气象因子对北疆地区蝗虫发生的影响*

杨洪升[1]　季　荣[1**]　熊　玲[2]　原　惠[1]

(1. 新疆师范大学生命与环境科学学院　乌鲁木齐　830054; 2. 新疆维吾尔自治区畜牧厅治蝗办　乌鲁木齐　830001)

Effect of meteorological factors on locust occurrence in the North of Mt. Tianshan in Xinjiang. YANG Hong-Sheng[1], JI Rong[1**], XIONG Ling[2], YUAN Hui[1] (1. *College of Life and Environment Sciences, Xinjiang Normal University*, Urumqi　830054, China; 2. *Management Grasshoppers Office, Department of Pasturage of Xinjiang*, Urumqi　830001, China)

Abstract　Effects of temperature and rainfall on locust infestation in the north of Tianshan Mountain in Xinjiang were examined by methods of composition and anomaly analysis during 1990～2001. Results indicated that temperature and rainfall had significant differences between years of infestation and no-infestation, and higher temperature during oviposition was helpful to locust occurrence. Also, higher temperature in winter and higher temperature with less rainfall from May to June contributed to grasshopper outbreaks in Tacheng and Hami areas, while temperature is lower in infestation years during hatch period and in winter in Yili area.

Key words　grasshopper infestation, temperature, rainfall, Xinjiang

摘　要　选取位于北疆东、西和西北部的3个典型蝗区,即哈密、伊犁和塔城为研究区域,采用合成分析和距平分析方法,研究温度和降水对3个不同地区蝗虫发生的影响。结果表明:(1)蝗灾发生严重年份与一般年份的月均温度和月降水有显著差异。(2)蝗虫严重发生的年份,产卵期间(上一年7～8月)的平均气温偏高。(3)塔城和哈密地区,冬季气温较高,孵化期(5～6月)气温偏高、降水偏少有利于蝗灾的发生,而伊犁地区蝗虫大发生年份与常年比较,冬季和孵化期(5月)的气温偏低。

关键词　蝗灾,气温,降水,新疆

新疆是我国最大的畜牧业生产基地之一,同时也是遭受蝗灾最严重的省区之一。已知新疆有蝗虫种类157种[1],其中造成危害的种类约10余种[2,3]。近年来,由于气候、人为等因素导致新疆草原蝗灾持续发生[4]。多年生牧草被蝗虫取食殆尽,取而代之的是一年生杂草,蝗灾的频繁发生不仅给新疆畜牧业造成严重损失,而且导致整个天然草场迅速沙化,严重破坏了新疆草原生态系统的健康发展。

新疆被天山山脉分隔为南疆(天山以南)和北疆(天山以北),南疆气候炎热干旱,年均温度为7～14℃,年降水量25～100 mm;北疆气候凉爽湿润,年均温度为－4～8℃,年降水量100～500 mm。新疆天然草场主要分布在天山以北,因而新疆草原蝗灾主要发生在北疆。北疆地区蝗虫一般1年发生1代或不完全的2代,以卵在土壤中越冬。

国内外大量研究证明蝗虫发生与气候条件有密切关系[5～14],但就新疆蝗虫发生与气象因子间的关系还未见有较全面的报道[15,16]。本研究选取分别位于北疆东、西和西北部的哈密、伊犁、塔城3个典型蝗区,旨在研究北疆地区蝗虫发生与气象因子之间的关系,为区域蝗灾预测预报提供理论依据。

1　材料与方法

1.1　数据来源

历年虫情数据来自新疆畜牧厅哈密巴里坤

*国家自然科学基金项目(30460028);新疆维吾尔自治区高校科研资助项目(XJEDU2005I23, XJEDU2004S20)。

**通讯作者,E-mail: jirongxj@yahoo.com.cn

收稿日期:2006-07-03,修回日期:2006-11-17

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

蝗区、伊犁伊宁蝗区和塔城托里蝗区测报站。根据当年蝗灾发生面积、最高虫口密度和防治面积将蝗灾发生程度分为4级：一般发生、中度偏轻、中度偏重和严重发生(表1)。

气象资料由国家气象中心提供的托里气象站(51241)、巴里坤气象站(52101)和伊宁气象站(51431)从1989～2001年的逐月平均气温和逐月总降水里。

表1 1990～2001年塔城地区、哈密地区和伊犁地区蝗虫发生程度

年份	塔城	哈密	伊犁
1990	+++	++++	+
1991	+++	++++	+
1992	+	+	+
1993	++	+	+
1994	++	+	+
1995	+	++	+++
1996	+	+	+
1997	+	+++	++
1998	+	+++	++++
1999	++++	++++	++++
2000	++++	++	++
2001	+++	++++	++

