

除草剂的风险研究

——百草枯案例

Case Studies of Herbicide Risk—Paraquat

孙 菁◎编著

 云南大学出版社



S482.4
2011

农药风险研究

除草剂的风险研究

——百草枯案例

Case Studies of Herbicide Risk—Paraquat

孙 菁◎编著

 云南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

除草剂的风险研究:百草枯案例/孙菁编著.
—昆明:云南大学出版社,2010
(农药风险研究)
ISBN 978-7-5482-0271-4

I. ①除… II. ①孙… III. ①除草剂—农药施用—研究 IV. ①S482.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第212915号

(农药风险研究)

除草剂的风险研究

——百草枯案例

Case Studies of Herbicide Risk—Paraquat

孙菁◎编著

策划编辑:柴伟

责任编辑:柴伟 段义珍

装帧设计:猎鹰创想|书籍设计

出版发行:云南大学出版社

印装:昆明佳迪兴隆印刷有限公司

开本:787mm×1092mm 1/32

总印张:15

总字数:280千

版次:2010年11月第1版

印次:2010年11月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-5482-0271-4

总定价:72.00元

地址:云南省昆明市翠湖北路2号云南大学英华园内(650091)

发行电话:(0871)5031070/5033244

网址:<http://www.ynup.com> E-mail:market@ynup.com

序 言

孙菁女士送来《除草剂的风险研究——百草枯案例》书稿，让我提点意见并为该书写一段序言。看到书名，我的第一反应是自己专业不对口。但听孙菁女士说书中涉及较多的医学问题，我即欣然应诺。

近年来，我们的政府及时发现，我们在重点发展国民经济、提升GDP的同时，也不能忽视民生问题。所以党中央提出了科学发展观，提出了可持续发展的战略。我自己体会的核心的意思就是以人为本，就是要关注民生，关注民生的首要问题就是关注健康。

人类在长期的生产、生活实践过程中，不断开发、利用着各种有毒、有害物质为自己服务，也在不断地完善和规范安全生产、使用这些有毒、有害物质的法律、法规和方法，如放射线及同位素、药品（尤其是毒、剧、麻药）、化学品、农药等等。而人们往往是先使用，在使用过程中发现了毒、副作用，再来加以限制和规范。这也算是必然的客观规律，但关键是要及早地认识并加以总结，研究出减少和消除其危害的方法和措施。

孙菁女士等正是从这些理念出发，以高度的责任

心和敏感性，花费大量时间和精力，进行了认真细致的调查研究，收集了国内外大量相关文献资料，经过科学的归纳、整理，较为全面地阐述了百草枯使用的现状以及对健康和环境的危害，进而提出了极具可行性的解决该问题的方法和途径。她们卓有成效的工作是十分有益的，极具实用性。

作为一名老医务工作者，我在阅读了该书的初稿后，也深感医疗卫生工作在这一方面的滞后和责任的重大，在书中记述的诸多血的教训面前，如果我们的相关部门仍麻木不仁，如果我们的医疗卫生工作者仍无动于衷，悲剧将继续上演——那才是真正的悲剧！该书的出版，若能对这一局面起到“一石激起千层浪”的作用，引起相关各界人士的关注与行动，也就达到了出书的目的。我个人认为，该书不仅值得农业部门、农科部门及广大的农药使用者一读，也对医疗卫生部门和医务工作者，尤其是基层医务工作者有较好的参考作用。

预祝该书的出版发行工作顺利，也预祝该书能拥有较多的读者，赢得读者的喜爱。

万立人

（原昆明市延安医院院长、主任医师）

2009年10月13日

前言

两年多前，由于工作需要，我开始关注化学除草剂——百草枯。在查阅了许多国内外研究文献、新闻报道后，了解到了百草枯在农业生产中发挥的作用，但未见关于百草枯的田间使用风险评估。为了填补这一空白，我和同事走访了多个农村社区，了解当地百草枯使用现状、职业风险、中毒与治疗等情况，希望以此初步了解百草枯的使用风险，为进一步开展风险评估提供一点帮助。另外，我们注意到此前对百草枯的风险研究较为分散，不便于查阅和知识普及。于是我们在田间调研和文献研究的基础上编写了这本书，希望对读者获取相关信息有所帮助。

由于时间仓促，本书无法涵盖所有研究内容，还望各位读者谅解。国内外对于百草枯的应用技术、效果等研究已有较长历史，文献较丰富，因此本书不再赘述，全书将重点关注相关风险研究，其中第三章的“3.2.2 临床病例统计”、“3.2.3 中毒治疗简介”由向容炯研究员执笔，第四章的“4.3 光明村替代实践案例”由朱映安、陈勇、任健博士供稿，在此表示衷心

感谢!

