

明清蝗虫知识与蝗灾防治技术研究

龚光明 胡楠

(阜阳师范大学 历史文化与旅游学院,安徽 阜阳 236037)

【摘要】明清时期,受“经世致用”思潮及西方近代科技思想的影响,蝗虫的“虫神”观念发生转变,“以德驱蝗”、祈神攘蝗受到怀疑,人们以更加务实的态度对待蝗虫蝗灾。因此,在实践中注重总结、了解蝗虫习性,提升蝗虫知识,并在继承历代经验基础上,结合蝗虫知识进一步发展蝗灾防治技术,提高防治效果。其中的农业防治、生物防治等技术在今天仍有一定现实意义,对于推动病虫害的综合防治,保护生态环境都有极大借鉴意义。因此,值得进一步挖掘其中的优秀成果,使其在现代农业发展中发挥作用。

【关键词】明清;蝗灾;知识;防治;技术

【中图分类号】S-09;K207 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1000-4459(2019)06-0072-09

On the Locust Knowledge and Control Technology of Locust Disasters in Ming and Qing Dynasties

Gong Guang-ming Hu Nan

(History, Culture and Tourism School, Fuyang Normal University, Fuyang 236037)

Abstract: In Ming and Qing Dynasties, influenced by the thought of “practical pragmatism” and West - ern modern scientific and technological thought, the concept of “insect god” about locusts began to change, “driving locusts by virtue” and praying for god to eliminate locusts were in doubt, and people treated locusts and its disasters with a more pragmatic attitude. So people payed attention to summarizing and knowing habits of locusts, promoted the knowledge of locusts, and more, based on inheriting the experience of different period, further developed technology of controlling locust disasters, and incresded the control effect. Among of them, agricultural control, biological control and other technology still have certain realistic meanings, they have big reference meanings of promoting integrated control of diseases and insect pests, protecting ecological environ - ment. So it's worth further excavating the excellent achievements of them, and make it play a role in the devel - opment of modern agriculture.

Key words: Ming and Qing Dynasties; locust disasters; knowledge; control technology

明清两代历时 543 年,蝗灾频仍,农作物严重受损,遏制了社会经济发展,引起广泛关注,从而促使蝗虫知识日趋丰富,蝗灾防治技术不断提高。

【收稿日期】2019-10-28

【基金项目】安徽省高校人文社科基地皖北文化研究中心重点项目“皖北民俗文化资料整理与研究”(SK2019A0303)、阜阳师范学院教研项目“导师制模式下本科历史学专业学生专业素质培养研究”(2016PPJY17)

【作者简介】龚光明(1968-),男,博士,阜阳师范大学历史文化与旅游学院副教授,主要研究方向为农业灾害史、农业科技史;胡楠(1995-),女,阜阳师范大学历史文化与旅游学院2019级学科教育(历史)专业硕士研究生。

一、明清蝗灾知识的发展

据对《明史》《清史稿》等所载蝗灾的不完全统计,明清共发生 284 次蝗灾,不到两年 1 次。频发的蝗灾,加上“经世致用”思潮和西方近代科技思想的影响,促使时人注重从实践中认识蝗虫蝗灾,从而促进了蝗虫知识的提高与进步。

(一)明清蝗虫知识提高的原因

明清时期注重实用,经世致用观念盛行,研究蝗虫蝗灾的成果众多。加上西方近代科技思想的影响,蝗虫知识有很大提高,“治”蝗观念增强,“敬”蝗观念减弱,蝗灾防治技术有较大提高。

1.“经世致用”观念的影响

明清时期,心学受到批评,王阳明的“理在心中”,不研究客观事物,即可得事物之理^①,成为钳制思想的枷锁。人们以务实的态度关注实际,“经世致用”思潮应运而生,强调以积极、探索的精神研究自然和社会问题。

“经世致用”追求实用。王夫之说,“据器而道存,离器而道毁”^②。离开“器”,“道”就失去存在的依据,只有在实践中才能认识事物的本质与规律,肯定了实践的重要作用。认为“从自然的变化,可以预知灾害发生的可能性,可事先加以防御,从而保护人类。”^③戴震说,“心能使耳目鼻口,不能代耳目鼻口之能,彼其能者各自具也,故不能互为。”“思者,心之能也。(心之)精爽……能进于神明,岂求诸气禀之外哉!”^④人类可借助耳目鼻口和心的功能,从感知事物现象到认识事物的规律,实现利用自然为人类服务的目的。强调“学者”既不能被他人的错误认识蒙蔽,也不该被自己的错误观点影响或事物的表象蒙蔽^⑤。这些观念有助于增进蝗虫知识。

