

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第31卷 第21期 Vol.31 No.21 **2011**

中国生态学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

中国科学院科学出版基金资助出版

第 31 卷 第 21 期

2011 年 11 月 (半月刊)

目 次

基于景观格局理论和理想风水模式的藏族乡土聚落景观空间解析——以甘肃省迭部县扎尕那村落为例·····	史利莎,严力蛟,黄璐,等 (6305)
武夷山风景名胜区景观生态安全度时空分异规律·····	游巍斌,何东进,巫丽芸,等 (6317)
旅游地道路生态持续性评价——以云南省玉龙县为例·····	蒋依依 (6328)
城市空间形态紧凑度模型构建方法研究·····	赵景柱,宋瑜,石龙宇,等 (6338)
丹顶鹤多尺度生境选择机制——以黄河三角洲自然保护区为例·····	曹铭昌,刘高焕,徐海根 (6344)
西南喀斯特区域水土流失敏感性评价及其空间分异特征·····	凡非得,王克林,熊鹰,等 (6353)
流域尺度海量生态环境数据建库关键技术——以塔里木河流域为例·····	高凡,闫正龙,黄强 (6363)
雌雄异株植物鼠李的生殖分配·····	王娟,张春雨,赵秀海,等 (6371)
长白山北坡不同年龄红松年表及其对气候的响应·····	王晓明,赵秀海,高露双,等 (6378)
不同高寒退化草地阿尔泰针茅种群的小尺度点格局·····	赵成章,任珩,盛亚萍,等 (6388)
残存银杏群落的结构及种群更新特征·····	杨永川,穆建平, TANG Cindy Q, 等 (6396)
濒危植物安徽羽叶报春两种花型的繁育特性及其适应进化·····	邵剑文,张文娟,张小平 (6410)
神农架海拔梯度上 4 种典型森林的乔木叶片功能性状特征·····	罗璐,申国珍,谢宗强,等 (6420)
不同植被恢复模式下煤矸石山复垦土壤性质及煤矸石风化物的变化特征·····	王丽艳,韩有志,张成梁,等 (6429)
火烧对黔中喀斯特山地马尾松林分的影响·····	张喜,崔迎春,朱军,等 (6442)
内蒙古高原锦鸡儿属植物的形态和生理生态适应性·····	马成仓,高玉葆,李清芳,等 (6451)
古尔班通古特沙漠西部梭梭种群退化原因的对比分析·····	司朗明,刘彤,刘斌,等 (6460)
白石砬子国家级自然保护区天然林的自然稀疏·····	周永斌,殷有,殷鸣放,等 (6469)
黑龙江省东完达山地区东北虎猎物种群现状及动态趋势·····	张常智,张明海 (6481)
基于 GIS 的马铃薯甲虫扩散与河流关系研究——以新疆沙湾县为例·····	李超,张智,郭文超,等 (6488)
2010 年广西兴安地区稻纵卷叶螟发生动态及迁飞轨迹分析·····	蒋春先,齐会会,孙明阳,等 (6495)
B 型烟粉虱对寄主转换的适应性·····	周福才,李传明,顾爱祥,等 (6505)
利用 PCR-DGGE 方法分析不同鸡群的盲肠微生物菌群结构变化·····	李永洙, Yongquan Cui (6513)
鸡粪改良铜尾矿对 3 种豆科植物生长及基质微生物量和酶活性的影响·····	张宏,沈章军,阳贵德,等 (6522)
铜绿微囊藻对紫外辐射的生理代谢响应·····	汪燕,李珊珊,李建宏,等 (6532)
10 种常见甲藻细胞体积与细胞碳、氮含量的关系·····	王燕,李瑞香,董双林,等 (6540)
冬季太湖表层底泥产毒蓝藻群落结构和种群丰度·····	李大命,孔繁翔,于洋,等 (6551)
城市机动车道颗粒物扩散对绿化隔离带空间结构的响应·····	蔺银鼎,武小刚,郝兴宇,等 (6561)
新疆城镇化与土地资源产出效益的空间分异及其协调性·····	杨宇,刘毅,董雯,等 (6568)
山东潍坊地下水硝酸盐污染现状及 $\delta^{15}\text{N}$ 溯源·····	徐春英,李玉中,李巧珍,等 (6579)
增温对宁夏引黄灌区春小麦生产的影响·····	肖国举,张强,张峰举,等 (6588)
一种估测小麦冠层氮含量的新高光谱指数·····	梁亮,杨敏华,邓凯东,等 (6594)
黄河上游灌区稻田 N_2O 排放特征·····	张惠,杨正礼,罗良国,等 (6606)
专论与综述	
植物源挥发性有机物对氮沉降响应研究展望·····	黄娟,莫江明,孔国辉,等 (6616)
植物种群更新限制——从种子生产到幼树建成·····	李宁,白冰,鲁长虎 (6624)
研究简报	
遮荫对两个基因型玉米叶片解剖结构及光合特性的影响·····	杜成凤,李潮海,刘天学,等 (6633)
学术信息与动态	
科学、系统与可持续性——第六届工业生态学国际大会述评·····	石海佳,梁赛,王震,等 (6641)
期刊基本参数: CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 340 * zh * P * ¥70.00 * 1510 * 37 * 2011-11	



封面图说: 鹤立——丹顶鹤是世界 15 种鹤数量极小的一种,主要栖息在沼泽、浅滩、芦苇塘等湿地,以捕食小鱼虾、昆虫、蛙蚺、软体动物为主,也吃植物的根茎、种子、嫩芽。善于奔驰飞翔,喜欢结群生活。丹顶鹤属迁徙鸟类,主要在我国的黑龙江、吉林、俄罗斯西伯利亚东部、朝鲜北部以及日本等地繁殖。在长江下游一带越冬。在中国文化中有“仙鹤”之说。被列为中国国家一级重点保护野生动物名录,濒危野生动植物种国际贸易公约绝对保护的 CITES 附录一物种名录。

彩图提供: 陈建伟教授 国家林业局 E-mail: cites.chenjw@163.com

李超, 张智, 郭文超, 张云慧, 孙京瑞, 程登发, 刘怀. 基于 GIS 的马铃薯甲虫扩散与河流关系研究——以新疆沙湾县为例. 生态学报, 2011, 31 (21): 6488-6494.

