

文章编号: 1000-5692(2003)02-0187-07

我国白蚁研究文献分析

徐一忠, 施必青, 王静儿, 卢凤珠, 卢尚琼

(浙江林学院 图书馆, 浙江 临安 311300)

摘要: 采用文献计量学的原理和方法, 对1991~2001年《中文科技期刊数据库》收录的白蚁研究文献进行统计分析, 探讨了白蚁研究的年代分布、地区分布、活跃作者群、期刊分布和主题类型分布。白蚁防治研究占文献量的47.5%, 室内外试验的新药剂涵盖了各类型。形态分类研究占8.7%, 生物学及生态学研究占8.7%, 检疫报道占7.8%, 资源开发、综述及译文、生理生化 and 调查及其他分别占5.9%, 5.1%, 4.4%和11.8%。浙江和广东在白蚁研究方面成绩显著。表6参65

关键词: 白蚁; 文献分析; 主题类型分布; 文献计量学; 中国

中图分类号: Q969.29-34; G256 **文献标识码:** A

白蚁是最古老的社会性昆虫, 全世界已知白蚁种类3000种左右, 截至2000年我国已知白蚁4科44属476种^[1], 全国26个省、市、自治区有分布并遭受不同程度的危害。白蚁被国际昆虫生理生态研究中心列为世界五大害虫之一, 热带和亚热带地区白蚁危害尤为严重。我国许多古籍中都有白蚁危害和利用白蚁及菌圃进行医疗和保健方面的记载。新中国成立以来, 经过广大科技工作者和有关行业建设者的努力, 白蚁的研究取得了丰硕成果。为使读者, 特别是广大白蚁研究者短时间内较为全面地了解我国白蚁研究动向和进展状况, 本文对近10多年的我国白蚁研究文献进行了初步分析。

1 数据收集

数据从重庆维普的《中文科技期刊数据库》检索所得。收集到1991~2001年白蚁研究文献526篇。采用文献计量学的原理与方法^[2], 对我国白蚁研究文献的数量、地区、期刊、活跃作者群及主题类型分布进行研究分析。

2 结果与讨论

2.1 年代分布

白蚁文献按年统计得表1。由表1可知, 自1991年以来, 我国白蚁文献量呈现波浪式上升趋势, 尤其1996年以后, 文献量保持较高的水平。2001年由于数据缺少《白蚁科技》的文献收录, 使该年统计数据受到较大影响。

表1 白蚁研究文献的年度分布

Table 1 Year distributin of the documents on termite

年份	数量/篇	百分比/%	年份	数量/篇	百分比/%
1991	27	5.1	1997	42	8.0
1992	42	8.0	1998	60	11.4
1993	34	6.5	1999	59	11.2
1994	42	8.0	2000	67	12.7
1995	48	9.1	2001	43	8.1
1996	62	11.8	合计	526	100

收稿日期: 2002-12-31; 修回日期: 2003-03-03

作者简介: 徐一忠(1963-), 男, 浙江平湖人, 讲师, 从事林业文献研究。

2.2 白蚁文献的地区分布

对白蚁文献的第一作者所在地区进行统计,文献的作者遍及我国21个省、市、自治区,符合我国白蚁的分布范围。发文章量排在前8位的地区占总文献量的比率为73.6%(表2)。浙江省有97篇,占文献总量的18.4%,居首位;其次为广东省、安徽省与江苏省。上述4省占了总发文章量的一半。说明白蚁研究具有较强的地域性,显示了这些省在白蚁研究方面的优势

和实力。同时也看出白蚁研究各地区存在着明显的差距,与白蚁分布越往南种类越丰富,危害越严重的现状不尽相符。因此,应加强地区间的交流与合作,整体提高我国白蚁研究水平。

2.3 发文活跃作者分布

把发表5篇以上的作者(第一作者)视为核心作者,共计11人(表3)。这11人共发表文献79篇,占全部白蚁研究文献的15.01%。他们主要是白蚁研究机构的科研人员和高等院校的教学研究人员,是我国从事白蚁研究的主导力量。

2.4 期刊种类分布

发表的526篇论文分布于156种期刊,其中59种核心期刊载文180篇(表4)。在76种包括动物、农药及植保、水利水电、林业和高校学报等5类期刊中载文章量占78.1%,其中核心期刊的载文章量达138篇,占180篇的76.7%。

表2 白蚁文献量前8位的地区

Table 2 Provinces whose quantifies of documents on termite take the first 8 places