2. 西方近代科技思想的影响

明清之际,大批传教士来华,其中很多人精通西方近代科技知识,把近代西方的科学知识和观念带到中国,从而影响国人的思想观念。他们和中国学者一道参与各种科技活动,1669 年康熙任命南怀仁为钦天监副,勘测万泉河引水工程及制造各种天文仪器等^⑥;利玛窦在华期间撰述了大量中文科技著作。西方科技知识引起士大夫的科技兴趣,他们积极参与各种科技活动。徐光启希望“从传教士携来的西洋科学中获得中国之急需。”^⑦他跟随利玛窦等学习、翻译、传播西方科学技术,翻译了《几何原本》,编辑了《测量法义》等著作,在农学、水利等领域取得很多成就。李之藻在天文、水利等领域均有研究^⑧。黄宗羲、方以智等也都积极从事科技探索,撰写了一系列著作。

正是在西方科技知识、思想的影响下,明末清初兴起了一股积极从事科技活动、探索自然的热潮。蝗虫知识与蝗灾防治技术的提高,与其有着密切的关联。注重观察自然、探究其规律成为一些学者追求的目标。徐光启对蝗虫的观察与总结,正是西方实证科学影响的结果。

(二)明清蝗虫知识的发展

明清时期,频繁的蝗灾使人们在实践中与蝗虫的接触增多,加之“经世致用”观念和西方近代科技思

① 阎韬注评:《传习录·答顾东桥书》,江苏古籍出版社,2001 年,第 129 页。

② 转引自张岂之主编:《中国思想文化史》,高等教育出版社,2006 年,第 461 页。

③ 张岂之主编:《中国思想文化史》,第 462 页。

④ [清]戴震:《戴震集》,上海古籍出版社,1980 年,第 270-272 页。

⑤ [清]戴震:《戴震集》,第 186 页。

⑥ 张承友等:《明末清初中外科技交流研究》,学苑出版社,2002 年,第 67 页。

⑦ [明]徐光启:《徐光启集·治历疏稿二》,上海古籍出版社,1984 年,第 96 页。

⑧ 张承友等:《明末清初中外科技交流研究》,第 71 页。

想的渗透,推动时人以务实的精神去解决现实问题,关注蝗虫蝗灾,出现了徐光启《除蝗疏》、陈芳生《捕蝗考》等探讨蝗虫习性与防治技术的专著,增进了对蝗虫的认识。

1. 对蝗灾发生时间的认识

徐光启研究认为,蝗灾“最盛于夏秋之间”^①。蝗卵孵化对于温湿度有明确要求,只有温湿度适宜,才能成功孵化。马世俊指出,我国东部农区东亚飞蝗蝗卵发育速度与温度相关,较干土壤内蝗卵发育较快,最佳温度为26~32℃;土壤中水分直接影响蝗卵孵化速度,华北蝗区冲积土的含水量为8%~16%时孵化率最高,整齐度也最大;孵化后,蛹与成虫起点发育温度都比蝗卵高,并且随龄期增加而增高,45℃为最高发育临界点。东亚飞蝗适宜发育温度为25~40℃,最佳范围为28~34℃”^②。清陈芳生也说,蝗“最盛于夏秋之间,与百谷长养成熟之时正相值也”^③。不仅肯定夏秋间适宜温湿度与蝗虫的关系,也注意到大量农作物对于蝗虫的意义。

尽管徐光启等明清学者未能精确到具体度数,但夏秋两季蝗虫最盛的结论,已实际涉及温湿度。明清蝗灾的实际发生时间也证明了这一结论。

表1 明清蝗灾月份分布统计表^④

月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	无月份	合计
次数	4	6	16	14	32	46	49	15	15	3	4	1	33	238

据表1,夏季四至六月蝗灾次数之和为92次,加上记为夏季的23次,共115次,占总数40.1%;秋季七到九月之和是79次,加上记为秋季的12次,共91次,占总数32%以上。夏、秋两季共计206次,占总数72.5%。显然,符合徐光启等的判断。

2. 对蝗灾主要发生地的认识

徐光启说,“蝗之所生,必于大泽之涯……幽涿以南,长淮以北,兖州以西,梁宋以东,都郡之地,胡渰广衍,曠溢无常,谓之涸泽,蝗则生之。”^⑤包括今鲁、豫、冀、京等之一部或大部。明清蝗灾地域数据证实了这一结论,尤其山东共发生110地次蝗灾,占总数的22.27%,以上所说四省市共294地次,占地次近60%。与以上地域近邻的苏皖等地数量也不少。

表2 明清蝗灾地域分布统计表

地区	次数	地区	次数	地区	次数	地区	次数
山东	110	河北	87	北京	53	河南	44
江苏	41	安徽	32	湖北	32	山西	30
陕西	12	浙江	12	天津	11	新疆	7
甘肃	6	辽宁	6	广东	5	湖南	2
江西	1	宁夏	1	内蒙古	1	黑龙江	1
总计	494						

