

水稻杀虫剂试验手册

SHUIDAO SHACHONGJI SHIYAN SHOUCHE

[德]E·A·海因里希斯 等著 胡建章 译 上海科学技术出版社

82.2
66

水稻杀虫剂试验手册

[德] E. A. 海因里希斯 等著

胡建章 译

杜正文 屠予钦 校

上海科学技术出版社

Manual for testing insecticides on rice

**E. A. Heinrichs, S. Chelliah, S. L. Valencia, M. B. Arceo,
L. T. Fabellar, G. B. Aquino, and S. Pickin
International Rice Research Institute**

1981

水稻杀虫剂试验手册

【德】E. A. 海因里希斯 等著

胡建章 译

杜正文 屠予钦 校

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6.25 字数 133,000

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

印数: 1—2,500

统一书号: 16119·935 定价: 1.55 元

译者的话

随着水稻生产的发展, 高产良种的引进, 施肥水平的提高, 密植程度的增加, 水稻害虫的发生和为害日益严重。对于害虫的防治, 尽管水稻抗性育种工作取得了较快的进展, 害虫生物防治也很有潜力; 但杀虫剂的应用, 仍然是当前水稻害虫综合管理中最基本的手段。因此, 研究杀虫剂对靶标害虫的防治效果及对天敌的安全界限, 确定最低有效浓度和使用量, 找出最佳施药适期和简便有效的施药方法, 乃是植物保护科学工作者的任务。

这本手册是国际水稻研究所的昆虫学家们, 根据十五年来在实验室、养虫室和大田试验研究的最新成果, 广泛吸收了杀虫剂研究方面的先进经验而写成的。它完整而系统地叙述了稻田杀虫剂评价研究的方法论, 从供试昆虫的饲养到试验数据的分析, 均作了详细的介绍, 内容翔实, 方法具体, 图文并茂, 文字简洁, 通俗易懂, 深入浅出, 举一反三, 附录齐全, 确系杀虫剂研究工作者难得的一本工具书。因而, 这本手册的翻译和出版, 无疑将会有助于我国杀虫剂研究工作的发展和研究水平的提高。

我们基本上全文翻译原书。原书附录部分“名词汇编”内容, 为一般性的植保知识, 对我国植保工作者无实际的参考价值, 故予略去。

这本手册在翻译过程中, 自始至终得到江苏省农科院植保所杜正文先生的鼓励和指导, 并蒙杜先生和中国农业科学

院植保所屠予钦先生在百忙中校对全书译稿，同时得到上海科学技术出版社的大力支持和热忱关心，在此，译者表示衷心的感谢和诚挚的敬意！

由于译者学识水平有限，书中肯定会存在不少错误，殷切地期望广大从事杀虫剂研究的专家学者提出宝贵意见，以便今后加以修正。

胡 建 章

一九八五年七月于江苏省农科院

序

杀虫剂在水稻害虫管理中起着重要的作用。它能够控制住害虫猖獗发生,成为害虫管理中可靠而基本的手段。

有关水稻害虫管理方面其它方法的研究也是富有成效的,特别是开发新的高产而又对害虫具有遗传抗性的水稻品种取得了显著成就。同时,拒食剂和生物防治也正在探索中,看来很有前途。

尽管这些害虫管理措施具有潜力,但不能不承认,杀虫剂仍将是害虫综合管理体系中极其重要的因素。因此,有效的杀虫剂研究仍然是需要的。必须鉴定出杀虫剂对靶标害虫的效果及其对天敌的安全界限,并确定最低有效使用量,最适施药时期和最有效施药方式方法。

从1962年末,巴萨克博士(Dr. M. D. Pathak)最初确立国际水稻研究所(IRRI)杀虫剂评价研究的项目以来,这个研究所已发展了多种杀虫剂研究方法,从昆虫饲养方法到数据分析方法。这些技术在这本手册内均有叙述。它们被作为正规方法用于国际水稻研究所的杀虫剂项目研究中,但大部分尚未报道过,以至许多水稻昆虫学者还不了解。

在这本著作的准备过程中,广泛吸收了杀虫剂研究方面的经验。昆虫系负责人兼国际水稻研究所杀虫剂研究项目的领导人海因里希斯博士(Dr. E. A. Heinrichs),1975年到国际水稻研究所工作以前,曾在美国、巴西和印度从事杀虫剂测定研究,在这方面他有丰富的经验。齐玲赫博士(Dr. S.

