

植物化学保护 与农药应用工艺

屠豫钦论文选

ZHIWU HUAXUE BAOHU
YU NONGYAO YINGYONG GONGYI



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

植物化学保护与农药应用工艺

——屠豫钦论文选

金盾出版社

内 容 提 要

本书是曾荣获“国家级有突出贡献的中青年专家”和“有突出贡献的老科技工作者”荣誉称号的中国农业科学院植物保护研究所屠豫钦研究员有代表性的论文集,内容涵盖了农药创制、农药毒理、农药剂型和农药使用技术等方面的学术研究、科技创新、理论探讨和实际工作总结,从一个侧面反映了我国几十年来农药剂型、器械及农药施用技术的发展历程和经验教训,也蕴含着对发展我国农药科学技术的真知灼见,对年轻一代植物保护科技工作者具有借鉴和参考作用。本书文字通俗简练,内容丰富,附有较多的图表资料,适合广大植物保护科技工作者和农业院校相关专业师生阅读,亦可作为广大农民提高农药科学知识的读物。

图书在版编目(CIP)数据

植物化学保护与农药应用工艺——屠豫钦论文选/屠豫钦著. —
北京:金盾出版社,2008.9
ISBN 978-7-5082-5228-5

I. 植… II. 屠… III. 植物保护-药剂防治-文集 IV. S481-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 129632 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

北京金盾印刷厂印刷

万龙印装有限公司装订

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:20.375 彩页:4 字数:489 千字

2008 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—6000 册 定价:40.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序

屠豫钦先生是新中国成立后培养的第一位农药学专业硕士研究生。时光如梭,光阴荏苒,至今他已经为我国植物化学保护工作的发展辛勤耕耘了60个春秋,为我国农药创制、农药毒理、农药剂型和农药使用技术的科技创新做出了重要贡献。

二十世纪五、六十年代,我国的农药科学技术和农药生产尚处于艰难的起步阶段,西方国家对我国实行严格的技术封锁。他从我国实际情况出发,打破常规,根据元素硫的理化特性,创造性地把我国祖先留下来的传统黑火药改变成为农用杀菌剂硫黄烟剂,并在我国小麦产区大规模推广应用,获得了巨大的经济效益和社会效益。

小麦锈病是严重威胁我国粮食安全的重大生物灾害。党中央和国务院高度重视小麦锈病的防治工作,周恩来总理曾先后做出了一系列重要指示。屠先生积极响应党和政府的号召,他独辟蹊径,把磷肥厂副产物氟硅酸开发成小麦锈病防治药剂加以应用,为农民提供了价格低廉的药剂和小麦锈病的防治方法。

随着我国农药工业的不断发展,农药已成为植物病虫害防控的重要手段。屠豫钦先生敏锐地预测农药使用技术将成为制约我国农药应用水平提高的关键因素。他于20世纪80年代初在国家科委支持下率先在中国农业科学院植物保护研究所建立了农药使用技术研究课题组,旨在通过发展提高农药有效利用率的新技术,降低农药消耗量和减轻环境污染。为解决我国常规大容量、大雾滴喷雾技术所导致的农药药液流失严重、防治效果低下并严重污染环境等问题,他创造性地把双流体雾化原理应用于传统手动喷

雾器,开发成功背负手动气力雾化技术,并发明了手动微量弥雾器。

屠豫钦先生学术思想活跃,敢于打破常规,从不故步自封。他始终坚持以解决我国农业生产实际问题为方向,以“服务于农民”为目标,长期深入田间地头,了解农民对植物保护工作的实际需求,创造性地开展了多项独特的研究工作。他先后发表学术论文120多篇,出版著作10余部,获得多项国家和省部级科研成果奖励,并被授予“国家级有突出贡献的中青年专家”荣誉称号。

在八十寿诞之际,屠先生出版了他的论文选,这是一件值得庆贺的事。作为中国农业科学院植物保护研究所的后来人,我们为有这样的前辈而感到自豪和骄傲。以屠先生为代表的老一代科学家,几十年如一日,克服种种困难,为植物保护事业贡献了毕生的精力。他们永远是我们学习的榜样!