Li C, Zhang Z, Guo W C, Zhang Y H, Sun J R, Cheng D F, Liu H. The relationship between the occurrence of Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, and rivers based on GIS: a case study of Shawan Country. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31 (21): 6488-6494.

基于 GIS 的马铃薯甲虫扩散与河流关系研究 ——以新疆沙湾县为例

李 超¹, 张 智², 郭文超³, 张云慧², 孙京瑞², 程登发^{2,*}, 刘 怀^{1,*}

(1. 西南大学植物保护学院, 重庆 400716;

2. 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;

3. 新疆农业科学院植物保护研究所, 乌鲁木齐 830000)

摘要: 马铃薯甲虫是一种重要的外来入侵害虫, 自 1993 年传入我国新疆北部地区以来, 迅速扩散传播, 对我国马铃薯等茄科作物生产造成严重威胁。为明确马铃薯甲虫传播扩散与河流等生态因子之间的关系, 结合马铃薯甲虫情调查, 利用地理信息系统(GIS)的空间分析功能, 对新疆沙湾县马铃薯甲虫发生与河流的关系进行研究。结果表明: 在沙湾县内, 马铃薯甲虫扩散方向与河流流向基本一致, 均呈由南向北方向; 不同缓冲区内, 马铃薯甲虫危害级别差异极显著, 缓冲区危害级别从大到小依次: 缓冲区 2(1—2 km) > 缓冲区 4(3—4 km) > 缓冲区 5(4—5 km) > 缓冲区 1(0—1 km) > 缓冲区 3(2—3 km); 不同河流流域内马铃薯甲虫危害级别也差异极显著, 危害级别排序依次是: 金沟河 > 安集海河 > 玛纳斯河 > 西岸大渠。

关键词: 马铃薯甲虫; GIS; 反距离权重插值; 扩散; 缓冲区

The relationship between the occurrence of Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, and rivers based on GIS: a case study of Shawan Country

LI Chao¹, ZHANG Zhi², GUO Wenchao³, ZHANG Yunhui², SUN Jingrui², CHENG Dengfa^{2,*}, LIU Huai^{1,*}

1 College of Plant Protection, Southwest University, Chongqing 400716, China

2 State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection, CAAS, Beijing 100193, China

3 Institute of Plant Protection, Xinjiang Academy of Agriculture, Urumqi 830000, China

Abstract: The Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae), is native to Mexico. This important insect can completely defoliate and destroy potato crops. In 1993, it was first reported in the People's Republic of China in its northwestern Xinjiang Uyghur Autonomous Region. It spread rapidly along the northern slopes of the Tianshan Mountains from west to east at a rate of 80 km/year. Had it not been controlled when it reached the western edge of the town of Dashitou in Mori Kazakh Autonomous County in 2003, it very likely would have threatened potato production in Gansu Province, China's main potato producing region. Previous studies have documented the life history, chemical control methods, insecticide resistance, and other information, but the effects of environmental factors on its distribution have rarely been studied. Rivers often play an important role as corridors for pest invasion while providing water for crop production in arid and semiarid regions. What role are rivers playing in the spread of the Colorado potato beetle in the northern areas of the Xinjiang Uyghur Autonomous Region? This paper addresses the spread of the Colorado potato beetle in Shawan County by determining the role rivers are playing in its distribution in riparian habitats, using the spatial analysis tools of ArcGIS 8.3 software.

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(200803024, 201103026-2); 国家重点实验室自主课题(SKI2007SR08)

收稿日期: 2011-02-24; **修订日期:** 2011-07-19

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: dfcheng@ippcaas.cn; redliuhuai@yahoo.com.cn

Survey data indicate the Colorado potato beetle was first found in the towns of Boertonggu, Xigebi, and Dongwan in Shawan County in 1998. Damage levels to crops reached level four in these towns and the surrounding areas, the highest level. These areas were all more heavily impacted than other towns where this beetle arrived later. As the Colorado potato beetle spread from south to north along riparian habitats, the degree of impact gradually declined so that northern towns and areas received less impact. The beetles arrived in central and northern Shawan County in areas around the towns and townships of Jinggouhe and Wulanwusu in 1999 and in Sidahezi, Laoshawan, Liumaowan, and Shanghudi in 2000. The ArcGIS Directional Distribution (Standard Deviational Ellipse) tool was used to determine whether the distribution of the Colorado potato beetle exhibits a directional trend when compared with the direction of river flow in Shawan County. The results suggest the direction of the spread of Colorado potato beetle and the direction of river flows coincide; both go from south to north in Shawan County. The ArcGIS buffer zone tool was used to study the level of damage caused by Colorado potato beetles as they spread following water channels in riparian habitats. The damage levels from Colorado potato beetles were documented by calculating a series of nested buffer zones. A series of five 1-km-wide nested buffer zones were created along the rivers of the study area, with the combined buffer zones extending 5 km on each side of each river. The results show beetle impact was significantly different in each buffer zone: buffer zone 2 (1—2 km) > buffer zone 4 (3—4 km) > buffer zone 5 (4—5 km) > buffer zone 1 (0—1 km) > buffer zone 3 (2—3 km). Habitats along rivers also showed significantly different impacts from beetles: Jinggou River > Anjihai River > Manas River > Xi'an Canal.