Chelliah)是印度泰米尔那度(Tamil Nadu)农业大学教授,在印度多年从事杀虫剂的评价研究。他在筹备撰写这本书时,系国际水稻研究所的后补研究员,当时正在从事褐稻虱再增猖獗的研究。斯蒂夫匹金先生(Mr. Steve Pickin)来自英国帝国学院,在国际水稻研究所从事喷雾方法的物理性能评价的博士学位论文研究。阿基诺、瓦伦西亚、费伯拉和阿西欧(G. B. Aquino, S. Valencia, L. T. Fabellar, and M. B. Arceo)等昆虫系的研究人员,在许多技术的改进和发展中作出了贡献,均收集在本手册中。英国帝国学院马修斯博士(Dr. G. A. Matthews),国际水稻研究所统计系的戈梅斯博士(Dr. K. A. Gomez)和拉莫斯博士(Dr. M. de Ramos)复核了原稿,主编罗克伍德和助理编辑塞尔范特斯(W. G. Rockwood and E. Cervantes)均帮助校辑了本手册。

国际水稻研究所所长
布雷迪博士(Dr. N. C. Brady)

前 言

许多国家自引种了现代高产水稻品种后，水稻生产有了提高。生育期短的品种和灌溉系统的发展，加之，品种分蘖力强，密植和增施氮肥等因素，引起一些水稻害虫严重发生和危害。在亚洲，由于水稻害虫造成的产量损失估计约在 30% (Cramer, 1967)。Oka (1979) 报告，在印度尼西亚从 1974 至 1976 年因褐稻虱的为害，严重受害的稻田平均减产 46%。在菲律宾喷洒杀虫剂通常每公顷可增产 1 吨稻谷。

尽管在培育抗虫品种和害虫其他防治方法方面取得显著的进展，对水稻害虫来说，杀虫剂仍是一种普通的防治手段。但是，因原料成本增加，杀虫剂价格越来越高，防治费用增加，因而，杀虫剂出现了高成本利益比值的问题。另外，影响杀虫剂研制的一些较大的因素有：

(1) 政府有关杀虫剂的发展和应用的法规，在许多发展中国家规定越来越严格。在国家农业生产计划中，对于所应用的杀虫剂的优点和缺点均提出具体的要求。

(2) 国家机关为水稻害虫防治需付出庞大金额，有些国家用贷款让农民购买杀虫剂来防治水稻害虫，有些国家免费提供杀虫剂给农民，提出废除无效的杀虫剂。

(3) 当某一个杀虫剂被推荐的时候，还要指出隐患。其一，如害虫再增猖獗，或对植物的损害影响，以及害虫抗药性问题。

在国家水稻改进计划中，昆虫学家必须鉴定有效的杀虫

剂, 喷洒的临界时间, 正确的剂量和喷洒方法, 这样, 才能达到经济、有效地防治害虫。由于条件和剂型的变化以及杀虫剂有效浓度的改变, 每个国家或地区必须开发自己的杀虫剂评价的研究项目。它应包括实验室、养虫室和大田试验。标准评价技术应该是简单、准确和容易掌握的。我们希望这本手册能促进昆虫学工作者研究和推广有关杀虫剂方面的工作, 并根据工作结果当好农民的参谋。

这本手册的有关技术是根据国际水稻研究所十五年来在实验室、养虫室和大田试验研究方法写成的。它详细叙述了方法论, 即在实验室和养虫室内鉴定昆虫对杀虫剂的抗性水平和相对毒理, 如接触、胃毒和熏蒸。

这本手册也包括田间实验的方法论, 即用于确定各种施药方法的作用。用统计分析事例帮助读者进行数据的准备和分析。

一些技术现在已经应用于许多研究单位, 本手册具有许多新的思想, 并将引导技术标准化, 以便有利于从不同的研究单位所获得的结果进行比较。

附录对读者或许是很有意义的, 均包括在附表中。还包括一系列水稻杀虫剂试验结果, 许多设备、供应和名称; 一些为确定杀虫剂浓度和换算表, 有益的参考书和参考表。引用词汇表是专供使用本手册的读者所用。

