

【农史研究】

民国时期药械治蝗技术的引入与本土化

赵艳萍,倪根金

(华南农业大学 人文与法学学院,广东 广州 510642)

摘要:民国时期,治蝗技术革新是中国治蝗技术史上最大的变革,其中最关键的成就在于药械治蝗技术的引入与研发,治蝗效率因此有了质的提升,并直接影响了建国以后的治蝗模式。其引入及本土化进程包括:一是引入国外蝗虫生理学知识及化学除蝗技术及器械;二是国内设置治蝗研究机构开展蝗灾调查和试验、培养治蝗专业人才;三是利用本土植物性毒物和原料,研发便宜实用的除蝗土药及除蝗器具。

关键词:民国;除蝗土药;除蝗器械;本土化

中图分类号:K258 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7465(2013)02-0116-07

中国古代治蝗方法一直以人工捕打蝗虫为主,捕打技术从唐代开始规模推广。唐以降历代王朝针对捕蝗建立起除蝗救灾体制,至清代时发展完备,捕打技艺也在清时达到顶峰,根据蝗虫发育形态而形成了相应的施用技巧,方法多样,其中包括:篝火诱杀、开沟陷杀、器具捕打、掘除蝗卵等。纵使使用了千余年的捕打技术,核心是依靠人力,技术含量低,易推广易操作,却效率低下,无法达到根除蝗害的目的。随着人类活动范围的扩大,飞蝗迁移扩散范围也随之扩大,蝗虫为害程度加剧。进入20世纪,我国治蝗开始运用近代科学方法,研究飞蝗的生物生理学特性,追踪、检测蝗虫生源地的蝗发情况,引入西药除蝗技术,开发本土的除虫毒物,制成除蝗土药,并仿照国外除虫器械,研发出价廉、便于推广除蝗器械,除蝗效率实现突破。民国时形成的新型除蝗技术及除蝗系统在建国以后得到继承和发展,促成新中国在成立后短短十几年之内实现蝗害的有效控制。目前学界关于近代药械的引入与本土研发有不少研究成果,以周尧、王思明等的《二十世纪中国的昆虫学》《中国近代昆虫学史(1840—1949)》等为代表,但对于最能体现治虫技

术由传统走向近代化历程的除蝗系统,学界并未细致研究,本文以治蝗方法与器械为研究视野,探讨这一技术革新的演变过程。

一、近代蝗虫、治蝗研究及蝗灾调查

我国以近代法研究蝗虫的成果可追溯至1859年上海《亚洲文会博物院杂志》发表的《过去13个世纪上海邻区飞蝗降落现象》一文。20世纪初,清廷在农业学堂开设昆虫学课程,1906年设立第一个农事试验机构,由章祖纯主持开展近代法病虫害研究。同期,选派学者留学,最早留学学习近代昆虫科学的是邹树文与秉志,进入康奈尔大学专攻昆虫学。这批西学者所学的不再是对历史材料的累积与分析、经验性的治理,而是运用西方自然科学的研究方法将实验所得,用数理方式表具蝗害面积和蝗害程度,通过调查精确定位蝗发地域。由此带动了一场技术变革,改变了传统治蝗研究模式,“年来国内对于虫害问题,已由生活史之观察,进入于防治工作之实施。由室内之研究,进而作田间实施方法之讨论。对于田间技术防治效果之分析,

收稿日期:2012-09-01

基金项目:教育部人文社会科学青年基金项目(10YJC770122)

作者简介:赵艳萍,女,博士,讲师,主要研究方向:农业史。

倪根金,男,博士,教授,主要研究方向:农业史。

更进而应用统计方法以计算之”^[1]。

这些西学者以留学美国为主,他们是我国近代治虫研究的先驱,在近代法治蝗方面取得的研究成果和成就分述如下:

1. 蝗虫分类学方面

以蔡邦华、邹钟琳为代表,蔡邦华于1927年在东京帝国大学农学部研究蝗虫分类,发现150余个新种属,著有《中国蝗科三新种》《中国蝗科新种报导》《华产蝗虫科三新种之记载及其已知种类一览表(英文)》《我国产嵌蝻类(蝗虫科嵌蝻亚科)志略(英文)》《竹蝗与蝗蝻之猖獗由于不同气候所影响之例证》《中国蝗患之预测》等。邹钟琳在二十世纪三十年代深入江苏、华北蝗区调查,著有《江苏省蝗类志略》《江苏历年猖獗之蝗虫》《蝗虫科中之水稻害虫》等,并对蝗虫与环境之间的关系做过研究。邹钟琳是近代较早对蝗虫爆发进行理论研究的学者,发表了《中国飞蝗之分布与气候地理之关系以及发生地之环境》《中国最近十年内(1937—1947)迁移蝗发生状况及防治结果》《中国迁移蝗之变型现象及其在国内之分布区域》等文章,后者获得了1941—1942年度高等教育学术三等奖。

2. 蝗灾调查方面

20世纪30年代,西学者带动了全国各省的蝗灾调查。如江苏昆虫局草创之时,张景欧指导江南地区治蝗,写成《蝗患》《中国蝗虫志》《中国蝗害问题及其根本解决方法》。尤其伟于1926年、1928年分赴苏北指导治蝗,为当地民众讲解灭蝗知识,举办昆虫展览,发表了《飞蝗之研究》《飞蝗》《蝗》《捕蝗袋与捕蝗镰》《飞蝗之生物学的观察》《“蝗神”考》《中国害虫问题及其解决之我见》等文,在推广治蝗技术、普及昆虫知识上发挥了重要作用。李凤荪曾任江苏省江北各区治蝗视察员、江苏省昆虫局淮阳区治蝗所长、南通区治蝗所主任,实地考察江苏40余县虫害,发表了《江苏省蝗虫之分布》《捕蝗古法》等文。陈家祥对蝗害地多次实地考察,写有《湖口彭泽治蝗纪实》《民国十八年中国蝗虫之地理的分布》《江苏省昆虫局蝗虫股研究工作报告》《中国蝗虫初步调查报告》《飞蝗之生活史及其防除法》《蝗虫预防及驱除法》《中国历代蝗患之记载(英文)》等。20世纪30年代全国蝗灾调查开展以后,吴福祯贡献良多,整理过多年的全国蝗情调查报告,为其《中国的飞蝗》(1951年)的写作奠定了基础。

3. 药械治虫方面

中央农业实验所病虫害系主任吴福祯,创建了我国第一个药械实验所,促成1944年重庆“农林部病虫害药械制造实验厂”的成立,发表《重要杀虫剂及国产喷雾器之应用》等文。其弟子钱浩声对植保器具的研究成果甚巨,研制出第一架国产手动喷雾器,改造多种喷雾器。任明道担任过中央农业部病虫害防治司药械处副处长,著有《旱与蝗》《毒饵治蝗初步实验》等文。较早开始近代化农药研究的代表有孙云沛、徐承德、程暄生等人。新式化学除蝗品研究的代表是邱式邦,他曾留学英国剑桥大学动物系从事蝗虫生理研究,回国后致力于药剂治蝗、侦察蝗情等技术研究,并首次建立飞蝗长期侦查组织,尤其在“666”粉剂治蝗技术方面,为我国治蝗开拓了新途径,发表有《三种新兴药剂粉用治蝗之研究》《华北地区的土蝗及其防治》《飞蝗》《非洲飞蝗的脂肪与蛋白质的变化(英文)》等文。

4. 蝗灾理论研究方面

吴宏吉著有《迷信蝗虫之破除》,翻译尤佛路氏《飞蝗迁徙之新学说》等。国内培养的治虫人员代表之一马骏超,结合中国蝗史材料对蝗灾做过理论研究,著有《飞蝗之体温》《旱灾与虫灾》《江苏省清代旱蝗灾关系之推论》《世界飞蝗之分布及其防治法》等。邹钟琳关于迁移蝗变型的研究是理论研究的代表。