徐氏所说的蝗灾高发区,具备蝗卵孵化、幼虫发育所需的温湿度环境。陈正祥说,“限制蝗虫分布的首要气候条件便是湿度,世界上主要的蝗患地带,都是比较干燥的区域。”^⑥据分析,蝗灾前多出现大旱,

① 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1300页。

② 马世俊:《东亚飞蝗在中国的发生动态》,《昆虫学报》1958年第1期。

③ [清]陈芳生:《捕蝗考》,《钦定四库全书·史部十三·政书类三》。

④ 表中数据主要根据《明史》《清史稿》等所记载蝗灾统计所得,下表同。此外,仅记为春季的8次、夏季23次、秋季12次及冬季3次。

⑤ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1300页。

⑥ 陈正祥:《中国文化地理》,三联书社,1983年,第53-54页。

史料中不乏“旱蝗”记载。旱灾于蝗灾虽非必然的因果关系,但确为蝗灾主要诱因之一。雨水可通过破坏环境威胁甚至杀死蝗卵,连续降雨淹没蝗虫繁殖所需滩地及喜食植物,降低蝗虫繁殖率和蝗灾发生率,但蝗灾仍与水灾关联。陈崇砥:“蝗为旱虫,故飞蝗之患,多在早年,殊不知其萌蘖则多由于水,水继以旱,其患成矣。”^①马世骏:“水旱灾害交替发生使在沿湖、滨海、河泛以及内涝地区出现许多大面积的荒滩或抛荒地,即直接形成了适于飞蝗发生并猖獗的自然地理条件。”^②系统阐明了水旱与蝗灾的关系,因之“东亚飞蝗普遍分布于我国东部平原洼地及河流附近的荒滩荒坡。”进而把我国蝗区划分为滨湖、沿海、内涝和河泛蝗区四个类型^③。

温度影响蝗虫繁殖,低温则使虫蛹因寒冷而冻死。暖冬利于蝗卵过冬,随着春夏之交温度回暖,便可大规模孵化,发生蝗灾。因此,暖冬常有祈求雨雪现象,如天顺元年(1457)冬,“宫中祈雪。”^④

3. 对蝗虫食性的认识

蝗虫有喜食的植物,蝗卵孵化后或蝗迁飞而至,如喜食植物充足就可大量繁殖,产生二代乃至三代蝗虫,危害极大。陈芳生“百谷长养成熟之时正相值也”,说明很多农作物是蝗虫喜食之物。徐光启“蝗之所生,必于大泽之涯”,“盖湖泽积滞,水草生之。……北方之湖,盈则四溢,草随水上。迨其既涸,草留涯际,虾子附于草间。既不得水,春夏郁蒸,乘湿热之气,变为蝗蝻,其势然也。”^⑤虾子变蝗说是错的,但蝗虫发生地的判断正确。此类区域因有大量蝗虫喜食植物而成蝗灾高发区^⑥。蝗虫喜食的野生植物有芦苇等禾本科植物及荆三棱等莎草科植物,还有玉米、水稻、高粱等农作物,极端饥饿时亦啃食油菜等十字花科作物和大豆等豆科作物^⑦。

明清时对蝗虫不食之物的认识更为广泛,如豌豆、豇豆、绿豆、芝麻、大麻、薯蓣、苘麻、芋桑及菱芡等。“若将稗草灰、石灰二者等分为细末,或洒于禾稻之上,蝗则不食。”^⑧在实践中用于防治蝗灾。

4. 对蝗虫发育史的认识

在前人对蝗卵发育过程、时间、食性等认识的基础上,徐光启分析了东汉永和六年(141)三月“去岁蝗处又蝗,子生蝗蝻”的记载,认为蝗子是去岁遗种,并非蛰蝗。蝻擅长跳跃而无法飞行,移动速度、范围远不及成虫。蝻为成虫后很快可排卵,卵十八日又孵化成蝻,蝻经数日可成蝗,如此往复,贻害极大。又说:“秋月下子者,则依附草木,枵然枯朽,非能蛰藏过冬也。然秋月下子者,十有八九;而灾于冬春者,百止一二。三冬之候,雨雪所摧,殒灭者多矣。其自四月以后,而书灾者,皆本岁之初蝗,非遗种也。”不同时期蝗子成活情况不同,“夏月之子易成。八日内,遇雨则烂坏;否则,至十八日生蝻矣。冬月之子难成,至春而后生蝻。故遇腊雪春雨,则烂坏不成。”^⑨徐光启详述了蝗虫下子情形,蝗卵入地不及一寸,地面有孔隙,易于发现。蝗虫群飞群落,同时同地下子^⑩。宋代所谓治蝗要治早、治小的理论依据即在于此。