注：++++示严重发生，+++示中度偏重，++示中度偏轻，+示一般发生。

1.2 分析方法

采用合成分析和距平分析方法，即根据表1将蝗灾严重和中度偏重发生的年份归为一类(称为A类)，中度偏轻和一般发生的年份归为一类(称B类)，分别将A类和B类年份的各月平均气温和月总降水量减去该要素1990～2001年的同期平均值，得到两类年份的气温和降水距平序列后，再分别比较两者之间月气温和降水的差异，以找出影响各地区蝗虫不同发育阶段的关键气象因子。鉴于此，采用前一年7月到当年8月间的蝗虫整个生活史期间的逐月气象数据。

2 结果与分析

2.1 塔城地区蝗灾发生与气象因子的关系

塔城地区位于新疆西北部，是全疆主要的畜牧业基地，也是典型的老蝗区之一。年均气温7℃，年均降水量220 mm。蝗虫种类多，分布广，优势种蝗虫主要有意大利蝗 *Calliptamus italicus* (L.)、西伯利亚蝗 *Gomphocerus sibiricus sibiricus* (L.)、小翅曲背蝗 *Pararcyptera microptera microptera* (Fischer-Waldheim)等。从图1a和1b可看出，在蝗灾严重发生年份，卵孵化期(5～6月)和产卵期(上一年8月)都呈现山气温偏高，降水偏少的特征。其次，蝗卵越冬过程中，12月气温明显偏高，而1～2月气温和降水则差异不大。图1a和b还可看出，两类年份月气温和月降水2个序列截然相反，经统计学检验曲线均呈显著负相关($P<0.01$)，相关系数分别为−0.998 5和−0.914 0，表明气温和降水是影响蝗虫发生的重要因子，且这种关系是真实可靠的。

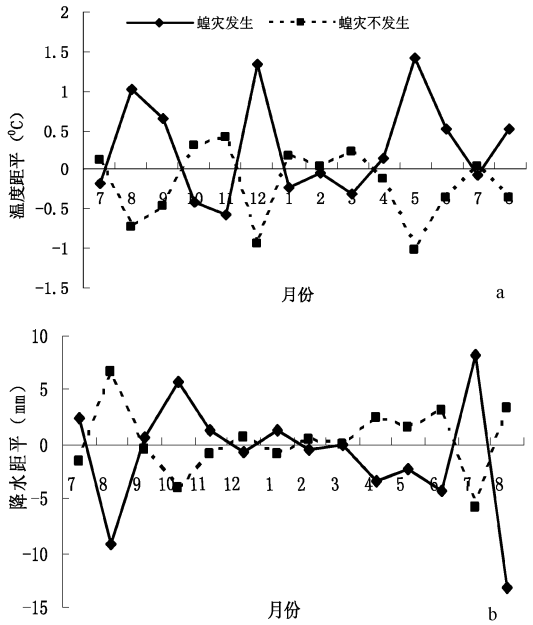

图1 塔城地区蝗灾发生年份(实线)与蝗灾不发生年份(虚线)的前一年7月至当年8月气温(图a)降水(图b)距平序列

2.2 哈密地区蝗灾发生与气象因子的关系

哈密地区位于北疆东部，年均气温5.2℃，年均降水量121 mm。优势种蝗虫种类主要为西伯利亚蝗和意大利蝗。该地区春季降雨少，多风干燥。从图2a和2b可看出，蝗虫严重发生年份，蝗卵孵化前期(4月)的降水明显偏高，当年7月降水明显偏少。其次，蝗灾大发生年

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

份，在平均温度最低的 12～1 月，气温明显偏高。经统计学检验曲线均呈显著负相关（$P<0.01$），相关系数分别为－0.998 0 和－0.999 9，表明气温和降水是影响哈密地区蝗虫灾害发生的重要因子。

