

研究报告

Research Reports

我国 2008 年草地螟大发生特征及成因分析*

罗礼智**, 黄绍哲, 江幸福, 张 蕾

(中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害生物学国家重点实验室, 北京 100193)

摘要 为了更好地总结草地螟的发生危害规律,改善和提高草地螟的预测预报水平,本文就我国 2008 年草地螟的大发生危害特征及原因进行了总结分析。所得的结果表明:1 代幼虫发生危害较轻,仅有 70 万 hm^2 左右。但 2 代幼虫的危害面积则达到了 1 106.7 万 hm^2 ,横跨东西 7 个省,为历年、历代最重。在多数受害较重的地区,豆类、向日葵等双子叶作物受害最重,损失最大,而其他作物几乎都受到了危害。另外,新疆 1、2 代幼虫的危害时期均比内陆地区提前了 1 个月左右,而 1 代成虫的暴发也影响到了奥运会。对 2 代幼虫大发生的原因进行分析的结果表明,1 代幼虫滞育比例的下降,1 代成虫从俄罗斯亚洲部分及蒙古地区的大量迁入,1 代成虫盛发期间降雨量的增加和适宜的气温,是 2 代幼虫大发生的主要原因。双子叶杂草面积的扩大,也为 2 代幼虫的大发生提供了最基本的条件。

关键词 草地螟; 大发生; 迁飞; 温度; 降雨

中图分类号 S 433.4

Characteristics and causes for the outbreaks of beet webworm, *Loxostege sticticalis* in northern China during 2008

Luo Lizhi, Huang Shaozhe, Jiang Xingfu, Zhang Lei

(State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection,
Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

Abstract The beet webworm (BWW), *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae) is a serious agricultural pest of food, fiber and fodder plants in northern China. To understand the nature of population dynamics and improve the monitoring, forecasting and managing levels for this pest, characteristics and causes for the outbreaks occurring in 2008 were summarized and analyzed in this paper. The areas damaged by BWW in the first generation were around 700 thousand hectares and larval populations only sporadically occurred. The larvae in the second generation were, however, serious outbreaks. Total areas damaged were increased to 11 millions hectares, covering 7 provinces during August and early September, which is 12 times of that the first generation, and constituted the most destructive generation or year in the history. Beans, sunflowers and other dicotyledonous plants were subjected to the most damage although almost all the crops were attacked. The causes for the outbreaks were attributed to the global warming, which resulted in decrease in proportion of diapausing larvae because the raise of temperature in July. The second reason is that large adult populations invaded from the Asian parts of Russia and Mongolia from the end of July to the middle of August. Increase of deposition and humidity and suitable temperature in the outbreak areas during this period were considered as the third reason for the outbreaks since reproductive potentials of adults are greatly favored under such environmental conditions. Expanding of dicotyledonous plants in the grassland and the arable lands might also contribute to the outbreaks for these plants that are the more benefits to the larvae.

Key words *Loxostege sticticalis*; outbreak; migration; temperature; rainfall

草地螟 (*Loxostege sticticalis* L.) 属鳞翅目螟蛾科,是我国华北、东北和西北(简称三北地区)农牧业

收稿日期: 2008-12-01

基金项目: 国家攻关专题(2005BA529A03, 2005BA529A04)

* 致谢: 内蒙古、黑龙江、河北、山西、吉林、新疆植保站及新疆治蝗灭鼠指挥部办公室提供相应的虫情资料,康保县、大同、鄂尔多斯、乌兰察布、巴彦淖尔市、阿勒泰地区植保站提供考察条件及虫情资料,在此一并致谢!

** 通讯作者 E-mail: lzluo@ippcaas.cn

生产的重要害虫。自新中国成立以来已经 3 次 26 年暴发成灾并给农牧业生产造成了巨大的经济损失^[1-2]。为了加深对草地螟发生危害规律的了解,并从根本上改善、提高我国草地螟的监控技术水平,我国草地螟工作者对草地螟越冬、迁飞或种群动态规律进行了持续不懈的研究,并取得了较大的进展^[3-5]。在基本上掌握了草地螟越冬、迁飞规律、世代及区域危害规律的基础上^[6-11],在草地螟的预测预报上已取得了一些成功^[2,12]。由于草地螟的生活史十分复杂^[7,8,13-15],再加上环境条件的变异,进入 21 世纪后的草地螟发生危害规律已经出现了一些异常^[2]。2008 年草地螟的发生危害也是其中的一个例子。