明清时总结了蝗虫所怕之物。树木成行、旌旗森列及金、炮之声等都为蝗所惧,闻之远避,可人为创

① [清]陈芳生:《捕蝗考》,《钦定四库全书·政书类三》。

② 马世骏等:《中国东亚飞蝗蝗区的研究》,科学出版社,1965年,第25页。

③ 马世骏:《东亚飞蝗发生地的形成与改造》,《中国农业科学》1960年第4期。

④ 《明史·五行志》。

⑤ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1300、1301页。

⑥ 马世骏:《东亚飞蝗发生地的形成与改造》,《中国农业科学》1960年第4期。

⑦ 马世骏:《东亚飞蝗在中国的发生动态》,《昆虫学报》1958年第1期。

⑧ 汪志伊:《荒政辑要·厚给捕蝗》,《中国近代史料丛刊三编》,文海出版社,2006年,第11页。

⑨ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1300、1306页。

⑩ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1305-1306页。

造相应景象吓跑蝗虫^①。如蝗灾之地群起而动,依此驱赶蝗虫,使其不敢下落,可减少损害。

二、明清时期蝗灾防治技术的进步与发展

明清时期,蝗虫知识的不断丰富,促进了视蝗虫为“神虫”的传统观念及“以德驱蝗”、祈神禳蝗等行作为发生明显转变,人们更注重实际防治效果及农作物安全的客观现实。徐光启认为蝗灾之害甚于水旱,但水旱灾乃“天设”,蝗灾若“先事修备,既事修救。人力苟尽,固可殄灭之无遗育。”得出“蝗灾甚重,而除之则易”^②的结论。

(一)明清蝗灾防治政策更为严厉、完备

明清统治者认识到蝗灾导致农作物收成锐减,严重威胁百姓生存,致使社会矛盾激化,危及政权。出于政权稳固目的,切实制定了一系列严格、完备的治蝗法令,督促地方尽心捕蝗。

1. 捕蝗制度明晰、具体

明永乐元年(1403)令各地官府“春初差人巡视境内,遇有蝗虫初生,设法扑捕,务要尽绝。如是坐视,致使滋蔓为患者,罪之。若布按二司官,不行严督所属,巡视打捕者,亦罪之。每年九月行文,至十一月再行。军卫令兵部行文。永为定例。”^③春初巡检蝗卵是否孵化为蝗,以便及时扑捕;冬初巡视以便掘挖蝗子,避免来年为患。捕、掘不尽致使为患,地方官将获罪,使巡视制度化。十一年九月,诏令“郡县每岁春行视境内”,勿使蝗蝻害稼。^④正统十三(1448)年五月,“遣使捕山东蝗。”^⑤清乾隆二十四年(1759)批准了史茂奏请的捕蝗事项,“蝗蝻生处,分别多寡,树立旗号依次扑捕之处,亦在地方官实力董率,按照情形办理,不必拘泥。……并令邻封州县协捕等语,应如该御史所奏,行令各该督抚飭地方官。”^⑥三十五年再谕:地方官“平日自当悉心体察,防于未然,及生发之初,即力为设法搜捕。原可不留遗孽,以人力胜之。”^⑦乾隆再三告诫官员小心应对蝗灾,相信人力可以胜蝗。

对捕蝗行动中成效显著者给予奖励。乾隆十六年,“凡有蝗蝻地方,文武官弁合力搜捕,应时扑灭者,应行文该督,确实查明,果系即时扑灭,俟具题到日,准其纪录一次。”三十五年,“果其捕除迅速,方当交部议叙,以示奖励。”^⑧怠惰者则严惩,康熙四十八年(1709),“州县卫所官员,遇蝗蝻生发,不亲身力行扑捕,藉口邻境飞来,希图卸罪者,革职拿问。”并明确惩治标准,各级官员应合力捕杀蝗虫。“直省濒临湖河低洼之处,……如州县官不早扑除,以致长翅飞腾者,均革职拿问。”^⑨

禁止官吏捕蝗扰民、损坏田禾等行为。明宣德五年(1430),“往年捕蝗之使害民不减于蝗,宜知此弊。”故作《捕蝗诗》示之^⑩。清代进一步完善治蝗法规。乾隆三十年强调,州县官捕蝗开支多者动用公款,少者自筹,凡已用公款仍扰民、滋害伤稼者,给予赔偿^⑪。嘉庆时规定:“地方遇有蝗蝻,州县官轻骑减从,督率佐杂等官处处亲到,偕民扑捕。随地住宿寺庙,不得派民供应。州县报有蝗蝻,该上司躬亲督

