害肺泡。百草枯会对眼部产生严重刺激，对皮肤产生中度刺激，但完好无损的皮肤的吸收量不大。也会出现通过喷雾吸收的情况，但不会产生实际影响。

### 1.3 特定属性

1.3.1 物理特性——为硫酸二甲酯或二氯化物。白色晶体；硫酸二甲酯易溶解。二者的熔点约为 300°C。浓缩溶液会腐蚀钢铁、马口铁、镀锌铁和铝。

必须指出针对某种具体农药制定数据表并不意味着世卫组织或粮农组织认可该农药的某一特定用途，或是排除数据表中未列出的其他用途。根据数据表编制时可用的数据，确定其内提供的资料准确无误，但是世卫组织和粮农组织不对任何错误、遗漏或由此引起的任何后果负责。

本文件并非正式出版物。未经联合国粮食及农业组织或世界卫生组织同意，不得审查、摘录或引用文件内容。

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ou de l'Organisation Mondiale de la Santé.

R 683

1.3.2 溶解度——在水中为 700 克/升（20°C）；在酒精中微溶，在其他大多数有机溶剂中不能溶解。

1.3.3 稳定性——在酸性和中性溶液中稳定，在碱性溶液中不稳定。紫外线照射下会分解。在阴离子表面活性剂和惰性粘土的作用下会失去活性。接触土壤后也会快速失去活性。

1.3.4 蒸气压（挥发性）——无法测量；不易挥发。

## 1.4 农业、园艺和林业

1.4.1 普通制剂——阳离子浓度为 200 克/升的二氯化物水溶液，其中还含有防腐剂和表面活性剂。不含表面活性剂的制剂常被用作杀水草剂。

可供使用的还有含 100-200 克/升百草枯及敌草快（80-90 克/升）或残余农药的混合制剂。

此外还有可溶于水的含百草枯（25 克/千克）和敌草快（25 克/千克）的颗粒制剂。

粮农组织针对盐水溶液的规格做出了规定。

1.4.2 防治的害虫——在接触并有光线照射的情况下会被绿色植物组织吸收。主要用于防除阔叶草。

1.4.3 使用方式——在农场、菜园和果园作物出苗前后作为接触性除草剂使用，用于防除水生杂草、清除残株和牧场翻耕。主要用途为除去农场和果园树木周边的杂草，并通过定向施药清除作物行间杂草，还可用作棉花脱叶剂和多种作物（如马铃薯茎叶和甘蔗）的干燥剂。施用率从 250 克/公顷到 1500 克/公顷不等。最多可使用 2200 克/公顷来清除杂草和残株。

1.4.4 副作用——会对沙地土壤中的球茎作物产生危害。使用方式正确的话对野生动物或土壤无害。

1.5 公共健康方案——未使用。

1.6 家庭用途——家庭花园可以使用颗粒制剂（含量为 25 克/千克的百草枯+含量为 25 克/千克的敌草快）除草。有时，市场上也会出售液体制剂，使用前需进行稀释。

## 2. 毒性和风险

### 2.1 毒性——哺乳动物

2.1.1 吸收途径——可能通过胃肠道吸收。完好无损的皮肤不会大量吸收百草枯；也无证据表明会通过喷雾大量吸收。

2.1.2 作用方式——潜伏期后，百草枯会导致肺部明显充血，肺泡中出现水肿液，其他部位会出现大量巨噬细胞。百草枯还可能损伤肾脏，引发肾衰竭。



2.1.3 排泄物——大鼠口服百草枯二氯化物后，48 小时之内，该物质的 94% 经由粪便排出体外，6% 经由尿液排出体外。

#### 2.1.4 毒性，单剂量

口服：半数致死剂量 大鼠（雄性）：100 毫克/千克  
半数致死剂量 大鼠（雌性）：110 毫克/千克

皮肤：半数致死剂量 大鼠（雄性）：80 毫克/千克  
半数致死剂量 大鼠（雌性）：90 毫克/千克

吸入：半数致死浓度（四小时）兔子，二氯化物，6.4 毫克/立方米

最易受影响的物种——豚猪，口服半数致死剂量为 30 毫克/千克。  
人类也非常易受影响。

#### 2.1.5 毒性，多剂量

口服：绵羊的口服给药剂量为 20 毫克/千克/天，连续服用 5 天后，之后两周内所有动物全部死亡。若给药剂量为 10 毫克/千克/天，则连续服用 5 天后，6 只绵羊中有一只死亡；若给药剂量为 5 毫克/千克/天，则连续服用 14 天后，仅出现精神萎靡不振的症状。在牛试验中也观察到了类似的效果。