另外，从在田间走访、构思、收集资料到正式出版的过程中，我们得到了美国Marisla基金会、绿色项目基金会（Global Greengrants Fund）、洛克菲勒兄弟基金会(Rockefeller Brothers Fund)、PANAP的支持与帮助，并得到向容炯研究员，况荣平教授，云南省植检植保站吕建平研究员，云南生物多样性与传统知识研究会朱映安、陈勇和任建博士，成都崇州市人民医院呼吸内科夏敏主任，原昆明市延安医院万立人院长，云南林业职业技术学院陈友副教授，蒙自县植保站陆进副站长，蒙自县新安所镇农技综合服务中心潘俊主任，Jennifer Mourin女士，François Meienberg博士，Meriel Watts博士的悉心指导，在此深表感谢！同时也要感谢沈阳农业大学农药学专业硕士研究生赵杰以及思力中心各位同事为本书的编写工作提供的建议和支持。

由于作者水平有限，书中错误和不足之处在所难免，真诚希望得到各位读者的批评与指正。

孙 菁

2009年4月30日于昆明

目 录

001 | 序 言

001 | 前 言

001 | 第一章 背景知识

002 | 1.1 简 介

002 | 1.1.1 发展历史

003 | 1.1.2 国际市场

004 | 1.1.3 争 议

006 | 1.2 基本特性

006 | 1.2.1 除草特性

007 | 1.2.2 物理化学特性

008 | 1.2.3 毒 性

012 | 1.3 使用注意事项

013 | 1.4 杂草对百草枯的抗性

017 | 第二章 健康风险与环境风险

018 | 2.1 健康风险

018 | 2.1.1 急性中毒

021 | 2.1.2 百草枯急性中毒的流行病学研究

029 | 2.1.3 亚急性至慢性健康影响

032 | 2.1.4 百草枯与帕金森病

037 | 2.1.5 职业健康风险

045 | 2.2 环境风险

045 | 2.2.1 水和土壤中的降解

046 | 2.2.2 对非靶标生物的影响

053 | 第三章 国内相关情况简介

054 | 3.1 产 业

054 | 3.1.1 产业发展与市场现状

054 | 3.1.2 百草枯产业与市场

058 | 3.1.3 法规管理

060 | 3.2 百草枯中毒

060 | 3.2.1 概 况

062 | 3.2.2 临床病例统计

065 | 3.2.3 中毒治疗简介

068 | 3.2.4 口服百草枯中毒的原因分析

075 | 3.3 职业健康调查发现

075 | 3.3.1 背 景

077 | 3.3.2 使用状况与风险因素

082 | 3.3.3 中毒案例统计

087 | 第四章 降低百草枯使用风险的途径与建议

088 | 4.1 其他国家的经验

088 | 4.1.1 限制使用

094 | 4.1.2 禁止或撤销登记

098 | 4.1.3 发展替代措施

102 | 4.2 对降低百草枯使用风险的几点建议

102 | 4.2.1 加强监管

104 | 4.2.2 加强科普宣传

104 | 4.2.3 加强基层部门间合作

105 | 4.2.4 积极发展替代措施

106 | 4.3 光明村替代实践案例

106 | 4.3.1 光明村简介

107 | 4.3.2 生态农业技术替代百草枯的实践过程

109 | 4.3.3 方法总结与对比

113 | **附 录**

114 | 附录1：部分英文缩写

115 | 附录2：部分名词解释

125 | 附录3：部分百草枯曾用商品名与厂家名对照表

130 | 附录4：相关法规

132 | 附录5：其他推荐阅读

134 | **参考文献**

Contents

001 | **Preface**

001 | **Foreword**

001 | **Chapter 1 Background**

002 | **1.1 Introduction**

002 | 1.1.1 History in brief

003 | 1.1.2 International market

004 | 1.1.3 Controversy

006 | **1.2 Profiles**

006 | 1.2.1 Weeding

007 | 1.2.2 Physical and chemical properties

008 | 1.2.3 Toxicity

012 | **1.3 Notice for use**

013 | **1.4 Tolerance**

017 | **Chapter 2 Risk to health and environment**

018 | **2.1 Risk to health**

018 | 2.1.1 Acute Poisoning

021		2.1.2 Epidemiological studies about cute Paraquat poisoning
029		2.1.3 From Sub-acute to chronic health impacts
032		2.1.4 Paraquat and Parkinson's disease
037		2.1.5 Occupational risk
045		2.2 Risk to environment
045		2.2.1 Degradation in water and soil
046		2.2.2 Impact to non-target organisms
053		Chapter 3 Paraquat in China
054		3.1 Industry
054		3.1.1 Development
054		3.1.2 Production and market
058		3.1.3 Legislation
060		3.2 Poisoning
060		3.2.1 Introduction
062		3.2.2 Clinical poisoning statistics
065		3.2.3 Brief introduction for medical treatment
068		3.2.4 Reasons relate to oral poisoning by Paraquat
075		3.3 Findings of Paraquat occupational risk survey
075		3.3.1 Background
077		3.3.2 Useage and risk
082		3.3.3 Statistics and analysis of poisonings