20世纪20年代起,以西学者为中坚力量的各省昆虫局相继成立,隶属于政府建设厅等机构,其中江苏昆虫局蝗虫股、浙江昆虫局、中央农业实验所病虫害系在近代治蝗法的研究与推广上贡献卓著。苏局曾在江苏徐海区、沿海区、淮扬区、江南区,各区设一治蝗所,^[2]负责查蝗、指导治蝗,张景欧、尤其伟、杨惟义、陈家祥、吴宏吉等历任主持人。^[3]当时的研究报告指出百姓受惑于神鬼无扑灭成绩,主张捕治者其法多粗疏简陋,以铲除河滨水草为唯一的预防法,或徒手捕捉,无相当器械,未有科学研究,不知利用天时、外敌以制之。^[4]苏局蝗虫股成立后,通过生理解剖、实验观察,在蝗虫种类、生理、特性的科学认知与推广方面,作出了巨大贡献。而浙局致力于杀虫灭菌器械药品研究,结合欧美药剂杀虫和天敌的研究成果,开发本国资源;并在培养治虫人才、普及治虫知识方面贡献甚巨,曾为浙江省政府代办浙江省治虫人员养成所三班,是最早的培养治虫人员的技术学校。中农所病虫害系在20世纪30年代成为全国蝗灾研究与治理

中心,尝试过全国蝗害的综合治理,并将蝗灾调查工作扩展到全国,声势浩大。1933年,中农所病虫害系组织苏浙等七省召开全国第一次治蝗会议,1936年举办全国治虫讲习会,训练技术推广人员,有来自全国15省市87人。中农所在农药器械的研究与新式除蝗品的开发方面,成绩突出。1935年,中农所成立治虫机械研究室,研发的双管式、自动式喷雾器、“七七喷雾器”等,行销全国。如上,各研究机构纷创自己的学术期刊,如《昆虫与植病》《农报》《农业周报》等,刊载国内外研究成果及调查报告。

除以上西学者,另有如张嘉桦、李永振、黄至溥、郑同善、李士勋、金孟肖、柳支英、厉守性、刘国士、吴启契、钟秀群、吴达璋、于菊生、朱祥玉、郭守桂、汪仲毅、王启虞等人也是当时的治蝗先锋,其中不乏是由西学者所培养的本土治虫人员。

二、除蝗西药的引入与 除蝗土药的研发

我国古代捕蝗以人工捕扑法为主,辅以西产杀虫剂和生物防治,但传统法制成的药物对害虫的毒杀力十分有限。近代本土杀虫药剂的研制大致经历了土产杀虫药剂、混和药剂和化学药剂三个阶段。抗战爆发后,四川省农业改进所成立药剂制造厂,成为中国化学杀虫药剂的研制主力,主要有砒酸钙、硫酸烟碱、DDT、666等。

早在1899年,《农学报》就有介绍西药除蝗法:用哥士的波打士(Gausticpotash)一磅,砒霜一磅用滚水和之,再以生水四加伦,砂糖十磅和入,用帚向有蝗之禾堆遍洒,蝗虫食之,即中毒死。^[5]1916年《东方杂志》刊载了当时世界上使用的新式粉剂与液剂药物除蝗法,^[6]粉剂品配制如巴黎绿粉五磅(成虫为八磅)、石灰十磅,混合一百加仑水。液剂除蝗品,如布亚砒酸铎、盐化钡溶液、砒酸钠等,依据蝗虫发育龄期配以不同浓度,结合喷雾器使用,方便且药效强。

20世纪初,从国外引入用于治虫的化学药品主要有巴黎绿、砒酸铅、石灰硫磺液、波尔多液、氰化钾毒等。但当时中国化工产业比较薄弱,如何利用本国的资源创造价廉实用的本土除蝗药剂及除蝗器械成为近代治虫者的重要研究课题。以当时的国情,土药有其明显的优势,据时人分析:首先,土产药物价格低廉,利用土产,不仅可以繁荣中国