序号	地区	载文章量/篇	百分比/%	累计百分比/%
1	浙江	97	18.4	18.4
2	广东	80	15.2	33.6
3	安徽	46	8.7	42.3
4	江苏	40	7.6	49.9
5	湖北	39	7.4	57.3
6	广西	37	7.0	64.3
7	福建	30	5.7	70.0
8	北京	19	3.6	73.6

表3 白蚁文献核心作者

Table 3 Core authors of the document on termite

序号	作者	篇数
1	李 栋	12
2	张方耀	10
3	宋晓钢	8
4	平正明	8
5	黄远达	8
6	李小鹰	7
7	黄珍友	6
8	吴小楠	5
9	张大羽	5
10	陈 尧	5
11	姚达长	5

表4 期刊种类分布

Table 4 Distribution of periodical variety

类 别	期刊数/种	载文章量/篇	所占比率/%	累计百分比/%
昆虫及动物	8 (6)	235 (54)	44.7	44.7
农药及植保	14 (5)	66 (44)	12.5	57.2
水利水电	20 (5)	50 (7)	9.5	66.7
林 业	17 (8)	33 (14)	6.3	73.0
高校学报	17 (9)	27 (19)	5.1	78.1
医学医药	13 (6)	20 (12)	3.8	81.9
农 业	11 (2)	19 (3)	3.6	85.5
其 他	55 (18)	76 (27)	14.4	100
合 计	156 (59)	526 (180)	100	

说明: 括号内为核心期刊的种数及发表篇数

主题将其分为防治、形态分类、生物学及生态学、检疫、资源开发、综述及译文、生理生化、调查及其他八大类(表5)。由表5可知,白蚁研究文献主要集中在防治、形态分类、生物学及生态学 and 检疫等4个方面,占总文献量的72.7%,其中防治文献占整个研究文献量近一半,达到47.5%,说明防治是整个白蚁研究的重点。形态分类、生物学及生态学也是防治研究的基础研究。检疫本身是一种行政防治手段,在文献中主要是报道口岸检疫结果。

以载文章量最多的8种期刊来看,《白蚁科技》以177篇居首位,《植物检疫》以35篇居第2位,《昆虫知识》和《昆虫天敌》分别以17和14篇列第3位和第4位。另外,《昆虫学报》《动物学研究》《湖北植保》和《水利管理技术》各有9篇,7篇,6篇和6篇进入前8位。上述8种期刊占总文献量的51.5%。可见除《白蚁科技》外,白蚁文献的分布相当分散。

2.5 主题类型分布

根据白蚁研究文献的特点,按

2.5.1 防治研究层次分析 白蚁防治研究各项目的文献量及所占的百分数见表 6。白蚁防治的基础研究文献 121 篇, 占全部防治研究文献的 48.4%, 从历年分布来看, 其文献量呈现逐年上升趋势。这主要是传统的白蚁预防和灭治的有机氯药剂, 如氯丹、灭蚁灵等对环境 and 人类健康构成危害, 一些发达国家已禁用, 一些发展中国家也相继禁用。因此迫切需要有高效、低毒、残效期长, 对环境影响小而且相对比较经济的杀虫剂来改善白蚁防治的现状^[3]。

在防治白蚁的蚁巢探测方面, 除了用查找分群孔的传统方法外, 出现了许多探测新技术。利用放射性同位素碘 131 和金 198 探测乳白蚁已进行了深入的研究^[4]。利用探地雷达探测堤坝白蚁蚁巢, 具有很高的工作效率和几何分辨率, 并以直观的图象实时显示, 有较高的推广应用价值, 发展前景良好^[5]。