Key Words: buffer zone; Colorado potato beetle; GIS; inverse distance weight; *Leptinotarsa decemlineata*

马铃薯甲虫 *Leptinotarsa decemlineata* (Say) 属鞘翅目,叶甲科,是一种极具毁灭性的外来有害生物^[1-2]。现已在许多国家广泛分布,主要以成虫、幼虫危害茄科作物,最适寄主为马铃薯,其次为天仙子 and 茄子,在始花期至结薯期危害最重,主要取食植株叶片,嫩茎,花蕾和叶芽,给马铃薯生产造成严重损失^[3]。一般减产 30%—50%,严重的可减产 90%,甚至绝收^[4-6]。

墨西哥北部落基山东麓被认为是马铃薯甲虫的发源中心^[7]。1857 年,该虫严重危害马铃薯引起人们的注意,随后迅速扩散,分布于北美几乎所有马铃薯种植区,包括:美国、加拿大南部、墨西哥和危地马拉北部^[7-10]。从 1876 年起,马铃薯甲虫开始出现在欧洲大陆,于 1922 年成功定殖于法国波尔多市后,扩展到整个欧洲大陆和中亚部分地区^[11]。目前,该虫在欧亚大陆南北方向的分布基本稳定,但在东西方向上的分布尚未稳定,仍有继续向东扩散的趋势^[12]。马铃薯甲虫自 1993 年在我国新疆北部地区首次发现以来^[13],国内学者对其生物学特性^[1, 14],药剂防治^[6, 15],抗药性^[16],适生性^[17-19]等方面展开了研究。梁忆冰等依据已有的研究,探讨马铃薯甲虫地理分布与各种生态因子之间的相互关系,阐述了马铃薯甲虫地理分布主要是由气候和寄主综合作用决定的^[12]。然而,对于河流因子在马铃薯甲虫传播中的作用则鲜有报道。本试验以沙湾县为例,从河流流向对马铃薯甲虫扩散方向的影响,不同河流缓冲区内马铃薯甲虫危害级别差异等方面进行研究,揭示河流在马铃薯甲虫扩散中的作用,为科学监测和有效防控马铃薯甲虫疫情提供依据,保障我国马铃薯生产和持续发展。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

沙湾县位于新疆维吾尔自治区西北部,准葛尔盆地南缘,天山北麓,地处东经 84°57'—86°09',北纬 43°29'—45°56'之间。东临石河子市、玛纳斯县,与玛纳斯县隔河相望;南到依连哈比尔尕山分水岭,与和静县毗连;西至巴音沟、开干齐,与乌苏县、克拉玛依市、奎屯市接壤;北伸古尔班通古特沙漠,与和丰县相邻;总面积 13110 km²。全县气候干燥,既有中温带大陆性干旱气候特征,又有垂直气候特点,昼夜温差大,夏季酷热,冬季严寒,冬夏季长春秋季节短。北部平原地区由北至南年平均气温 6.3—6.9℃,降水量 140—200 mm,年蒸发量 1400—2000 mm,年日照时数 2800—2870 h,≥10℃的积温 3400—3600℃,无霜期 170—190 d。是北疆地

区光热资源最丰富和无霜期最长的地区之一。县内有玛纳斯河及其支流——安集海河和金沟河,自南向北沿天山北坡流经全县,西岸大渠横贯东西。

1.2 数据准备

1.2.1 马铃薯甲虫分布数据

2009 年 7 月,对沙湾县马铃薯种植区域内,马铃薯甲虫发生情况的实地调查。调查时采取棋盘式取样方法取样,4 hm²以下地块取 10 个调查点,每个点调查 10 株;4 hm²以上地块取 20 个调查点,每个点调查 5 株。调查后采用手持 GPS 确定地块经纬度坐标,并根据新疆农业科学院所定标准对马铃薯甲虫发生情况进行分级。危害程度分级(此处叶片指样区总叶片量):叶片未受害或有少数缺刻为 0 级;1%—25% 叶片被取食为 1 级;26%—75% 叶片被取食为 2 级;76%—100% 叶片被取食为 3 级;叶片全部取食,枯死为 4 级^[20]。

1.2.2 基础地理数据

地形环境数据 包含高层模型数据,即海拔数据,及其衍生的坡向、坡度两种数据。高程数据由国际农业研究咨询组的空间信息合作组提供(<http://csi.cgiar.org/index.asp>)。

行政区域、河流数据 由国家基础地理信息系统网站(<http://nfgis.nsd.gov.cn/>)下载得到,比例为 1:400 万。

1.3 研究方法

1.3.1 马铃薯甲虫扩散方向

通过对各乡镇马铃薯甲虫首次发生时间的比较,分析得到马铃薯甲虫发生先后顺序。同时运用 ArcGIS 8.3 软件中的方向性分布分析工具(标准差椭圆),绘制马铃薯甲虫空间分布的标准差椭圆,其长轴即为空间分布最多的方向^[21]。

1.3.2 河流流域内马铃薯甲虫危害级别的确定

插值是 GIS 较为常用的一项功能,它能实现数据由点到面的科学转化。本文采用反距离权重插值法,通过对实际采样点邻近的每个单元格的样点值取平均值来确定估计点的位置,距离中心越近的对估计点的影响越大,平均化计算中的权值越大,计算出的栅格值插到没有数据的空间范围^[22],得到整个沙湾县行政区域内马铃薯甲虫危害情况,如图 1。

在沙湾县行政范围内随机抽取 1000 个点作为样本点,保证其随机分布,如图 2。利用 ArcGIS 8.3 软件中的点集数据提取功能,提取各样本点对应的马铃薯甲虫危害级别。利用空间连接功能,将以上样本点进行归类。分类方法为 closest,即将距离最近的河流为同一河流的点归为一类,作为该河流流域内的点。最后,将各类点所对应的马铃薯甲虫危害级别取均值即得到各河流流域内马铃薯甲虫的危害级别。