农村的经济,且不虞匮乏,而舶来品杀虫药剂购买不便且价格昂贵。其次,我国土产杀虫药物,以植物物质为多,多至一百余种,全国各地都有各自野生或栽培品种。^[7]如加以推广,足敷当地自己治虫之用。而舶来品的杀虫药剂,多为矿物质。李凤荪分析矿物杀虫剂为工业副产品,当时我国工业不甚发达,矿产多未开采,矿物药剂不易制造,也颇不合于经济。再次,推广使用方面,土产植物物质的杀虫剂,调制同使用都比较简易,农民习惯使用。改良之后,提高效能,推广更容易。而无机质的化学品杀虫剂,因我国农民化学知识的匮乏对于调制、贮藏、使用,有很多困难。最后从药效上分析,矿物质的杀虫剂,接触作用和胃毒任用不能兼有,且药性大,既毒人畜,又碍粮食、果蔬的销售。而植物杀虫剂往往对于接触及胃毒两者同时兼备,利用范围大。土产杀虫植物药害比较小,对人畜以及作物比较安全。

1930年,浙江昆虫局所设立杀虫药剂室;1935年,中央农业实验所成立杀虫药剂室,此二室应用近代科学方法和技术对土产杀虫药剂开展调查与试验,“本局(浙局)因感本省农用药剂之需要,异常逼切,前经呈准建设厅,派遣药剂室主任顾玄赴日研究,兹顾君已于六月一日起程东渡,携带本省出产之杀虫药料多种,拟利用该国完善之设备,并与其农药专家,作一番研究云。”^[8]1936年,实业部中央农业实验所的第一届治虫讲习会,设置“杀虫药剂及器械之应用”课程,表明新式药械除虫法作为高效除虫技术予以倡导和推广。

1. 本土除虫药的开发与研究

我国古代人民很早就懂得利用植物有毒物用于防治虫害,如烟草、苗粟藤、鱼藤等,利用之法早于欧美等国。西药引入后,启发了近代学者对本国资源的开发与利用。1931—1940年,粤、桂、湘、赣、苏、浙等省农业局,相率遣人从实地调查国产杀虫药剂。20世纪40年代,汪仲毅曾对河南、台湾、湖南、贵州、辽宁、福建、宁夏、广东等18省做过调查,统计土药治虫药物共计有199种。^[9]其中效用显著者有巴豆、苦树、黄药、鱼藤、雷公藤、闹羊花、除虫菊、烟草、砒化物、棉油、木薯籽、松脂等13种。^[10]如赣东各县及萍乡农民利用烟草中含有杀虫性的尼古丁,用其治稻虫。江西省修水、永修各县将黄柴根研成为末,名为死末,用其治蔬菜害虫。山东及江苏北部产有苦树皮杀蚜虫。又如土产砒化物,信石等对咀嚼口器的害虫杀虫功效素来得到

认可。而鱼藤、巴豆、雷公藤的杀虫药效甚至引起了世界学者的注意。如毒鱼藤,美日两国早已采用与此药同科的 *Derris Ettiptica*, Benth. 杀虫,“惟用根而少用果,用根一磅捣碎,浸入浅水 16 ~ 128 加仑,制成良好的胃毒剂,可治咀嚼口器之害虫。若加石碱少量,稀释清水 400 加仑,主治蚜虫。”^[11]我国学者在毒鱼藤、雷公藤的药性进行过多方试验,证明有效。

近代初期,农药的制造是对天然产物的简单加工。上世纪 30 年代,才开始引入国外化学合成技术制造农药。1937 年以前,我国自制的杀虫药有阴虫涂胶、除虫菊火油乳剂、除虫菊皂液、除虫菊粉、棉油乳剂、石灰硫磺合剂等,大多为植物性或矿物性杀虫剂。^[12]为此,国内开始推广种植国产土药植物,如浙江省曾倡导人工培植雷公藤,极易生长。安徽怀远鉴于除虫菊粉大多来自外国,每年金钱流出甚巨,从 1936 年特购除虫菊试种,收获每亩较麦

