

除草剂及其混用 与农田杂草 化学防治

张玉聚 孙化田
王春生 主编

中国农业科技出版社



除草剂及其混用与 农田杂草化学防治

张玉聚 孙化田 王春生 主编

中国农业科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

除草剂及其混用与农田杂草化学防治/张玉聚等主编
.-北京: 中国农业科技出版社, 2000.9
ISBN 7-80119-955-3

I. 除… II. 张… III. ①除草剂-配制②农田-杂草-药剂防治 IV. S482.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 23675 号

责任编辑	冯凌云
责任校对	马丽萍
出版发行	中国农业科技出版社 北京市海淀区白石桥路 30 号 邮编: 100081 新华书店北京发行所 北京奥隆印刷厂
经 销	787mm × 1092mm 1/16 印张: 24.375
印 刷	1 ~ 3000 册 字数: 600 千字
开 本	2000 年 9 月第 1 版, 2000 年 9 月第 1 次印刷
印 数	78.00 元
版 次	
定 价	

《除草剂及其混用与农田杂草化学防治》编委会

主 编	张玉聚	孙化田	王春生				
副 主 编	陈国参	赵邦斌	鲁传涛	郭艳春	沈运河	李继德	余永红
	张传伟	余永功	徐文洪	刘玉霞	潘同霞	刘红彦	赵明茜
	曾庆龄	郭艳秋	刘志强	杨玉华	潘进军	王海民	陈春先
	杨玉华	张小玉	杨璋栓				
编写人员	(按姓氏笔画排列)						
	王春生	王有科	王海民	王献峰	孙化田	孙建伟	付秀莲
	白怀瑾	刘玉霞	刘红彦	刘志强	刘 昕	邢红华	李菊梅
	李继德	闫振领	沈运河	余永红	余永功	陈国参	陈春先
	杨玉华	杨璋栓	张小玉	张玉聚	张玉香	张军成	张建华
	张德胜	赵明茜	赵邦斌	郑智龙	郭艳春	郭艳秋	侯瑞林
	高世明	徐文洪	徐士颖	常中先	曾庆龄	鲁传涛	殷花娥
	潘同霞	潘进军	樊瑞敏				

前 言

农田杂草危害是影响农作物丰产丰收的一个重要因素。杂草与作物共生并竞争性吸收养分、水分、光照与空气等生长条件,严重影响农作物的产量和品质。在传统农业生产中主要靠锄地、中耕、人工拔草等方法防治草害,这些方法工作量大、废工、废时,而且除草效果不佳。杂草的化学防治是克服农田杂草危害的有效手段,具有省工、省时、方便、高效等优点。

然而,除草剂的应用技术难度远远高于我们熟悉的杀虫剂和杀菌剂,在除草剂的应用过程中至少要考虑四个方面的问题:①除草剂对作物易产生药害,应用时需要针对作物的品种、生育期、环境条件选择不同的除草剂品种和施药方法;②除草剂往往对周围作物和后茬作物产生药害,应用时应针对本地条件、周围作物和作物的轮作、套作方式正确选择除草剂品种;③每种除草剂都有特定的除草谱和除草效果、作用方式,一般说来,每种作物田都不可能用一种除草剂铲除所有种类的杂草,在实际生产中必须针对本地、本作物的特定条件选择除草剂进行正确的混用;④农田杂草的种类多种多样,随着除草剂的常年使用,一些杂草种类会消失,而另外一些抗性强的恶性杂草可能大量发生,所以生产中还必须制定相应的除草剂应用技术策略,不断地选择适宜的除草剂品种进行混用和轮用以防止恶性杂草、抗药性杂草的出现,确保农田杂草的长期有效控制。所有这些除草剂的应用技术比较复杂,一般技术人员和农民难于掌握,近些年来,除草剂的药害现象发生频繁而严重;同时,除草剂的应用效果普遍发挥较差,以致于农民开始怀疑除草剂的可靠性。因此,在生产中迫切需要能够反映最新科研成果、指导农业生产的科技书籍。