2008 年,1 代幼虫主要在内蒙古东部发生危害,且危害面积较小。但 1 代成虫在华北和东北地区大量发生,并且进入了北京及奥运场馆。由此导致了 2 代幼虫的暴发成灾,并成了新中国成立以来发生危害最为严重的一个世代,同时还引起过大豆期货市场的动荡^[16]。而在新疆阿勒泰及和田地区 1、2 代幼虫的危害时期均比内陆地区提前了 1 个月。新疆和田地区 2 代幼虫的危害居然发生在海拔 3 500~4 500 m 的昆仑山脉。这些现象,不仅困扰着受害地区的植保技术人员,而且也对草地螟工作者提出了挑战:2008 年 1 代草地螟发生数量很少,而 1 代成虫则铺天盖地,这些成虫来自何方? 在 1 代成虫大发生的多数地方,2 代幼虫危害很重,而在另外的一些地方危害则很轻,原因是什么? 为了回答这些问题,笔者根据国内外的进展,结合越冬虫源的调查,及 1、2 代幼虫发生危害期间的实地考察情况以及各地提供的相关材料,在认真总结了 2008 年国内草地螟发生危害特征的同时,分析了当年 2 代幼虫大发生的原因。现将主要结果整理报告如下,仅供参考。

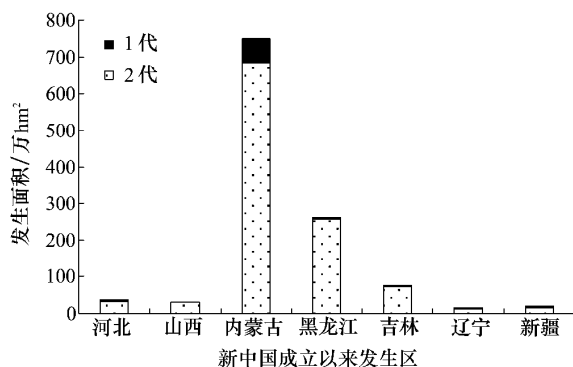
1 2008 年的发生危害情况

1.1 越冬虫源数量少、1 代幼虫危害轻

由于 2007 年 2 代幼虫的发生危害面积较小,农田集中发生面积仅在 4 万 hm^2 左右,因此,越冬幼虫的发生面积很小。经全国的系统调查,仅在内蒙古兴安盟、赤峰、包头、乌兰察布和鄂尔多斯市的 12 个旗县区查到了越冬幼虫,但总面积约为 22.7 万 hm^2 。另外,越冬幼虫的密度也很低,平均为 0.12 头/ m^2 。越冬虫源总量比 2006 年少了 78%。

由于越冬虫源数量较少,全国 1 代幼虫的发生面积及危害程度均较低:发生危害面积 70 万 hm^2 左右。主要发生在内蒙东部和黑龙江西部。另外,我国新疆阿勒泰地区的草地螟灾害面积也达到 3.9

万 hm^2 (图 1)。



据全国草地螟工作会议(哈尔滨,2008 年 9 月)

各相关省份提供的资料整理而成

图 1 2008 年全国各地草地螟发生危害面积

1.2 1 代成虫铺天盖地

虽然 1 代幼虫的发生危害面积十分有限,但 1 代成虫的发生危害面积、数量十分巨大。具体的表现是:(1)发生范围广。成虫发生的区域覆盖了内蒙古、黑龙江的大部,以及吉林、河北、山西、北京、天津的部分地区,发生面积约 2 000 万 hm^2 ,另外成虫在 8 月初还进入了北京奥运场馆;(2)密度高。田间百步惊蛾量从数百到上万头不等,几乎所有的黑光灯在 8 月上、中旬单灯每晚诱蛾量都有超过万头的纪录,黑龙江桦南县 8 月 6 日的诱蛾量达到 75 万头,内蒙古商都县从 7 月 29 日到 8 月 6 日的诱蛾量达到 130.4 万头。不少测报站因诱捕的成虫数量过大而只能用秤来称量;(3)发生时期长。1 代成虫从 7 月 15 日从内蒙古呼伦贝尔盟开始出现,至 8 月 20 日回落,成虫发生时间延续了 1 个月左右;(4)蛾峰多。在此期间,全国各地出现了至少 3 次蛾峰日,分别出现在 8 月上旬和中旬,具体的蛾峰日因地区的不同而稍有差异,一些地区出现的蛾峰日数更多。