防治药剂的研究经历了从单一使用氯丹、灭蚁灵等有机氯农药, 到与其他农药复配增效, 直至替代新药剂的试验的过程。拟除虫菊酯类药剂是防治研究较多的一类。张方耀等

对高氟戊菊酯(商品名白蚁灵)的试验表明该药剂具有较好的防治白蚁效果。李小鹰等^[6]和刘文军^[7]报道了溴氰菊酯对散白蚁 *Reticulitermes* sp. 的毒力测定和室内药效试验, 证明溴氰菊酯对黄胸散白蚁 *Reticulitermes flaviceps* 防治效果优于氯丹。陈海洪对黄胸散白蚁的毒效试验结果认为二氯苯醚菊酯、溴氰菊酯及有机磷药剂毒死蜱有发展前景。谭速进等^[8]报道了一种新型菊酯类白蚁防治复合剂的实际应用具有较高的环境安全性和杀虫可靠性。Silonen 乳剂(硅烷类, 中文名硅白灵)对白蚁具有接触毒性及驱避作用, 经处理的土壤也有较明显的预防作用^[9]。毒死蜱、硅白灵和白蚁灵等白蚁防治新药对白蚁的毒力测定及野外土壤处理试验等表明试验药剂对白蚁均有较好的毒杀作用, 经药剂处理过的土壤对白蚁有明显的防治效果^[10]。高道蓉等^[11]对我国人工合成的有机氯药剂硫氰酰胺做了防治白蚁的室内试验。用吡虫啉(又称咪蚜胺)对台湾乳白蚁 *Coptotermes formosanus* 做了毒效和防治研究, 结果表明吡虫啉触杀速度较毒死蜱慢, 但白蚁不能穿透经吡虫啉 3 种试验浓度处理过的毒土层^[12]。林间毒土屏障试验表明吡虫啉用量比毒死蜱少, 效果却好^[13]。苯基吡唑类药剂锐劲特对 *C. formosanus* 的室内毒力测定, 表明该药剂室内接触毒性和驱避作用均优于氯丹^[14]。雷朝亮等^[15]在室内条件下测定了卡死克、抑太保、爱力螨克、灭幼脲 3 号和扑虱灵 5 种昆虫生长调节剂对 *C. formosanus* 的毒杀效果, 前 3 种的毒杀效果较好, 尤其爱力螨克更好。吴关尧等^[16]对双氧威防治白蚁作了试验。

何复梅等^[17,18]研究 *C. formosanus* 跟踪信息素类似物, 制成了含 DLB 药剂的 F88 诱杀块, 取得显著效果。余春仁等^[19]报道了 *C. formosanus* 跟踪信息素粗提物生物活性以及在防治上的实际应用。克蚁星对白蚁野外灭治试验的效果较好^[20]。利用微生物来防治白蚁的试验还处于实验室阶段。钟俊鸿等^[21]对近 40 种抗生素做了 *C. formosanus* 的毒效试验, 柴一秋^[22]发现金龟子绿僵菌 37 号、烟曲霉 61 号、玫烟色拟青霉 90 号、蝉拟青霉 20 号对 *C. formosanus* 有较强的致病性。谢鸣荣^[23]报道了白蚁病毒复合剂的研究, 其感染速度比单纯病毒要快。

在天然植物杀虫剂的研究方面, 黄友珍^[24]报道了苦楝 *Melia azedarach* 对 *C. formosanus* 的毒力试验, 林树青^[25]进行了中草药诱饵剂灭治白蚁的研究。在生态防治白蚁方面, 用直径 1.00~2.50 mm 砂粒做成 10 cm 厚的防护层能完全阻隔尖唇散白蚁穿越危害。

堤坝白蚁防治研究文献有 59 篇, 占白蚁防治总文献量的 23.6%。堤坝白蚁防治技术影响最大的当数广东水利白蚁防治新技术的推广。姚长达^[27]有多篇介绍新技术的推广成果。该项目 1995 年获国

表 5 白蚁文献主题类型分布

Table 5 Topic type distribution of the documents on termite

序号	主题类型	文献量/篇	百分比/%
1	防治	250	47.5
2	形态分类	46	8.7
3	生物学及生态学	46	8.7
4	检疫	41	7.8
5	资源开发	31	5.9
6	综述及译文	27	5.1
7	生理生化	23	4.4
8	调查及其他	62	11.8
总计		526	100

表 6 白蚁防治研究各项目文献量统计

Table 6 Statistics of the documents on termite Control

序号	项目	篇数	百分比/%
1	基础研究	121	48.4
2	堤坝防治	59	23.6
3	建筑防治	29	11.6
4	农林业防治	25	10.0
5	防蚁材料	10	4.0
6	电缆光缆防治	6	2.4

家科技进步三等奖。

建筑白蚁防治文献有29篇,占11.6%。用溴氰菊酯防治房屋建筑白蚁3 a仍有效,4 a后也无白蚁出现^[28]。苏天华等^[29]对建筑大楼伸缩缝的白蚁防治进行了研究。李栋等^[30]就建筑白蚁防治,总结了在生态屏障防治方面的多年研究成果。

农林业白蚁防治文献有25篇,占10.0%,涉及银杏 *Ginkgo biloba*、蓝桉 *Eucalyptus globules*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、龙眼 *Dimocarpus longana*、桑树 *Morus alb*、甘蔗 *Saccharum officinarum* 和香菇 *Lentinus edodes* 等多种农林作物的白蚁危害灭治。朱建华等^[31]通过10种杀白蚁药剂或混配制剂对林木白蚁的林间防治试验筛选出7种药剂或混配剂具较好的效果。在防治土栖白蚁方面,WAY-8202白蚁诱杀剂在18个省(市)2180余家林业、水利、果树和药材单位使用,效果良好。

