

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2023)03-0252-06

DOI: 10.19918/j.cnki.1672-3635.2023.03.007

内蒙古自治区察哈尔右翼中旗马铃薯田 有翅蚜种类及迁飞动态

陈利苹^{1,2}, 陈齐云龙^{1,2}, 张磊², 孙平平², 张斌¹, 李正男^{2*}

(1. 内蒙古师范大学生命科学与技术学院, 内蒙古 呼和浩特 010022;

2. 内蒙古农业大学园艺与植物保护学院, 内蒙古 呼和浩特 010018)

摘要: 蚜虫作为马铃薯田的重要害虫, 近年来给中国马铃薯生产造成了严重的损失。2022年, 在内蒙古自治区察哈尔右翼中旗采用黄皿诱蚜器开展马铃薯田蚜虫种类及其有翅蚜迁飞动态研究。共采集到20种有翅蚜, 分属于16属。其中, 桃粉大尾蚜(*Hyalopterus pruni*)、桃蚜(*Myzus persicae*)、玉米蚜(*Rhopalosiphum maidis*)为优势种。优势种蚜虫迁飞有2个发生高峰期, 首个高峰期为6月中旬至7月中旬, 诱集量8.2~9.2头/皿; 第2次迁飞峰期为7月下旬至8月上旬, 诱集量6.1~10.3头/皿。桃粉大尾蚜的迁飞要稍早于桃蚜和玉米蚜, 玉米蚜的2次迁飞高峰期的间隔时间较短。研究结果有助于了解内蒙古自治区察哈尔右翼中旗蚜虫种类和迁飞动态, 为蚜虫监控预警提供科学依据。

关键词: 有翅蚜; 马铃薯; 种类; 迁飞动态

Species and Migration Dynamics of Winged Aphids in Potato Fields in Chahaer Youyi Zhongqi, Inner Mongolia

CHEN Liping^{1,2}, CHEN Qiyunlong^{1,2}, ZHANG Lei², SUN Pingping², ZHANG Bin¹, LI Zhengnan^{2*}

(1. College of Life Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot, Inner Mongolia 010022, China;

2. College of Horticulture and Plant Protection, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010018, China)

Abstract: Aphid is a major pest in potato fields, causing serious damage to potato production in China in recent years. In 2022, the species and migration dynamics of winged aphids in potato fields were determined using yellow dish trap in Chahaer Youyi Zhongqi, Inner Mongolia Autonomous Region. In total, 20 species of 16 genera of winged aphids were identified, and *Hyalopterus pruni*, *Myzus persicae* and *Rhopalosiphum maidis* were dominant species. Two migration peaks were found for the dominant aphids. The first peak period was from the middle of June to the middle of July, with 8.2-9.2 aphids captured per trap, and the second peak period lasted from the end of July to the beginning of August, with 6.1-10.3 individuals captured per trap. In addition, the migration time of *H. pruni* was earlier than that of *M. persicae* and *R. maidis*, and *R. maidis* had a shorter interval between its two migration peaks in comparison with *H. pruni* and *M. persicae*. The results would be helpful for understanding the species and migration dynamics of aphids in Chahaer Youyi Zhongqi, Inner

收稿日期: 2023-06-07

基金项目: 内蒙古自治区科技计划项目(2021GG112); 内蒙古自然科学基金项目(2023LHMS03020; 2020MS03014)。

作者简介: 陈利苹(1997-), 女, 硕士研究生, 研究方向为媒介生物学及害虫综合防控。

*通信作者(Corresponding author): 李正男, 博士, 教授, 研究方向为植物病毒学, E-mail: lizhengnan@imau.edu.cn。

Mongolia Autonomous Region, providing a scientific basis for aphid monitoring and early warning.