1.4 数据统计与分析

数据分析时,如果数据符合正态分布,使用单因素方差(One-way ANOVA),不符合正态分布时进行 Kruskal-Wallis H 检验。采用 SAS 9.13 统计软件的非参数检验方法中的多个独立样本检验,分别对河流不同缓

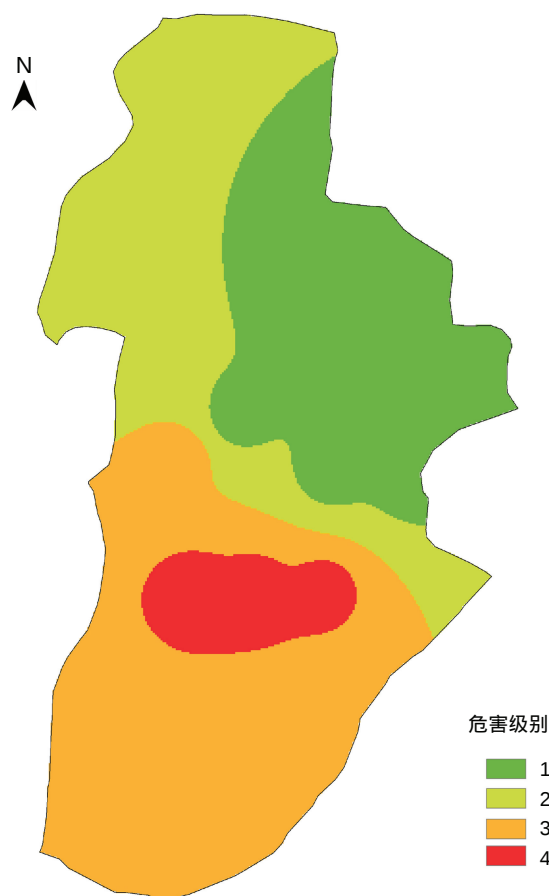


图 1 沙湾马铃薯甲虫危害级别插值图

Fig. 1 The damage levels from Colorado potato beetle by ArcGIS interpolation tool in Shawan

冲区、不同河流之间的马铃薯甲虫危害级别进行差异性分析。

2 结果分析

2.1 河流流向对马铃薯甲虫扩散方向的影响

1998 年沙湾县博尔通古乡、西戈壁镇以及东湾镇首次发现马铃薯甲虫,紧接着在 1999 年该县中部的金沟河镇、乌兰乌苏镇也发现了马铃薯甲虫,2000 年北部乡镇如四道河子镇、老沙湾镇、柳毛湾镇和商户地乡也有发现(图 3)。马铃薯甲虫危害情况:首次发现的乡镇及周边危害最重,达 4 级;随着马铃薯甲虫自南向北扩散,危害程度逐渐减轻。在该县东北区域,危害程度最低,为 1 级。总体看来,北部区域明显轻于南部区域(图 1)。河流上游的乡镇先于中游和下游乡镇发生马铃薯甲虫,即:马铃薯甲虫的发生在时间先后顺序上与河流的流向一致,河流在马铃薯甲虫的扩散过程中起到了积极作用,有利于马铃薯甲虫的传播扩散。