我们结合多年的科研和工作实践,系统整理田间试验和推广的技术数据,并查阅大量国内外文献而编著了《除草剂混用原理与应用技术》、《除草剂及其混用与农田杂草化学防治》,两本书互为姊妹篇,《除草剂混用原理与应用技术》主要介绍除草剂混用的原理,适于除草剂混用技术研究部门参考;《除草剂及其混用与农田杂草化学防治》主要介绍除草剂及其复配应用技术,适于基层应用。这套书中的文献包括 CAB1980~1998、AGRIS1985~1998、中国科技期刊 1989~1998 年的所有文献资料,同时,还对 Weed Science、Weed Technology、Weed Research 3 种重要的除草剂研究期刊进行了全面的查阅整理,对国内 1989 年以前的图书、期刊也进行了详细的查阅。本书将基本概括 1980 年以来的国内外除草剂混用研究资料。

《除草剂及其混用与农田杂草化学防治》内容包括四大部分,第一部分概括性地介绍除草剂应用的基础知识;第二部分详细介绍各类除草剂的除草原理、应用技术、注意事项;第三部分系统地介绍各类除草剂混用后所产生的物理、化学和生物学变化,各类除草剂混用对其除草效果的影响、除草谱的变化、对作物的药害及其生产中的具体应用方法;第四部分全面地阐述除草剂在各主要作物田的应用技术。本书内容强调准确性、实用性、系统性、全面性。该书主要读者对象是县乡级农业技术人员、农民,同时也可以为高等院校师生、广大农业科研人员参考。

在本书的编写过程中,东北农业大学苏少泉教授、河南省农科院植保所宋凤仙研究员、河南省农药检定所毛景英研究员提供了大量技术资料,得到了他们的热情帮助;得到了南开

2 ☐ 除草剂及其混用与农田杂草化学防治

大学元素所、沈阳化工研究院、河南省农业科学院、河南省农业厅、河南农业大学等老师和同仁的大力帮助；同时，还得到了河南未来农业技术服务有限公司的大力资助，在此一并致谢。

由于除草剂的应用受多种因素的影响，不宜对本书照抄照搬，在生产应用中最好先试验后推广。同时，由于作者水平有限，书中不当之处，诚请各位专家和读者批评指正。

作 者

2000年3月20日于郑州

目 录

第一篇 除草剂应用基础知识

第一章 农田杂草化学防治概述	(3)
第一节 杂草及其危害	(3)
第二节 农田杂草化学防治的发展状况	(4)
第二章 农田杂草的生物学	(7)
第一节 农田杂草的发生特点	(7)
第二节 农田杂草的类型	(10)
第三节 农田杂草的主要种类和分布	(12)
第四节 农田杂草的种群和群落	(14)
第三章 农田杂草化学防治原理	(17)
第一节 除草剂的吸收与运转方式	(17)
第二节 除草剂的选择性	(19)
第三节 除草剂的降解	(21)
第四节 影响除草剂药效的因素	(23)
第四章 除草剂的应用方法	(26)
第一节 除草剂的使用原则	(26)
第二节 除草剂的使用方法	(26)
第三节 除草剂药液的稀释与计算方法	(28)
第四节 除草剂药效调查和计算方法	(29)
第五章 除草剂的混用技术	(31)
第一节 除草剂混用的意义和发展状况	(31)
第二节 除草剂混用后的相互作用	(33)
第三节 除草剂混用的基本方法	(34)
第六章 除草剂的药害、中毒及其补救	(37)
第一节 除草剂的药害及其补救	(37)
第二节 除草剂的中毒及其解救	(44)

第二篇 除草剂主要类型和品种

第七章 除草剂的作用机制与分类	(53)
第一节 除草剂的作用机制	(53)
第二节 除草剂的分类	(63)
第八章 酰胺类除草剂	(66)
第一节 酰胺类除草剂的作用原理	(66)
第二节 酰胺类除草剂的主要品种	(69)