皮肤：每日经皮肤给兔子一定剂量的百草枯。若给药剂量为 14.5 毫克/千克/天，则 20 天之内 3 只兔子有 2 只死亡。若给药剂量为 7.3 毫克/千克/天，兔子没有死亡，但肺泡有一定程度的实变。无观测效应水平为 2.8 毫克/千克/天。在另一项研究中，连续 20 天在经皮肤不透水层给兔子施药，给药剂量为 1.5 毫克/千克/天，之后 5 只兔子中有一只死亡。

吸入：在为期 3 周的试验中，大鼠每天 6 小时连续接触浓度为 0.4 微克/立方米的百草枯气雾剂，结果证实大鼠肺部受到了刺激，但未出现死亡。

化合物累积：未在哺乳动物组织中累积。

#### 2.1.6 膳食研究

短期：无资料。

长期：在为期 26-27 个月给狗喂食百草枯二氯化物的实验中，食物中给药量为 125 毫克/千克（3.125 毫克/千克/天）时，死亡率和肺部突变大增，给药量为 50 毫克/千克（1.25 毫克/千克/天）时没有任何影响。在为期两年给大鼠喂食百草枯二氯化物的实验中，食物中给药量为 250 毫克/千克（12.5 毫克/千克/天）（最高量），未观测到任何不良反应。

#### 2.1.7 毒性补充研究

致癌性

大鼠：连续 2 年，食物中最高给药剂量为 250 毫克/千克（即 12.5 毫克/千克/天），肿瘤发病率没有提高。

生殖研究：对多代大鼠开展的试验表明，在其食物中加入 100 毫克/千克的百草枯，未对连续三代大鼠的繁殖产生影响。

### 致畸性

大鼠：妊娠第 6 天时在腹腔内注射 6.5 毫克/千克的百草枯，胚胎肋软骨畸形的发生率增加。妊娠第 7 天至第 14 天内注射百草枯未出现这一影响。

牧草研究：牧草中残留的百草枯被摄入后，不会对家畜产生毒性危害。

2.1.8 毒性修订：未汇报特殊特性。

## 2.2 毒性——人体

2.2.1 吸收——见 2.1.1 部分

饮食摄入是该化合物中毒的主要原因。介绍了一起经由皮肤吸收而致命的实例。

2.2.2 危险剂量

单剂量：预计成人的致死剂量为 10-15 毫升浓度为 20 克/升的浓缩液（即 30-50 毫克/千克）。但是，有人指出摄取量最高不得超过 3 克，否则就会导致死亡。

多剂量：无资料。

2.2.3 观察因职业原因接触百草枯的工人——参与生产百草枯的工厂工人未汇报任何严重的全身毒性影响。因操作不当导致对皮肤和黏膜造成了刺激，对眼部造成了严重刺激，并对指甲产生了影响。

2.2.4 观察公众的接触情况——无资料。

2.2.5 观察志愿者的接触情况——无资料。

2.2.6 已汇报的中毒事件——目前未爆发任何百草枯中毒事件。但是已发生了多起中毒致死事件，其中一半是事故，另一半是自杀行为。有人指出，意外摄入百草枯造成的死亡率是 50%。在全部致命事件中，摄入百草枯和死亡之间的间隔超过一周的占 40%。

## 2.3 对非哺乳类物种的毒性

2.3.1 鱼类——无危害：能被水生植物快速吸收，在泥土中没有活性。

2.3.2 鸟类——无剧毒。正常施用条件下不会造成危害。

2.3.3 其他物种——对蜜蜂有毒，但施用方法得当可以避免风险。

### 3. 监管机构——化合物管理建议

#### 3.1 有关获取途径的限制建议

（欲了解类别的定义，[参见导言部分](#)）。

浓度为 10%或更高的液体制剂属于类别 4。

固体比例超过 25%的属于类别 4，除此之外其他制剂均属于类别 5。

#### 3.2 运输和储存

类别 3 和 4 中的全部制剂——应在坚固、防漏且贴有明确标签的容器中进行运输或储存。不得在同一容器中运输或储存食物或饮品。应妥善管理储存场所，未经授权的人员和儿童不得进入。