中国农业科学院植物保护研究所所长

中国植物保护学会副理事长

吴孔明

2008年7月25日

自序

我投身农药科学研究工作已近 60 个春秋。对这门科学引起向往是在少年时期对于能点燃发烟而熏杀蚊虫的蚊烟香发生兴趣而开始萌芽的,后来知道了蚊烟香能杀死蚊虫的原因是除虫菊花粉被点燃后所产生的烟。自然科学的诱惑力俘获了我年轻的心。也是天缘巧合,1950 年,我从北京大学转校就读于北京农业大学(现中国农业大学)土壤农化系的农药专业,正式与农药科学结了缘。1951 年,我接受的第一项任务便是农业部要求对我国的 10 多种除虫菊花品种进行有效成分除虫菊素的含量分析,以作为国家组织大面积栽植时选择品种的依据。黄瑞纶教授把这项工作交给了我。但测定的结果表明,除虫菊花中除虫菊素含量最高的品种不过 1.44 %,低的只有 0.80 %,这意味着大量种植除虫菊要占用大片农田,将与农业争地。这项工作的全部报告送交了农业部作为决策依据,没有公开发表,只有分析结果被收录在黄瑞纶教授的专著《杀虫药剂学》中。该项研究还包括了干菊花的排气压缩打包技术及打包设备和操作条件的研究。完全没有想到会有这样的巧合,我的研究生论文题目也是与除虫菊有关的除虫菊素增效剂芝麻素的研究(已发表)。

我一直热衷于从事基础理论化学研究,参加工作后曾经在从事基础理论化学研究还是应用性化学研究之间发生过剧烈摇摆。最终还是在我们党的服务于农民的思想指引下走上了应用性化学研究的道路。特别是到西北农学院(现西北农林科技大学)从事植物化学保护课的教学工作以后,坚定了走应用性研究的道路的决心。同时也认识到,应用性研究其实也包含着理论性研究的丰富

内涵。植物化学保护是一门涉及多种学科的综合科学,蕴藏着丰富的创新发明契机。

此后,如何服务于农民一直成为我开展各项科研工作的立论依据,也是进行科研工作的动力之源。我利用暑假或教学工作之余,经常去农村考察和驻点访问调查,对我的科研工作和教学工作都有极大的裨益,也是摄取创新灵感的重要源泉。一次在全国著名植棉劳模张秋香的生产队访问时,发现她这片棉田长得特别高大茂密,人行其中,几可没顶,打药十分困难。她问我有什么好办法?我立即想到了施放烟剂。但是,棉田的面积比麦田小得多,施放烟剂有许多困难。此情此景激发了我的一种新设想:可否把大块烟剂化整为零,研发一种可抛掷的小型片状烟剂?施药者可不必下田。这就是我后来研究发明划燃式片状烟剂的起源。这项发明完全是出于农民在生产中所遇到的难题和劳模给我的启发以及我在这样的棉田中实地考察所获得的直接信息。

西北旱塬地区严重缺水,许多地方村子里的水多是“窖藏水”,下雨天的水积存在预先挖好的地窖中用草板把孔盖上备用。一次去榆林调查访问,也发现地区农科所中竟只有一台工农-16型的手动喷雾器,足见他们平常很难采取喷雾法防治病虫害。这些情况使我想,课堂上讲的喷雾法,实际上存在很多问题。联想到我国是一个水资源不足的国家,而且常规喷雾法的水浪费非常严重,消耗的劳动力也非常巨大。这些问题成为我后来坚持多年研究开发手动微量弥雾器(最初称为手动吹雾器)的重要原因。我确信,手动微量弥雾器的推广应用,有朝一日必将引起农药喷雾技术方面的一次历史性的发自农民内心的技术革命要求,这种情况已经在有些地区呈现了。因为它几乎节省了95%以上的喷雾用水量,并且节省了50%以上的农药用量,其经济效益和社会效益不言而喻。

在各种病虫害大流行时期到农村第一线去访问农民,常常会

看到农民在病虫害的猖狂施虐面前束手无策，叫天不应，呼地不灵。此情此景对于一个以病虫害防治研究为己任的科技工作者的确是对心灵的极大冲击和鞭策：我们该如何去帮助他们？他们需要怎样的帮助？

因此，在科研工作中我考虑得最多的是怎样采用最普通的农药和最省力的施药方法去获取最满意的效果。因为化学是一门涉及领域十分宽广的科学，可以探索开发的天地十分广阔。剂型和制剂的研究开发又给农药增添了巨大的能量，能够把农药和化学防治技术的威力进一步扩大提高。加之施药器械方面也存在很大的改革开发空间。如何充分利用这些基本知识和技术，在大量的生产实践中不断探索创新、研究开发一些适合于我国农民使用的廉价的符合国情的防治病虫害的手段，可做的事情很多。