087 | Chapter 4 Expiernece & suggestions for Paraquat risk reduction

088 | 4.1 Expiernece of other countries

088 | 4.1.1 Usage Ristiction

094 | 4.1.2 Ban, prohibit or withdraw

098 | 4.1.3 Develop alternatives

102 | 4.2 Suggestons for reducing paraquat risk

102 | 4.2.1 Strengthen monitoring and regulation

104 | 4.2.2 Improve publicizing about Paraquat risk and risk reduction

104 | 4.2.3 Imporve collaboration among local departments

105 | 4.2.4 Develop alternatives

106 | 4.3 The case of Paraquat alterantives in Guangming Village

106 | 4.3.1 Background of Guangming Village

107 | 4.3.2 The process of ecological alternatives to Paraquat

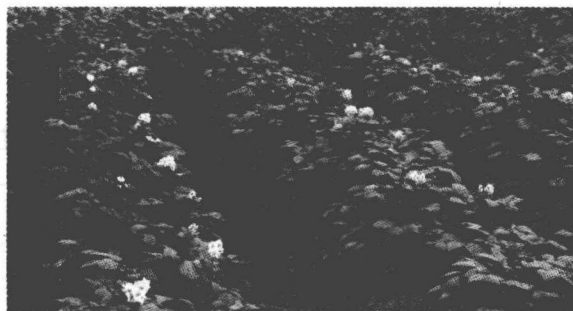
109 | 4.3.3 Summary

113 | Annex

114 | 1: Abbreviation

115 | 2: Glossary

- 125 | 3: List of used product names and corresponding name of factories
- 130 | 4: Announcement about strengthen the regulation of Paraquat and Diquat's registration
- 132 | 5: Recommended Readings
- 134 | **References**



第一章 背景知识

1.1 简介

1.1.1 发展历史

百草枯 (Paraquat) 是一种主要用于控制阔叶、禾本科杂草的化学除草剂, 运用十分广泛, 最常见的商品名是“克无踪” (Gramoxone)。

百草枯于1882年首次合成, 于1955年发现它的除草特性。1961年, 英国化学工业公司 (ICI) 首先将其用于商业化生产^[1]。由于百草枯的广谱、速效、触土钝化不伤作物根系等特点, 产品投入市场后便受到使用者的喜爱, 并迅速占领市场。

经过40多年的实践和拓展, 全球已有超过120个国家在50多种作物种植过程中使用这种除草剂^[2]。它被用于控制玉米、水果、大豆、蔬菜、稻谷、棉花和油棕等50多种作物的田间杂草, 道路养护以及谷物、棉花、蛇麻草、甘蔗、大豆、葵花和番茄等作物的摧枯处理。1971—1981年, 为解决美国国内日趋严重的大麻吸食问题, 美国与墨西哥达成双边合作共识, 通过喷洒百草枯来清除大麻种植^[3]。

为了控制水土流失, 一些国家和地区开始推行免耕或少耕农业, 这种耕作方式强调尽量避免翻动表层土壤, 从而减少土壤营养物质流失。在一定程度

上，该政策进一步加大了农业生产对除草剂的需求。目前用量最大的非选择性除草剂为百草枯和草甘膦（Glyphosate），二者在全球除草剂年使用量中分别位居第六和第一^[4]。

1.1.2 国际市场

除草剂在全球农药销售额中所占份额最大，仅2001年全球销售额就达130亿美元，占当年农药销售额的47%，草甘膦和百草枯在除草剂销售额中占据重要地位^[5]。

资料显示：2000年前后，美国、韩国、巴西、中国是百草枯的主要市场（见表1）；全球使用量居前4位的是亚洲（45%）、南美洲（17%）、北美洲（15%）以及中美洲和加勒比地区（12%），而百草枯原产地欧洲的使用量仅占全球用量的8%^[5]（见图1）。

表1 百草枯主要市场（TOP 12）

国家	销售额（千美元）	年份
美国	56866	2000
韩国	44308	2000
巴西	34586	2000
中国	34269	2000
泰国	28471	2001