目 录

序

前言

第一章 杀虫剂评价研究

的计划····· 1

一、选题····· 1

二、文献查阅····· 2

三、制订研究计划····· 3

1. 题目····· 3

2. 背景资料····· 4

3. 研究目的····· 4

4. 试验场所····· 4

5. 研究人员····· 4

6. 实验步骤····· 4

7. 农艺管理····· 5

8. 注意事项····· 6

9. 设备、物资和人力····· 6

10. 调查和取样日期····· 6

第二章 试验昆虫的饲养····· 7

一、飞虱和叶蝉····· 7

二、螟虫····· 8

三、稻纵卷叶螟····· 12

四、稻蜡象····· 14

五、稻筒螟····· 14

第三章 测定杀虫剂的 LD_{50}

值····· 16

一、分档试验····· 16

第四章 杀虫剂在养虫室

内的评价····· 32

一、精密的喷雾试验····· 32

1. 供试植物和笼罩的准

备····· 33

2. 供试昆虫的准备····· 33

3. 杀虫剂的用量计算····· 33

4. 喷雾液的准备····· 35

5. 杀虫剂处理····· 35

6. 死亡率计算····· 35

二、叶面喷雾试验····· 35

1. 供试植物和罩笼准备····· 36

2. 计算杀虫剂用量····· 36

3. 杀虫剂处理····· 37

4. 死亡率的计算····· 39

三、颗粒杀虫剂的撒施····· 41

1. 供试植物的准备····· 41

2. 杀虫剂需用量的计算····· 41

3. 杀虫剂的施用····· 42

4. 死亡率计算····· 42

四、根区施药试验····· 42

1. 植物的准备····· 43

2. 杀虫剂需用量的计算····· 43

3. 杀虫剂的准备····· 43

4. 杀虫剂的施用	43	3. 叶面喷药	62
5. 死亡率的计算	44	第六章 喷雾方法的物理	
五、拒食剂试验	44	评价	71
1. 植物的准备	44	一、测定杀虫剂回收率	
2. 喷雾液准备	44	的比色法	71
3. 拒食剂的施用	45	1. 应用比色法时的注意	
4. 取食试验	45	事项	79
六、杀卵试验	47	2. 比色技术在杀虫剂使	
1. 植物的准备	47	用方法发展中的应用	79
2. 杀虫剂处理	48	3. 确定杀虫剂的漂移量	80
3. 卵死亡率的计算	48	第七章 田间实验中昆虫群	
七、叶面喷洒和水面施		体的取样和害虫为	
药的熏蒸效能试验	48	害损失的估计	85
1. 叶面喷雾的熏蒸效果	48	一、害虫人工接虫	85
2. 颗粒杀虫剂的熏蒸效		二、自然为害	87
果	49	1. 潜叶蝇	87
八、再增猖獗试验	50	2. 螟虫	88
1. 叶面喷雾	50	3. 稻瘿蚊	88
2. 颗粒剂	51	4. 飞虱	89
第五章 杀虫剂的田间药		5. 叶蝉	90
效测定	52	6. 稻纵卷叶螟	92
一、田间试验操作	52	7. 稻缘蝽	92
1. 地点的选择	52	8. 虫传病毒	98
2. 田间小区的排列	58	第八章 害虫种群和作物	
3. 栽培	64	损失的统计分析	94
4. 小区标记	64	一、根据实际数据进行	
5. 杀虫剂的施用	55	的分析	94
6. 增加昆虫种群的方法	55	1. 方差分析	94
二、施药方法	56	2. 处理平均数的比较	98
1. 根区施药	57	二、平方根转换的分析	101
2. 稻田水面施药	62	三、反正弦(Arcsin)转	

