

我国蝗虫暴发成灾的现状及其持续控制对策

王正军 秦启联 郝树广 陈永林 李鸿昌 李典谟*

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

Present status of locust outbreak and its sustainable control strategies in China. WANG Zheng-Jun, QIN Qi-Lian, HAO Shu-Guang, CHEN Yong-Lin, LI Hong-Chang, LI Dian-Mo* (*Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China*).

Abstract The present status of locust outbreak in China and its causations are discussed. The authors believe that locust outbreaks are due to global climate change and regional climate abnormality, impact of human activities, inefficiency of monitoring and forecasting methods, increasing of harmful locust species and complexity of occurrence, and some other reasons such as shortage of researchers and technicians, lagging basic and applied researches. The approaches of sustainable locust control are hereby suggested, which involve mechanism of locust population, monitoring and forecasting techniques as well as integrated control methods.

Key words locust, outbreak, control, approaches, China

摘要 概述并分析了我国蝗虫暴发成灾的现状及原因,认为全球气候变暖和区域性气候异常、人类活动的影响、监测预警技术手段落后、成灾蝗种增多和发生为害类型复杂、蝗虫研究队伍锐减及基础理论与高新技术研究滞后导致了近年来蝗虫的暴发成灾。对此,作者从蝗虫灾害的规律性、监测预警高新技术和综合治理技术等方面提出了实现蝗灾可持续控制的对策。

关键词 蝗虫,暴发,控制,对策,中国

在人类历史上,水、旱、蝗灾常交错相间发生,成为威胁农牧业生产、影响人民生活的三大自然灾害。全世界蝗灾常年发生面积达4 680万 km²,全球约1/8的人口遭到骚扰^[1-3]。世界蝗虫种类约有10 000种以上,对农、林、草业可造成危害的蝗虫约300多种。我国已知蝗虫10 000种以上,有害蝗虫约60多种^[1],在广阔的农区、牧区及部分林区均可发生不同程度的危害。

建国以来,我国蝗虫研究和治理在理论和实践上均取得重大成就^[4,5]。以中国科学院动物研究所马世骏先生为代表的老一代治蝗专家提出了“改造蝗虫发生地,根除蝗害”的理论与措施,为“改治并举,根除蝗害”的指导方针提供了理论依据,即因地制宜地改变影响蝗虫发生的环境条件,采用有效综合措施,及时控制蝗

* 通讯作者, E-mail: Lidm@panda.ioz.ac.cn

收稿日期:2001-12-16,修稿日期:2002-04-02

害,以达到“立足治本,标本兼治”的目的。其生态学治理的基本内容包括:(1)掌握飞蝗发生动态规律及其生物学特性;(2)掌握飞蝗蝗区的生态地理特征及形成、演变和转化规律,以及它们对飞蝗数量变动和空间分布的综合作用。其改造蝗区的主要措施是:修建闸坝、固定湖水水位的变动幅度,改变飞蝗蝗区的水条件;增加植被覆盖,绿化堤岸、道路,改变发生地的小气候条件;加强田间管理、深耕细耙等,改变蝗区的土壤条件;因地制宜种植棉、麻、花生等飞蝗不食的作物,改变蝗区的植被。

在“改治并举,根除蝗害”的治蝗方针指导下,通过以上多方面的生态学治理,我国的蝗虫测报防治和飞蝗发生基地的改造取得了极其显著的成绩,使蝗区发生面积由50年代初的400多万 hm^2 ,到70年代末已减少到100多万 hm^2 ,这20多年间,飞蝗甚少出现大发生。

进入80年代以来,受异常气候及农业生态条件与环境变化的影响,一些潜在的蝗区(非正常蝗区)新出现了一些有利于东亚飞蝗孳生的条件,从而导致原有的散居型飞蝗种群密度的累积增长并暴发成灾^[6-7],一些老蝗区也频频出现灾情^[8-11],而且广大牧区成灾蝗种日趋严重。同过去相比,蝗虫成灾的机制、暴发范围等均发生了显著变化。本文将就我国蝗虫发生的这些特点及其持续控制策略作以简述。

1 我国蝗虫暴发成灾的现状

自古以来,我国黄淮平原是东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) 的主要发生危害区域。近年来,东亚飞蝗在山东、河南、河北、天津、安徽、江苏、山西、陕西、海南等省市连年发生,特别在1998~2001年,黄淮海地区连续严重发生,甚至辽宁葫芦岛等地也出现了建国以来未有过的飞蝗灾害;据不完全统计,2001年夏季我国飞蝗发生面积约107万 hm^2 ^[18]。

亚洲飞蝗 *Locusta migratoria migratoria* (L.) 在我国主要分布于新疆、青海、内蒙古和陕西、甘肃、山西、河北的北部某些河谷与滨湖地带,历史上在这些地区均有不同程度的大发生。

1996年和1997年,在新疆维吾尔自治区托克逊县连续发生了大面积、高密度的飞蝗(最高密度达5000头/ m^2 ,发生面积达20000多 hm^2)^[11]。近3年来,哈萨克斯坦等国暴发的亚洲飞蝗、意大利蝗在吃光了当地草场的牧草后,多次越过边境地区迁飞降落在我国新疆西北部地区,给边疆地区造成了经济危害。