Key Words: winged aphid; potato; species; migration dynamics

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)是中国第四大粮食作物,仅次于水稻、小麦及玉米,同时,马铃薯还具有菜用、经济作物等多种功能^[1,2]。中国马铃薯的种植历史最早可追溯到400多年前的明朝万历年间^[3],中国作为世界上第一大生产马铃薯的国家,种植面积和总产量约占世界马铃薯生产的1/4。马铃薯是内蒙古自治区的主要经济作物,因其优越的自然条件使得内蒙古自治区成为优质马铃薯的种薯繁育基地和商品薯生产基地^[4]。2020年,在内蒙古自治区克什克腾旗,马铃薯种植面积达1 666.68 hm²,年折合产量约75万t,产值达10.5亿元^[5]。

蚜虫(Aphid)属半翅目(Hemiptera)胸喙亚目(Sternorrhyncha)蚜总科(Aphidoidea),为一类刺吸取食害虫。据统计,世界上已知蚜虫种类4 400余种,中国已知蚜虫种类268属1 099种,特有种518种^[6]。蚜虫通过取食将大量蜜露分泌到马铃薯植株上,布满叶片的蜜露严重影响植株的光合作用,造成马铃薯植株出现过早成熟、老化甚至减产等情况^[7]。蚜虫除直接刺吸马铃薯汁液及分泌蜜露外,还传播多种病毒。蚜虫传播的马铃薯病毒病包括:非持久性病毒的马铃薯Y病毒(Potato virus Y, PVY)、马铃薯A病毒(Potato virus A, PVA)和马铃薯M病毒(Potato virus M, PVM)等;持久性病毒的马铃薯卷叶病毒(Potato leafroll virus, PLRV)^[8],造成植株生长发育不良、产量和品质下降、品种退化等诸多问题。所以,对蚜虫的防治应该是病毒防治的重要环节^[9,10]。

察哈尔右翼中旗土地总面积4 190.2 km²,属典型的温带大陆性气候,平均海拔1 700 m,平均年降水量不足300 mm^[11]。2020年,察哈尔右翼中旗全旗种植马铃薯面积达12.069 1万hm²,折合单产约222.28 kg/667m²,总折合产量约40.241 4万t^[12]。在该地区,由于受到病毒病常年侵扰,马铃薯发生严重退化,蚜虫在进行病毒传播时往往是复合侵

染,给马铃薯种植带来更大的威胁,严重可造成马铃薯80%的减产。因此,对于病毒病的防治,其关键在于大力开展蚜虫的有效防控。为提高马铃薯种植产量及种薯的品质、弄清严重危害马铃薯种植的有翅蚜种类及掌握有翅蚜迁飞动态,试验使用黄皿诱蚜器对察哈尔右翼中旗马铃薯田有翅蚜进行采集、鉴定并分析察哈尔右翼中旗有翅蚜迁飞动态,以期对察哈尔右翼中旗马铃薯田蚜虫监测、预警与制定精准防控对策提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

察哈尔右翼中旗(N 41°1'6"~41°29'24", E 111°55'45"~112°49'51")位于内蒙古自治区乌兰察布市中部,东与察哈尔右翼后旗接壤,南部、西南部与卓资县相邻,北部、西北与四子王旗相连^[13],地势平坦,蚜虫每年均有不同程度的发生。

1.2 试验材料

试验工具包括黄皿诱蚜器、PET透明分装瓶、毛刷、镊子等,其中黄皿诱蚜器为定制款。

为便于蚜虫标本的观察和收集,采用黄皿诱蚜器诱集察哈尔右翼中旗马铃薯田有翅蚜。将制成长方形水槽装置(长、宽和高分别为50、30和8 cm),侧壁内侧均匀涂上黄色油漆(磁漆),皿内加清水及少量洗涤剂。将长方形水槽装置置于架子上放于连片种植的马铃薯田中心地块,放置高度视马铃薯植株生长高度而定,一般比植株高40~50 cm。

1.3 试验方法

1.3.1 调查方法

从2022年6月1日起进行诱集,8月29日结束。每天记录并收集标本,一般下午18:00黄昏时调查取样,每次取样,用毛刷取走黄皿诱蚜器中的有翅蚜,并放入装有无水乙醇的PET透明分装瓶中保存,进行种类鉴定并记录有翅蚜数量,