换分析·····	103	十三、颗粒杀虫剂需用	
第九章 数据报告及防治		量计算表·····	167
建议·····	106	十四、配制不同浓度药	
一、数据报告·····	107	液, 商品制剂需	
二、防治建议·····	108	用量计算表(按	
引用文献·····	111	每公顷 500 升喷	
附录·····	113	雾量计算)·····	168
一、对数表·····	113	十五、度量衡单位换算	
二、百分率-概率单位		表·····	169
转换表·····	117	十六、稻田杀虫剂研究	
三、加权系数表($W =$		报告选编·····	170
Z^2/PQ)·····	122	十七、螟虫防治试验大	
四、工作概率单位表·····	123	纲·····	173
五、工作概率单位和极		十八、杀虫剂评价研究	
差表·····	142	的设备、用品及	
六、 χ^2 值表·····	144	其供应厂商名称	
七、反对数表·····	145	和地址·····	176
八、 t 值表·····	149	十九、研究与开发水稻	
九、F 分布表·····	150	杀虫剂的化工公	
十、SSR 表(新复极差测		司·····	181
验 5% 和 1% 水平)·····	158	二十、杀虫剂评价方法、	
十一、 $\arcsin \sqrt{\text{百分数}}$		剂型、数据分析	
转换表·····	161	和施药设备的部	
十二、液体杀虫剂需用		分参考书目·····	183
量计算表·····	166		

第一章 杀虫剂评价研究的计划

正确的设计是保证在试验室、养虫室和田间进行杀虫剂研究取得成功的基本前提。计划不周会导致实现研究的失败，浪费时间和浪费财力。

正确的设计包括：

- ① 选题；
- ② 文献查阅；
- ③ 制订研究计划。

一、选 题

详细了解农民在水稻害虫防治中的问题，这些问题都是现实的和有用的，这些问题还将有可能提供你研究题目。有关水稻害虫杀虫剂评价研究比较普遍的一些问题是：

- ① 代号和命名杀虫剂的效果比较；
- ② 剂型比较；
- ③ 用药量研究；
- ④ 施药次数比较；
- ⑤ 各种施药方法比较；
- ⑥ 防治区与未防治区的产量损失测定；
- ⑦ 在植株各生育期产量的损失测定。

测定杀虫剂的效果是必要的研究工作，根据这种研究可以对某种害虫的防治提出建议。在某些情况下，次要害虫已变成主要害虫，也必须提出防治方法的建议。如果还没有进

行过药效试验，应从何着手研究呢？了解其它地方进行过的类似研究，对于制订研究计划也是极有价值的帮助。这就要求与其他研究杀虫剂的水稻科学家建立密切的联系，并对特定的害虫研究方面的有关文献进行详细搜索。

二、文献查阅

查阅文献可有助于了解某一领域以前的研究情况。在有些情况下，他人进行过的研究工作之结果可暂时采用，直到自己的研究完成后，再运用自己的研究成果提出防治建议。当开始制订生产计划时，常常引用他人的资料。《应用昆虫学文摘》、《国际水稻研究目录》以及其它列在附录十六中的有关刊物，均可作为查索有关水稻害虫杀虫剂文献的材料。

查阅文献往往能在方法学方面提供思路，从而有助于研究工作的进行，还可以提供极为重要的害虫生物学和行为方面的资料。例如，要在田间条件下，测定杀虫剂对东格鲁病毒病的媒介昆虫黑尾叶蝉的效果，但未能在秧田中保护好秋苗，而第一次喷施杀虫剂是在移栽后5天进行的，两星期后，植株开始出现东格鲁病症状，于是得出结论说，供试的药剂没有一种对传毒昆虫有效。但如果你已经了解传毒昆虫的行为，那么你就会知道，并不一定是供试药剂无效，而是因为植株在施用杀虫剂以前已经受侵染了，或者是秧苗在秧田中已被叶蝉侵害。或者是在刚移栽到本田时被叶蝉所侵害。这个例子说明有关害虫知识的重要性，而这类知识常可从文献查阅中得到。

许多研究站的图书馆设备有限，可与从事类似工作的其他科学家或较大的图书馆取得联系，以复印有关的文章。进行联系时，要指明所需要的资料。不要索取防治黑尾叶蝉的

全部文献。对于水稻黑尾叶蝉的颗粒杀虫剂效果测定方法，应作专题文献索取。专题文献索取比一般性索取能得到更为有用的资料。影印文献和邮寄文章付费都很昂贵，因此，若大量索取文献资料要估算费用。