西藏飞蝗 *Locusta migratoria tibetensis* Chen 主要分布在西藏自治区的雅鲁藏布江沿岸、阿里的河谷地区、班公湖畔、横断山谷(怒江、澜沧江、金沙江等沿岸的昌都、左贡、江达、芒康、盐井等)以及波密、察隅、吉隆、普兰等地区,青海省的玉树、囊谦亦有分布。1970,1974,1979,1988和1991年,西藏飞蝗先后在林芝、米林、白朗、拉萨、林周、达孜等地暴发,严重影响了农牧业生产。1999年,在西藏的拉萨、日喀则等地也发生了高密度西藏飞蝗蝗群。2001年夏季,四川省西部甘孜州金沙江以东的德格、白玉等8个县的农牧区遭受西藏飞蝗、青海痂蝗 *Bryodemis miramae miramae* B.-Bienko 等的严重为害,高密度区达200~300头/ m^2 。

沙漠蝗 *Schistocerca gregaria* (Forskål) 是全世界危害最严重的蝗虫,其最大扩散面积可达2800万 km^2 ,包括66个国家的全部和部分地区,约占全世界陆地面积的20%,受灾人口约占全世界人口的1/10以上^[11]。即使沙漠蝗处于衰退期,最大发生面积也达1600万 km^2 。在我国西藏自治区犏拉木地区已发现沙漠蝗,对其发生动态必须加强监测,谨防猖獗成灾。

我国草原蝗虫主要发生在干旱、半干旱的北部和西北部广大牧区和农牧交错区。据统计,蝗虫种类约250种以上,其中能造成严重危害者30种以上。近年发生特点是:暴发频次增高,范围扩大,持续为害时间长。由于草原植被(森林草原、典型草原、荒漠草原等)的地带性差异,致使各地区发生的蝗虫种类、数量、危害特点存在明显差异。据不完全统计,1985年草原蝗虫发生面积达2000多万 hm^2 ,1998~2001年,仅在新疆、内蒙古等省区每年就发生533万多 hm^2 ,发生密度高达每平方米数千头以上,成

灾面积约 334 万多 hm^2 。

2 蝗虫猖獗原因分析

蝗虫灾害是一种国际性的自然生物灾害,在世界许多国家和地区,蝗灾依然是制约国民经济建设和国民生活水平的重要因素。近年来,国内外均有此起彼伏的蝗灾猖獗发生,分析其主要原因大致可归纳为以下几点。

2.1 全球气候变暖和区域性气候异常

由于全球气候变暖,加上厄尔尼诺现象、拉尼娜现象、太阳黑子频繁活动等,引发了全球区域性气候异常、水热平衡季节性失调、旱涝灾害交替发生,非常有利于飞蝗和某些旱生性蝗虫的发生^[1],致使蝗灾多次大范围猖獗,成为世界性灾害。

在我国,近年来春季气温回暖早、夏季炎热,特别是 2000 年出现了多年来罕见的特大干旱、暖冬,越冬蝗卵死亡率低,蝗蛹发生期提早,这些均有利于蝗虫大发生。另外,由于持续干旱,黄河、淮河、海河流量锐减,断流严重,致使湖泊、水库、河流水位显著下降,沿湖、水库、河流的滩地不断扩展,为蝗虫的孳生蔓延与繁殖猖獗创造了有利条件。

2.2 人类活动的影响

近年来,土地利用、作物种植结构的改变,人为增加了不少有利于蝗虫的发生条件(水、热、食物等),沿海、滨湖及河滩地改造未得到应有的重视以及牧区草场管理不善(如盲目开垦、滥挖、滥樵),超载放牧导致的草原退化和沙化,为蝗虫的繁衍创造了有利的条件并导致牧草的严重破坏^[10]。这些不当的人类活动势必造成蝗虫大发生并进一步造成蝗区生态条件与环境的恶化。

2.3 监测预警技术手段落后,蝗情难以准确把握

由于我国蝗虫发生区面积大、范围广,生态条件各异、复杂多样,调查测报人员队伍不稳,专业素质不高,监测预警技术远远落后于国际先进水平,因此,预报信息不能满足治理工作的需求,决策部门难以及时、准确和全面地掌握蝗

虫发生动态,造成治理工作十分被动。

2.4 成灾蝗种多,发生为害类型复杂,蝗虫研究队伍锐减,基础理论与高新技术研究滞后

50 年代成灾蝗种较少,仅对农区飞蝗与少数农牧交错区蝗种进行重点防治;近年来,广大牧区及农牧交错区的有害蝗种,发生数量、面积等均明显增加,据不完全统计,半世纪以来,我国农牧区新增成灾蝗虫种类 40 多种。蝗灾此起彼伏,蝗灾发展形势极为严峻。50 年代从事蝗虫研究的主要单位中国科学院昆虫研究所、动物研究所,中国农业科学院植物保护研究所、农业部植保局等有近 60 位专家从事蝗虫研究工作,现今上述主要研究单位中从事蝗虫研究的人员总共不足原来的 1/3。有关蝗虫的基础理论与高新技术研究资金投入严重不足,从国家“六五”科技攻关以来,有关蝗虫的基础理论与综合防治技术研究始终未列入国家的重大科研项目中。