类别 5 中的制剂——应在防漏且贴有明确标签的容器中进行运输或储存，并且应远离食物。

#### 3.3 处理

类别 3 和 4 中的全部制剂——处理浓缩制剂的人员应身着防护服。应提供便捷的清洗设施。施药过程中以及施药后洗手前不得进食和吸烟。

类别 5 中的制剂——只需要处理化学品所需的设施。

#### 3.4 容器的处置和/或消毒——容器必须焚毁，或压碎后掩埋在表层土下。可以对容器消毒（方法见表 4 第 4.3 段）。消毒后的容器不得用于储藏食物或饮料。

#### 3.5 选拔和培训工人并监督其身体状况

类别 3 和 4 中的全部制剂——给工人开展技能培训，最大限度地减少接触。

类别 5 中的制剂——警告工人避免直接接触。

#### 3.6 建议的补充规定（针对飞机喷洒农药的情况）

全部制剂——应为飞行员和装载人员提供关于施用方法的专门培训。不建议使用旗手。如果要使用旗手，则其应身着连体工装并远离空投区。

#### 3.7 贴标

类别 3 和 4 中的全部制剂——必要警示说明——百草枯为有毒物质。吞食会造成中毒，溅入眼内对眼睛有强烈的刺激作用。应避免皮肤接触，混合该物

质时应戴上防护手套，混合和使用时应身着防护服。使用后应用肥皂和清水彻底冲洗。避免儿童接触，存放时应使其远离食物、动物饲料及其盛放容器。

类别 5 中的制剂——必要警示说明——本制剂含有毒物质百草枯。吞食会造成中毒，溅入眼内对眼睛有强烈的刺激作用。避免儿童接触，存放时应使其远离食物、动物饲料及其盛放容器。

### 3.8 食物中的残留

3.8.1 最大残留量（耐药量）——粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议针对最大残留量提出了建议。

3.9 有关百草枯的特别说明——尽管中毒往往都是致命的，但通常都是因误用百草枯（例如误服或故意吞服）而导致的。可以通过限制该化学品在营销产品中的最大含量来降低危害。

## 4. 预防人类中毒和紧急援助

### 4.1 施用方面的预防性措施

4.1.1 综述——百草枯是一种二吡啶基除草剂，口服摄入后会对人类产生剧毒，对哺乳动物的毒性影响主要是损害肺泡。百草枯会对眼部产生严重刺激，对皮肤产生中度刺激，但完好无损的皮肤不会大量吸收百草枯；也无证据表明会通过喷雾大量吸收。

#### 4.1.2 制造和制剂

最低限值

美国政府工业卫生工作者会议——0.5 毫克/立方米。

可能需要封闭系统和强制通风来尽量减少工作人员接触这种化学品。

4.1.3 混药和施药人员——当打开容器混药时，必须穿戴保护性防渗透靴子、洁净连体工装、手套和面罩。进行非机械混药时，应当一直使用长度适当的混合棒。当喷洒长杂草或进行空中作业时，应穿戴防护面罩、防渗透头套、衣物、靴子和手套。施药人员应避免在喷雾中作业，并避免与口接触。设备使用后应特别仔细地加以清洗。所有防护服使用后应立即清洗，包括手套内层。必须立即用大量清水冲洗喷溅到皮肤或眼睛上的液体。进餐、饮水或抽烟前，应当清洗手和其它暴露的皮肤。

4.1.4 其他相关工作人员（包括空中作业中的旗手）——接触百草枯的施药协助人员应当穿戴防护服，并遵守 4.1.3 节“混药和施药人员”中列述的各项预防性措施。

4.1.5 其他可能受影响的人员——按照以下 4.2 节所述的良好农业做法，其他人员不应接触危险剂量的百草枯。

## 4.2 人类进入处理过的区域——无限制。

- 4.3 **安全处置容器和溢漏**——清空容器前应先用水稀释残留液体，并将液体倒入深坑中。清空后容器再用水冲洗 2-3 遍，并将内壁擦拭干净，以便清除污染物。之后，还应用 5% 的氢氧化钠溶液再次冲洗，并将该溶液在容器中放置一晚。进行这项工作时应戴上防渗透手套，冲洗液应倒入渗水坑。清洁后的容器不应盛放食物和饮料。

清除百草枯及其制剂的溢漏时，应用土壤覆盖相应区域，并用大量清水冲洗。

## 4.4 紧急援助

- 4.4.1 早期中毒症状——早期中毒症状可能包括上腹不适、呕吐、全身不适和虚弱。口、咽和食道可能会出现刺痛和局部灼伤。如果接触的剂量过大，可能会出现兴奋和痉挛症状。
- 4.4.2 接触后如出现这些症状，应对中毒病人进行急救后再送往医院治疗——如果吞服了进百草枯，应促其呕吐。应确保病人摄入大量液体并得到休息，并立即将其送至医院。如果皮肤或衣物被污染，应用肥皂和水（如果能获取）洗净受影响的皮肤，并用大量清水冲洗相应部位。