第九章 均三氮苯类除草剂	(85)
第一节 均三氮苯类除草剂的作用原理	(85)
第二节 均三氮苯类除草剂的主要品种	(88)
第十章 磺酰脲类除草剂	(96)
第一节 磺酰脲类除草剂的作用原理	(96)
第二节 磺酰脲类除草剂的主要品种	(99)
第十一章 二苯醚类除草剂	(111)
第一节 二苯醚类除草剂的作用原理	(111)
第二节 二苯醚类除草剂的主要品种	(114)
第十二章 脲类除草剂	(120)
第一节 脲类除草剂的作用原理	(120)
第二节 脲类除草剂的主要品种	(122)
第十三章 氨基甲酸酯类除草剂	(127)
第一节 氨基甲酸酯类除草剂的作用原理	(127)
第二节 氨基甲酸酯类除草剂的主要品种	(128)
第十四章 硫代氨基甲酸酯类除草剂	(131)
第一节 硫代氨基甲酸酯类除草剂的作用原理	(131)
第二节 硫代氨基甲酸酯类除草剂的主要品种	(133)
第十五章 苯氧羧酸类除草剂	(139)
第一节 苯氧羧酸类除草剂的作用原理	(139)
第二节 苯氧羧酸类除草剂的主要品种	(141)
第十六章 苯甲酸类除草剂	(144)
第一节 苯甲酸类除草剂的作用原理	(144)
第二节 苯甲酸类除草剂的主要品种	(145)
第十七章 芳氧基苯氧基丙酸类除草剂	(147)
第一节 芳氧基苯氧基丙酸类除草剂的作用原理	(147)
第二节 芳氧基苯氧基丙酸类除草剂的主要品种	(149)
第十八章 联吡啶类除草剂	(155)
第一节 联吡啶类除草剂的作用原理	(155)
第二节 联吡啶类除草剂的主要品种	(156)
第十九章 二硝基苯胺类除草剂	(159)
第一节 二硝基苯胺类除草剂的作用原理	(159)
第二节 二硝基苯胺类除草剂的主要品种	(160)
第二十章 有机磷类除草剂	(164)
第一节 有机磷类除草剂的作用原理	(164)
第二节 有机磷类除草剂的主要品种	(165)
第二十一章 咪唑啉酮类除草剂	(168)
第一节 咪唑啉酮类除草剂的作用原理	(168)
第二节 咪唑啉酮类除草剂的主要品种	(169)
第二十二章 哒嗪酮类除草剂	(172)

第一节 哒嗪酮类除草剂的作用原理	(172)
第二节 哒嗪酮类除草剂的主要品种	(172)
第二十三章 三氮苯酮类除草剂	(174)
第一节 三氮苯酮类除草剂的作用原理	(174)
第二节 三氮苯酮类除草剂的主要品种	(174)
第二十四章 嘧啶类除草剂	(177)
第一节 嘧啶类除草剂的作用原理	(177)
第二节 嘧啶类除草剂的主要品种	(178)
第二十五章 吡啶类除草剂	(179)
第一节 吡啶类除草剂的作用原理	(179)
第二节 吡啶类除草剂的主要品种	(180)
第二十六章 环己烯酮类除草剂	(182)
第一节 环己烯酮类除草剂的作用原理	(182)
第二节 环己烯酮类除草剂的主要品种	(183)
第二十七章 其它除草剂	(185)
第一节 腈类除草剂	(185)
第二节 环状亚胺类除草剂	(186)
第三节 磺酰胺类除草剂	(189)
第四节 三酮类除草剂	(191)
第五节 其它除草剂	(191)

第三篇 除草剂混用技术

第二十八章 酰胺类除草剂与其它除草剂的混用	(199)
第一节 酰胺类除草剂与其它除草剂混用的基本情况	(199)
第二节 酰胺类除草剂与其它除草剂混用的主要品种	(203)
第二十九章 三氮苯类除草剂与其它除草剂的混用	(238)
第一节 三氮苯类除草剂与其它除草剂混用的基本情况	(238)
第二节 三氮苯类除草剂与其它除草剂混用的主要品种	(240)
第三十章 磺酰脲类除草剂与其它除草剂的混用	(251)
第一节 磺酰脲类除草剂与其它除草剂混用的基本情况	(251)
第二节 磺酰脲类除草剂与其它除草剂混用的主要品种	(254)
第三十一章 二苯醚类除草剂与其它除草剂的混用	(266)
第一节 二苯醚类除草剂与其它除草剂混用的基本情况	(266)
第二节 二苯醚类除草剂与其它除草剂混用的主要品种	(268)
第三十二章 脲类除草剂与其它除草剂的混用	(271)
第一节 脲类除草剂与其它除草剂混用的基本情况	(271)
第二节 脲类除草剂与其它除草剂混用的主要品种	(272)
第三十三章 其它除草剂的混用	(275)
第一节 其它除草剂间混用的基本情况	(275)
第二节 其它除草剂间混用的主要品种	(278)