1.3 2 代幼虫猖獗成灾

发生范围广,面积大。全国 2 代幼虫发生危害面积为 1 106.7 万 hm^2 。内蒙古、黑龙江大部,河北、山西北部,以及吉林和辽宁的中西部地区都发生了严重的草地螟灾害。而在我国西北端的新疆也发生了 2 代幼虫的危害。草地螟发生危害面积之大,危害范围之广,为新中国成立以来历年、历代之最(图 1)。

密度高。在幼虫大发生期间,密度很高,1 m^2 有虫数百头至数千头的现象十分普遍。黑龙江桦南县的幼虫密度超过 10 000 头/ m^2 。单株向日葵、甜菜的密度最高的可达 200~500 头。在蒙、晋、冀、黑等省均出现了幼虫成群扩散到路上,以及爬墙越院的现象。

虫态重叠严重,幼虫危害期长。由于成虫多次迁入,幼虫危害期很长,多数地区幼虫危害期长达 1 个月左右。另外,虫态重叠现象十分明显,例如在山西大同,8 月 30 日已有一定数量的幼虫入土做茧,但地面上依然有 3 龄幼虫危害,并可以见到少量的成虫。在内蒙古巴彦淖尔市 8 月 27 日已有大量的幼虫入土,但 9 月 7 日依然有 3~4 龄幼虫在危害,前后批次的幼虫相差约 14 d。河北张家口,内蒙古集宁、鄂尔多斯地区这种现象也十分明显。

防治困难。幼虫发生期重叠的现象十分明显,需要施药的次数增加。黑龙江一些地区每隔 3~4 d 就要施药 1 次,但作物依然还会受到幼虫的危害。吉林省松原和白城市,没有防治过的作物,基本绝收;防治 1 次的可以收获 30% 左右,防治 2 次的可以收成 70%,而防治 3 次的可以收成 90% 以上。另外,由于 2 代幼虫大发生期间,一些受害较重的作物如向日葵和玉米等因株形较高缺乏有效的施药器械,从而难以施药防治。

作物受害严重。在大发生期间,豆类、向日葵、甜菜、亚麻、油菜籽和胡萝卜以及苜蓿等是受害最为严重的作物。受害严重的地块,作物所有的叶片几乎都被吃光。黑龙江有 1.3 万 hm^2 的作物被吃得叶片变白,几乎绝产。很少受害的玉米、谷子和糜子等也受到了较重的危害。除了叶片之外,一些作物如蚕豆和向日葵的茎秆表皮和种子也受到了严重的危害。由于作物受害期间已处于成熟期,功能叶片丧失后已经不能恢复,因此造成的产量损失十分严重。估计造成的经济损失至少有 100 亿元。

1.4 新疆发生危害早,高海拔地区受害重

新疆 1、2 代幼虫均发生了危害。其中 1 代幼虫主要发生在阿勒泰地区,2 代幼虫则发生在新疆和田地区。另外,阿勒泰地区的幼虫危害时期为 5 月中下旬至 6 月上旬,比内陆地区,以及当地历年的发生危害时期提前了约 30 d(罗礼智等,待发表)。和田地区幼虫大量危害的高峰为 7 月下旬,内陆地区的危害高峰发生在 8 月下旬到 9 月上旬,和田地区的危害时期也比内陆地区的提前了约 30 d。