## 5. 医疗和实验室工作人员

### 5.1 中毒病人医疗诊断和治疗

- 5.1.1 综述——二吡啶基除草剂具有较高的急性毒性，可以通过完好无损的皮肤和吸入方式吸收。但是，主要的危险是通过口服摄入。百草枯之所以有毒，主要是因为它会对肺泡造成慢性损伤。在大鼠体内，它主要通过粪便排出，但吸收后可立即在尿液中检测到这一物质。它在组织中的持久性程度仍然不得而知。
- 5.1.2 症状——早期中毒症状可能包括上腹不适、腹泻和呕吐，以及全身不适和虚弱。口、咽和食道可能会出现刺痛和局部灼伤。如果吞咽的剂量较大，1-2 天后会出现组织受损症状，肝脏也可能受损。1-2 周后，可能同时出现呼吸困难和肺部水肿，最后因呼吸衰竭而导致大范围肺纤维化以致死亡。如果接触的剂量过大，可能会出现兴奋和痉挛症状。
- 5.1.3 实验室——若尿液中存在百草枯，则表明人体已吸收这种化合物。应当对尿液中的含量进行频繁测试。由于血液中的含量非常低，因此血液含量测试不是检测吸收程度的理想办法。
- 5.1.4 治疗——如果吞服了这种农药，必须在吸收前立即采取措施，尽量清除百草枯，以减轻肾脏的排毒负担。洗胃时应当小心，以免损伤食道。在吞服百草枯后的 1-2 小时内，应至少向胃部导入 500 毫升浓度为 7% 的膨润土（硅酸铝

溶胶) 悬浮剂。悬浮剂的配制方法为: 研磨膨润土和甘油的混合物, 并加水直至膨润土的浓度变为 7%, 甘油的浓度变为 10%。可用浓度为 30% 的漂白土代替膨润土。虽然百草枯可以通过肾小球自由排出, 但又会被肾小管重新吸收, 因此强制利尿有助于加快百草枯排出体外。若出现了肾衰竭迹象, 则需要进行血液透析和腹膜透析。其它治疗还包括免疫抑制疗法, 建议每天服用 60 毫克泼尼松和 3 毫克/千克环磷酰胺, 以预防肺部出现损伤。若出现发绀或呼吸困难, 可能需要输氧, 但有证据表明输氧可能会产生有害影响。

- 5.1.5 预后——百草枯中毒案例的预后非常严重。40% 的案例在摄入一周以后出现死亡。摄入百草枯后 5 到 10 天内可能会逐渐出现呼吸困难, 有时会在明显的恢复期以后发生。一旦肺部发生明显病变, 恢复的可能性几乎为零。

- 5.1.6 先前报告的案例参考文献——

下列参考文献提供了中毒案例中使用的治疗方法:

Kerr, F., Patel, A. R., Scott, P. D. R. 和 Thompson, S. L. (1968 年), 英国医学杂志, 3, 290-291

McDonagh, B. J. 和 Martin, J. (1970 年), 儿童疾病文献, 45, 425-427

临床病理讨论会 (1971 年), 苏格兰医学杂志, 16, 407

Malone, J. D. G., Carmody, M., Keogh, B. 和 O'Dwyer, W. F. (1971 年), J. 爱尔兰医学协会, 64, 69

- 5.2 **监测**——监测尿液中的百草枯浓度水平是最容易显示对百草枯吸收程度的方法。但是, 实际浓度水平并不能与中毒严重性相关联, 因为恢复可能还取决于尿液的分泌量, 以及体内排出的百草枯总量。指导中列述的喷雾工人尿液中发现的百草枯最高浓度为 0.32 毫克/升, 平均浓度远低于 0.1 毫克/升。在中毒案例中发现, 如果峰值水平低于 200 毫克/升, 可能会出现恢复。

### 5.3 实验方法

仅供参考。

- 5.3.1 化合物检测和分析——对百草枯的检测取决于连二亚硫酸钠自由基的减少。然后会在碱性溶液中形成稳定的蓝色, 并可用分光光度法进行测量。尿液中的测定参见 Thompson (1970 年) 和 Berry 和 Grove (1971 年) (Thompson 还描述了其他体液和组织中的测定)。粮食作物中的残留物可以通过 Calderband 和 Yuen (1965 年) 的方法测定 (见 Pack, 1967 年); 后来出现的改良方法适合于肉类、奶制品和动物组织中的测定 (植物保护有限公司, 1972 年)。