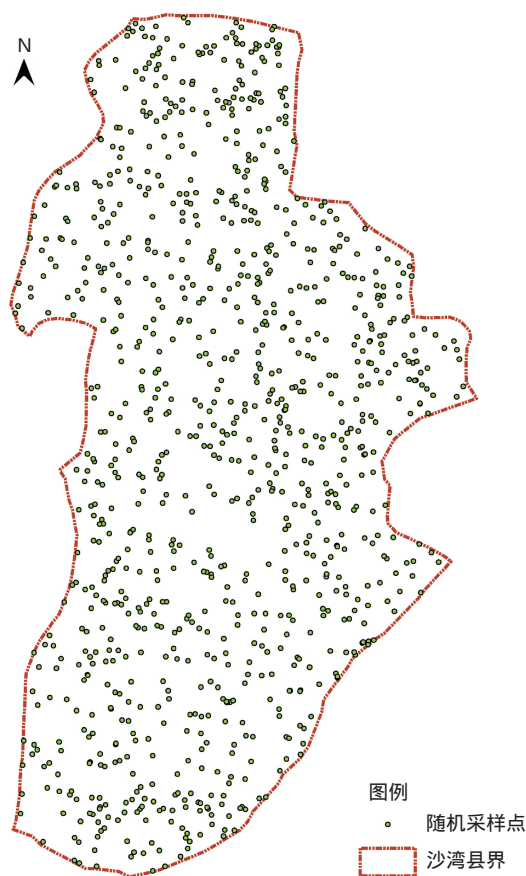


图 2 沙湾县马铃薯甲虫发生随机样本点

Fig. 2 Random sample points of Colorado potato beetle occurrence in Shawan

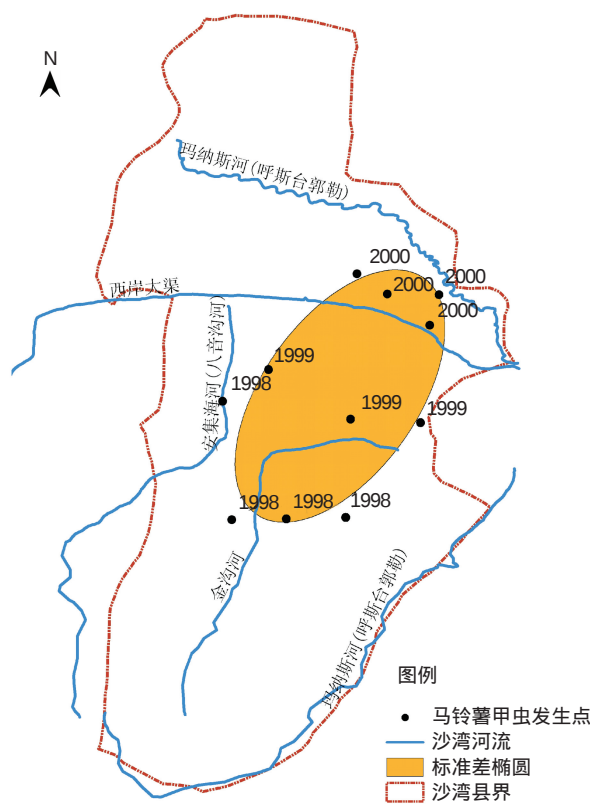


图 3 沙湾县河流流向与马铃薯甲虫扩散趋势

Fig. 3 The direction of river flow and Colorado potato beetle spread in Shawan

2.2 马铃薯甲虫危害程度与河流关系

从表 1 中可以看出,在不同缓冲区范围内,马铃薯甲虫危害程度不同。缓冲区 2(1—2 km)范围内马铃薯甲虫危害级别最高,为 2.14 ± 0.09 ,最低为缓冲区 3(2—3 km)范围内,为 1.66 ± 0.09 ,其他缓冲区危害级别从大到小依次:缓冲区 4(3—4 km) > 缓冲区 5(4—5 km) > 缓冲区 1(0—1 km);各缓冲区范围内危害级别差异极显著($U=19.45$, $df=4$, $P=0.001$)。

沙湾县内各河流域内马铃薯甲虫危害级别列于表 2 中,危害级别排序依次是:金沟河>安集海河>玛纳斯河>西岸大渠。对以上河流域内马铃薯甲虫危害级别进行 Kruskal-Wallis H 检验,结果表明,各河流域

内马铃薯甲虫危害级别差异极显著 ($U=123.55$, $df=3$, $P<0.001$)。

表 1 河流不同缓冲区内马铃薯甲虫危害级别 (2009, Shawan)

Table 1 Damage levels from Colorado potato beetle in nested buffer zones (2009, Shawan)		
序号 Number	缓冲区* Buffer zone/km	危害级别 Damage level
1	0—1	1.95±0.09
2	1—2	2.14±0.09
3	2—3	1.66±0.09
4	3—4	2.12±0.12
5	4—5	2.05±0.05

*: 缓冲区编号“0—1”表示距离河岸 1 km 范围内的区域, 1—2 表示距河岸距离在 1—2 km 之间的区域

表 2 各河流流域内马铃薯甲虫危害平均级别^[20]

Table 2 Damage levels from Colorado potato beetle in different habits along river		
序号 Number	河流名称 Rivers	危害级别 Damage level
1	玛纳斯河	1.89±0.06
2	安集海河	2.56±0.08
3	金沟河	2.70±0.09
4	西岸大渠	1.32±0.04

3 讨论

新疆农业是典型的灌溉农业, 该地域降水稀少, 北疆地区年降水量约 200 mm, 而南疆地区不足 100 mm, 新疆河流径流连续最大的月份为 5 月到 9 月, 与马铃薯甲虫的发生期吻合^[23]。农作物生长过程中所需的水分供给几乎完全依靠灌溉, 河流提供了主要灌溉来源。在灌溉的同时, 农业有害生物常随水流携带进行传播扩散^[24-25]。本文选取新疆沙湾县内河流这一生态因子对马铃薯甲虫传播扩散的影响, 运用空间插值, 缓冲区分析等方法进行研究。结果表明马铃薯甲虫的扩散方向与河流流向基本一致, 在一定程度上加速了马铃薯甲虫的传播。同时, 不同河流流域, 不同缓冲区内马铃薯甲虫危害级别均具有显著差异。

马铃薯甲虫传入我国新疆地区后, 在整个北疆地区扩散趋势为自西向东, 具体到每一县市区域内, 则多为由南向北, 这是由北疆地区农业种植区域的特点决定的。北疆地区农业种植区域主要集中在天山北坡的浅山地带, 或河谷冲击平原绿洲。马铃薯甲虫扩散入侵到该地区时, 多被首次发现于该地区河流的上游区域, 然后进一步向下游扩散。在马铃薯甲虫的防控工作中, 如发现某一河流上游发生马铃薯甲虫危害, 则需加强对其下游马铃薯甲虫疫情的监测。

马铃薯甲虫经水流携带扩散时, 可攀附河道杂草上岸定殖危害。在离河岸距离适中的 2—3 km 缓冲区内危害级别最低, 而位于该缓冲区其两侧的 1—2 km 和 3—4 km 缓冲区内危害级别较高, 最近的 0—1 km 和最远的 4—5 km 缓冲区内危害级别较低。马铃薯甲虫危害级别在河流缓冲区内呈对称式的分布, 在其监测和防治过程中, 应重点加强对 1—2 km 和 3—4 km 缓冲区内的马铃薯甲虫寄主植物的监察, 不种或少种栽培寄主, 铲除野生寄主。在该区域内建立监测点或隔离带, 防止马铃薯甲虫的进一步扩散。

当马铃薯甲虫发生在河流流域内时, 河流给马铃薯甲虫的扩散提供了一个便利的途径。国外学者曾报道马铃薯甲虫在通过风和海流进行传播时, 成虫堕入海中后能在海水中存活一段时间, 当成虫被抛上岸之后, 又可重新恢复生命活动^[26]。可见, 马铃薯甲虫借助河流进行扩散是可行的。此外, 试验中也曾发现少数乡镇没有河流经过, 同样发现有马铃薯甲虫的危害, 或当马铃薯甲虫首先发生在河流的中游或下游时, 该河流上游的乡镇同样也会发生危害, 这些现象需要进一步研究。本研究中仅选用玛纳斯河、安集海河、金沟河等五级及以上河流进行分析, 其他等级较低的河流或灌溉沟渠同样能起到携带马铃薯甲虫的作用, 但本研究中并未考虑, 这些因素也可能对马铃薯甲虫的传播带来一定的影响。

致谢: 新疆农业科学院植物保护研究所、新疆维吾尔自治区植物保护站为本试验提供帮助, 特此致谢。

References:

[1] Tuerxun · Ahemaiti, Xu J J, Guo W C, Liu J, He J, Xia Z H, Fu W J, Zhang D M. Study on major biological characteristics and occurrence regulation of Colorado potato beetle. Xinjiang Agricultural Sciences, 2010, 47(6): 1147-1151.

