

# 杀虫剂科学文献的计量学研究<sup>\*</sup>

张 丽 园

(中山大学图书馆, 广州 510275)

**摘 要** 通过分析《生物学文摘》1989~1996年收集的关于杀虫剂研究的 2 584 篇科学文献, 描述了这些文献的结构与动态变化, 建立了文献的数量分布规律的模型, 并得到了重要的文献计量学参数与图象, 展示了杀虫剂科学研究的整体和趋势。

**关键词** 杀虫剂科学, 文献计量学, 数学模型

**分类号** G 257

杀虫剂与人类的生活和生产活动密切相关, 特别是本世纪以来, 人类在急剧地膨胀, 使化学农业迅猛发展, 杀虫剂便是其中重要的角色之一, 为地球上几十亿人口稳定地提供粮食起了很重要的作用。虽然人类使用杀虫剂导致过一些不良后果, 例如环境污染与破坏, 但这只是因为人类还没有积累足够的知识来控制其负面作用。杀虫剂对于保障农作物的丰收和控制卫生害虫方面仍是不可缺少的。所以, 在世界范围内关于杀虫剂的科学研究仍然十分活跃。杀虫剂是农药中最重要的一类, 在人类的社会活动中, 有许多的部门需要有关杀虫剂的信息, 例如农业、医学、卫生研究机构、管理机构、技术推广部门、商业部门和生产厂商。为此, 笔者从文献计量学的角度提供有关杀虫剂的科学研究信息。

## 1 资料来源与分析方法

本文中所用的统计资料是从《生物学文摘》(Biological Abstracts——简称 BA) 1989 年 1 月至 1996 年 9 月所收录的关于杀虫剂科学文献的信息。所有的文献资料都在美国 Michigan State University 的图书馆科学文献检索中心的数据库, 用电脑自动检索主题词“INSECTICIDE<sup>\*</sup>”而得。因此, 本文之文献信息统计源为 BA 的最近 8 年的资料。

BA<sup>[1]</sup> 是全世界生物科学及其相关领域最全面、最系统的一种重要的检索工具。也是各相关领域的研究人员必须查阅的检索工具。该文摘是由美国生物学会联合会于 1926 创刊, 1964 年由 Bioscience Information Service 编辑出版。所收录的文摘来自世界不同国家的 9 000 多种期刊。又于 1969 年起建立了生物学文摘数据库 (Bioscience Information service Previews), 至今已录入 500 多万篇文摘。

由于文献量过于庞大, 过去检索手段落后, 要全面地检索一个主题十分困难。此次籍在美国访问的机会, 利用先进的检索手段, 获取了本文所研究的基本资料。

<sup>\*</sup> 收稿日期: 1997-01-10 张丽园, 女, 40 岁, 馆员

本文中采用文献计量学中常用的统计分析法、布氏分析法和综合分析法,对资料进行多方面的分析,以展示该科学文献的整体和趋势。

## 2 结果分析

### 2.1 杀虫剂科学文献的结构及动态变化

本文所分析的文献统计样本有 2 584 篇。根据文摘关键词和题目的内容,分别按照研究性质和杀虫剂的类别进行统计,其文献的总体结构如下。

按照研究性质统计:基础研究方面的文献占 58.2%,应用研究的文献占用 39.1%,综述性文献占 2.7%。按照杀虫剂的类别统计:化学杀虫剂方面的文献占 67.0%,生物杀虫剂方面的文献占 18.3%,综述性文献占 14.7%。关于杀虫剂与对象害虫抗药性方面的研究文献也有较大的比重,与抗性有关的文献占 19.3%。

从以上统计结果可以看出,在研究方面,仍以基础研究为主,但应用研究也占相当大的份量。在研究与应用各方面,以化学杀虫剂为主导,而生物杀虫剂只占较小的比重。基础研究以不断地推出新型杀虫剂品系,研究杀虫剂的作用机理,进一步提高杀虫剂的有效性,这对于持久地发挥杀虫剂的作用极为重要。生物杀虫剂对环境的负面影响小,但仍然存在一些技术难题,需要进一步研究和改进。但生产实际仍然需要大量的杀虫剂,所以化学杀虫剂仍占主导。笔者曾经以我国在农药方面的文献为主题进行研究,结果与此基本一致<sup>[2]</sup>。

从图 1 看出,杀虫剂科学文献有增长的趋势,虽然 80 年末至 90 年代初有个回落的过程。但整体仍呈上升趋势。

### 2.2 杀虫剂科学文献的分布规律

本文以 BA1995~1996 年所收录的杀虫剂科学文献为样本,分析其文献的集中性和分散性,以揭示文献所在期刊中的分布规律。这 2 584 篇文献分布在 639 种期刊中,其中主要期刊的分布如表 1。