- 5.3.2 中毒案例中的其他测试——无。

### 参考文献

- Thompsett, S. L. (1970 年), 百草枯中毒, 药理学和毒理学学报, 28, 346
- Berry, D. J.和 Grove, J. (1971 年), 尿液中百草枯 (1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridilium cation) 的测定, 临床化学学报, 34, 5
- Calderband, A.和 Yuen, S. H. (1965 年), 测定粮食作物中百草枯残留物的离子交换法, 分析学家, 90, 99
- Pack, D. E. (1967 年): Zweig, G., ed., 农药、植物生长调节剂和食品添加剂的分析方法, 学术出版社, 纽约和伦敦, 第五卷, 第 473 页
- 植物保护有限公司 (1972 年), 植物保护有限公司、芬赫斯特、Hazlemere、萨里、英格兰 (私人通信) 提供的方法细节



## 附件四 有关农药活性成分的进一步信息

### 导言

本附件列述了关于农药活性成分百草枯的物理化学特性、毒性和环境特性的进一步信息。这些信息摘自秘书处依照《公约》附件四第 2 部分收集的文件，并通过文件 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11Add.2 到 UNEP/FAO/RC/CRC.7/11Add.6 提供给化学品审查委员会，包括欧洲联盟对百草枯的审查（2003 年定稿）；以及来自美国环保局和澳大利亚、农药行动、伯恩宣言组织、化安方案（2009 年）和粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议（2003 年）的资料。

关于含百草枯的农药制剂的物理化学特性、毒性和环境特性的进一步信息可通过互联网参见相应产品的安全数据表。

### 1. 物理化学特性

1.1	名称	百草枯二氯化物
1.2	分子式	$C_{12}H_{14}N_2Cl_2$
1.3	颜色和质地	无色，潮解性晶体或白色至黄色的潮解性结晶粉末（《农药手册》，化安方案）
1.4	分解温度	300-340°C（《农药手册》，化安方案）
1.6	密度（克/立方厘米）	25°C 时 1.5 克/立方厘米（纯度 99.5% 质量比） 25°C 时 1.13 克/立方厘米（工业级）

### 2 毒性

#### 2.1 综述

2.1.1 作用方式 非选择性接触除草剂

#### 2.1.2 中毒症状

该物质会刺激眼睛、皮肤和呼吸道。吸入该物质可能会导致肺水肿。该物质可能会影响肾脏、肝脏、胃肠道、心血管系统和肺部，引起包括出血、肺纤维化等在内的功能损伤和组织病变。接触高浓度的该物质可能会导致死亡（化安方案，2009 年）。

接触该物质的常见症状包括口部灼伤、急性呼吸窘迫、食欲不振、腹痛、口渴、恶心、呕吐、腹泻、眩晕、头痛、发热、肌肉疼痛、昏睡、呼吸浅短和心跳过速。可能出现鼻出血、皮肤龟裂、脱皮、烧伤和水泡、眼损伤和指甲损伤，包括褪色和暂时性指甲脱落（亚太农药行动网，2010 年）。

#### 2.1.3 在哺乳动物体内的吸收、扩散、排泄和代谢

许多研究都以百草枯的药代动力和新陈代谢为主题。经口摄入百草枯不会被充分吸收。大鼠口服放射性同位素百草枯后，一半以上的剂量（60-70%）出现在粪便中，一小部分（10-20%）出现在尿液中。在涉及单剂量或多剂量的研究中，放射性同位素的排泄非常快速；约 90% 在 72 小时内被排出体外。



大部分排出的百草枯未发生变化；在大鼠尿液中，约 90-95% 的放射性同位素百草枯以母体化合物的形式排出（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）。

## 2.2 毒理学研究

### 2.2.1 急性毒性

大鼠半数致死剂量，口服：40-350 毫克/千克体重

小鼠半数致死剂量，口服：290-360 毫克/千克体重

豚鼠半数致死剂量，口服：22-30 毫克/千克体重

猴子半数致死剂量，口服：50-70 毫克/千克体重（欧盟，2003 年，粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

大鼠半数致死剂量，急性经皮大于 911 毫克/千克体重（《农药手册》）

兔子半数致死剂量，皮肤 80—大于 660 毫克/千克体重（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