[2] Hare J D. Ecology and management of the Colorado potato beetle. Annual Review of Entomology, 1990, 35(1): 81-100.

- [3] Ho B, Zhang Y H, Li C, Tuerxun · Ahemaiti, Chen L, Cheng D F. Spatial distribution pattern and sequential sampling of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Acta Phytophylacica Sinica, 2010, 37(3): 206-210.
- [4] Wu Z K, Lu C H, Cong P L. Control of potato pests by using the technology of genetic engineering. Chinese Potato Journal, 2006, 20(1): 35-38.
- [5] Guo W C, Tuerxun · Ahemaiti, Xu J J, Liu J, He J, Li J, Ma D C, Wang J. Research on the identification of Colorado potato beetle & its distribution dispersal and damage in Xinjiang. Xinjiang Agricultural Sciences, 2010, 47(5): 906-909.
- [6] Zhao H S, Qin X H, Ma D C, Yang D, Xia Z H, Fu W J, Chen R, Zhu X F. Efficacy evaluation of seven pesticides for controlling Colorado potato beetle. Plant Quarantine, 2007, 21(4): 217-219.
- [7] Casagrande R A. The Colorado potato beetle: 125 years of mismanagement. Bulletin of the Entomological of Society of America, 1987, 33(3): 142-150.
- [8] Casagrande R A. The “Iowa” potato beetle, its discovery and spread to potatoes. Bulletin of the Entomological of Society of America, 1985, 31(2): 27-29.
- [9] Jolivet P. The Colordo beetle menaces Asia (*Leptinotarsa decemlineata* Say 1824) (Col. Chrysomelidae). L'Entomologiste. London; Methuen and Co, 1991, 47: 29-48.
- [10] Jolivet P. Dernières nouvelles de la progression du Doryphore: *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). Entomologiste. Paris, 1994, 50: 105-105.
- [11] Alyokhin A. Colorado potato beetle management on potatoes: current challenges and future prospects // Tennant P, Benkeblia N, eds. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology. Isleworth: GSB Publisher, 2009, 3: 10-19.
- [12] Liang Y B, Lin W, Wang Y J, Xu L, Zhai T N, Lu P, Ke Y M, Zhang L. Determination of the geographical distribution of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, by ecological factors. Plant Quarantine, 1999, 13(5): 257-262.
- [13] Wang J, Wang D Y, Hou H. The occurrence and control of Colorado potato beetle in Xinjiang. Xinjiang Agricultural Science and Technology, 2008, (3): 60-60.
- [14] Zhou Z X, Luo J C, Lu H P, Guo W C. Influence of temperature on development and reproduction of experimental populations of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae). Acta Entomologica Sinica, 2010, 53(8): 926-931.
- [15] Guo J G, Zhang H Y, Liu Y G, Lu H P, Guo W C. Effect of seed dressing with neonicotinoid insecticides on food utilization and development of *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae. Acta Entomologica Sinica, 2010, 53(7): 748-753.
- [16] Wang Z T, Jiang W H, Li G Q. Insecticide resistance in adult of the Colorado potato beetle among north Xinjiang uygur autonomous region. Agrochemicals, 2010, 49(3): 206-208.
- [17] Qian T R, Qu N Z, Chen H, Zhou Y S. Analysis of potential distribution of Colorado potato beetle in China and surrounding areas. Plant Quarantine, 1995, 9(2): 95-97.
- [18] Cheng Y M, Cui L G, Chen Y Y, Si D J, Wang W. An analysis of possibility of occurrence of potato weevil in Jilin province. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 2005, 30(3): 33-33.
- [19] Sui G Y, Jiao X D, Yuan L X. The invasion risk analysis of Colorado potato beetle in Heilongjiang province. Plant Quarantine, 2008, 22(6): 369-371.
- [20] Tuerxun · Ahemaiti. Study on the Quarantine of Colorado Potato Beetle Occurrence and Control Techniques [D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 1995.
- [21] Bai L Y, Wu S D, Zhu J J. Analysis on the spatial trend of landscape in Fuqing based on GIS. Jilin Normal University Journal(Natural Science Edition), 2008, 29(1): 23-25.
- [22] Wang X, Miao X K, Meng Z J, Ye T, Pan Y C. Effect on soil nutrition interpolation result of different interpolation styles. Chinese Journal of Soil Science, 2005, 36(6): 826-830.
- [23] Ablikim A, Shang S C. Analysis of the characters of the runoff of the Xinjiang rivers. Arid Environmental Monitoring, 2003, 17(2): 112-116.
- [24] Zuo R L, Qiang S, Li R H. Relationship between weed seeds dispersed by irrigation water and soil weed seedbank of paddy field in rice-growing region. Chinese Journal of Rice Sciences, 2007, 21(4): 417-424.
- [25] Zhang F M, Wang Y R, Wang B C. Reasons for the spreading of rice weevil and controlling measures. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 2006, 31(5): 42-44.
- [26] Zhang S F. Colorado potato beetle. Plant Quarantine, 1988, 2(1): 59-68.