记录采集地点、采集日期等信息。每次取样后重新更换黄皿诱蚜器中的清水(并注意维护黄色器皿, 如脱落漆及时补上)。

1.3.2 分析方法

试验蚜虫数据由察哈尔右翼中旗马铃薯田间采集获得, 结合统计学原理对数据进行分析。

群落生态优势度以优势度指数(Dominant index)表示:

$$D = N_{\max}/N$$

式中: N_{\max} 为群落中最多个体种的个体数, N 为所有种的个体总数。

在各个类群中, $D \geq 0.1$ 时, 为优势种; $0.05 < D < 0.1$ 时, 为丰富种; D 在 $0.01 \sim 0.05$ 为常见种^[14]。

1.4 数据处理

利用 Microsoft Excel 2007 对数据进行计算、分析并绘图。

1.5 蚜虫鉴定方法

将采集到的昆虫标本置于通风处风干, 放置在冰箱中(4℃)进行低温冷冻灭菌处理, 4~5 d后

取出并制成针插标本、干燥保存后, 置于显微镜下, 参照张广学和钟铁森^[15]的《中国经济昆虫志蚜虫类》对蚜虫种类进行鉴定(目前国内一般采用张广学和钟铁森^[15]建立的2总科13科的蚜虫分类系统进行蚜虫分类学研究)。

2 结果与分析

2.1 马铃薯田蚜虫种类

内蒙古自治区乌兰察布市察哈尔右翼中旗2022年田间有翅蚜虫分属于16属20种, 其中大尾蚜属1种、瘤蚜属1种、缢管蚜属2种、蚜属3种、无网长管蚜属2种、小毛蚜属1种、短痣蚜属1种、无网蚜属1种、长管蚜属1种、绵蚜属1种、短尾蚜属1种、粗腿蚜属1种、指管蚜属1种、二叉蚜属1种、十蚜属1种、藜蚜属1种(表1)。其中桃粉大尾蚜(*H. pruni*)、桃蚜(*M. persicae*)、玉米蚜(*R. maidis*)、豆蚜(*A. craccivora*)、禾谷缢管蚜(*R. padi*)和棉蚜(*A. gossypii*)6种蚜虫是主要的蚜虫种类。

表1 马铃薯田有翅蚜种类
Table 1 Species of winged aphids in potato field

属 Genus	中文名 Chinese name	学名 Scientific name	数量(No.) Quantity
大尾蚜属 <i>Hyalopterus</i>	桃粉大尾蚜	<i>H. pruni</i>	140
瘤蚜属 <i>Myzus</i>	桃蚜	<i>M. persicae</i>	136
缢管蚜属 <i>Rhopalosiphum</i>	玉米蚜	<i>R. maidis</i>	128
	禾谷缢管蚜	<i>R. padi</i>	81
蚜属 <i>Aphis</i>	豆蚜	<i>A. craccivora</i>	91
	棉蚜	<i>A. gossypii</i>	72
	酸模蚜	<i>A. rumicis</i>	12
无网长管蚜属 <i>Acyrtosiphon</i>	豌豆蚜	<i>A. pisum</i>	52
	苜蓿无网蚜	<i>A. kondoi</i>	42
小毛蚜属 <i>Chaetosiphella</i>	针茅小毛蚜	<i>C. stipae</i>	68
短痣蚜属 <i>Anoecia</i>	黑腹短痣蚜	<i>A. fulviabdominalis</i>	63
无网蚜属 <i>Metopolophium</i>	麦无网长管蚜	<i>M. dirhodum</i>	60
长管蚜属 <i>Macrosiphum</i>	大戟长管蚜	<i>M. euphorbiae</i>	51
绵蚜属 <i>Eriosoma</i>	山榆绵蚜	<i>E. ulmi</i>	45
短尾蚜属 <i>Brachycaudus</i>	李短尾蚜	<i>B. helichrysi</i>	38
粗腿蚜属 <i>Macropodaphis</i>	奇异粗腿蚜	<i>M. paradoxa</i>	36
指管蚜属 <i>Uroleucon</i>	巨指管蚜	<i>U. giganteum</i>	31
二叉蚜属 <i>Schizaphis</i>	麦二叉蚜	<i>S. graminum</i>	27
十蚜属 <i>Lipaphis</i>	萝卜蚜	<i>L. erysimi</i>	23
藜蚜属 <i>Hayhurstia</i>	藜蚜	<i>H. atriplicis</i>	22
合计 Total			1 218