第三十四章 除草剂与其它农用化学品的混用	(291)
第一节 除草剂与杀虫剂混用	(291)
第二节 除草剂与植物生长调节剂混用	(292)
第三节 除草剂与化肥混用	(293)

第四篇 农田杂草综合防治技术

第三十五章 水稻田杂草防治技术	(299)
第一节 水稻田杂草发生特点	(299)
第二节 水稻秧田杂草防治及除草剂混用技术	(301)
第三节 水稻移栽田杂草防治技术	(303)
第三十六章 麦田杂草防治技术	(309)
第一节 麦田杂草发生特点	(309)
第二节 小麦播种期杂草防治技术	(310)
第三节 小麦生长期杂草防治技术	(312)
第三十七章 玉米田杂草防治技术	(317)
第一节 玉米田杂草发生特点	(317)
第二节 玉米田杂草防治技术	(318)
第三十八章 大豆田杂草防治技术	(324)
第一节 大豆田杂草发生特点	(324)
第二节 大豆播种期杂草防治技术	(325)
第三节 大豆生长期杂草防治技术	(330)
第三十九章 花生田杂草防治技术	(333)
第一节 花生田杂草发生特点	(333)
第二节 花生田杂草防治技术	(334)
第四十章 棉田杂草防治技术	(336)
第一节 棉田杂草发生特点	(336)
第二节 棉花育苗田(苗床)杂草防治技术	(337)
第三节 棉花大田杂草防治技术	(338)
第四十一章 其它作物田杂草防治技术	(340)
第一节 芝麻田杂草防治技术	(340)
第二节 烟田杂草防治技术	(341)
第三节 甘薯田杂草防治技术	(343)
第四节 高粱田杂草防治技术	(344)
第五节 谷子田杂草防治技术	(346)
第六节 油菜田杂草防治技术	(346)
第四十二章 菜园杂草防治技术	(349)
第一节 蔬菜田杂草及其分布危害	(349)
第二节 瓜类作物田杂草防治技术	(349)
第三节 茄科蔬菜田杂草防治技术	(351)
第四节 豆科菜田杂草防治技术	(353)

第五节 伞形科菜田杂草防治技术	(354)
第六节 十字花科菜田杂草防治技术	(355)
第七节 马铃薯田杂草防治技术	(356)
第八节 大蒜田杂草防治技术	(360)
第四十三章 北方果园杂草防治技术	(362)
第一节 北方果园杂草发生特点	(362)
第二节 果树苗圃杂草防治技术	(363)
第三节 成株果园杂草防治技术	(364)
附录 1 除草剂中文通用名、英文通用名、商品名和俗名对照表	(369)
附录 2 书中符号略语	(373)
附录 3 部分农药生产厂家及其品种简介	(374)

第一篇

除草剂应用基础知识

第一章 农田杂草化学防治概述

第一节 杂草及其危害

杂草及其防治，是与农业生产几乎同时发生、又在长期防治杂草的斗争中逐步发展起来的学科。随着近代化学除草剂的产生和应用，对杂草的分类、生物学、生态学特性以及综合防治技术等要求越来越深入。杂草及其防治已逐步发展成独立的学科体系——杂草学。杂草学在美洲和亚洲等地通常称为 Weed Science，在欧洲常称为 Herbology。它与植物形态学、分类学、生态、生理生化、化学、土壤、气象、作物栽培、耕作、植物保护、农机、农业经济、环境保护等学科有着广泛的联系。它是一门应用性较强的边缘学科。