大鼠半数致死浓度，吸入 0.0006-0.0014 毫克百草枯离子/升（4 小时接触）（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

百草枯在 Magnusson 和 Kligman 测试中被认为会轻微刺激皮肤和中度刺激眼部，并不是皮肤致敏物（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）。

### 2.2.2 短期毒性

在对狗进行的一项为期 13 周的试验中，经口服，无观测不良效应水平为 0.55 毫克百草枯离子/千克体重/天

在对狗进行的一项为期一年的试验中，经口服，无观测不良效应水平为 0.45 毫克/千克体重/天（肺部肺泡有损伤）

在对兔子进行的一项为期 21 天的试验中，经皮肤接触，无观测不良效应水平为 1.15 毫克百草枯离子/千克体重/天

在对大鼠进行的一项为期 3 周的试验中，经吸入接触，无观测不良效应浓度为 0.00001 毫克/升（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

### 2.2.3 遗传毒性(包括诱变性)

体外高浓度染色体畸变。膳食中的含量不太可能对人体产生遗传毒性（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

体内无遗传毒性（欧盟，2003 年）

### 2.2.4 长期毒性和致癌性

在对大鼠进行的一项为期 2 年的长期研究中，无观测不良效应水平为 1.2 毫克/千克体重/天（相当于百万分之 25；白内障、肾小管变性、肺部和睾丸）

不具有致癌性；对人类无致癌危险（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）。

观察到的小鼠、大鼠和狗的肺部异常包括肺重量增加和整体病理变化。相关组织病理变化包括细胞坏死、肺泡细胞增殖和肥大、

水肿、巨噬细胞和单核细胞浸润及分泌液。狗的肺部最易受到百草枯毒性的影响，其次是大鼠和小鼠；在对狗进行的一项为期一年的试验中，剂量较高时会出现呼吸功能障碍和组织病理变化，最终确定无观测不良效应水平为 0.45 毫克百草枯离子/千克体重/天。对狗进行的一项为期 13 周的试验指出无观测不良效应水平为 0.55 毫克百草枯离子/千克体重/天，这一结果支持了本结论。（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

### 2.2.5 对生殖的影响

生殖方面的无观测不良效应水平为 2.5 毫克/千克体重/天（亲代动物肺部受到损伤——对生殖无影响）

发育方面的无观测不良效应水平为 3 毫克/千克体重/天（母体接触中毒剂量时出现胚胎毒）

据汇报，对大鼠开展了三项生殖毒性研究。生育期毒性的整体无观测不良效应水平为 1.67 毫克百草枯离子/千克体重/天，小狗毒性的无观测不良效应水平为 5.0 毫克百草枯离子/千克体重/天。这些研究中未发现生育能力受损。还针对大鼠和小鼠各开展了两项发育毒性试验，研究结果可供评价。考虑到临床症状、母体体重增加减缓、胎儿体重显著减轻和胎儿骨化阻滞，观察确定大鼠的生育期和发育期毒性的最低无观测不良效应水平均为 1 毫克百草枯离子/千克体重/天。观察发现小鼠的生育期和发育期毒性无观测不良效应水平较高。大鼠和小鼠试验中均未发现任何剂量有致畸性。（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

### 2.2.6 神经毒性 / 迟发性神经毒性，酌情开展特别研究

经口接触无神经毒性（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）

有证据表明百草枯会引发帕金森综合症，或加速病情发展。（亚太农药行动网，2010 年，欧盟，2003 年）

### 2.2.7 对哺乳动物的毒性摘要和整体评价

百草枯经口接触有中度急性毒性，经皮肤接触有低度急性毒性，经吸入接触有中度急性毒性。百草枯对皮肤和眼睛有刺激作用。百草枯可能对肾、肝、胃肠道、心血管系统和肺部有影响，可能引起功能受损和出血及肺纤维化等组织病变。接触高浓度的百草枯可能致死。

危险影响：短期：经口接触会导致肺泡损伤；吸入接触会导致上呼吸道损伤。长期：眼睛（白内障）、肾（肾小管变性）、肺部和睾丸。

无遗传毒性、致癌性或生殖毒性。

## 3 人体接触 / 风险评估

### 3.1 食物

粮农组织/世卫组织为多种农产品和食品建议了最高残留限度。大豆的最高残留限度为 0.03 毫克/千克，大米的最高残留限度为 0.05 毫克/千克。其他产品的最高残留限度参见 <http://www.codexalimentarius.net>。