2.2 有翅蚜优势度

桃粉大尾蚜(*H. pruni*)优势度指数为0.114 9、桃蚜(*M. persicae*)的优势度指数为0.111 7、玉米蚜(*R. maidis*)的优势度指数为0.105 1、豆蚜

(*A. craccivora*)的优势度指数为0.074 7(表2)。结合统计学数据分析当优势度指数 $D \geq 0.1$ 时为优势种, 故桃粉大尾蚜(*H. pruni*)、桃蚜(*M. persicae*)和玉米蚜(*R. maidis*)为优势种。

表2 有翅蚜优势度指数

Table 2 Dominance index of winged aphid

年份 Year	桃粉大尾蚜 <i>H. pruni</i>	桃蚜 <i>M. persicae</i>	玉米蚜 <i>R. maidis</i>	豆蚜 <i>A. craccivora</i>
2022	0.114 9	0.111 7	0.105 1	0.074 7

2.3 优势种有翅蚜迁飞动态

2022年3种优势种有翅蚜种群动态呈现“两峰夹一谷”的趋势。桃粉大尾蚜(*H. pruni*)、桃蚜(*M. persicae*)及玉米蚜(*R. maidis*)在察哈尔右翼中旗的发生高峰期为6~8月, 有2次高峰期。总体来看, 3种蚜虫的迁飞动态基本一致, 但迁飞

时间有所变化。6月中旬至7月中旬是3种蚜虫的第1次迁飞高峰期, 7月下旬至8月上旬是第2次迁飞高峰期。桃粉大尾蚜(*H. pruni*)的迁飞要稍早于桃蚜(*M. persicae*)和玉米蚜(*R. maidis*), 玉米蚜(*R. maidis*)的2次迁飞高峰期的间隔时间较短(图1)。

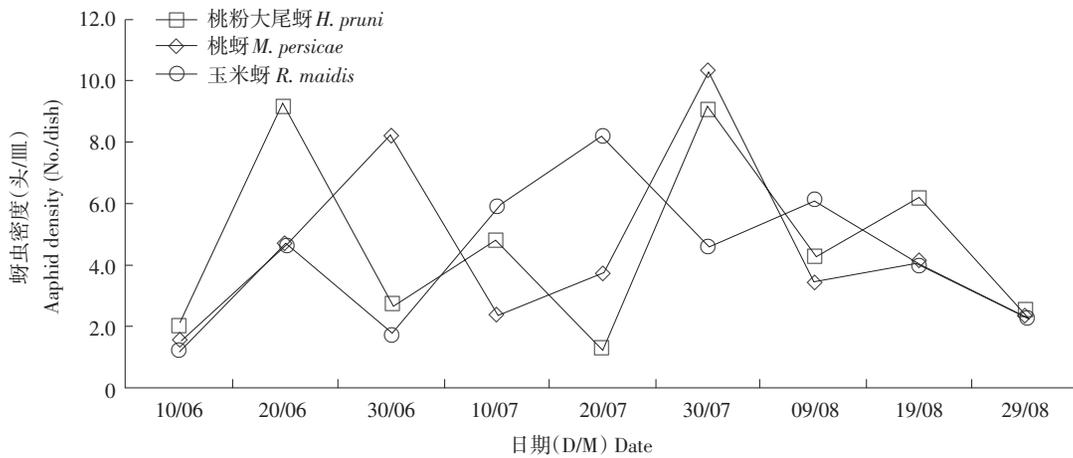


图1 优势种有翅蚜种类迁飞动态

Figure 1 Migration dynamics of dominant winged aphids

桃粉大尾蚜(*H. pruni*)的两次峰值分别出现在6月20日和7月30日, 每皿平均含蚜量为9.2和9.1头; 桃蚜(*M. persicae*)的两次峰值分别出现在6月30日和7月30日, 每皿平均含蚜量为8.2和10.3头; 玉米蚜(*R. maidis*)的两次峰值分别出现在7月20日和8月9日, 每皿平均含蚜量为8.2和6.1头(表3)。