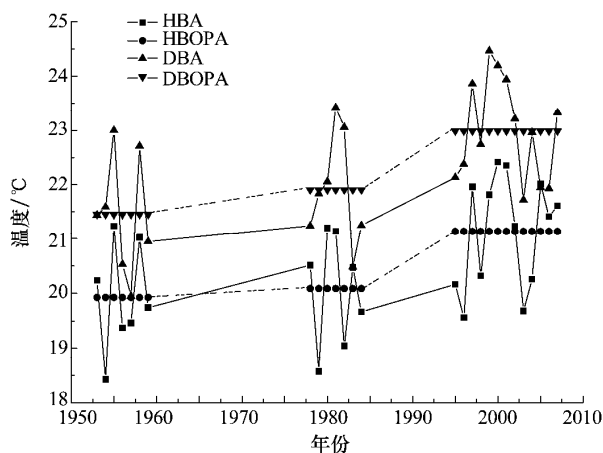
2008 年新疆和田地区草原受害面积达 15.8 万 hm^2 ,但主要分布在昆仑山脉海拔 3 500~4 500 m 高地区。这是我国目前记录的草地螟发生危害海拔最高的地区。另外,笔者 9 月初在内蒙古卓资县海拔 1 600 m 高的地区依然看到大量的幼虫危害,农业部草地螟越冬调查督导组 11 月在内蒙古察右中旗海拔 2 067 m 高的地区查到了越冬幼虫,密度为

约 20 头/ m^2 。

2 大发生原因分析

2.1 1 代幼虫滞育比例下降,发育比例增加

草地螟是具有滞育特性的种类,幼虫滞育后要经过 0℃ 以下的低温刺激才能打破滞育并继续发育^[17]。因此,1 代幼虫滞育比例的大小通常决定着 1 代成虫数量的大小,以及 2 代幼虫的发生危害程度。光周期和温度是影响草地螟滞育的主要环境因子,在光周期 < 16 h 的条件下,幼虫滞育的比例会随光周期的缩短和温度的降低而增加^[3,5]。由于 1 代幼虫大多发生在 7 月份,因此,7 月份的温度便成了影响幼虫滞育的重要因子。在我国的第 1、第 2 猖獗危害周期,1 代幼虫滞育的现象较普遍,而且比例通常较高^[5]。进入第 3 周期以来,1 代幼虫滞育的现象主要发生在高海拔地区气温较低的年份,而且比例较低^[12,18]。这种现象主要是由于全球气候变暖造成的:从 1950 年到 2000 年以来,华北和东北草地螟大发生地区 7 月份的平均气温分别上升了 1.21℃ 和 1.53℃(图 2),在分析的 11 个地点中,温度升高最明显是乌兰浩特,已从 1956 年的 20.1℃ 提升到 2000 年 25.8℃,升幅达 5.7℃。7 月份平均气温的增加,使得滞育的比例下降,1 代幼虫直接化蛹和羽化的比例升高,并导致了 1 代成虫发生量大幅度增加。



HBA 与 DBA 分别代表华北(6 个站点)和东北(5 个站点)草地螟发生区 7 月份的平均气温,HBOPA 与 DBOPA 分别代表草地螟猖獗危害发生期间华北(6 个站点)与东北(5 个站点)的平均气温。