① 汪志伊:《荒政辑要·厚给捕蝗》,《中国近代史料丛刊三编》,第11-12页。

② 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1299页。

③ [明]李东阳等奉勅撰,申时行等奉勅重修:《大明会典·户部·灾伤》,新文丰出版社,1976年,第327-328页。

④ 《明史·成祖纪二》。

⑤ 《明史·英宗前纪》。

⑥ 《清实录·清高宗实录》,中华书局,1986年,第685页。

⑦ 《钦定大清会典·事例·吏部·处分例·捕蝗》,新文丰出版社,1976年,第6539页。

⑧ 《钦定大清会典·事例·吏部·处分例·捕蝗》,第6539页。

⑨ 故宫博物院编:《钦定户部则例·督捕蝗蝻》,海南出版社,2000年,第200页。

⑩ 《明史·宣宗纪》。

⑪ 《钦定大清会典·事例·吏部·处分例·捕蝗》,新文丰出版社,1976年,第6539页。

捕,夫马不得派自民间,如违例滋扰,跟役需索,藉端科派者,该管督抚严查从重治罪。”“扑捕蝗蝻需用民夫,不得委之胥役地保科派扰累。倘农民畏向他处,扑捕有妨农务,勾通地申胥役,嘱托卖放及贫民希图捕蝗得价私匿蝻种,听其滋生延害者,均按律严参治罪。”详尽列举各种扰民行为,如有违逆,依律惩处。

捕蝗“踹损田禾,恭奉谕旨给价若干,为期尚早,可以播种晚禾,每亩给银若干。乾隆十六年:补种不及,每亩给米若干,立时给发,不可迟吝。”^①首先鼓励补种,补偿银两以资买种。补种不及者,给米补偿。又“地方督捕蝗蝻,凡人夫聚集处所践伤田禾,该地方官查明所损确数,核给价值,据实报销。”^②

2. 奖励民众捕蝗

嘉靖十八年(1539),山东岁歉,“令民捕蝗者倍予谷,蝗绝而饥者济。”^③按捕蝗数成倍易谷,有利于激发民众捕蝗热情。弘治七年(1494),“命两畿捕蝗,民捕蝗一斗,给米倍之。”^④万历四十四年(1616)过庭训疏曰:“大小男妇,但能捉得蝗虫与蝗子一升者,换饼三十个。……自今以后,能将近地蝗虫或蝗子捕得半升者,才给米面一升,为五日之粮。如无,不许准给。”蝗子半斗和蝗虫半斗差异极大,但体现了公平原则,男女老幼均等值换谷。直接从集市购买面饼食用,省下往返吃饭时间。地方捕蝗经验极为丰富。

役夫给价标准及收购蝗蝻价格明确。江苏人均每日仓米一升,……收买蝗蝻每斗二十文,挖掘蝻种每升一十文;安徽人均每日米一升,挖掘未出土蝻子每斗银五钱,已出土跳跃成形者每斗二十文,长翅飞腾者每斗四十文等。^⑤

3. 明确蝗灾申报、巡验等制度

洪武元年(1368)令水旱之地及时勘实灾情,蠲免租税。^⑥宣德五年二月,令去年遭受水旱蝗蝻处,“速行巡按御史按察司委官从实体勘,灾伤田土,明白具奏,开豁税粮坐视不理者罪之。”^⑦依农田受损实情蠲免税粮。弘治三年(1490)议准按受灾分数免除田税,“全灾者,免七分;九分者,免六分;八分者,免五分;七分者,免四分;六分者,免三分;五分者,免二分;四分者,免一分。”^⑧一再强调如实奏报灾情,不可“附下罔上”。

清代:凡遇灾伤,督抚先奏报被灾情形,“夏灾限六月终旬,秋灾限九月终旬。”^⑨乾隆七年(1742),“夏灾不出七月半,秋灾不出十月半”。^⑩期限延长。灾伤申报视路程给予相应宽限,但若拖延过久及故意隐匿者,将惩处地方官。州县被灾,督抚需令官员确勘受灾田亩,“将被灾分数按照区图村庄逐加分别申报司道。”蠲免标准:水旱成灾“被灾十分者,蠲正赋十分之七;被灾九分者,蠲正赋十分之六;被灾八分者,蠲正赋十分之四;被灾七分者,蠲正赋十分之二;被灾六分五分者,蠲正赋十分之一。”灾蠲官租:“被灾十分者,蠲原租十分之五;被灾九分者,蠲原租十分之四;被灾八分者,蠲原租十分之二;被灾七分者,蠲原租十分之一;被灾六分以下,不作成灾分数,其原纳租银概缓至来年麦熟后启征。”^⑪官租蠲免稍低于正赋,最高蠲免一半,灾损六分以下,不予蠲免。这些规定同样适用于蝗灾。