表 1 中所列的 23 种期刊共刊载杀虫剂科学文献 863 篇,占总文献量的 33.4%,而 23 种期刊占期刊总数的 3.6%。单种期刊刊载文献在 10 篇以上的期刊,有 52 种,5 篇以上的有 126 种。刊载文献最多的前 56 种期刊的累积文献量占总文献量的 50%,而另外 50% 的文献则分布在 583 种期刊中。累积文献量达 70% 时的期刊总数为 141 种(60% 时为 90 种)。以上资料显示,杀虫剂科学文献的主要部分相对集中,特别集中的文献有 1/3 (表 3),是分布在 3.6% 的期刊中,第二个 1/3 的文献也较集中地分布在 15.3% 的期刊中,而另外 1/3 的文献则分布在 81.1% 的期刊中。

杀虫剂科学文献的分布与其他领域的科技文献的分布相似,与其他学科文献分布情况见表 2,50% 的文献分布在 8.7% 的期刊中。

按累积文献量等距离区间分为核心区、分散区和零散布区,杀虫剂科学文献的区间

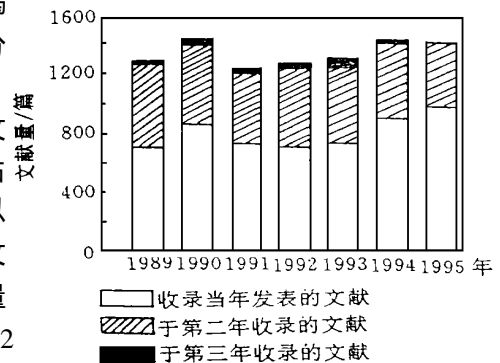


图 1 杀虫剂科学文献发表的动态变化

分布如表 3, 核心区的文献量分布在 3.6% 的 23 种期刊中, 而零散分布区的 859 篇文献则分布在 81.1% 的 518 种期刊中. 说明核心区的文献高度集中, 而分散区的文献相当分散.

表 1 杀虫剂科学文献分布的主要期刊

期 刊 名 称	载文量 篇
Journal of Economic Entomology	160
Pesticide Science	72
Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste	51
Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology	45
Pesticide Biochemistry and Physiology	45
Journal of Agriculture and Food Chemistry	44
Journal of the American Mosquito Control Association	38
Southwestern Entomologist	32
Environmental Entomology	31
Journal of Applied Entomology	31
Indian Journal of Plant Protection	29
Journal of Pesticide Science	29
Journal of Environmental Science and Health	28
Crop Protection	27
Ecotoxicology and Environmental Safety	25
Environmental Toxicology and Chemistry	25
Bulletin of Entomological Research	24
Chemosphere	24
Archives of Environmental Contamination and Toxicology	21
Journal of Entomological Research	21
International Pest Control	21
Journal of Insect Science	20
Medical and Veterinary Entomology	20

1) 荷兰语期刊

表 2 几种科技文献在期刊中的分布状况

%

学科名称	杀虫剂 科学	半导体 科学	电化学	热带医学	杂交水稻 科学 <sup>[3]</sup>	农药学	天文学
期刊数量	8.8	8.7	6.7	6.3	6.1	5.6	3.5
文献累计量	50	50	50	53	49	50	50

表 3 杀虫剂科学文献的区间分布

区 间	期刊数 种	百分比 %	文献量 篇	百分比 %	平均载 文量 篇	文献分布区间
一	23	3.6	863	33.4	37.5	核心区
二	98	15.3	862	33.4	8.8	分散区
三	518	81.1	859	33.2	1.7	零散分布区

### 2.3 杀虫剂科学文献的布氏图象分析和数学模型

根据布氏方法<sup>[4]</sup>, 获得杀虫剂科学文献分布的布氏图象如图 2. 图 2 中曲线的后一部分近似直线, 而曲线与直线相交于横坐标约 1.3 和 1.4 之间, 定义此交点的横坐标为  $C$ , 取  $1g$

$C=1.36$ . 将直线部分作延长线与横坐标相交, 定义此交点为  $S$ , 取  $\lg S=0.7$ ,  $C$  点和  $S$  点的反对数值分别为 23 和 5. 即  $C=23, S=5$ .

$\lg C$  所对应的累积文献量正好是核心区的文献数量. 即  $C=23$  表示核心区的期刊数目.

$S$  是一个描述文献分布的统计参数, 以揭示文献的分布与学科的关系, 一般而言, 学科比较专, 范围比较小,  $S$  值就会接近于 1, 则文献分布会相对集中, 文献分布在分散区的较少. 反之, 则分布在分散区的文献较多. 杀虫剂科学文献分布的布氏图象显示,  $S$  值等于 5, 其学科分布较广, 既有分布相对集中的核心区, 又有较大的分散分布区.