防蚁材料的研究文献有10篇,占防治总文献量的4.0%。它是在建筑基础和地下管道预防中有不可低估的作用。将氯丹加入电缆护套层可获得良好的防蚁效果。埋地C90型塑板形成氯丹汽化土壤黄粘土和砂壤土,预防白蚁效果好。但由于氯丹的残留毒害,人们在寻找替代药剂。周宝茂等^[32]筛选出抗白蚁性能优良的中低毒药物(拟除虫菊酯、有机磷、氨基甲酸酯类及其复配)作为防蚁剂的新型PE防蚁护套电缆料。沈重良^[33]报道了用新型防白蚁剂代替氯丹、林丹为电缆护套料的防蚁添加剂。尼龙11和高密度聚乙烯塑料管道具有良好的抗 *C. formosanus* 蛀蚀的性能^[34]。YJWO2-Z电力电缆护套层抗白蚁蛀蚀性能达到GB2951.38-86中对聚乙烯护套层材料的要求^[35]。

由上述可见,我国的白蚁防治研究比较全面系统,尤其对替代氯丹、灭蚁灵的新药剂的试验研究几乎涵盖了各类药剂,其中不乏有推广应用的成果,但从中也看到我国白蚁研究尤其在新药剂开发生产上与国外先进国家的差距。

2.5.2 形态分类研究层次分析 有关形态方面的文献有9篇。张方耀^[36]对白蚁消化系统进行解剖比较,并初步探讨了消化道形态在白蚁系统发育和进化中的意义。卢宝廉、施凤英等人也有这方面的研究报道。陈镛尧^[37]先后对卤土白蚁 *Odontotermes fonlanellus* 和黄翅大白蚁 *Macrotermes barneyi* 的蚁后卵巢进行解剖分析,研究卵巢体积、卵巢管数与整巢蚁数的相关性。张方耀^[38]先后对黑翅土白蚁 *Odontotermes formotanus* 等多种白蚁的有翅蚁翅面微刻点进行扫描电镜观察比较。

有关分类方面的文献有37篇。有13篇文献报道了25种新种。还有各省、地区的白蚁种类调查及区系研究,以安徽省为最多。邢连喜等^[39,40]通过对4个白蚁的线粒体DNA限制性片段长度多态性研究和5种白蚁基因级DNA随机扩增多态性研究,结果支持我国异白蚁属 *Heterotermes* 与散白蚁属 *Retialitermes* 合并的观点,开启了我国用遗传研究手段论证白蚁分类科学性的先河。

2.5.3 生物学和生态学研究层次分析 生物学研究文献有32篇。黄珍友等^[41]连续多年对截头堆砂白蚁 *Cryptotermes tomentosus* 的生物学研究作了报道,涉及截头堆砂白蚁数量以及温湿度对补充型形成的影响、原始及补充繁殖蚁的生物学特性等多方面。刘丽凌报道对 *R. flaviceps* 无翅补充型的产生,幼蚁和若蚁在群体中的比例变化与补充的研究。另外有白蚁分飞规律,多型行为以及趋性和取食等方面的报道。*C. formosanus* 与 *R. flaviceps* 或 *C. formosanus* 不同种群之间具有相当强的相斗性,它们的相容性极低,如何利用它们互相残杀这一特性是控制白蚁的新思路^[42]。

有关白蚁生态学方面的研究文献有14篇。吴建国^[43]综述了我国城市建设与白蚁种群变化和种群变动的关系。黄亮文^[44]报道了 *C. formosanus* 初建群体的生态学及生物学特性。贺新生论述了鸡枞菌与白蚁的相互关系。李琚等^[45]对白蚁肠道的研究否定了白蚁肠道是发酵罐的说法,指出只有后肠中央才是真正的无氧区。李栋等^[46]论述了仓储白蚁生态学及防治对策。

我国对土栖白蚁的主要种类都有生物学方面的研究,但系统的对某一种类的连续研究还较少,尚需加强。生态学方面的文献较少,研究面较分散,是今后可以拓展的研究领域。

2.5.4 检疫研究层次分析 白蚁检疫文献有41篇,大多数为各口岸截获到的国外白蚁种类报道。这些白蚁主要从马来西亚和泰国等东南亚国家带入,也有从喀麦隆等非洲国家带入。平正明^[47,48]发表了植物检疫中的白蚁问题和我国截获的国外白蚁名录,共计有4科14属31种。黄复生^[49]摘译了Ahmad“印度、马来亚白蚁检索表”中有关 *Coptotermes* 属的兵蚁部分。我国已有比较完善的检疫体制和