(二)明清蝗灾防治技术多样、高效

① 《大清律例会通新纂·检踏灾伤田粮》,(台北)文海出版社,1987年,第956页。

② 故宫博物院编:《钦定户部则例·捕蝗损禾给价》,海南出版社,2000年,第202页。

③ 《明史·列传九十一》。

④ 《资治通鉴纲目三编》卷16。

⑤ 参见故宫博物院编:《钦定户部则例·捕蝗公费》,海南出版社,2000年,第202、201页。

⑥ [明]傅凤翔编:《皇明诏令·初元大赦天下诏》,成文出版社,1967年,第33-34页。

⑦ [明]傅凤翔编:《皇明诏令·春和宽恤敕》,成文出版社,1967年,第622页。

⑧ [明]李东阳等奉勅撰,申时行等奉勅重修:《大明会典·户部·灾伤》,新文丰出版社,1976年,第323-324页。

⑨ 故宫博物院编:《钦定户部则例·蠲恤·报灾》,海南出版社,2000年,第186页。

⑩ 《钦定大清会典·户部·蠲恤·奏报灾伤之等》,新文丰出版社,1976年,第8952页。

⑪ 故宫博物院编:《钦定户部则例·蠲恤·灾蠲官租》,海南出版社,2000年,第187-189页。

在总结各代经验基础上,明清应对蝗灾技术有很大提高,尤其组织化、协调性较为突出,强调捕蝗中协同合作的重要性。徐光启肯定唐代姚崇治蝗的功绩,而“倪若水卢怀慎之说谬也”,强调“蝗虫之灾,不捕不止”^①。蝗虫蝗灾的唯心观念减弱,捕蝗意识明确。蝗灾防治技术主要有:

1. 重视捕蝗行动中的多方合作与协调

徐光启指出,捕蝗“必合众力共除之,然后易。”^②强调协同共捕。“须抚按道府,实心主持。令州县官,各各同心协力,方为有益。若一方怠事,就此生发,蔓及他方矣。”^③抚按道府主持大局,协调地方一致行动,共同致力于捕蝗,才可产生效果。

清代重视捕蝗的组织安排,对于不尽心捕蝗者及隐瞒灾情者予以严惩。雍正六年(1728):“蝗蝻最为田禾之害,然讯加扑灭可以人力胜之。昔我圣祖仁皇帝训饬地方官淳淳以捕蝗为急务,其不力者,加以处分。”对于敷衍应付,奏报蝗灾已除而实未除的前江南总督范时绎,著“查明,题参,并将该督抚交部严加议处,以儆怠玩,嗣后各省地方如有蝗蝻为害之处,必根究其起于何地。其不将蝻子即时扑灭之地方官著革职拿问。若蝗虫所到之地,而该地方官玩忽从事不尽力扑者,亦革职拿问,并将该督抚严加议处。”^④雍正坚信蝗灾可除,严惩捕蝗不力之官。乾隆十六年覆准,“凡有蝗蝻地方,文武官弁合力搜捕,应时扑灭者,应行文该督,确实查明,果系及时扑灭,俟具题到日,准其记录一次。十八年,谕定例州县等官,捕蝗不力,藉邻封,希图卸罪者,革职拿问,该管上司不速催扑捕者,降级留任……三十年奏准,州县官遇有蝗蝻不早扑除,以致长翅飞腾、贻害田稼者,均革职拿问,该管知府、直隶,州知州不查报者,亦革职。”二十四年,“安徽怀宁蝗,以捕蝗不力,夺陈宏谋总督衔。”^⑤《荒政辑要》记载一次地方协力捕蝗的成功范例。蝗灾发生时,官府及时征集民夫、设厂领导、统一号令、设置东西庄,明确捕蝗、奖勤罚惰等具体规定。结合蝗虫“三不飞”的习性,同心协力,成功消除6月11日、15日两大蝗灾,“禾苗无损。”^⑥

地方遇有蝗蝻,“径移邻封州县星驰协捕。其通报文内,即将有蝗乡村邻近某州县业经移文协捕之处逐一声明,仍将邻封官到境日期续报上司查核,若邻封官推诿迁延,严参议处。”^⑦康熙四十八年已对以“邻境飞来”为借口推卸捕蝗责任的行为予以惩处,此条资料规定邻封必须依蝗发地预定之期到场协捕,否则严惩。

2. 针对蝗虫不同阶段特点,提出根除蝗源、蝗子,应对蝻、蝗等有效方法

徐光启指出,“涸泽者,蝗之原本也。欲除蝗,图之此其地矣。”^⑧“既知蝗生之缘,即当于原本处计划,”令湖滩洼地多、易发蝗灾诸地有司衙门于水落后及时清除水草,根绝蝗虫赖以滋生的环境。^⑨既破坏蝗虫得以产生的食物源,水草上的蝗子也被烧死。清顾彦《治蝗全法》“治蝗于无蝗之先者,必须于此等生蝻所,将草尽行铲去,则根即可消除”。沈氏《农书》“一切损苗之虫,生子每在脚膝地之内,冬间铲削草根,另添新土,亦杀虫护苗之一法”^⑩。清理冬田中作物残根,连同虫卵一并清除。蝗子,官府应集民众于土脉隆起处掘挖;蝻,需开掘长沟,驱其入沟,民众迅即扫扑、掩埋;成虫,集民众于蝗落处用绳兜兜取,