一、杂草的定义

杂草一般是指农田中非有意识栽培的植物。广义地说，杂草是指长错了地方的植物。从生态经济的角度出发，在一定的条件下，凡害大于益的植物都可称为杂草，都应属于防治之列。从生态观点看，杂草是在人类干扰的环境下起源、进化而形成的，既不同于作物又不同于野生植物，它是对农业生产和人类活动均有着多种影响的植物。

二、杂草的危害

杂草是农业生产的大敌。它是在长期适应当地的作物、栽培、耕作、气候、土壤等生态环境及社会条件下生存下来的，从不同的方面侵害作物，其表现如下：

1. 与农作物争水、肥、光能等

杂草根系庞大，吸取水肥能力极强。如生产 1kg 小麦干物质需水 513kg，而藜和猪殃殃形成 1kg 干物质分别需耗水 658kg 和 912kg。据测定，每平方米有一年生杂草 100~200 株时，收获时每亩可使谷物减产 50~100kg，即每亩田中的杂草将吸去氮 4~9kg、磷 1.2~2kg、钾 6.5~9kg。

2. 侵占地上和地下部空间，影响作物光合作用，干扰作物生长

如水稻中的稗草、小麦田中的藜、大蓟等常高出作物，影响作物的光合作用；杂草的地下根系对作物生长危害甚大，特别是作物出苗后一个月以内出土的杂草，其根系对作物根系的生长威胁最大，若不防治将严重影响作物的产量。另外，有些杂草还能分泌某些化合物，如植化作用物或称异株超生物，能影响作物生长。如匍匐冰草（*Agropyron repens*）根系分泌物抑制小麦的发芽生长，母菊（*Matricaria recutita* L.）根系分泌物抑制大麦生长。

3. 杂草是作物病害、虫害的中间寄主

由于杂草的抗逆性强，不少是越年生或多年生的植物，其生育期较长，所以病菌及害虫常常是先杂草上寄生或越冬，在作物长出后，则逐渐迁移到作物上进行危害。如棉蚜，先在多年生的刺儿菜、苦苣菜、紫花地丁及越年生的荠菜、夏至草等杂草上寄生越冬，当棉花出苗后再移到棉苗上进行危害。

4. 增加管理用工和生产成本

杂草愈多需要花费在防治杂草上的用工量也愈多。据统计,我国农村大田除草用工量约占田间劳动量的 $1/3 \sim 1/2$,草多的稻秧田和蔬菜苗床,其除草用工量往往超过10个工/亩。按平均每亩除草用工2个计,全国20亿亩播种面积,每年用于除草的用工量就需40亿个工日。此外,杂草还影响耕作效率,并延长有效工时。

5. 降低作物的产量和品质

由于杂草在土壤养分、水分、作物生长空间和病虫害传播等方面直接、间接危害作物,因此最终将影响作物的产量和质量。如水稻的夹心稗对产量影响极明显。据试验,一丛水稻夹有1、2及3株稗草时,水稻相应减产35.3%、62%和88%;又如青海的野燕麦严重危害小麦产量,当田间无野燕麦时小麦的亩产为108kg;当每亩小麦田分别有野燕麦8.2万、37.8万及70.2万株时,小麦亩产量则降至99.6、38.4和27.8kg。据农业部全国植物保护总站1985年调查统计:全国20亿亩播种面积中主要农作物每年受草害的面积为6.3亿亩,其中严重受害的约为1.5亿亩。平均每年损失粮食175亿kg、棉花2.5亿kg,损失率分别为粮食和棉花总产的13.4%和14.8%。可供上千万人的口粮和穿衣之需要。龙葵的浆果在收获时混于大豆籽粒中,若其果汁染在大豆籽实上形成花斑,则造成豆价降级。另据联合国统计,全世界每年因杂草危害使农产品平均减产10%。

6. 影响人畜健康

有些杂草如毒麦种子,若大量混入小麦,人吃了含有4%的毒麦的面粉就有中毒甚至死亡的危险;误食了混有多量苍耳籽的大豆加工品,同样会引起中毒;毛茛体内含有毒汁,牲口吃了会中毒;豚草(破布草)的花粉可使某些人引起花粉过敏症,使患者出现哮喘、鼻炎、类似荨麻疹。