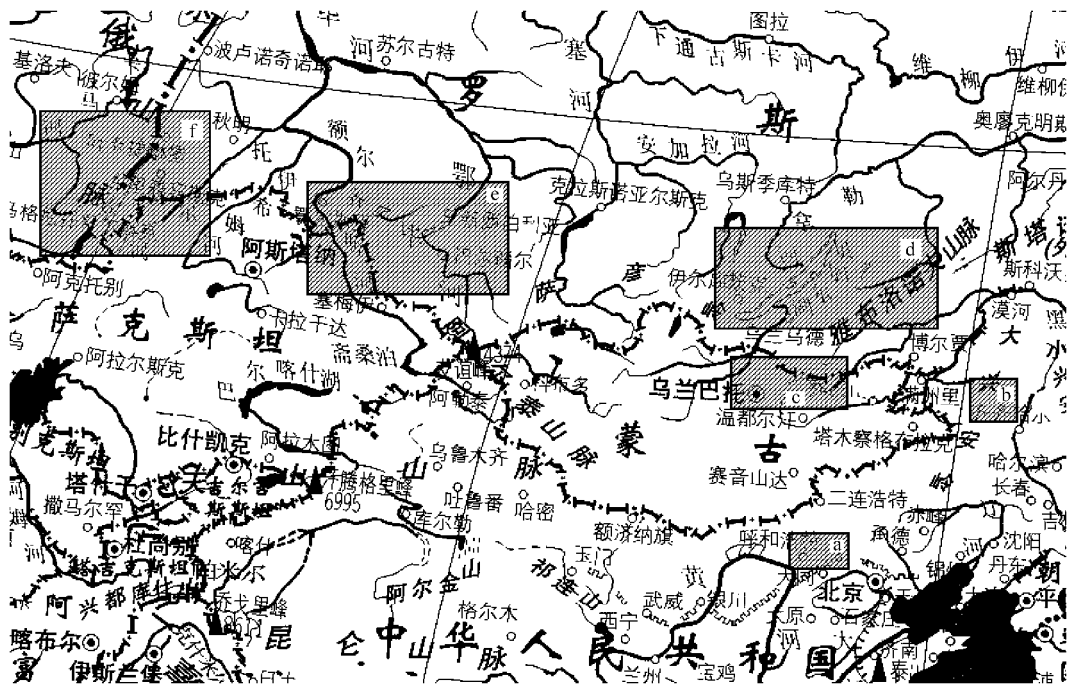
图 2 华北和东北草地螟发生区 7 月份平均温度变化

2.2 境外虫源大量入侵

草地螟是一种迁飞害虫,也是一种世界性害虫。由于与我国三北地区相邻的俄罗斯、蒙古及哈萨克

斯坦均是草地螟的主要发生危害区,并存在着数个虫源基地^[19-22](图3)。因此,这些国家的草地螟对我国的影响很大(黄绍哲等,待发表)。就2008年的情况而言,在7月底及8月初,与我国相邻的俄罗斯赤塔州以及布里亚特地区相继出现了大量草地螟成虫迁飞的现象^[23-26]。这与我国多数地区成虫高峰所出现的时间相一致。结合背景风场资料分析(图4),7月28~29日晚,内蒙古中东部、黑龙江西部有较弱的西北气流。而在7月29日、7月30日,该区

域内的大量观测点同时出现诱蛾高峰,且卵巢发育以3~4级为主,为外地迁入虫源。应用轨迹分析对草地螟成虫进行追踪的结果表明,我国1代草地螟成虫多数来源于这些地区(图5)。这样,虽然我国内蒙东部1代幼虫的发生危害也形成了部分的虫源,但我国2008年1代成虫主要来自俄罗斯。而新疆阿勒泰地区5月中旬的草地螟成虫则很可能是随着西北风由哈萨克斯坦迁入我国的(罗礼智等,待发表)。



a: 中国华北(山西北部、河北北部、内蒙古乌兰布盟); b: 中国东北(内蒙古东部、黑龙江西部、吉林西部); c: 蒙古中北部农牧区; d: 俄罗斯东西伯利亚地区(主要包括伊尔库茨克州、布里亚特共和国、赤塔州); e: 俄罗斯西西伯利亚地区(阿尔泰边疆区、克麦罗沃州、托木斯克州、鄂木斯克州、新西伯利亚州、哈萨克斯坦东北局部地区); f: 伏尔加河-乌拉尔交界区(车里雅宾斯克州、巴什基尔共和国、奥伦堡州、哈萨克斯坦西北局部地区)

图3 中国、蒙古、俄罗斯、哈萨克草地螟虫源地分布

2.3 成虫盛发期间降雨量增加,气温适宜

草地螟是一种温带昆虫,成虫主要选择21℃左右,相对湿度60%以上的条件产卵^[7,13,27],而在高温干旱条件下成虫产卵量下降或不能产卵。在1代成虫盛发期间,由于低海拔地区干旱、气温较高,成虫通常会迁飞到高纬度和高海拔地区产卵,这是我国2代幼虫通常发生较轻的主要原因之一。但是,由于1代成虫盛发期间,降雨量增大,缓解了一些地区干旱、高温对成虫产卵的压力,使成虫产卵增加,而造成2代幼虫大发生。如8月上旬河北康保县降雨量比往年同期均值增加了60%,呼和浩特市降雨量为76.9 mm,为历年同期(36.4 mm)的2.1倍,两地同期的平均气温分别在20.6℃和21.9℃,从