3 实现蝗灾可持续控制的对策

由于蝗灾是一种非常严重的自然灾害,所以其发生、控制一直受到蝗灾发生国政府的高度重视。在美国、加拿大、阿根廷、澳大利亚、尼日尔、南非等国,成灾蝗虫的种群时刻处于政府的监控之下。根据我国近年对蝗虫发生动态与气候变化关系的研究分析表明,全球气候变化,频发大旱的可能以及水热季节分配失调所引起的旱、涝灾害,均可导致蝗灾的长期发生,伴生或序生,将使飞蝗和草原蝗虫的频繁发生的可能性延续到 21 世纪末。因此,针对我国蝗灾发生的多样性、严重性、复杂性、持久性等特点,应采取“植物保护、生物保护、资源保护、环境保护”相结合的生态学治理策略^[1],才能达到较好的长期持续控制和治理蝗害的目标,建议着重加强以下几方面的研究。

3.1 蝗虫灾害的规律性研究

研究蝗虫发生规律及其成灾机制是开展蝗虫综合治理和持续控制的前提。研究内容主要包括:蝗虫发生的时间、空间和数量变动规律及其与环境因子的关系;蝗虫发生动态与人类经

济活动的关系;异常气候对蝗虫发生动态及蝗区生态条件与环境变化的影响;蝗灾地理分布规律及其区划。

3.2 蝗虫灾害的监测及预警高新技术研究

为了减轻和控制蝗灾,最大限度地挽回经济损失,应用 DNA 芯片技术,设计基因芯片,鉴定野外飞蝗群居型与散居型的两型转变,以监测蝗虫的大发生;组建蝗虫区域性地理信息系统数据库,综合应用“3S”技术全面调查和重新评估蝗虫发生地的景观特征及其影响的关键因子,建立适用于全国的蝗虫实时监测及预警网络系统;对不同生态地理区成灾蝗虫的种类、发生期、发生量及发生程度进行系统监测,以研究成灾蝗种的中长期测报技术及防治适期;研制实用的计算机预警模型,包括不同时空尺度、种群不同发育阶段的时空动态模型、生境适宜性评估模型、成灾蝗虫的物候学模型等,对蝗虫的迁飞、定向以及发生趋势、范围等作出精确预测,为科学决策提供依据。

3.3 蝗虫灾害的综合治理技术

3.3.1 生态学控制技术—长期控制蝗灾的有效途径

针对不同蝗区(滨湖蝗区、沿海蝗区、河泛蝗区、内涝蝗区、草原蝗区)结构和功能的特点,提出相应的生态学控制技术,如农业结构调整、水位调控、天敌保护、合理放牧、植被恢复、生物多样性保护、自然资源的合理利用。在宏观上强调自然调控,充分利用上述生态学控制技术,将蝗虫的种群数量控制在经济阈值(防治指标)允许之下,不使暴发成灾。

3.3.2 生物防治高新技术—环境相容的可持

续控制蝗灾的新途径

研制与环境相容的控制技术,包括微生物农药(如绿僵菌、微孢子虫、痘病毒)、植物源农药(如天然除虫菊酯)、昆虫信息素(如蝗虫聚集素)等。

3.3.3 应急的化学防治新技术

研制高效、安全系列的化学农药新品种和新剂型,以控制突发的蝗灾。如具有自主知识产权的溴氰菊酯新剂型、氨基甲酸酯新品种、锐劲特、昆虫生长调节剂(如虫酰肼和氟虫脲)等。

3.4 蝗虫的经济阈值和蝗虫灾害的经济学分析

研究成灾蝗种的经济阈值;主要蝗虫种类对生态系统中其它组分在经济生产中的影响作用;蝗虫灾害指标体系研究,逐步形成适用于我国治蝗决策的经济阈值体系。

参 考 文 献

- 1 陈永林. 中国科学院院刊, 2000, 5: 341~345.
- 2 康乐, 陈永林. 见: 中国生态学会, 北京农业大学有害生物综合防治研究所编. 青年生态学者论丛(二). 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 56~64.
- 3 康乐, 陈永林. 中国减灾, 1992, 2(1): 50~53.
- 4 陈永林. 世界农业, 1987, 1: 28~31.
- 5 陈永林. 昆虫知识, 37(1): 50~59.
- 6 Zhang Z. B., Li D. M. *Ecol. Res.*, 1999, 14: 267~270.
- 7 朱恩林 主编. 中国东亚飞蝗发生与治理. 北京: 中国农业出版社, 1999. 22.
- 8 黄辉, 朱恩林. 大自然, 2001, 5: 30.
- 9 马世骏. 科学通报, 1956, 2: 52~56.
- 10 任春光. 昆虫知识, 38(2): 128~132.
- 11 陈永林. 生物学通报, 2000, 35(7): 1.
- 12 康乐, 李鸿昌, 马耀, 潘建梅, 张卓然. 中国草地, 1990, 5: 49.