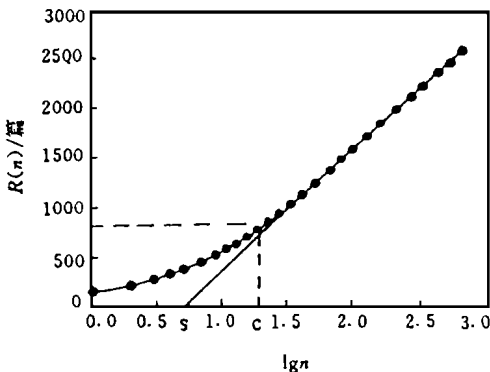


图 2 杀虫剂科学文献的布氏图象分析图

自从布拉德福提出文献分布定律以后, 其理论得到了不断的完善, 并逐步形成了用数学模型描述的布氏定律<sup>[4]</sup>:

$$R(n) = \begin{cases} T n^U & (1 \leq n \leq C) \\ k \lg(n/s) & (C < n \leq N) \end{cases} \quad (1)$$

其中,  $R(n)$  为  $n$  种期刊的累计载文量,  $T$  和  $U$  则为与文献分布相关的两个待求参数, 它们所描述的是文献分布的核心区的规律性.  $k$  和  $S$  是描述文献离散分布区域的分布规律的参数. 利用本文所采用的 639 种期刊中的文献分布资料, 对上述模型进行数值拟合. 先将非线性模型进行线性化转换, 由方程 (1) 得

$$\lg R(n) = \lg T + U \lg n \quad (1 \leq n \leq C) \quad (2)$$

$$R(n) = k \lg n - k \lg s \quad (C < n \leq N) \quad (3)$$

方程 (2) 和 (3) 可以直接应用最小二乘法进行回归分析, 求取各方程中的参数. 根据图象分析的结果, 确定模型中的  $C=23$ , 用前 23 种期刊的载文量数据拟合方程 (2), 用其余数据拟合方程 (3). 线性方程  $y = a + bx$ , 用最小二乘法求得系数  $b$ .

$$b = \frac{\sum xy - \sum x \sum y/n}{\sum x^2 - (\sum x)^2/n},$$

则 
$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

经计算得回归方程 (4) 和 (5), 两方程的相关系数为 0.999 9

$$\lg R(n) = 2.2 + 0.543 \lg n \quad (1 \leq n \leq 23) \quad (4)$$

$$R(n) = -807.7 + 1213.7 \lg n \quad (23 < n \leq 639) \quad (5)$$

将方程 (4) 和 (5) 转换成方程 (1) 的布氏方程得方程 (6) 和 (7).

$$R(n) = 158.5 n^{0.543} \quad (1 < n \leq 23) \quad (6)$$

方程 (5) 中  $k = 1213.7$ ,  $k \cdot \lg s = 807.7$ , 显然  $\lg s = 0.6655, s = 4.629$

$$R(n) = 1213.7 \lg(n/4.629) \quad (23 < n \leq 639) \quad (7)$$

方程 (6) 和方程 (7) 便是描述杀虫剂科学文献分布的布氏数学模型, 还原到方程 (1) 得

$$R(n) = \begin{cases} 158.5 n^{0.543} & (1 \leq n \leq 23) \\ 1213.7 \lg(n/4.629) & (23 < n \leq 639) \end{cases} \quad (8)$$

方程 (8) 中,  $R(1) = 158.5$  接近于载文量最多的那种期刊的载文量 160.

## 2.4 研究杀虫剂科学的机构及文献语种

根据第一作者所在研究机构所属的国家来分析, 本文所研究的文献分属于 95 个国家, 其中以美国、印度和英国为最多, 3 个国家的文献总数达 47.8%, 文献最多的国家分布如表 4.

表 4 第一作者所在研究机构的国籍分布一览表

国家	文献量 %	国家	文献量 %	国家	文献量 %	国家	文献量 %
美国	27.8	加拿大	5.2	法国	3.4	中国	2.5
印度	11.5	日本	5.0	西班牙	2.7	俄国	2.4
英国	8.5	澳大利亚	3.4	德国	2.6	巴西	2.0

对各研究机构进行分类统计, 结果表明, 属于研究院或者专门的研究机构所发表的论文占 39.6%, 而属于大学或者学院的占 43.4%, 其余分属于一些公司或者非专门机构. 显然, 大学和研究机构仍然是研究的主要力量, 且大学是科学研究的主力军.

本文统计的杀虫剂科学文献有 19 种语言, 其中绝大部分是以英文发表的, 英文文献占 89.9%, 其次是中文, 占 2.1%, 法文占 1.6%, 日文占 1.7%. 使用英文发表科技论文已是一种趋势.

## 参 考 文 献

- 1 赖茂生. 科技文献检索指导. 北京: 北京大学出版社, 1994. 134~ 136
- 2 张丽园. 农药学文献动态研究. 高校文献信息学刊, 1995, (2): 53~ 39
- 3 张丽园. 杂交水稻科学文献的动态研究. 农业图书情报学刊, 1996, (5): 14~ 17
- 4 罗式胜. 文献计量学概论. 广州: 中山大学出版社, 1994. 69~ 80
- 5 林德光. 生物统计的数学原理. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1986. 402~ 464

## Literature Metrology of Insecticide(s) Science

Zhang Liyuan\*

**Abstract** 2 584 insecticide(s) paper collected in *Biological Abstract* from Jan. of 1989 to Sept. of 1996 were studied metrologically. By the information from these papers this paper gave the structure and dynamics of them, the models of the numerical distribution. Some important parameters about literatural metrology were deduced. It shows the situation and the tendance of insecticide(s) researches.

**Keywords** insecticide science, literature metrology, mathematical model

\* Library of Zhongshan University, Guangzhou 510275