白蚁截获灭治手段。我国加入 WTO 后, 随着国际贸易的增加以及我国对生态环境和森林资源的保护, 白蚁已成为我国检疫昆虫的一个重要类群。

2.5.5 资源开发研究层次分析 白蚁资源开发的文献 31 篇。白蚁及其菌圃的药理作用的研究结果表明, 白蚁醇提物能抑制小鼠肉瘤 S-180 的生长, 并能增强荷瘤小鼠腹腔吞噬细胞的吞噬功能^[50]。土垄大白蚁 *Maroterms annandalei* 菌圃有明显镇咳、祛痰和抗菌作用, 并能提高小鼠巨噬细胞吞噬率, 提高小鼠淋巴细胞转化率和 ANAE 淋巴细胞转化率^[51]。土垄大白蚁菌圃对大鼠睾丸组织的影响的研究说明有延缓动物衰老作用^[52]。吴小楠^[53]对白蚁均浆液做了多方面的研究, 其结果显示, 白蚁均浆液在抵抗疲劳和加速疲劳消除方面有明显的作用, 对大白鼠有明显降低血液 LPU 含量, 提高红细胞 SOD 和全血 Se-GSH-Px 活力的作用^[54], 具有延缓衰老和降低血清胆固醇的功能, 提高小鼠外周淋巴细胞转化率^[55]。林英辉等人^[56]报道 *C. formosanus* 的酶解提取物对碳 14 所致的小白鼠肝脏有一定保护作用。

从白蚁及其菌圃的临床试验结果表明, 白蚁干粉胶囊治疗病毒性肝炎 11 例, 疗效较满意(施安娜, 1994)。应用白蚁粉治疗类风湿病 50 例, 有效率达 96%, 其中治愈率为 24%。白蚁菌圃治疗痔疮出血 124 例的临床观察证明白蚁菌圃具有消肿、润肠、收敛和止血作用, 安全无毒, 并含有多种营养成分, 是一种很有前途的止血药物^[57]。白蚁菌圃对仔猪黄白痢防治的疗效高于庆大霉素和氟哌^[58]。

从研究文献来看, 目前白蚁的产品主要是白蚁干粉胶囊、白蚁口服液及白蚁保健酒。

文献分析表明, 白蚁及其菌圃的药理作用表现在消炎、止血、保肝、延缓衰老和增强免疫能力等多方面, 白蚁的资源开发利用有广阔的前景。但在如何使之产业化方面缺乏研究。

2.5.6 生理生化研究层次分析 生理生化方面的文献有 23 篇, 其研究主要在白蚁及菌圃的氨基酸分析、微量元素分析和代谢酶的活性测定等方面。吴小楠对黄翅大白蚁和黑翅土白蚁几个品级的干物质的分析结果, 表明均含有 18 种氨基酸。段金殿等^[59]对黑翅土白蚁菌圃的 20 种游离氨基酸进行了测定和分析, 并测定了 28 种微量元素。张贞华等^[60, 61]对黑翅土白蚁及菌圃的 9 种必需金属元素组成以及糖、脂肪、蛋白质、维生素和氨基酸进行了分析。张方耀等^[62]对浙江省 9 科白蚁的酯酶同工酶作了比较研究。谭速进等^[63]对黑胸散白蚁 *Reticulitermes chinensis* 体内羧酸酯酶、多功能氧化酶等几种代谢酶进行研究, 并以全虫组织提取得到的突触小体中检测到 Ca-ATPases 活性很高, 而检测不到 Na-K-ATPase 活性, 据此推断在黑胸散白蚁体内可能存在与 Na 泵具有相似作用的 Ca 泵, 在其神经活动中起到重要作用。张大羽^[64]研究了 *R. flaviceps* 和 *C. formosanus* 不同品级虫体内纤维素酶的活性。黄远达等^[65]对白蚁生理活性物质的研究进展作了全面的综述。

生理生化方面的文献研究了白蚁和菌圃成分和酶的活性测定, 同时也佐证了白蚁的资源利用价值。但这方面的文献较少, 除黑翅土白蚁等少数种类外, 其他尚是研究空白, 有所研究的种类仍欠全面完整。