参考文献:

- [1] 吐尔逊 · 阿合买提, 许建军, 郭文超, 刘建, 何江, 夏正汉, 付文君, 张冬梅. 马铃薯甲虫主要生物学特性及发生规律研究. 新疆农业科学, 2010, 47(6): 1147-1151.

- [3] 洪波, 张云慧, 李超, 吐尔逊, 陈林, 程登发. 马铃薯甲虫空间分布型及序贯抽样. 植物保护学报, 2010, 37(3): 206-210.
- [4] 邹震坤, 卢翠华, 丛培林. 马铃薯抗虫基因工程研究进展. 中国马铃薯, 2006, 20(1): 35-38.
- [5] 郭文超, 吐尔逊, 许建军, 刘建, 何江, 李晶, 马德成, 王俊. 马铃薯甲虫识别及其在新疆的分布、传播和危害. 新疆农业科学, 2010, 47(5): 906-909.
- [6] 赵红山, 秦晓辉, 马德成, 杨栋, 夏正汉, 付文君, 陈蓉, 朱晓峰. 7 种药剂对马铃薯甲虫的防治效果评价. 植物检疫, 2007, 21(4): 217-219.
- [12] 梁忆冰, 林伟, 王跃进, 徐亮, 翟图娜, 陆平, 克依木, 张兰. 生态因子在马铃薯甲虫地理分布中的作用. 植物检疫, 1999, 13(5): 257-262.
- [13] 王俊, 王登元, 候洪. 新疆马铃薯甲虫的发生与防治现状. 新疆农业科技, 2008, (3): 60-60.
- [14] 周昭旭, 罗进仓, 吕和平, 郭文超. 温度对马铃薯甲虫生长发育的影响. 昆虫学报, 2010, 53(8): 926-931.
- [15] 郭建国, 张海英, 刘永刚, 吕和平, 郭文超. 新烟碱类杀虫剂拌种对马铃薯甲虫幼虫食物利用和生长发育的影响. 昆虫学报, 2010, 53(7): 748-753.
- [16] 王志田, 姜卫华, 李国清. 新疆北疆马铃薯甲虫成虫抗药性水平监测. 农药, 2010, 49(3): 206-208.
- [17] 钱天荣, 曲能治, 陈宏, 周永淑. 马铃薯甲虫在我国及周边地区适生地的初步预测. 植物检疫, 1995, 9(2): 95-97.
- [18] 程义美, 崔良刚, 陈月颖, 史殿军, 王威. 马铃薯甲虫在吉林省发生的可能性分析. 吉林农业科学, 2005, 30(3): 33-33.
- [19] 隋广义, 焦晓丹, 袁来喜. 马铃薯甲虫入侵黑龙江省的风险. 植物检疫, 2008, 22(6): 369-371.
- [20] 吐尔逊. 马铃薯甲虫发生规律检疫和防治技术研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 1995.
- [21] 白丽月, 伍世代, 朱佳佳. 基于 GIS 的景观空间分布趋势分析-以福清市为例. 吉林师范大学学报(自然科学版), 2008, 29(1): 23-25.
- [22] 王秀, 苗孝可, 孟志军, 叶涛, 潘瑜春. 插值方法对 GIS 土壤养分插值结果的影响. 土壤通报, 2005, 36(6): 826-830.
- [23] 阿不力克木·阿不力孜, 商思臣. 新疆河流径流特征分析. 干旱环境监测, 2003, 17(2): 112-116.
- [24] 左然玲, 强胜, 李儒海. 稻作区灌溉水流传播的杂草种子与稻田土壤杂草种子库的关系. 中国水稻科学, 2007, 21(4): 417-424.
- [25] 张富满, 王越人, 王宝春. 稻水象甲的扩散原因及治理对策. 吉林农业科学, 2006, 31(5): 42-44.
- [26] 张生芳. 马铃薯甲虫. 植物检疫, 1988, 2(1): 59-68.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 31, No. 21 November, 2011 (Semimonthly)