价高二倍,于次年推广劝导农民大举种植。^[13]对我国土产农药药性的研究在 1918 年费耕雨的著作《中国固有除虫药百部》中有系统介绍,其后任明道、李文海、陈金璧、程淦藩、刘调化、忻介六、顾玄、吴涵等人对国产杀虫药剂都开展过调查和效力试验。1935—1937 年,中农所病虫害系对多种土产植物杀虫进行试验。1944 年,赵善欢等作“我国西南各省杀虫植物毒力试验”,试验证明鸡血藤种籽含鱼藤酮、孟公藤皮、黄杜鹃花的毒杀作用。又如“毒鱼藤 *Derris* 制剂之效力比较试验”,将一些化学药剂与毒鱼藤进行配制对比药效。20 世纪 30 年代中期至 40 年代,我国对土产毒物的试验进入到研究高潮,以液剂除虫药物的研发与配制为主要研究方向,据时人统计的农用杀虫杀菌药剂,可分外用、内服,液体、固体、气体数种,^[14]其中不乏是用本国土产毒物研制的(见表 1)。

表 1 民国时期常见农用农药杀虫杀菌剂表

| 外用杀虫剂 | | 内服杀虫剂 | 杀菌剂 |
|-------|----------------------------------|--|---|
| 液体 | 肥皂溶液、硫肝肥皂溶液、除虫菊药剂、乳状剂、硫磺石灰剂、烟草剂 | 巴黎绿、亚砷酸钙、砷酸钙、砷酸铅、砷酸铅及粘质、砷酸铅树脂鱼油肥皂液、砷酸铅树脂液、马黏绿米糠毒剂、亚砷酸铅硫酸尼古丁液、巴黎绿石灰液、亚砷酸钠混合液、碳酸铜巴黎绿混合液、毒饵 | 硫酸铜液、硫酸铜与肥皂液、硫酸铜与銍水、碳酸铜与銍水、Bnrsundy's 液、硫化钾、Bordeaux mixtuee 液, pickering 液, Bordeaux 液及氢氧化钠, Bordeaux 液及粘质 |
| 固体 | 石灰、硫磺、Aaphthalene、细末物体、未提炼之阿木尼亚盐 | 巴黎绿与石膏、巴黎绿石膏与面粉、巴黎绿木灰与面粉、巴黎绿石灰末、硅氟化钠熟石灰 | 硫酸铜与肥皂细末,硫酸铜与石灰,硫酸铜,硫酸铜与熟石灰,硫酸铜、砷酸钙与石灰 |
| 气体 | 二硫化碳、硫碳酸钾、安息油、二氧化硫、氰酸瓦斯 | | |
| 杂类 | 异汞液、硫酸铁、砷酸钠、治蝗虫法 | | |

2. 固体除蝗品的代表:毒饵除蝗法的研制与推广

20 世纪 30 年代,由研究者改良的“毒饵治蝗”被认为是最新颖且最有希望的除蝗办法,价廉物美、便于制作与使用,为民国中期化学除蝗法的代表。毒饵由携毒物、毒药与引诱剂按一定比例配制。携毒物占比重最大,常用的材料有麦麸、蛹尸、植物体碎片、兽粪、锯屑、麦糠等。毒药用白砷、巴黎绿(Paris green)、亚砷酸钠(Sodium arsenicte)等,便宜实用的是本土砷化物、氟化物。引诱剂用水与饴糖混合,可加少量果实液汁,用沸汤与小量碱粉及麦麸泡制成浆液,冷却使用,效果也不错。^[15]1934 年中农所进行各种毒饵实验,^[16]得出最为实用便宜的一种配制是:麦麸三十斤,白砷(或国产

白信石)和饴糖各一斤,搅拌均匀后加入清水约二十五斤,成豆渣状,捏成小团,用量依蛹数量多寡而定,一般每亩约三斤。早晨及傍晚施用,禁止家畜家禽入内,以免受害。此法行于食物缺乏时,功效尤著。按当时物价麦麸每斤约银三分,白砷每斤约七角五分,饴糖每斤约五分,配制如上毒饵,需银一元七角,可撒布七亩面积,每亩只需二角四分,经济实用。^[17]1935 年江苏昆虫局的室内稻蝗毒饵试验结果证明,如上配制五日内能杀蝗 90% 以上。^[18]

3. 粉、液剂除蝗品的研发与试验

粉液剂除蝗品的优势在于水份不易蒸发,药效更持久,保存、运输、撒布更便利,上世纪 30 年代中期始国内欲效法之。^[19]初期研制的有毒物是从本国植物中提取的,药效差异很大,且由于“液剂对