① 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1303页。

② 石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1299页。

③ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1304页。

④ 杨西明编:《灾赈全书·捕蝗》,《近代中国史料丛刊三编》,文海出版社,2006年,第26-27页。

⑤ 章义和:《中国蝗灾史》,安徽人民出版社,2008年,第366页。

⑥ 参见汪志伊:《荒政辑要·厚给捕蝗·捕蝗法》,《近代中国史料丛刊三编》,文海出版社,2006年,第8-10页。

⑦ 故宫博物院编:《钦定户部则例·邻封协捕》,海南出版社,2000年,第201页。

⑧ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1301页。

⑨ 见石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1304页。

⑩ 陈恒力校点,张履祥辑补:《沈氏农书·运田地法》,中华书局,1956年,第17页。

交官易粟^①。突出万众齐心,协力捕蝗的成效。徐光启认为激发民众捕蝗积极性,不仅要有激励措施,更应让其清楚蝗之危害,产生捕蝗自觉性。春夏之际,民众于湖滩地“捕得子虾一石,减蝗百石,干虾一石,减蝗千石。但令民通知此理,当自为之,不烦告戒矣。”^②认识到提高民众除蝗意识才是消除蝗灾的最好办法。明正统七年(1443)正月,英宗遣官分赴顺天、直隶等地“巡视蝗虫种子”^③,对于蝗之幼虫,“设法扑捕,务要尽绝”,置之不顾,“致使蔓延为患者,罪之”^④。景泰八年(1457)正月,户部奏:去年山东“虫蝻,今春初恐遗种复生,宜令各巡抚官仍委官巡视扑捕”^⑤。

清康熙指出,“每于岁冬即布令民间,令于陇亩之际,先掘蝗种。盖是物也,除之于遗种之时,则易除之;于生息之后,则难除之。于跳跃之时,则易除之;于飞扬之后,则难除之。于稚弱之时,则易除之;于长壮之后则难。当冬而预掘蝗种,所谓去恶务绝其本也。”^⑥认清不同阶段的难易程度。因此,清代各时期均重视掘挖蝗子。“直隶滨临河湖低洼之处,须防蝻子化生。该督抚严飭所属,每年于二三月早为防范,实力搜查。一有蝻种萌动,即多搬兵役人夫,及时扑捕,或掘地取种,或于水涸草枯之际,纵火焚烧。”^⑦蝗虫“所止之处,喙不停啮。又数日孕子于地矣。地下之子,十八日复为蝻,蝻复为蝗,如是传生,害之所以广也。秋月下子者,则依附草木,枵然枯朽,非能蛰藏过冬也,然秋月下子者十有八九。”^⑧详细阐述了蝗虫生息繁衍的生命周期。

总结出蝗早晨沾露不飞、中午交配不飞、日暮聚集不飞的生活习性,“一日止此三时可捕飞蝗,民夫亦得休息之候”,民众不仅可借机休息,捕蝗效果亦最佳。如此往复,蝗即可绝。用此方法,6月11日、15日两次蝗灾“尽行扑灭,无余,禾苗无损。”因之“大加褒奖乡地民夫,每名捐赏百文,逐名唱给,册外尚有余夫数十名,亦一体发赏,乡地里民欢呼而散。”^⑨

3. 易旱地为水田,防治蝗虫

该方法由徐光启提出,认为旱地对自然条件依赖大,即便勤勉耕作,但若出现水旱,“一年之功弃矣。”而“水田之制由人力,人力苟修,则地利可尽也。且虫灾之害,又少于陆。”^⑩因此蝗灾多发地区可用此法有效抑制蝗灾。《清会典》:“国初,选定了低地种稻、高粱、稗子、苘麻”,原直隶地区东部蝗灾屡发,损害严重,康熙十三年(1794)令“将天津附近荒弃地亩,开垦一万亩改为水田”。并令各省巡抚招募闽、粤、江南等精通水作之人,计口授田,给予牛、种,效果很好。对于预防蝗灾发挥了一定作用。

4. 利用食物链除蝗

明清出现很多益鸟捕蝗的记载,嘉靖《仁化县志》“同治九年八月间,胡坑蝗虫遍野,或有乌鸦数百,飞集食之,数日俱尽。”光绪《宁河县志》“道光五年飞蝗蔽日,所过田禾一空……诘旦有雀来,如云集、啄食蝗,一二日间蝗立尽”。同治《当阳县志》“咸丰七年夏旱,蝗食禾苗殆尽,惟治北黄鹄滩,有鹰数百,啄蝗空中,蝗避去不为禾苗害”。^⑪充分利用蝗虫天敌防治蝗灾,发挥了重要作用,只要加强益鸟保护,就会获得生物防治蝗虫的良好效果。