CONTENTS

Landscape spatial analysis of a traditional tibetan settlement based on landscape pattern theory and feng-shui theory; the case of Zhagana, Diebu, Gansu Province	SHI Lisha, YAN Lijiao, HUANG Lu, et al (6305)
Temporal-spatial differentiation and its change in the landscape ecological security of Wuyishan Scenery District	YOU Weibin, HE Dongjin, WU Liyun, et al (6317)
Evaluation of eco-sustainability of roads in a tourism area; a case study within Yulong County	JIANG Yiyi (6328)
Study on the compactness assessment model of urban spatial form	ZHAO Jingzhu, SONG Yu, SHI Longyu, et al (6338)
A multi-scale analysis of red-crowned crane's habitat selection at the Yellow River Delta Nature Reserve, Shandong, China	CAO Mingchang, LIU Gaohuan, XU Haigen (6344)
Assessment and spatial distribution of water and soil loss in karst regions, southwest China	FAN Feide, WANG Kelin, XIONG Ying, et al (6353)
Construction of an eco-environmental database for watershed-scale data; an example from the Tarim River Basin	GAO Fan, YAN Zhenglong, HUANG Qiang (6363)
Reproductive allocation in dioecious shrub, <i>Rhamnus davurica</i>	WANG Juan, ZHANG Chunyu, ZHAO Xiuhai, et al (6371)
Age-dependent growth responses of <i>Pinus koraiensis</i> to climate in the north slope of Changbai Mountain, North-Eastern China	WANG Xiaoming, ZHAO Xiuhai, GAO Lushuang, et al (6378)
Fine-scale spatial point patterns of <i>Stipa krylovii</i> population in different alpine degraded grasslands	ZHAO Chengzhang, REN Heng, SHENG Yaping, et al (6388)
Community structure and population regeneration in remnant <i>Ginkgo biloba</i> stands	YANG Yongchuan, MU Jianping, TANG Cindy Q., et al (6396)
Reproductive characteristics and adaptive evolution of pin and thrum flowers in endangered species, <i>Primula merrilliana</i>	SHAO Jianwen, ZHANG Wenjuan, ZHANG Xiaoping (6410)
Leaf functional traits of four typical forests along the altitudinal gradients in Mt. Shennongjia	LUO Lu, SHEN Guozhen, XIE Zongqiang, et al (6420)
Reclaimed soil properties and weathered gangue change characteristics under various vegetation types on gangue pile	WANG Liyan, HAN Youzhi, ZHANG Chengliang, et al (6429)
Influence of fire on stands of <i>Pinus massoniana</i> in a karst mountain area of central Guizhou province	ZHANG Xi, CHUI Yingchun, ZHU Jun, et al (6442)
Morphological and physiological adaptation of <i>Caragana</i> species in the Inner Mongolia Plateau	MA Chengcang, GAO Yubao, LI Qingfang, et al (6451)
A comparative study on reasons of degenerated of <i>Haloxylon ammodendron</i> population in the western part of Gurbantunggut desert	SI Langming, LIU Tong, LIU Bin, et al (6460)
Self-thinning of natural broadleaved forests in Baishilazi Nature Reserve ...	ZHOU Yongbin, YIN You, YIN Mingfang, et al (6469)
Population status and dynamic trends of Amur tiger's prey in Eastern Wandashan Mountain, Heilongjiang Province	ZHANG Changzhi, ZHANG Minghai (6481)
The relationship between the occurrence of Colorado Potato Beetle, <i>Leptinotarsa decemlineata</i> , and rivers based on GIS: a case study of Shawan Country	LI Chao, ZHANG Zhi, GUO Wenchao, et al (6488)
Occurrence dynamics and trajectory analysis of <i>Cnaphalocrocis medinalis</i> Guenée in Xing'an Guangxi Municipality in 2010	JIANG Chunxian, QI Huihui, SUN Mingyang, et al (6495)
Adaptability of B-biotype <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) to Host Shift	ZHOU Fucui, LI Chuanming, GU Aixiang, et al (6505)
Structural change analysis of cecal bacterial flora in different poultry breeds using PCR-DGGE ...	LI Yongzhu, Yongquan Cui (6513)
Effect of chicken manure-amended copper mine tailings on growth of three leguminous species, soil microbial biomass and enzyme activities	ZHANG Hong, SHEN Zhangjun, YANG Guide, et al (6522)
Physiological response of <i>Microcystis</i> to solar UV radiation	WANG Yan, LI Shanshan, LI Jianhong, et al (6532)
Relationship between cell volume and cell carbon and cell nitrogen for ten common dinoflagellates	WANG Yan, LI Ruixiang, DONG Shuanglin, et al (6540)
The community structure and abundance of microcystin-producing cyanobacteria in surface sediment of Lake Taihu in winter	LI Daming, KONG Fanxiang, YU Yang, et al (6551)
Influence of green belt structure on the dispersion of particle pollutants in street canyons	LIN Yinding, WU Xiaogang, HAO Xingyu, et al (6561)
Spatio-temporal variation analysis of urbanization and land use benefit of oasis urban areas in Xinjiang	YANG Yu, LIU Yi, DONG Wen, et al (6568)
Nitrate contamination and source tracing from NO_3^- - $\delta^{15}\text{N}$ in groundwater in Weifang, Shandong Province	XU Chunying, LI Yuzhong, LI Qiaozhen, et al (6579)
The impact of rising temperature on spring wheat production in the Yellow River irrigation region of Ningxia	XIAO Guoju, ZHANG Qiang, ZHANG Fengju, et al (6588)
A new hyperspectral index for the estimation of nitrogen contents of wheat canopy	LIANG Liang, YANG Minhua, DENG Kaidong, et al (6594)
The feature of N_2O emission from a paddy field in irrigation area of the Yellow River	ZHANG Hui, YANG Zhengli, LUO Liangguo, et al (6606)
Review and Monograph	
Research perspective for the effects of nitrogen deposition on biogenic volatile organic compounds	HUANG Juan, MO Jiangming, KONG Guohui, et al (6616)
Recruitment limitation of plant population: from seed production to sapling establishment	LI Ning, BAI Bing, LU Changhu (6624)
Scientific Note	
Response of anatomical structure and photosynthetic characteristics to low light stress in leaves of different maize genotypes	DU Chengfeng, LI Chaohai, LIU Tianxue, et al (6633)

2009 年度生物学科总被引频次和影响因子前 10 名期刊★

(源于 2010 年版 CSTPCD 数据库)

排序 Order	期刊 Journal	总被引频次 Total citation	排序 Order	期刊 Journal	影响因子 Impact factor
1	生态学报	11764	1	生态学报	1.812
2	应用生态学报	9430	2	植物生态学报	1.771
3	植物生态学报	4384	3	应用生态学报	1.733
4	西北植物学报	4177	4	生物多样性	1.553
5	生态学杂志	4048	5	生态学杂志	1.396
6	植物生理学通讯	3362	6	西北植物学报	0.986
7	JOURNAL OF INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY	3327	7	兽类学报	0.894
8	MOLECULAR PLANT	1788	8	CELL RESEARCH	0.873
9	水生生物学报	1773	9	植物学报	0.841
10	遗传学报	1667	10	植物研究	0.809

★《生态学报》2009 年在核心版的 1964 种科技期刊排序中总被引频次 11764 次,全国排名第 1;影响因子 1.812,全国排名第 14;第 1—9 届连续 9 年入围中国百种杰出学术期刊;中国精品科技期刊

编辑部主任 孔红梅

执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报
(SHENGTAI XUEBAO)
(半月刊 1981 年 3 月创刊)
第 31 卷 第 21 期 (2011 年 11 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 31 No. 21 2011

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn Shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@csppg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@csppg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 70.00 元