三、制订研究计划

必须制订书面研究计划作为进行试验时的依据。详细了解这项研究的各个方面，是制订书面计划的重要步骤。书面计划指明了此项试验的可行性，所需费用、时间和所需人力。计划应请同事们看过，以便进行必要的修改，并请统计人员来帮助核定此项试验在设计上是否正确，或者经过修改，以便进行更为恰当的数据分析。

所有项目取决于实验的要求，一般包括以下几项：

- ① 题目；
- ② 背景资料；
- ③ 目的性；
- ④ 场所；
- ⑤ 研究人员；
- ⑥ 实验程序
 - i. 处理；
 - ii. 实验设计和排列；
- ⑦ 农艺管理措施；
- ⑧ 特殊说明；
- ⑨ 所需设备和物资；
- ⑩ 调查和取样日期。

附录中列出了研究计划实例。

1. 题目

题目必须是简明扼要,并应指出实验的内容,力戒一般性的题目,如“褐稻虱的化学防治”,因为这样的研究大多并不涉及化学防治的所有方面。例如,“三种氨基甲酸酯杀虫剂防治褐稻虱的实验室评价”,表示得就比较简明。

2. 背景资料

背景情况应该是明确说明问题在哪里,怎样解决问题,以及如何运用从这项实验中所获得的资料。

3. 研究目的

研究目的决定这项实验的设计,因而应慎重考虑。在确定针对问题的研究之目的时,要考虑农民们的需要。不要企图在一个实验中达到许多目的,否则所取得的大量数据可能无法加以分析,从而不能作出结论。试验目的应清楚地说明,从这项研究中希望查明什么问题。

4. 试验场所

关于试验场所应该指明这项实验究竟在试验室、养虫室或在田间进行。田间实验包括研究站或进行试验的农户的田块;在实验站进行田间实验要注明田块号码。

5. 研究人员

如果这项研究将要发表的话,所有参加研究者都要按作者顺序列入实验计划中。

6. 实验步骤

简要地描述如何进行这项实验。

(1) 处理: 处理方式取决于试验目的,不要试图在一个实验里回答太多的问题。可以同时比较不同杀虫剂不同用量和不同施药方法的效果,但是,难于很好地阐明这些结果,试验结束后也难于形成结论。最好是进行若干单项实验,不要采取极为复杂的实验。

评价一种新杀虫剂的效果时，要设一个标准杀虫剂作对比，这种对比杀虫剂应该是一个通用的高效杀虫剂。

(2) 实验设计和小区布置：要有试验小区布置，指明各个处理的位置。最好取得统计人员的协助或者参考 Gomez (1972) 的方法，选择适当的实验设计方案。完全随机化区组设计 (RCBD)，通常可同样用于实验室和田间实验。裂区设计通常用于因子分析实验。要记录产量数据时，小区应沿地力递变的方向形成区组。另一个在田间研究中必须考虑的重要因子是昆虫分布型。分布型是受迁移的方式所影响的，而不一定是随机的。在这种情况下，区组应顺着害虫密度递变方向来排列。

重复的次数取决于所要求的实验变异范围，在大多数实验室或养虫室以及田间的杀虫剂评价研究中采用 4 次重复。在确定重复的次数中，为了估计实验误差，选择的次数要能提供至少为 10 的自由度。

田间试验中必须考虑到小区的面积，由于昆虫分布和为害程度的变异，杀虫剂评价研究的小区面积经常是大于农艺学实验。小区面积的确定，是根据田块大小和形状，从 25 到 100 平方米不等，甚至可再大一些。国际水稻研究所的实验中，小区面积一般为 4×9 米 (36 平方米)。这样面积提供的地面为 40 个 4×8 米的小区，小区之间的间隔为 1 米。关于产量测定，不管小区的面积和形状，必须取 5 平方米的面积，边缘除外。对于超低容量的研究，由于杀虫剂有飘移，小区的宽度至少也要 10 米。

7. 农艺管理

对于田间杀虫剂评价研究，在实验区内的农艺管理也要给予重视。但为了更有效地进行评价，可以对作物的株行距