<b>3.2</b>	<b>空气</b>	-
<b>3.3</b>	<b>水</b>	最大可接受浓度为 13 微克 / 升
<b>3.4</b>	<b>职业性接触和膳食接触</b>	<p>容许日摄取量：0—0.005 毫克百草枯离子 / 千克体重（根据对狗进行的为期一年的试验确定的无观测不良效应水平）</p> <p>容许操作人员接触浓度系统值（短期）：0.0005 毫克 / 千克体重 / 天（根据一项对狗进行的为期 90 天的试验）</p> <p>容许操作人员接触浓度系统值（长期）：0.0004 毫克 / 千克体重 / 天（根据一项对狗进行的为期一年的试验）</p> <p>急性参考剂量：0.006 毫克百草枯离子 / 千克体重 / 天（根据一项对狗进行的为期 13 周的试验）（粮农组织/世卫组织农药残留问题联席会议，2003 年）</p>
<b>3.5</b>	<b>有助于做出管制决定的医学数据</b>	<p>已公布的文献和公司纪录中都介绍了口服摄入百草枯浓缩制剂而导致的意外死亡事故。</p> <p>已公布的同行评审文献和非政府组织的很多报告都指出，在很多国家，尤其是发展中国家，因农业生产中使用百草枯而造成职业接触后会引发健康问题甚至导致意外死亡，主要原因是很少使用个人防护设备、缺乏指导以及风险意识不足（见附件 1）。</p> <p>由于操作不当和卫生条件差，在制造业和因职业原因而接触的人群中出现了皮肤刺激、指甲变色和流鼻血等症状。</p>
<b>3.6</b>	<b>公众接触</b>	-
<b>3.7</b>	<b>摘要——综合风险评估</b>	<p>欧洲联盟和美国环保局的风险评估得出结论，施药者和其他工作人员必须身着个人防护设备（长袖衬衫和长裤、防护手套、鞋袜、防护眼罩、过滤呼吸器）。美国一项针对混配、装卸和施用百草枯的工作人员的调查得出，皮肤接触限值（无观测效应水平除以每日总剂量）对背负式喷雾器的使用者和使用低压喷雾器的工作人员而言是无法接受的，即使他们身着长裤、长袖衬衫、防护手套、鞋袜等个人防护设备（《伯尔尼宣言》）。美国限制使用含有百草枯成分的产品。欧盟不再允许使用含有百草枯成分的产品，以确保对环境和人体健康的高度保护。</p> <p>考虑到百草枯对职业健康和安全及环境存在潜在风险，澳大利亚目前正对百草枯进行审查。</p> <p>所有百草枯的液体制剂中应包含适当的警示剂（染剂和加臭剂），以减少误服本产品的风险。</p> <p>所有百草枯的固体制剂中应包含适当的染剂，以减少误服本产品的风险。</p> <p>所有百草枯的制剂中应包含适量的催吐剂，以增加误服或故意服</p>

用本品后催吐的可能。

各国应结合实际情况，考虑合理地限制农学家、园艺专家和专业使用者获取和使用高强度液体制剂。

## 4 环境归宿和影响

### 4.1 归宿

#### 4.1.1 土壤

由于土壤有较强的吸附作用，百草枯的微生物降解途径只在纯培养基中验证过。百草枯相对稳定，流动性低，不会发生厌氧降解。

联合王国的一项年度使用研究显示，20 年后，土壤中百草枯残留量为理论最大值的 17%。

有机碳-水分配系数=8,400-40,000,000（吸附力极强）

#### 4.1.2 水

百草枯会吸附至水中的悬浮物和沉积物上。

当 pH 值保持在 5、7 和 9，温度为 25℃和 40℃时，30 天后百草枯依然具有水解稳定性。

百草枯在环境常见波长中具有光解稳定性。在水中，百草枯主要吸附至沉积物上，在水中消散的降解半衰期预计小于 24 小时。

在沉积物中具有持久性。

#### 4.1.3 空气

百草枯的蒸气压低（25℃时蒸气压小于  $10^{-8}$  帕），且具有非挥发性。百草枯在大气中主要以颗粒形式存在。

#### 4.1.4 生物浓缩

正辛醇-水分配系数对数值：-4.5(20℃)，无生物累积（欧盟 2003 年，《农药手册》）

#### 4.1.5 持久性

在土壤中的持久性强（降解半衰期为 3,000 天）  
土壤降解半衰期（实地）：7-8 年（联合王国），10-20 年（美国）

### 4.2 对非目标生物的影响

#### 4.2.1 陆生脊椎动物

对哺乳动物的毒性参见第 2 点。

对鸟类的急性毒性：半数致死剂量：35 毫克百草枯/千克体重（欧盟 2003 年）

对鸟类的饮食毒性：半数致死浓度：百万分之 698（欧盟 2003 年）

对鸟类的生殖毒性：无观测效应浓度：30 毫克/千克每餐（欧盟

2003 年)