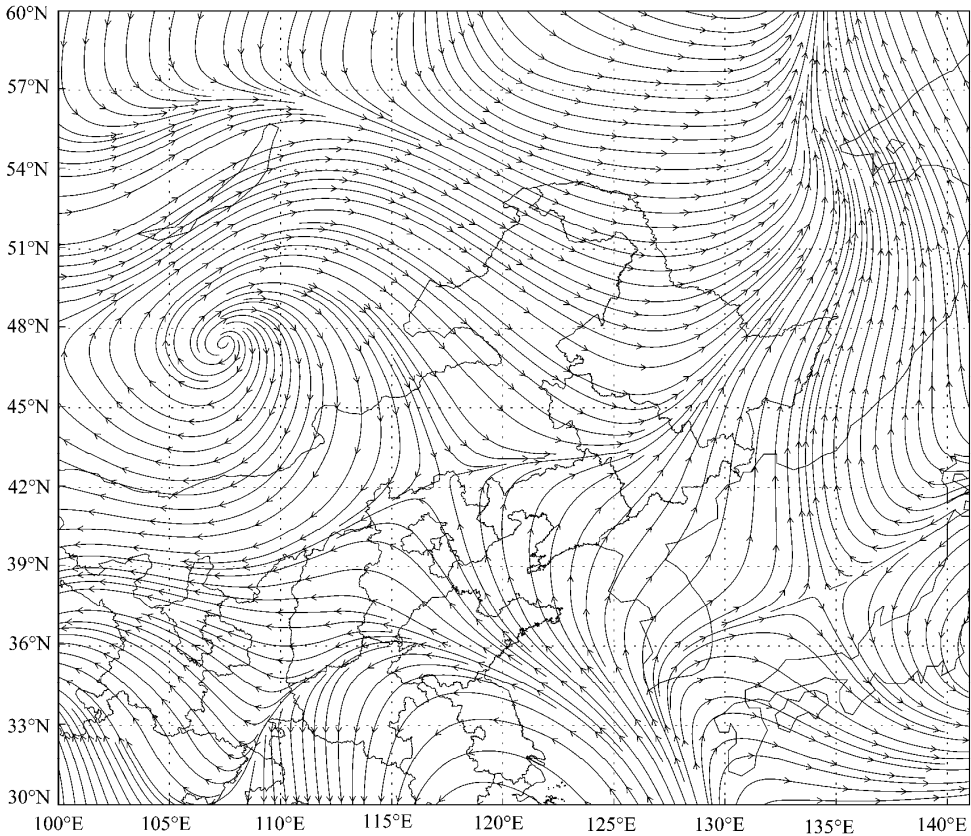
而导致这两地幼虫的暴发成灾。北京延庆地区1代成虫的发生数量也很大,8月3~4日的单灯诱蛾量都超过1万头/晚,但由于当时的气温很高,平均为27℃,并没有发生幼虫危害。这些结果再次表明,温度是影响草地螟生殖以及下代幼虫能否大发生的关键因子。

2.4 食物丰富

草地螟是一种多食性害虫,可以取食50科300余种植物(罗礼智等,待发表),但是,草地螟对产卵及危害寄主均有较明显的选择性,主要是选择灰菜、猪毛菜和蒿类等双子叶杂草进行产卵和取食,3龄后再转移到作物或其他寄主危害。幼虫取食其喜欢的植物时,生长发育较好,种群增长指数较高^[28-29]。

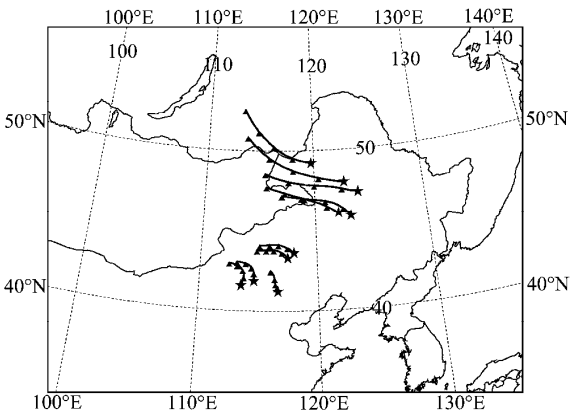
由于过度放牧所产生的退化草原,以及退耕还草、还林的地块上所生长的大多数是草地螟喜欢产卵和取食的藜、蒿、蓼等双子叶杂草,因此扩大了草地螟喜食寄主植物的面积,而农牧区所实施的“圈养、禁牧”政策,则使得这些杂草长势良好。由此导致草地螟