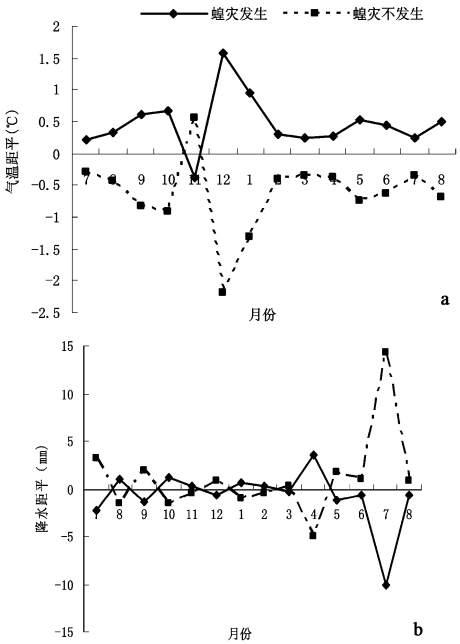

图 2　哈密地区蝗灾发生年份（实线）与蝗灾不发生年份（虚线）的前一年 7 月至当年 8 月气温（图 a）降水（图 b）距平序列

2.3　伊犁地区蝗灾发生与气象因子的关系

伊犁地区位于北疆西部，四季气候适宜，雨水较多。年均气温 8℃，年均降水 200～500 mm。蝗虫主要发生在荒漠和半荒漠草原。该地区主要优势种蝗虫有意大利蝗、黑条小车蝗 *Oedaleus decorus*（Germ.）、伪星翅蝗 *Metromerus cœlesyriensis angustata*（Uv.）等。从图 3a 和 3b 可看出，在蝗虫严重发生的年份，产卵期（上一年 7～8 月）温度偏高，而越冬期间的 12～1 月气温偏低。其次，孵化前期和孵化期（3～6 月）的降水明显偏多。经统计学检验两类年份间的气温和降水差异是明显的，均呈显著负相关性（$P<0.01$），相关系数分别为－0.987 0 和－0.999 9。表明气温、降水与蝗灾发生之间的关系是客观存在的。

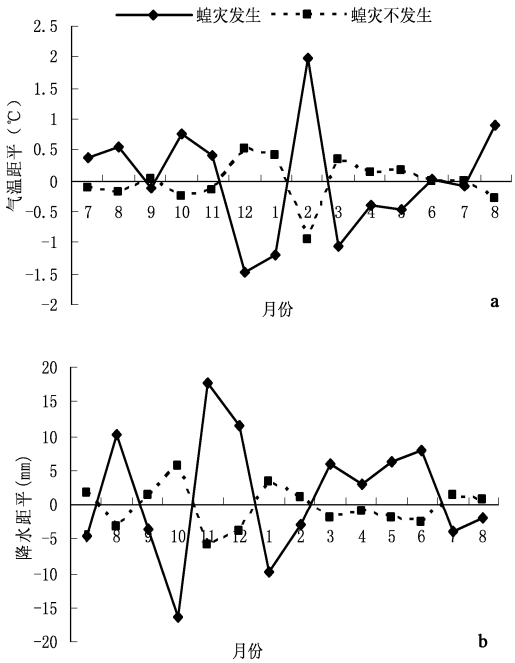

图 3　伊犁地区蝗灾发生年份与蝗灾不发生年份的前一年 7 月至当年 8 月气温（图 a）降水（图 b）距平序列

3　结论与讨论

研究结果表明，气温和降水对北疆 3 个地区蝗虫发生的影响是明显的。首先，在蝗灾发生严重的年份，3 个地区蝗虫产卵期（上一年 7～8 月）的平均气温偏高，这有利于蝗虫发育并找到合适的产卵场所。其次，由于 3 个地区的气候条件不同，因而在蝗虫发育的不同阶段（产卵、越冬、孵化和蝗蝻期），气温和降水对其影响的程度亦不同。例如，塔城地区冬季积雪很厚，一般至 4 月末才融化完毕，即保证了蝗卵孵化时所需的土壤湿度，故 5～6 月蝗卵孵化期间的降水不是影响该地区蝗虫发生与否的主要因子。在哈密地区，冬季很少积雪，春季干燥少雨，因而蝗卵孵化前期（4 月）的适量降雨则成为提高孵化率的关键因子。而对于伊犁地区蝗虫发生的生境类型为荒漠、半荒漠及山地草原。因此，降水亦成为影响该地区蝗虫发生的主要因素。一般而言，冬季和 5～6 月气温偏高分别有利于蝗卵越冬和孵化出土，如在塔城和哈密