成年鸟接触百草枯后，其生殖和鸟蛋孵化率会受到影响。

#### 4.2.2 水生物种

对鱼类的急性毒性：半数致死浓度：19 毫克/升（虹鳟，96 小时研究）

对鱼类 21 天的毒性（虹鳟，连续流动测定）：无观测效应浓度 8.6 毫克百草枯离子/升（欧盟 2003 年）

浓度为 500 微克/升的百草枯会对蝌蚪造成不良影响。（亚太农药行动网 2010 年，欧盟 2003 年）

对无脊椎动物的急性毒性：中等有效浓度：4.4 毫克百草枯/升（大型蚤，48 小时研究）（欧盟 2003 年）

对无脊椎动物的慢性毒性：14-21 天无观测效应浓度：0.12 毫克/升（欧盟 2003 年）

对藻类的急性毒性：中等有效浓度：0.00023 毫克/升（舟形藻，96 小时研究）对沉积物栖息生物的慢性毒性：摇蚊虫：21 天沉积物的无观测效应浓度：100 毫克/千克；

21 天水相的无观测效应浓度：0.367 毫克/升（欧盟 2003 年）

对水生植物的急性毒性：中等有效浓度：0.037 毫克/升（浮萍）（14 天半静态研究）（欧盟 2003 年）

#### 4.2.3 蜜蜂与其他节肢动物

蜜蜂口服半数致死剂量：9.06 微克百草枯/蜜蜂—120 小时急性研究（可溶液体制剂）

蜜蜂接触半数致死剂量：9.26 微克百草枯/蜜蜂—120 小时急性研究（可溶液体制剂）（欧盟 2003 年）

豹蛛属死亡率：浓度为 1.0 千克百草枯/公顷时对成年豹蛛无影响（可溶液体制剂）

隐翅虫死亡率：浓度为 0.6 千克百草枯/公顷时对成年隐翅虫无影响（可溶液体制剂）

步行虫死亡率：浓度为 1 千克百草枯/公顷时对成年步行虫无影响（“超级克无踪 100”制剂）（欧盟 2003 年）

#### 4.2.4 蚯蚓和其他土壤生物

蚯蚓半数致死浓度>1000 毫克百草枯/千克土壤（14 天，200 克/升可溶液体制剂）

研究者对蚯蚓展开了一项实地研究，一年内在其所在地施用了 720 千克百草枯/公顷，未观测到不良反应。（欧盟 2003 年）

发现对弹尾虫和螨存在一些负面影响。（瑞典 1982 年）

**4.2.5 土壤微生物** 一年内施用了 720 千克百草枯/公顷后，未观测到对氮矿化和碳矿化的不良影响（欧盟 2003 年）

**4.2.6 陆生植物** 若出现脱靶现象，则对非目标作物产生毒性。（美国环保局 2010 年）

---

## **5 环境接触/风险评估**

---

与此决定指导文件无关

---

## 附件五 参考文献

British Crop Production Council (2009\_2010). E-Pesticide Manual, Version 5.0.1, 2010, 15th edition.

EPA (2010). Sample paraquat product labels.

EU (2003). Review report for the active substance Paraquat. Document SANCO/10382/2002 – final.

IPCS (2009) International Programme on Chemical Safety, Poisons Information Monograph 399, Paraquat. Available at <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim399.htm>

JMPR (2003). Excerpt of the Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) report on pesticide residues in food 2003.

JMPR (2004). Excerpt of the Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) report on pesticide residues in food 2004.

JMPR (2009). Excerpt of the Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) report on pesticide residues in food 2009.

Pesticide Action Network Asia and the Pacific, Meriel Watts (2010). Paraquat monograph PANAP 2010

SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES, Department of Microbiology (1982). Literatur review concerning the presence of the herbicide paraquat in soil and water. In document UNEP/FAO/RC/CRC.6/9/Add.2

Toé (2010). Pilot Study on Agricultural Pesticide Poisoning in Burkina Faso. Final Report.

US EPA (2010). Sample paraquat product labels.

WHO (2010). The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009. Available at: [http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard/en/](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/)