食物范围及生存空间进一步扩大,低龄幼虫的存活率增加,并助长了幼虫从杂草向农田的扩散危害。而在大发生期间,通常受害的首先是双子叶杂草,或者是取食完杂草以后再转移到作物危害便是这种现象的最好诠释。



气象数据系从美国国家大气海洋局(NOAA)网站获得

图 4 我国华北和东北地区 2008 年 7 月 28~29 日夜间 925hPa 风场图



逆推轨迹分析应用 HYSPLIT4 软件进行,起点包括:

黑龙江齐齐哈尔、河北丰宁、河北康保、吉林镇赉、

内蒙古克什克腾旗、林西县、海拉尔、商都、乌兰浩特、扎兰屯

图 5 2008 年 7 月 28~29 日夜间草地螟迁飞逆推轨迹分析图

3 讨论与结论

以上的总结分析表明,草地螟作为三北地区的主要害虫名副其实,其对农牧业生产所造成的经济损失超过了任何一种害虫,或者是当地其他所有害虫的总和。另外,草地螟发生危害程度的轻重则是其生物学特性与环境条件综合作用的结果。

2008 年内陆地区 1 代幼虫危害较轻,主要是因为越冬虫源数量较小。同时,也没有境外虫源迁入。因此 1 代幼虫危害的地区基本上局限于具有越冬虫源或与这些地区相邻的地区。而在新疆阿勒泰地区发生的草地螟则可能是由于成虫从哈萨克斯坦迁入的结果。另外,阿勒泰地区草地螟的发生危害时间与内陆地区的明显不同步,则是因为其当地盛行“干热型”天气^[30]使得达到 18℃ 的时间比内陆地区和往年提前了 1 个月,使 1 代幼虫的发生危害成为可

能(罗礼智等,待发表)。

2代幼虫的大发生虽然有点意外,但依然与虫源的大小及环境条件适宜程度密切相关。如果不是全球性的气候变暖,或者是7月份温度的全面升高,即使1代幼虫大发生,但如果幼虫滞育比例增加,1代成虫的发生量就不会这样大。如果没有与内蒙古东部以及黑龙江相邻的俄罗斯和蒙古等地的草地螟成虫的大量迁入,成虫的数量则没有这样大,那么2代幼虫不会暴发成灾。即使有了大量的虫源,如果在成虫盛发期间没有降雨,没有适宜的气温,2代幼虫也不会暴发成灾。例如,河北康保及内蒙古呼和浩特市在发生了大量成虫的同时,不仅降雨量大幅度增加,而且温度均在21℃左右,因此,导致2代幼虫的大发生,而在北京延庆地区虽然也发生了大量的草地螟成虫,但由于温度较高,平均气温约27℃,没有造成幼虫危害。因此,我国2008年草地螟的发生危害特征并不是一个孤立的事件,其中任何一个环节脱节,草地螟的暴发成灾都不可能发生。在新疆等高海拔地区发生的草地螟灾害,可能是因为低海拔地区的气温较高或湿度较低而迫使成虫迁飞到高海拔气温适宜的地区进行产卵的结果。

综上所述,我国2008年草地螟的发生危害特征及成因留给的启示甚多。主要有:随着全球性的气候变暖,草地螟的发生危害规律,如越冬场所、1代幼虫滞育的比例、2代幼虫的危害程度等都已经发生了变化;我国与境外虫源的关系越来越密切,境外虫源可以影响到我国^[31-32],我国的虫源也可以影响到他国;滞育与迁飞规律依然是草地螟种群动态规律的核心,滞育比例的大小影响到虫源区的变化,而迁飞的结果则影响到滞育发生的场所及比例;虫源与环境、尤其是温湿条件的统一,是草地螟发生危害的最基本条件。虫源数量的大小,以及温湿条件的适宜程度是确定下代幼虫能否大发生的主要因子。限于国内外气象资源以及国外虫情资料的限制,未能对俄罗斯、蒙古及我国今年整个草地螟发生危害区的发生危害情况做出全面的分析,因此,这些结论的可靠性尚待进一步验证。但继续深化草地螟发生危害规律的研究,加强对草地螟监测及预测预报技术的研究与应用,其重要性是毋庸置疑的。