3 讨论

通过黄皿诱蚜器在内蒙古自治区察哈尔右翼中旗马铃薯田诱集到的有翅蚜种类共计20种, 分属于16个属, 其中桃粉大尾蚜(*H. pruni*)、桃蚜(*M. persicae*)、玉米蚜(*R. maidis*)、豆蚜(*A. craccivora*)、禾谷缢管蚜(*R. padi*)和棉蚜(*A. gossypii*)6种蚜虫

表3 马铃薯田优势种有翅蚜的峰期及密度
Table 3 Peakdate and densities of dormant winged aphids in potato field

项目 Item	桃粉大尾蚜 <i>H. pruni</i>	桃蚜 <i>M. persicae</i>	玉米蚜 <i>R. maidis</i>
首次峰期(D/M) First peak date	20/06	30/06	20/07
首次峰值(头/皿) First peak density (No./dish)	9.2	8.2	8.2
二次峰期(D/M) Second peak date	30/07	30/07	09/08
二次峰值(头/皿) Second peak density (No./dish)	9.1	10.3	6.1

是主要的蚜虫种类, 桃粉大尾蚜(*H. pruni*)、桃蚜(*M. persicae*)、玉米蚜(*R. maidis*)为优势种。2022年三种优势种有翅蚜种群动态呈现“两峰夹一谷”的趋势, 李功义和梁杰^[16]、梁杰等^[17]、彭慧元等^[18]、张武等^[19]的研究也得到此结果。因此, 应在两个峰值出现前对有翅蚜进行防治, 以期在最佳时机内进行避蚜防病, 使有翅蚜防治更加科学。

试验虽已确定察哈尔右翼中旗马铃薯田有翅蚜优势种为桃粉大尾蚜(*H. pruni*)、桃蚜(*M. persicae*)和玉米蚜(*R. maidis*), 但马铃薯田周边的山地、果园、村庄、菜田以及蔷薇科、菊科、葫芦科、豆科等植物复杂多样, 对试验结果仍存在影响。彭慧元等^[18]在对贵州省威宁县麻乍乡嘎利管理区马铃薯田蚜虫消长动态的调查中发现, 当地蚜虫优势种为桃蚜(*M. persicae*)、玉米蚜(*R. maidis*)及甘蓝蚜(*B. brassicae*); 卜庆国等^[20]对呼和浩特市马铃薯田蚜虫种群动态进行研究, 结果表明马铃薯田有翅蚜优势种为桃蚜(*M. persicae*)和棉蚜(*A. gossypii*); 李向永等^[21]对云南省高原地区马铃薯田的蚜虫迁飞动态研究表明, 桃蚜(*M. persicae*)、棉蚜(*A. gossypii*)和甘蓝蚜(*B. brassicae*)为优势种。因研究地区不同, 所报道的优势种存在一定差异是必然的。

本次试验虽已获得内蒙古自治区察哈尔右翼中旗马铃薯田有翅蚜迁飞动态规律, 但未能结合降雨量及温度对有翅蚜迁飞动态进行分析, 同时未能排除周边环境及作物对有翅蚜迁飞造成的影响。后续将结合物理防治、化学防治、生物防治等措施开展有翅蚜科学防治; 对不同种有翅蚜实

现针对性防治, 以减少蚜虫引发的灾害损失。

[参 考 文 献]