3 结论

20 世纪 90 年代初以来, 我国的白蚁研究取得了丰硕成果, 研究内容广泛全面, 不少成果对指导实践有重要意义, 尤其在替代药剂的筛选和试验方面, 几乎涉及目前生产的有机磷、有机氟、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯、苯基吡唑类、硅烷类、昆虫生长调节剂和抗生素等各类药剂, 并且有天然植物杀虫剂筛选及生态防护方面的研究。在堤坝白蚁防治和土栖白蚁防治上都有得到大面积推广的新技术和有效诱杀剂。

在形态分类方面发现了一批新种, 各地进行了广泛的白蚁种类调查和区系分布研究, 更有用遗传研究手段论证分类科学性的成果。在白蚁资源开发利用方面, 已基本摸清了白蚁及其菌圃的药理作用, 并在一些临床治疗中取得明显效果。在生物学研究方面, 主要白蚁种类的生物学特性有了比较全面的研究。生理生化方面的研究为白蚁的防治和资源开发利用提供了有益的参考。

但在以下几方面还存在明显不足: 替代药剂的筛选与试验不少, 但主要是国外生产的产品, 我国自主开发生产的新药剂不多, 重复研究较多; 大多数研究成果推广不够; 在白蚁资源开发利用上, 基

基础研究多而如何产业化研究少, 离实际应用尚有较大距离; 还需加大白蚁生态学和生理生化方面等的研究。

参考文献:

- [1] 黄复生, 朱世模, 平正明, 等. 中国动物志·昆虫纲: 第17卷·等翅目 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] 邱均平. 文献计量学 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1998.
- [3] 张大羽, 王国平, 刘文军, 等. 防治白蚁药剂的发展概况 [J]. 白蚁科技, 1998, 15(1): 28-31.
- [4] 李栋, 饶绮珍, 张建华. 白蚁监测与防治技术及其发展 [J]. 昆虫知识, 1995, 32(4): 251-253.
- [5] 徐兴新, 吴晋, 李栋, 等. 探地雷达探测堤坝白蚁巢研究 [J]. 昆虫学报, 1996, 39(1): 46-52.
- [6] 李小鹰, 高道蓉, 夏亚忠. 溴氰菊酯对散白蚁 (*Reticulitermes* sp.) 毒力测定结果初探 [J]. 白蚁科技, 1998, 15(2): 8-9.
- [7] 刘文军. 溴氰菊酯防治黄胸散白蚁的室内药效试验 [J]. 白蚁科技, 1998, 15(2): 10-13.
- [8] 谭速进, 吴加伦, 雷泽荣, 等. 1种新型菊酯类白蚁防治复合剂的野外土壤残效及残留试验 [J]. 浙江大学学报 (农业与生命科学版), 2000, 26(4): 409-413.
- [9] 宋晓钢, 林树青, 阮冠华. Silonmen 乳剂防治白蚁试验 [J]. 白蚁科技, 1996, 13(2): 9-13.
- [10] 宋晓钢, 阮冠华, 林树青, 等. 白蚁防治新药剂对白蚁的药效研究 [J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(3): 244-247.
- [11] 高道蓉, 朱本忠, 李小鹰. 人工合成新药硫氰酰胺防治白蚁的室内试验 [J]. 白蚁科技, 2000, 17(1): 6-8.
- [12] 卢川川. 吡虫啉对台湾乳白蚁的毒效试验 [J]. 白蚁科技, 1999, 16(3): 1-4.
- [13] 韦昌华. 吡虫啉防治台湾乳白蚁的初步研究 [J]. 华南农业大学学报, 2000, 21(4): 33-35, 39.
- [14] 朱勇. 锐劲特对家白蚁的室内毒力测定 [J]. 白蚁科技, 1999, 16(3): 8-10.
- [15] 雷朝亮, 黄博严, 薛东. 几种昆虫生长调节剂对家白蚁的毒效试验 [J]. 昆虫知识, 1996, 33(2): 96-99.
- [16] 吴关尧, 宋晓钢, 阮冠华. 双氧水防治白蚁试验 [J]. 浙江林学院学报, 1999, 16(2): 216-218.
- [17] 何复梅, 戴自荣, 梁锦英, 等. 家白蚁跟踪信息素类似物及其利用研究 [J]. 昆虫天敌, 1997, 19(2): 70-74, 87.
- [18] 何复梅, 戴自荣, 梁锦英, 等. 新灭蚁药物 DLB 的研究 [J]. 昆虫天敌, 1997, 19(3): 130-132.
- [19] 余春仁, 潘蓉英, 谢雪梅. 台湾乳白蚁跟踪信息素粗提物活性与应用研究 [J]. 昆虫知识, 1999, 36(2): 91-94.
- [20] 郭建强. 生物农药——克星星灭治白蚁野外试验 [J]. 白蚁科技, 2000, 17(2): 11-14.
- [21] 钟俊鸿, 李丽英, 戴自荣, 等. 抗生素对家白蚁的毒效试验 [J]. 昆虫天敌, 1991, 13(1): 43-50.
- [22] 柴一秋. 12株生真菌对象白蚁致病性的初步研究 [J]. 中国生物防治, 1995, 11(2): 68-69.
- [23] 谢鸣荣. 林木白蚁病毒复合制剂研究初报 [J]. 江苏林业科技, 1998, 25(1): 38-39.
- [24] 黄友珍. 不同树龄的苦楝对家白蚁的毒力试验 [J]. 昆虫天敌, 1991, 13(30): 151-154.
- [25] 林树青. 中草药诱饵剂灭治白蚁的研究 [J]. 白蚁科技, 1993, 10(1): 11-17.
- [26] 邢连喜, 胡萃, 程家安. 尖唇散白蚁的砂粒屏障防护研究 [J]. 白蚁科技, 1998, 15(3): 17-20.
- [27] 姚达长. “八五”国家重点新技术推广项目: 广东水利白蚁防治科技成果 [J]. 水利管理技术, 1994, (6): 32-34.
- [28] 李小鹰. 溴氰菊酯防治房屋建筑白蚁应用效果试验初报 [J]. 白蚁科技, 1994, 11(2): 24-26.
- [29] 苏天华, 刘晓燕. 大楼伸缩缝白蚁防治初探 [J]. 白蚁科技, 1998, 15(2): 14.
- [30] 李栋, 黄俊辉. 白蚁的生态防治方法与技术 [J]. 昆虫知识, 2001, 38(5): 380-382.
- [31] 朱建华, 张再福, 陈红梅, 等. 林木白蚁的林间防治药效试验 [J]. 福建林业科技, 2001, 28(3): 32-34.
- [32] 周宝茂, 李文雅, 方玉霞. 聚乙烯防白蚁护套电缆料 [J]. 上海化工, 1994, 19(3): 6-8.
- [33] 沈重良. 电缆护套料用的新型防白蚁剂的研究 [J]. 环境技术, 1995, 13(3): 31-36.
- [34] 戴自荣, 高积省, 叶勇, 等. 尼龙 11 和低压 (高密度) 聚乙烯塑料管道抗白蚁蛀蚀的室内测定 [J]. 白蚁科技, 1995, 12(1): 15-16.
- [35] 夏传国. 电缆护套层抗白蚁蛀蚀性能测定 [J]. 白蚁科技, 1999, 16(2): 18-25.
- [36] 张方耀. 7种白蚁消化道解剖形态的比较研究 [J]. 昆虫知识, 1994, 31(5): 300-302.
- [37] 陈德尧. 卤土白蚁蚁后卵巢管数量、蚁巢体积与蚁群 [J]. 昆虫学报, 1992, 35(4): 438-444.
- [38] 张方耀. 19种白蚁翅鳞表面微刻点扫描电镜观察 [J]. 动物学研究, 1994, 15(2): 85-88.
- [39] 邢连喜, 胡萃, 程家安. 4种白蚁线粒体 DNA 限制性处理段长度多态性研究 [J]. 昆虫分类学报, 1999, 21(3): 181-185.
- [40] 邢连喜, 胡萃, 苏晓红, 等. 5种白蚁基因级 DNA 随机扩增多态性研究 [J]. 西北大学学报 (自然科学版), 2001, 31(5): 445-447, 460.
- [41] 黄珍友, 戴自荣, 何复梅, 等. 截头堆砂白蚁补充型繁殖蚁形成的生物学特性及其在群体中的作用 [J]. 昆虫天敌, 1997, 19(4): 165-168.
- [42] 李永忠. 白蚁种间及种内群体的相容性初步研究 [J]. 中南林学院学报, 1999, 19(4): 40-44.
- [43] 吴建国. 我国城市建设与白蚁种群变化、种群变动关系综述 [J]. 白蚁科技, 1994, 11(3): 16-21.