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

地区。但对伊犁地区而言,蝗虫大发生年份的冬季和5月气温则偏低,这说明持续暖冬已使得该地区的冬季低温、早春异常气温不再是限制蝗卵安全越冬和正常孵化的主要因子。

掌握不同地区气象因子对蝗虫发生的影响及其程度,可进行区域尺度上蝗虫发生的预测预报。然而,影响蝗灾发生的因素很多,诸如植被长势、天敌种类及数量、放牧程度及是否进行防治等因素。因而,需要利用更长期的气象资料,结合蝗灾数据,综合其它因素,建立蝗灾中长期预测模型,揭示其暴发的生态学机制以实现蝗灾的可持续控制。

参 考 文 献

1 刘举鹏. 昆虫分类学报, 1995, **17**(增): 117~127.
2 陈永林, 刘举鹏, 黄春梅, 孙立帮. 新疆蝗虫及其防治. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1980. 51~70.
3 龚建宁. 灾害学, 2001, **16**(2): 65~69.
4 熊玲. 新疆农业科技, 2002, **4**(38): 40.
5 王智翔, 陈永林. 生态学报, 1987, **7**(3): 246~255.
6 王智翔. 生态学报, 1998, **8**(2): 125~132.
7 Stiling P. *J. Anim. Ecol.*, 1988, **57**: 581~593.
8 Honson D. L., Worobec A. *Mem. Entomol. Soc. Can.*, 1988, **146**: 33~48.
9 Mukerji M. K., Braun M. P. *Can. Entomol.*, 1988, **120**(12): 1147~1148.
10 Mukerji M. K., Gage S. H. *Ann. Entommol. Soc. Am.*, 1978, **71**(2): 183~190.
11 Schell S. P., Lockwood J. A. *Environ. Entomol.*, 1997, **26**(6): 1 343~1 353.
12 Capinera J. L., Horton D. R. *Environ. Entomol.*, 1989, **18**(1): 8~14.
13 陈永林. 昆虫知识, 2005, **42**(5): 506~509.
14 陈永林. 昆虫知识, 2002, **39**(5): 335~339.
15 黄慰军. 灾害学, 2005, **20**(3): 84~86.
16 杨莲梅, 王建中. 生态学杂志, 2004, **23**(6): 42~46.

二斑叶螨对六种植物的选择性及生长发育

刘学辉[1] 韩瑞东[2] 裴元慧[1] 孟庆英[1] 孙绪艮[1*]

(1. 山东农业大学植物保护学院 泰安 271018; 2. 山东潍坊职业技术学院 潍坊 261061)

Host perference and development of *Tetranychus urticae* on six plant species. LIU Xue-Hui[1], HAN Rui-Dong[2], PEI Yuan-Hui[1], MENG Qing-Ying[1], SUN Xu-Gen[1*] (1. *College of Plant Protection, Shandong Agriculture University*, Taian 271018, China; 2. *Weifang Vocational Technical College of Shandong Province*, Weifang 261061, China)

Abstract Using "Y" olfactometer, we studied the olfactory response of *Tetranychus urticae* Koch odors from six plants species. Odors from *Malus pumila* Mill. were attractive to the mite and odors from *Chaenomeles sinensis* Koehne were repel mites. Odors from the rest plants had neither attraction nor repulsion to the mite. Growth of *T. urticae* on six plants were studied by means of the leaf-dish rearing method. This mite could grow successfully from larva to adult on *Sambucus williamsii* Hance, *Malus pumila*, *Melia azedarach* L., *Rhus typhina* Torner and had the high ability of reproduction. But growth from larva to adult on *Chaenomeles sinensis* and *Euonymus japonica* Thunb. is bad and had the low ability of reproduction.

Key words *Tetranychus urticae*, olfactory response, develop

摘 要 采用"Y"形嗅觉仪研究二斑叶螨 *Tetranychus urticae* Koch 对接骨木(*Sambucus williamsii* Hance)、苹果(*Malus pumila* Mill.)、木瓜(*Chaenomeles sinensis* Koehne)、苦楝(*Melia azedarach* L.)、火炬树(*Rhus typhina* Torner)、大叶黄杨(*Euonymus japonica* Thunb)6种植物的嗅觉选择性差异。结果表明,该螨对苹果叶片的气味表现明显的趋向性,对木瓜叶片的气味表现明显的忌避性,而对其余4种叶片无趋向性或者表现中

*通讯作者, E-mail: xgsun@sdau.edu.cn

收稿日期: 2006-07-05, 修回日期: 2006-08-27

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n