7. 影响水利设施

水渠两旁长满了杂草,使渠水流速减缓,泥沙淤积,且为鼠类栖息提供了条件,使渠坝受损。

第二节 农田杂草化学防治的发展状况

21世纪已经到来,回顾除草剂研制开发、生产应用的历史,展望除草剂的前景和未来,是非常重要的。新世纪对除草剂的要求可以概括为“三高”:高活性,是建立在对有害生物靶标的高活性基础上,具有低用量高选择性,通过加工可以达到速效、高效;高安全性,对环境影响小,在土壤和水中易降解,对人畜低毒,在生物体内低残留无蓄积作用,保持生态平衡;高效率化,具有成本低、物耗少。

一、国外除草剂发展状况

自从美国的P.W.Zimmerman和A.E.Hitchcock发现2,4-滴的除草活性以来,科学家们发现2,4-滴及有关激素可能对农业生产起巨大的作用。1944年,有许多家化学公司对销售2,4-滴产生了兴趣,1945年美国化学涂料公司用“Weedone”作商品名销售了第一个选择性除草剂,在此后的20年间,2,4-滴的销售从417t上升到2.41万t。

20世纪50、60年代主要开发了苯酚、苯甲酸、苯氧羧酸、氨基甲酸酯、二硝基苯胺、脲、三氮苯类和酰胺类除草剂,用量多在 $2 \sim 5 \text{ kg/hm}^2$,主要在芽前施用。敌稗、除草醚等除

草剂的开发,使水田除草有了较大的发展。

进入 20 世纪 70 年代,随着有机合成化学、生物化学、数量统计学和计算机的发展与学科相互渗透,再加上 QSAR 的建立与深入,导致除草剂的飞速发展,除草剂的年产量、销售值和使用面积逐步跃居农药之首。

进入 20 世纪 80 年代以来,超高效除草剂磺酰脲类化合物的发现,将除草剂品种的开发和应用又推向了一个新阶段,成为农药研究和应用中最活跃的领域。

20 世纪 90 年代以来开发的 1,2,4,5-四取代苯类原卟啉原氧化酶抑制剂类除草剂等,既高效、又安全,一些用量高、毒性大的除草剂逐渐退出了市场。

目前,世界除草剂年总产量折有效成分约为 70 万~80 万 t,约占化学农药总产量的 50% 左右;销售额逐年上升,1960~1980 年间,年增长 16%,超过了杀菌剂和杀虫剂,具体发展情况见表 1-1。从不同地区除草剂应用数量来看,发达国家除草剂用量普遍较高,具体调查结果见表 1-2。这一比例在具体的国家差别非常大,如美国的除草剂占农药总量的 65%,日本则占农药总量的 40%。近几年来,美国每年作物播种面积为 1.60 亿 hm^2 ,化学除草面积为 1.44 hm^2 ,其中大豆化学除草面积占播种面积的 94%、玉米占 85%、棉花占 90%、水稻占 98%。

表 1-1 全世界农药市场变化趋势

内容	农药类别	1960	1970	1980	1990	1991	1992	1993	1994	1996
销售额 (亿美元)		8.5	27	116	264	268	252	253	278	313
	除草剂	20	35	41	44	44	45	46	47	48
所占份额 (%)	杀虫剂	37	37	35	29	29	29	30	29	28
	杀菌剂	40	22	19	21	21	20	19	20	19
	其 它	3	6	5	6	6	6	6	4	5

表 1-2 世界各地除草剂用量 (1995)

地 区	占世界总量的百分比 (%)
北 美	42.2
西 欧	25.5
东 欧	3.8
拉 美	10.0
远 东	16.6
其 它	1.9

二、国内除草剂发展状况

我国的除草剂工业基本上是仿制国外品种。1958 年沈阳化工厂开始生产 2,4-滴,揭开了我国除草剂工业的历史;以后生产的品种不断涌现,1980 年以前主要开发生产了苯酚、苯氧羧酸、氨基甲酸酯、脲、均三氮苯、酰胺、二苯醚类除草剂,约开发生产 20 个除草剂品种;1980 年以后,我国除草剂的生产开始了迅速的发展,相继开发出了二硝基苯胺、有机磷、磺酰脲、咪唑啉酮类除草剂,目前生产除草剂品种约 60 个品种,原药生产厂家 110