参考文献

- [1] 罗礼智,张红杰,康爱国. 张家口1997年一代草地螟幼虫大发生原因分析[J]. 自然灾害学报,1998,7(3): 158-164.
- [2] 罗礼智. 我国2004年一代草地螟将暴发成灾[J]. 植物保护, 2004,30(3): 86-88.
- [3] 陈瑞鹿,王素云,暴祥致,等. 草地螟滞育的研究:光照周期、温度与发育及滞育的关系[J]. 植物保护学报,1987,14(4): 253-258.
- [4] 陈瑞鹿,暴祥致,王素云,等. 草地螟迁飞活动的雷达观测[J]. 植物保护学报,1992,19(2): 171-174.
- [5] 田绍义,高世金. 草地螟滞育性的研究[J]. 华北农学报,1986, 1(2): 105-110.
- [6] 罗礼智,李光博. 草地螟不同蛾龄成虫飞行能力和飞行行为的研究[J]. 青年生态学者论丛,1992,2: 303-308.
- [7] 罗礼智,李光博. 草地螟的有效积温及世代区的划分[J]. 昆虫学报,1993,36(3): 332-339.
- [8] 罗礼智,李光博,曹雅忠. 草地螟第3个猖獗为害周期已经来临[J]. 植物保护,1996,22(5): 50-51.
- [9] 孙雅杰,陈瑞鹿. 草地螟迁飞、发生区与生活史的研究[J]. 华北农学报,1995,10(4): 86-91.
- [10] 屈西锋,邵振润,王建强. 我国北方农牧区草地螟暴发周期特点及原因分析[J]. 昆虫知识,1999,36(1): 11-14.
- [11] 曹卫菊,罗礼智,徐建华. 我国草地螟的迁飞规律及途径[J]. 昆虫知识,2006,43(3): 279-283.
- [12] 罗礼智,屈西锋. 我国草地螟2004年危害特点及2005年一代危害趋势分析[J]. 植物保护,2005,31(3): 69-71.
- [13] 罗礼智,李光博. 温度对草地螟成虫产卵和寿命的影响[J]. 昆虫学报,1993,36(4): 459-464.
- [14] 屈西锋,邵振润. 对我国北方近几年草地螟越冬虫源的分析[J]. 植保技术与推广,1999,19(6): 5-7.
- [15] 黄绍哲,江幸福,雷朝亮,等. 草地螟周期性大发生与太阳黑子活动的相关性[J]. 生态学报,2008,28(10): 4823-4829.
- [16] 唐宗全,张昊. 黑龙江虫灾已受控,大豆短期仍将回落[N/OL]. (2008-08-19) [2008-08-20]. <http://finance.sina.com.cn/money/future/fmnews/20080819/03595212132.shtml>.
- [17] Pepper J H. Breaking the dormancy in the sugar beet webworm, *Loxostege sticticalis* L., by means of chemicals [J]. Journal of Economic Entomology, 1937, 30(2): 380.
- [18] 康爱国,杨海珍,李强,等. 草地螟越冬代虫量与第一代草地螟发生关系的研究[J]. 昆虫知识,2004,41(1): 70-72.
- [19] Кнор И Б. Луговой мотылек в азиатской части СССР [J]. Защита Растений, 1990, 11: 52-56.
- [20] Кузнецова Т. Л. Луговой мотылек активизируется [J]. Защита и Карантин Растений, 2001, 6: 20-21.
- [21] Матов Г. Луговой мотылек в МНР [J]. Защита Растений, 1984, 6: 53.
- [22] Шек Г Х. Луговой мотылек в Казахстане [J]. Защита Растений, 1981, 6: 23-24.
- [23] Новый взгляд на Забайкалье. Сибирь: Луговой мотылек атаковал восемь районов бурятии /Массовый лет лугового мотылька наблюдается на территории восьми районов Республики Бурятия [N/OL]. (2008-08-07) [2008-08-20]. <http://zabinfo.ru/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=49080&mode=thread&order=0&thold=0>.
- [24] ФедералПресс. Луговой мотылек атаковал восемь районов Бурятии [N/OL]. (2008-08-06) [2008-08-20]. http://www.fedpress.ru/federal/socium/society/id_109109.html.
- [25] Во восток телеинформ. Луговой мотылек атаковал 8 районов Бурятии [N/OL]. (2008-08-06) [2008-08-20] <http://>