于农作物恐多少有药害,至药害程度及其防止法,犹待继续试验”^[20],因而初时使用比较谨慎,当时大多乡村的除蝗法手册,未详细介绍新式药剂喷洒法,考虑到许多乡村不具备喷雾器材,又恐家畜误食毒药,推广难度相对较大。

20世纪30年代中期,喷雾器推广使用,液剂除蝗杀虫使用范围扩大,使用的有毒物大多为国外输入。当时使用最普遍的液剂有:波尔多液、石硫合剂、炭钠波尔多液、苏打波尔多液、铁硫波尔多液,组合使用效果更好。^[21]配制法如砒酸亚铅三磅,溶解于五十加仑水内;巴黎绿一磅半,溶解于五十加仑水内。稍加肥皂更佳,宜清晨或傍晚时喷射,幼虫三日后即死亡。^[22]1934年,昆虫局仿照美国派克氏配制的油类毒饵进行试验,以二加仑油类与一百磅麦麸混合,配以饴糖、水、不同毒物,可曝于高温、低温下一个星期而不干燥,杀蝗效果一日可见,杀蝗率在60%~90%。^[23]20世纪40年代,国际上新型高效的杀虫剂问世,1942年,法国人A.迪皮尔、M.拉库尔和英国人R.E.斯莱德发现六氯化苯(即666,含Gamma isomer 0.5%,商业名为Gammexane D.034)的杀虫特性,开始大规模生产和应用。20世纪40年代,我国引入的除蝗农药最重要的是DDT和“666”,并开始自主研制与调配。1945年,重庆病虫药械制造试验厂与中农所合作,试制成功滴滴涕农药,为战时的害虫防治事业做出贡献。1947年,邱式邦等人进行“666”、DDT、“1068”(为Technical 1068溶于丙酮后再吸入滑石粉中磨细而成)三种粉剂杀蝗试验,得出5%的“1068”杀蝗效力最强,DDT效力最小。^[24]1944—1946年,钟启谦的“几种杀虫剂对东亚飞蝗的胃毒及触杀研究”证明“666”灭蝗效果显著。^[25]1948年周德龙在成都成功研制“666”。1950年,我国自制“666”农药成功并投入了规模生产,由于其显著的杀蝗效果,成为治蝗的主要产品形式,在以后的20之内一直是我国应用最广、用量最大的杀虫药剂之一,也因此改变了中国传统的治蝗模式,直至70年代认识到“666”残毒以后,才停止了使用和生产。

三、除蝗器械的仿制与改造

随着治虫事业的发展,我国的杀虫药剂和杀虫器械的研制也同步开展起来。当时国外已经使用大型除蝗器械,如蚱蜢剿灭机、治蝗毒饵配制机、载于卡车上的鼓吹机、马拉的撒布机、大型的鱼尾式

喷粉喷雾两用机等。^[26]英国试验用特制飞机灭蝗,散布亚砒酸钠细粉。^[27]国内受经费与人力所限,除蝗器械重点是适于普及的家用器具,如喷雾(粉)器。1922年,江苏昆虫局成立后,从美国购入若干喷粉器和喷雾器,但效用有限,且费用昂贵,无法大量推广。1929年,浙江省植物病虫防治所设计制造第一架喷雾器,但效果并不理想。

20世纪30年代,中农所病虫害系创建我国第一个药械实验所,系主任吴福桢及其弟子钱浩声着力研究植保器具,本土药械的研制取得重大突破。1934年,杀虫机械研究室向美国购得各种新式喷雾器及撒粉机等30余种,通过拆卸、观察各部机件的配合与结构,了解其构造方法与工作原理,选择国内便宜的材料进行模拟改造。各地也开始效仿改造,如1941年改造的“七七”喷雾器,就是利用川省土产的铸铜与竹材做成喷雾器机身,用竹管代替喷杆与橡皮管。乡间利用煤油筒作机身制成简易喷雾器,并将改造法向民间推广(如图1),简便易操作,价格低廉,但是结构粗糙,不耐使用。