半个世纪以来的实践使我深深体会到，要进行创新和发明，最重要的是要有一种创新和发明的激情，就是要有为农民做一些切实有效的工作的激情，这是取之不尽的思维源泉。我国的农民还很贫穷，向他们推荐的新农药和新技术应该是他们能够接受的。合成新农药固然重要，但是国内外的事实证明，现在要研究合成一种真正意义上的新农药，难度极大，研发的成本极高，商品的价格也很高。我认为，所谓的老农药，其实它们的潜能并没有开发完毕，还有很多值得深入展开研究探索的广阔空间。多菌灵是一个很老的杀菌剂品种，但是我在毒理研究中发现，通过很简单的分子重组，在不改变多菌灵分子结构的情况下，它的理化性状却发生了重大变化，变成了一种具有独特的化学溶菌作用的新化合物。这种毒理作用是我在试验研究工作中对一种奇特的毒理学现象进行了持续的反复观察研究后才发现的，它是一种新的杀菌作用原理，新化合物的杀菌谱也大为扩展。硫黄是一种千年的老杀菌剂，但是把它开发成为烟态硫和硫黄油雾剂以后，其用途和施药工效大幅度提高。氟硅酸通常被视为磷肥厂废液，但经过深入研究开发

以后却发现它是当时最好、最便宜的无机杀菌剂，非常适合于我国国情。关于氟硅酸脲，尽管起初有些人不承认它是新化合物和新农药，但最终被学术界确认为中国自主发明创制的具有独特结晶构造的新的分子合成物、新的杀菌剂并获得了国家发明奖，而它只是氟硅酸加尿素所形成的很简单的新分子化合物，价格低廉。这种研究开发的方法在国际上也有不少先例。

一个典型的历史案例是，克死螨原来只是著名的杀螨剂，而日本把它简单地溶解在盐酸中变为水溶性的克死螨盐酸盐之后，却变成了能防治鳞翅目害虫水稻螟虫和棉铃虫的著名药剂——杀虫脒。防治棉铃虫时，一个生长季节只需喷洒一次杀虫脒就能控制棉铃虫的发生发展。

日本还曾经把日常生活用品碳酸氢钠(小苏打)开发成为一种优良而廉价的防治白粉病的药剂，并通过电镜和生理生化理论研究阐明了它的作用机制。在英国召开的国际植保大会上展出时引起了国际农药界人士的很大兴趣。他们还从味精中分离出有除草作用的成分，经过进一步开发后成为新型除草剂。日本的著名农药学专家山本 出等由此提出了所谓“软农药”的新概念，就是指这类农药或其原材料实际上对人是无害的。这无疑是一条极有意义的新农药研发道路。我研发的氟硅酸和氟硅酸脲其实也应属于此类软农药，因为氟硅酸是国际上许多大城市配加在自来水中的防蚀剂。

类似的事例必定很多，有待于年轻的农药科技工作者去继续深入探索开发。我觉得对这类软农药包括新剂型的开发研究，应给予高度关注，因为这将为开发廉价而实用的新农药、新剂型和新使用技术提供很多的机遇。“于无声处听惊雷”，可能从很平常的物质中会发现和发明新农药和新剂型。此外，也无须为了追逐国际大农药公司的潮流而过快地淘汰老农药，包括高毒农药，因为完全有可能从剂型方面和使用技术方面探索出降低农药毒性的办

法,这方面的成功事例已经不少。中国的农药应该探索中国自己的发展道路,而不是只有“与国际接轨”一条道。

在本书选辑的有关论文中,我把自己在小麦锈病防治中的烟态硫新剂型、硫黄原油的油雾机新施药机械、氟硅酸和氟硅酸脲新产品的研究开发以及手动微量弥雾器等研究开发创新的过程在引言或后记中作了较详细的补充说明,是为了说明这些开发创新的思路是如何从病虫害防治工作的实践中萌生和形成的。但愿这些经验或许对于后来的年轻工作者们有所帮助和启示,这是我的心愿。对于农药毒理学、农药使用技术决策、我国农药科学的发展趋势以及我国的农药科学技术发展,我也发表过一些论文陈述愚见,提出了农药宏观毒理学、农药使用技术整体决策系统、农药应用工艺学等观点和主张。这些看法和思路,或可供同行们参考和批评,因此也分别作了选辑,以备通览。

我没有对农药科学做出什么重要的学术贡献,仅仅在某些实用性的农药和剂型以及施药器械和农药应用工艺方面做了一点工作,诚心希望这些工作能够对我国农民有所帮助,对我国农村的农药科学使用技术水平的提高有所奉献。

毛泽东同志说过:“有所发现,有所发明,有所创造,有所前进”。他用这四句话来表达他对科技工作者的期望和勉励。“有所发现”是四句话的核心,而要有所发现,必须通过坚持不懈的深入生产实践,聆听农民的实际需求,进行科学的分析解读,并持之以恒地进行深入的科学研究,就能够从实际工作中有所发现,继而想出办法,再从科学理论方面加以阐明提高,以求有所发明。