① 见石声汉校释:《农政全书·荒政》,第1304-1305页。

② 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1304页。

③ 《明实录》,“中央”研究院历史语言研究所,1962年,第1024页。

④ 申时行、赵用贤:《大明会典》,《续修四库全书》,上海古籍出版社,2002年,第309页。

⑤ [明]陈文:《明英宗实录》,“中央”研究院历史语言研究所,1962年,第5783页。

⑥ 李文海、夏明方:《中国荒政全书·捕蝗汇编·捕蝗说》,北京古籍出版社,2004年,第705页。

⑦ 邓云特:《中国救荒史》,商务印书馆,2011年,第284页。

⑧ 俞森:《捕蝗集要》,中华书局,1991年,第5页。

⑨ 参见汪志伊:《荒政辑要·厚给捕蝗·捕蝗法》,《近代中国史料丛刊三编》,文海出版社,2006年,第8-10页。

⑩ 石声汉校释:《农政全书·荒政》,上海古籍出版社,1979年,第1307页。

⑪ 转引自郭文韬、曹隆恭:《中国近代农业科技史》,中国农业科技出版社,1989年,第232页。

利用鸭等家禽治蝗。清陈世元《治蝗传习录》、陈世仪《除蝗记》等都记载了该方法:蝗不能飞之时,“鸭群数百,入稻畦中,蝻顷刻尽,亦江南捕蝻一法也。”^①蝻乃蝗之幼虫,即蛹。利源《捕蝗图册》指出,“放鸭吞蝗,蛹子生出时皆聚集一处,最易捕获,但挖掘亦可有未尽之处,出土亦有漏捕者,甚至进入稻田豆地不能捕扑,则应该放鸭子,纵入地内吞食蝗虫,既不损坏庄稼,又能大量消灭蝗蛹”。咸丰七年(1857)四月无锡军以数百鸭捕食嶂山之蝗,顷刻而尽。

明清时期,扑打、火烧、坑埋、沟阻等方法以及农业方面的轮作、种植蝗不食之物、套种、秋冬翻耕、种植早熟作物等传统蝗灾防治技术仍被广泛使用,如秋耕,“秋耕之利,掩阳气于地中,蝗蛹遗传翻覆坏尽”,可避免来年蝗子孵化为害的潜在可能。值得一提的是,明清更注重利用农业的精耕细作和农业生态系统预防蝗灾。明马一龙说,“合天时、地脉、物性之宜,而无所差失,则事半功倍矣。”^②不同农作物习性各异,生长过程中对水肥光热等要素的需求也不同,只有充分认识这些因素及其相互关系并加以利用,农作物才能茁壮生长,抵御包括蝗虫在内各种灾害的性能自然增强,达到防治蝗灾的效果。清杨岫强调农业生产中应充分发挥人的作用,“天主行施,地主含化,惟凭水火之调燮;损其有余,益其不足,更须人道以裁成”。关键要协调好农作物生长必不可少的水、火两者的关系,这决定于人的协调作用,因此要把握一个“度”。亦即“得时”,“布种必先识时,得时则禾益,失时则禾损”。“稼得其时,则无五贼寒热之害;稼失其时,更有外侵零秕之忧。”^③得时之稼长势旺盛,抗御蝗虫等灾害的能力增强。

可见,随着科技的进步,明清时期基本舍弃了蝗灾的各种唯心观念。观念上进步,应对蝗灾的行为必然更注重实际效果,从而不断总结、继承历代防治经验与技术,并在现实中不断探索更有效的蝗灾防治方法,使明清应对蝗灾的能力越来越强。

[参 考 文 献]

- [1] 张岂之. 中国思想文化史[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 张承友,等. 明末清初中外科技交流研究[M]. 北京:学苑出版社,2002.
- [3] 马世骏,等. 中国东亚飞蝗蝗区的研究[M]. 北京:科学出版社,1965.
- [4] 马世骏. 东亚飞蝗在中国的发生动态[J]. 昆虫学报,1958,(1).
- [5] 章义和. 中国蝗灾史[M]. 合肥:安徽人民出版社,2008.
- [6] 梁家勉. 中国农业科学技术史稿[M]. 北京:农业出版社,1989.
- [7] 宋湛庆. 《农说》的整理和研究[M]. 南京:东南大学出版社,1990.

① 梁家勉主编:《中国农业科学技术史稿》,农业出版社,1989年,第525页。

② 宋湛庆:《〈农说〉的整理和研究》,东南大学出版社,1990年,第7页。

③ 见[清]杨岫:《知本提纲·修业章·农则耕稼第一条》,南京农业大学人文学院资料室。