多个。然而我国农药生产以杀虫剂为主,除草剂工业比较薄弱,具体生产情况见表 1-3。

表 1-3 中国农药市场发展状况

农药类别	内容	1970	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
总 计	产量 (万 t)	9.28	53	21	23	25	26	23	26	35	35
	销售额 (亿元)						58	78	78	140	162
除草剂	总产量比率 (%)	9.6	4	9	9	8	9	12	13	15	13
	原药品种数 (个)		17	14	29	29	33	40	45	42	42
杀虫剂	总产量比率 (%)	84.6	93	79	79	77	77	76	76	70	73
	原药品种数 (个)		40	43	70	75	81	78	80	79	84
杀菌剂	总产量比率 (%)	4.8	3	10	11	14	13	10	10	11	10
	原药品种数 (个)		28	23	40	39	41	38	41	43	44
其 它	总产量比率 (%)	2.0		2	1	1	1	1	1	4	4

我国除草剂的应用研究和推广开始于 20 世纪 50 年代,但直到目前,国外除草剂在我国一直占据重要地位。1956 年在稻田试验、应用 2,4,5-涕是我国化学除草剂应用较早的实例,1963 年开始在麦田使用 2,4-滴,直到 20 世纪 70 年代末期,生产上大量使用的除草剂主要是苯氧羧酸类的 2,4-滴、2 甲 4 氯和二苯醚类除草剂的除草醚、酰胺类的敌稗等,这一阶段是我国化学除草的起始阶段,这一阶段不仅拥有的除草剂品种比较少,而且生产上大面积应用只局限于黑龙江等少数省和地区。20 世纪 80 年代是我国化学除草兴旺发展时期,在此期间,随着我国农药工业结构的调整 and 变化,国产除草剂品种与数量不断增加;同时,开始批量进口比较短缺的除草剂,从而促使化学除草面积迅速扩大,每年以 10% 以上的速度发展。具体发展情况见表 1-4。我国各地除草剂应用情况也不平衡,使用面积较大的是黑龙江、江苏、广东、云南等省;以作物划分,化学除草面积最大的是水稻,其次分别是小麦、大豆、玉米等;在我国目前生产的除草剂中稻田用除草剂 25 种、麦田除草剂 20 种、玉米田除草剂 15 种、大豆田除草剂 20 种、棉花田除草剂 5 种、油菜田除草剂 3 种、花生田除草剂 6 种。

表 1-4 中国农田化学除草面积的发展情况

年度	1967	1974	1979	1983	1984	1985	1987	1990	1998
面积 (万 hm^2)	32.7	166.7	363.8	466.7	666.7	1 000	1 330	1 999	4 000

注:我国目前耕地面积约 1 亿 hm^2 。

近几年来,我国除草剂的生产量占农药总产量的比率不断增大,但与世界农药市场相比,仍有很大差距,一般来说,工业化程度越高的国家,除草剂用量越大。随着我国农业生产的发展,预计我国化学除草剂的应用将会得到迅速的发展。可能主要体现在以下几个方面:我国农药工业集团化势在必行,随着集团化的发展,除草剂产量上升,价格下降,产品质量会得到较大的改善;仿制越来越多的国外优秀除草剂为我国农业生产服务;新除草剂的创制开发将日益受到各级科研部门、党和政府部门的重视,除草剂的研究和生产投资扩大;复配除草剂将得到大力的发展,某些高效除草剂由于其安全性、价格、除草谱等诸多原因,在生产应用中存在很多不便,省工、省时、高效、广谱的复合型除草剂的使用,不仅能克服除草剂单用的很多缺点,还能弥补我国除草剂品种少的不足,同时也能降低杂草抗药性的产生和延缓杂草群落的演替速度。