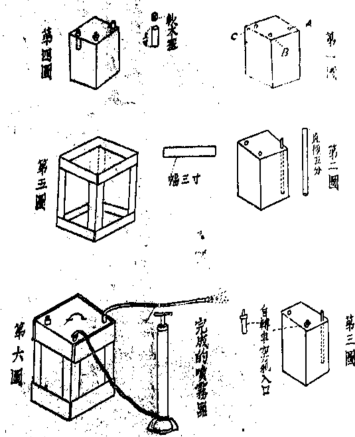


图1 简易喷雾器制造方法

最为成功的是钱浩声改进的自动式、双管式喷雾器,因价格低廉而实用,广受农民欢迎。双管喷雾器为单管喷雾器的改进,有唧筒、气室、底座、及踏脚等四部,使用时二人互助,一人专司运动塞杆,一人则执喷杆专司喷射。使用起来轻便、省力,无漏水之弊,药量经济,作业迅速,价格低廉(约十二元)。自动喷雾器为单管喷雾器的扩大,气室能备贮更多的空气,容更多的药液,所以喷射时间长,节省人力,还可增加喷头。^[28]这两种喷雾器成为现代喷雾器的雏形。1935—1937年间,这两种喷雾器共制造了3716具,^[29]在防治虫害方面发挥了很大作用。

1937年,浙江省昆虫局为应付虫害防治需要,扩充杀虫药剂及机械两室,以发展国产杀虫药剂推广到农村去为原则,以操作简单不具危险性杀虫剂为研究目标。当时重点考虑的药剂原材料有:巴豆、氟石。巴豆为四川大量生产的药用植物,浙局技师祝汝佐创制巴豆乳剂以杀桑螵后,成为国产杀虫药剂最有希望者。而氟石为浙省最丰富矿产之一。至于机械方面,扩充设备人事,添置车床以从事多量杀虫机械的生产。^[30]

20世纪40年代,杀虫药剂与杀虫器械的生产进入小型化生产,1943年重庆农林部病虫药械厂,生产了大批砒酸钙、砒酸铅、硫酸铜、碳酸铜等农药和一些喷施农药的器械。^[31]

从1935年至1943年,民国药械厂共生产自动式喷雾器1448具,双管喷雾器2432具,七七喷雾器208具,单管喷雾器1592具,手提喷雾器135具,吹激喷雾器100具,合计5915具,行销23个省市。^[32]除蝗器具的使用是提高治蝗效率的重要媒介,为新式高效除蝗品的运用提供了条件,也奠定了解放后治蝗工作的研究方向。

小 结

综上,民国时期药械治蝗的研究开启了科学治蝗模式,摆脱了传统的经验式累积。近代初期对国外治蝗知识的引入,集中在蝗虫生物生理学、化学除蝗技术方面,这种知识体系影响到国内的研究重点,以实用性的功利性研究作为主流,治蝗理论、策略的探讨与实施一开始没有受到重视,因而形成近代治蝗从独特的研究特点:①注重观察与试验,强调新式除蝗法技术的研究,忽视治蝗理论、治蝗策略、治蝗系统的引入与研究。②在模拟国外治蝗技术的基础上,利用本国廉价的原材料,研发本土化学除蝗品。③在民国政府有限的资金资助下,以研究小型、方便个人操作的除蝗器械为主。

虽然高效的近代化学除蝗法带来了许多生态问题,如“666”的不易降解性在环境和生物体内造成残留积累,但是20世纪近代科研工作者在蝗虫生物学、化学除蝗方法取得的里程碑式成就是不容置疑的,他们建立了灾前灾后查卵、查灾系统,开发的药械除蝗技术,为现代科学治蝗法奠定研究基础,影响至深。而通过治虫人员的指导,使民众掌握并熟练运用,除治效率得到质的提升,为中国的治蝗做出了巨大贡献。

参考文献:

- [1]金孟肖.蝗虫之调查[J].昆虫与植病,1935(28):562.
- [2]公牖:据江苏省昆虫局呈拟捕蝗所捕蝗员支配地点表及捕蝗特别费预算书经予修正送请公决案[J].农矿公报,1929(11):17.
- [3]周尧,王思明,夏如兵.二十世纪中国的昆虫学[M].北京:世界图书出版公司,2004:25.
- [4]尤其伟,张景欧.飞蝗之研究[J].江苏昆虫局研究报告,1925(1):1.
- [5]治蝗虫及蚱蜢新法[J].农学报,1899(69):2.
- [6]张嘉桦,李永振.蝗之驱除及利用法[J].东方杂志,1916(3):1-5.
- [7]汪仲毅.土药防治蔗虫的利用[J].台糖通讯,1949(7):16.
- [8]派员赴日研究农药[J].昆虫与植病,1935(17):345.
- [9]汪仲毅.土药防治蔗虫的利用[J].台糖通讯,1949(7):27.
- [10]王思明,周尧.中国近代昆虫学史(1840-1949)[M].西安:陕西科学技术出版社,1995:99.
- [11]徐受谦.实验治虫土药之介绍[J].修农月刊,1941(28):11.
- [12]王思明,周尧.中国近代昆虫学史(1840-1949)[M].西安:陕西科学技术出版社,1995:170.
- [13]皖怀远除虫菊试种成功[J].虫情,1937(3):24.
- [14]曹自晏.农用杀虫杀菌药剂[J].上海:黎明书局,1936.
- [15]任明道.毒饵治蝗初步试验[J].农报,1936(6):364-368.
- [16]京市八卦洲发现跳蝻及飞蝗[J].昆虫与植病,1934(20):405.
- [17]治蝗浅说[J].农报,1934(16):397.
- [18]稻蝗毒饵试验[J].昆虫与植病,1935(27):552.
- [19]吴达璋.油制毒饵对于治蝗之效用初步报告[J].农报,1936(6):369-372.
- [20]于菊生,朱祥玉.氟矽酸钠防治飞蝗田野试验[J].农报,1947(2):39.
- [21]俞大绂.防除植物病害几种喷射剂之使用及其配合方法[J].农林新报,1933(13):244-248.
- [22]浙江之棉蝗[J].虫情,1937(3):20.
- [23]防治蝗患案[J].农村复兴委员会会报,1934(2):26-29.
- [24]邱世邦,郭守桂.三种新兴药剂粉用治蝗之研究[J].中华农学报,1948(187):29-35.
- [25]钟启谦.几种杀虫剂对东亚飞蝗的胃毒及触杀研究[J].中国农业研究,1950(1):13-19.
- [26]黄至溥.美国粮食害虫研究现况[J].农报,1947(5):36-38.

- [27] 英专家试验飞机杀蝗[J]. 昆虫与植病, 1934(13): 258.
- [28] 吴福祯. 重要杀虫剂及国产喷雾器之应用[J]. 农报, 1936(1): 6-14.
- [29] 王思明, 周尧. 中国近代昆虫学史(1840-1949)[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1995: 98-99.
- [30] 本局扩充杀虫药剂机械室[J]. 虫情, 1937(4): 30.
- [31] 王思明, 周尧. 中国近代昆虫学史(1840-1949)[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1995: 167-170.
- [32] 王红谊, 章楷, 王思明. 中国近代农业改进史略[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2001: 124-125.

(责任编辑: 李良木)

The Introduction and Localization of Killing-locust Technology by Chemicals and Machinery in the Republic of China

ZHAO Yanping, NI Genjin

(Chinese Agricultural Heritage Research, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: The technical innovation of killing locust in the period of the Republic of China was the most important contribution in the locust-control history of China, and the pivotal achievement was the killing-locust technology by chemicals and machinery drawn into China, which extremely promoted the efficiency of locust-killed and directly influenced the locust-control mode of the People's Republic of China after 1949. The introduction and localization process included: First, the foreign locusts physiology knowledge and chemical eradicating-locust technology as well as the wiping-equipment were introduced into China. Second, the domestic research institutions were set up to carry out the locust investigation and test as well as train the professional talents of locust-control. Third, the native plant poison and raw materials were used to create the cheap and practical domestically-made-pesticides and appliances to kill locusts.

Key words: the Republic of China; Home-made Locust Pesticides; Killing-locust Appliances; Localization