愿与同行共勉。

屠豫钦

2008年7月20日

发成功化学溶菌作用杀菌剂、创制了新型杀菌剂氟硅脲,提出了农药宏观毒理学和农药使用技术整体决策系统等新概念。在 1952~2007 年间发表了论文和研究报告 122 篇,出版著作 13 种。曾获农业部科技成果奖 7 项,四川省重大科技成果奖 1 项,国家发明奖 1 项,均为第一主持人。曾获科技图书出版物奖 2 项。先后获国家专利 7 项。1982 年获陕西省人民政府颁发的“陕西省劳动模范荣誉证书”,1986 年获国家人事部颁发的“国家级有突出贡献的中青年专家”称号;2006 年获中国科协老科学技术工作者协会授予全国十名“有突出贡献的老科技工作者”荣誉称号之一。

(081)		向长景发府变离南木并里制该本固集各制
(131)		求要前耐时暑制国集技向运景发前木并里制该本固集各制
(152)		目 录
(172)		关于手制吹雾器

NARROW-ANGLED SOLID CONE NOZZLE

1. 小麦锈病的化学防治研究工作(一)	(1)
引言	(2)
烟态硫(I)	(10)
烟态硫(II)	(21)
2. 小麦锈病的化学防治研究工作(二)	(34)
引言	(35)
利用磷肥厂副产氟硅酸防治小麦锈病的研究	(40)
引言	(59)
氟硅酸(脲)的晶体结构	(63)
3. 水稻田的农药使用技术研究	(72)
引言	(73)
稻田适宜采用的施药技术	(75)
防治水稻螟虫的杀虫双大粒剂使用技术	(84)
引言	(94)
杀虫双和杀虫单水剂的撒滴法使用技术	(97)
4. 温室大棚施药技术的研究	(104)
引言	(105)
百菌清烟雾片剂防治保护地黄瓜霜霉病初报	(107)
引言	(118)
粉尘法施药技术的原理和实践	(120)
5. 农药使用技术问题之研究和手动吹雾器(微量弥雾技术)之创制	(129)

略论我国农药使用技术的演变和发展动向.....	(130)
现代农药使用技术的发展动向对我国植保机械的要求	(139)
农药雾粒沉积特性与吹雾技术之研发.....	(152)
关于手动吹雾器的研究.....	(172)
NARROW-ANGLED SOLID CONE NOZZLE (1) UTILIZED FOR IMPROVEMENT OF DEPOSITION (2) CHARACTERISTICS OF SPRAY DROPLETS (3)	(189)
6. 棉花田的农药使用技术	(198)
棉田农药喷洒技术的研究.....	(199)
7. 农药的剂型问题	(220)
(1) 农药剂型和制剂与农药的剂量转移.....	(221)
(2) 农药的剂型问题与我国农药工业的发展.....	(229)
(3) 试论我国农药剂型研究开发中的若干问题.....	(253)
(4) 再论我国农药剂型研究开发中的若干问题.....	(259)
(5) 三论我国农药剂型研究开发中的若干问题.....	(266)
8. 农药的毒理学问题与农药使用技术决策	(277)
(1) 毒理学须遵循马克思主义辩证法.....	(278)
(2) 论农药的宏观毒理学.....	(287)
(3) 从昆虫毒理学的学科范畴谈昆虫毒理学的发展方向.....	(302)
(4) 解决我国棉铃虫问题的根本出路.....	(312)
(5) 农药使用技术的整体决策与农药的宏观毒理.....	(321)
(6) 田间环境条件和植物吸水力与 1059 内吸药效的关系	(355)
9. 天然源农药的研究开发	(372)
(1) 天然源农药的研究利用——机遇与问题.....	(373)
10. 小规模农户的施药器械问题	(388)
(1) 小规模个体农户的农药施药器械问题.....	(389)

11. 卫生用农药剂型及城市害虫防治问题	(416)
卫生用农药剂型与施药器械的互作关系	(417)
12. 农药的对靶喷洒技术	(427)
农药的对靶喷洒技术及其意义	(428)
IMPLICATIONS OF BIOLOGICAL AND PESTICIDAL BEHAVIOUR IN CHEMICAL CONTROL OF PESTS	(439)
农药对靶喷洒技术研究初报	(452)
The effect of leaf shape on the deposition of spray droplets in rice	(463)
农药雾滴在吊飞昆虫不同部位的沉积分布初探	(476)
农药使用技术规范研究进展	(481)
13. 农药与环境安全问题	(494)
关于农药与环境问题的反思	(495)
农药安全问题、各国立法动向以及农药和药械企业的贡献	(504)
14. 农药科学的发展	(516)
农药学	(517)
农药科学的发展与社会进步	(525)
农业病虫害防治策略理念与农药使用的技术政策问题	(537)
农药和化学防治的“三 E”问题	(554)
正确认识化学农药的问题	(563)
中国农药科学五十年	(574)
参加世界贸易组织前夕的中国农药行业	(587)
西部大开发对中国农药与化学防治的期望	(604)
农药的科学使用问题与农药应用工艺学	(611)
附 录	(619)

小麦锈病的化学防治研究工作(一)