- [44] 黄亮文. 家白蚁初建群体的生态学及生物学特性的研究 [J]. 白蚁科技, 1994, 11 (3): 1—8.
- [45] 李琄, 张贞华, 李桃生. 世界最小生物反应器——白蚁肠道 [J]. 白蚁科技, 2000, 17 (11): 1—5.
- [46] 李栋, 饶绮珍, 田伟金, 等. 仓储白蚁生态学及防治对策 [J]. 粮食储藏, 2001, 30 (4): 18—20.
- [47] 平正明. 植物检疫中的白蚁问题 [J]. 植物检疫, 1991, 5 (1): 53—59.
- [48] 平正明 徐月莉. 我国截获的国外白蚁名录 [J]. 植物检疫, 1996, 10 (3): 170—172.
- [49] 黄复生. 印度-马来亚家白蚁的种类及分布 [J]. 植物检疫, 1992, 6 (4): 271—275.
- [50] 陈长合. 白蚁对 S-180 荷瘤小鼠抑瘤活性及其免疫调节作用的研究 [J]. 现代应用药学, 1993, 10 (5): 29—30.
- [51] 贝伟剑 陈勇, 陈超树, 等. 土垄大白蚁菌圃的药理作用 [J]. 广西中医药, 1995, 18 (2): 46—47, 50.
- [52] 杨玉英 李裕生, 陈超培, 等. 土白蚁菌圃对大鼠睾丸组织的影响 [J]. 广西预防医学, 1995, 1 (1): 10—11, 15.
- [53] 吴小楠 汪家梨. 白蚁均浆液抗疲劳作用的实验研究 [J]. 白蚁科技, 1996, 13 (2): 18—20.
- [54] 吴小楠 汪家梨. 白蚁均浆液对大鼠体内抗脂质过氧化作用的影响 [J]. 白蚁科技, 1997, 14 (1): 1—2.
- [55] 吴小楠. 白蚁均浆液抗疲劳及相关保健作用的实验研究 [J]. 中国运动医学杂志, 1998, 18 (3): 273—275.
- [56] 林英辉 林启云. 台湾家白蚁不同提取物保肝作用 [J]. 广西中医学院学报, 2001, 4 (2): 23—24.
- [57] 李扬镇. 白蚁菌圃治疗痔疮出血 124 例临床观察 [J]. 安徽中医临床杂志, 1998, 10 (5): 276—277.
- [58] 舒邓群 吴德龙, 王建国, 等. 菌圃对仔猪黄白痢防治效果的观察 [J]. 动物科学与动物医学, 2001, 18 (3): 37—38.
- [59] 段金彪 张培毅. 黑翅土白蚁菌圃的氨基酸分析 [J]. 中药材, 1999, 22 (10): 489—491.
- [60] 张贞华 董兆良. 黑翅土白蚁及其菌圃的 9 种必需金属元素组成分析 [J]. 科技通报, 1991, 7 (6): 340—342.
- [61] 张贞华 董兆良. 黑翅土白蚁及其菌圃的糖、脂肪、蛋白质、维生素、氨基酸分析 [J]. 科技通报, 1993, 9 (1): 41—43.
- [62] 张方耀 李参, 唐觉. 浙江省 9 科白蚁的酯酶同工酶的比较研究 [J]. 白蚁科技, 1992, 9 (1): 7—11, 16.
- [63] 谭速进 何俊华, 谭晓宏. 黑胸散白蚁 *Retialitemes chinensis* 体内几种与菊酯类代谢有关的酶活性研究 [J]. 浙江大学学报 (农业与生命科学版), 2000, 26 (6): 601—606.
- [64] 张大羽. 黄胸散白蚁和台湾家白蚁不同品级虫体内纤维素酶的活性 [J]. 浙江大学学报 (农业与生命科学版), 2001, 27 (1): 1—4.
- [65] 黄远达 华湘翰. 白蚁生理活性物质的研究进展 (续 2) [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2001, 12 (3): 161—165.

Analysis of documents on termite in China

XU Yi-zhong, SHI Bi-qing, WANG Jing-er, LU Feng-zhu, LU Shang-qiong

(Library of Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang China)

Abstract: The documents on termite from “Database of China Scientific and Technological periodicals” are analyzed in 5 aspects including year distribution, region distribution, active authors, periodical distribution and topic type distribution. The results show that the documents on termite control account for 47.5%, morphology and systematics 8.7%, biological and ecological 8.7%, plant quarantine 7.8%, resources utilization, summarization and translation, physiology and biochemistry, investigation and others, 5.9%, 5.1%, 4.4% and 11.8% respectively. New pesticides for termite control are included in every type of pesticides. Zhejiang Province and Guangdong Province have made outstanding achievements in the research of termite. [Ch, 6 tab, 65 ref.]

Key words: termite; document analysis; topic type distribution; scientometrics; China