- [1] Cheng M, Dong J, Han C, et al. First report of Phytoplasma 'Candidatus Phytoplasma aurantifolia' associated with purple top diseased potatoes (*Solanum tuberosum*) in Guangdong Province, China [J]. Plant Disease, 2019, 103(5): 1015.
- [2] 刘巧彦, 张艳荣. 产业结构变迁视角下马铃薯产业减贫效应研究 [J]. 中国马铃薯, 2021, 35(4): 371-377.
- [3] 刘悦沁. 马铃薯主粮化及其绿色消费主张 [J]. 中国果树, 2021 (12): 115.
- [4] 焦瑞寒, 李国锋, 张禄. 内蒙古地区马铃薯病虫害特征及防治措施 [J]. 现代农业, 2018(6): 27-28.
- [5] 渠江江. 内蒙古克什克腾旗农牧业产业扶贫发展研究 [J]. 农业工程技术, 2020, 40(29): 11-12.
- [6] 刘征, 黄晓磊, 姜立云, 等. 中国蚜虫类昆虫物种多样性与分布特点(半翅目, 蚜总科) [J]. 动物分类学报, 2009, 34(2): 277-291.
- [7] 张抒, 白艳菊, 范国权, 等. 马铃薯病毒病传播介体蚜虫的危害及防治 [J]. 黑龙江农业科学, 2017(3): 59-63.
- [8] 王维东. 马铃薯病毒的传播途径 [J]. 现代农村科技, 2011, 417 (17): 24.
- [9] 李昭煜. 瘿虫瘿种薯包衣对蚜虫和病毒病的防效及对桃蚜取食行为的影响 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2015.
- [10] 王文重, 李学湛, 白艳菊, 等. 国内外有关马铃薯蚜虫防治技术 [C]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与冬作农业. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2006: 325-327.
- [11] 穆鑫. 察哈尔右翼中旗公园绿地植物多样性研究 [J]. 内蒙古林业调查设计, 2021, 44(2): 51-55.

- [12] 张晓儒. 内蒙古乌兰察布马铃薯产业现状、问题与发展建议 [J]. 农业工程技术, 2022, 42(23): 13, 17.
- [13] 邢喜云. 察右中旗森林资源现状及其分析 [J]. 内蒙古林业调查设计, 2016, 39(4): 19-20.
- [14] 顾鑫. 黑龙江省东部地区马铃薯田昆虫种类调查及群落结构特征指数分析 [J]. 中国马铃薯, 2014, 28(5): 301-305.
- [15] 张广学, 钟铁森. 中国经济昆虫志蚜虫类 [M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [16] 李功义, 梁杰. 大兴安岭地区马铃薯传毒蚜虫迁飞规律研究 [J]. 现代农业科技, 2012(8): 167.
- [17] 梁杰, 李功义, 郭长福. 高纬度地区马铃薯传毒蚜虫迁飞情况及规律研究 [J]. 农业科技通讯, 2018(9): 114-115.
- [18] 彭慧元, 邓宽平, 李飞, 等. 贵州威宁地区马铃薯蚜虫的种类及消长动态 [J]. 贵州农业科学, 2010, 38(8): 110-111.
- [19] 张武, 洪峰, 项鹏, 等. 2014年黑河地区大豆蚜虫发生动态调查 [J]. 中国植保导刊, 2016, 36(1): 57-59.
- [20] 卜庆国, 庞保平, 张若芳, 等. 呼和浩特地区马铃薯田蚜虫的种群动态 [J]. 生态学杂志, 2013, 32(1): 135-141.
- [21] 李向永, 胡奇, 隋启君, 等. 云南高原地区马铃薯田有翅蚜种类及迁飞动态 [J]. 环境昆虫学报, 2015, 37(1): 8-13.

《中国马铃薯》杂志约稿函

《中国马铃薯》杂志是目前全国唯一的马铃薯专业科技期刊，国际刊号：ISSN 1672-3635，国内刊号：CN23-14771S，邮发代号：14-167，国内外公开发行人。它以繁荣我国马铃薯产业为办刊宗旨，积极报道国内外有关马铃薯的学术研究、科研动态和各种实用技术的最新消息。该刊由东北农业大学主管，由东北农业大学主办。《中国马铃薯》(原名《马铃薯杂志》)创刊于1987年。2000年经申请报国家新闻出版总署审批，更名为《中国马铃薯》，同年改为大16开本，并增加彩色广告。2001年《中国马铃薯》经报黑龙江省科委及省新闻出版局批准，将原来的季刊改为双月刊。

《中国马铃薯》立足国内，并刊登一些其他国家作者的英文稿件。它集学术性和技术性于一体，是马铃薯科研、生产、经销单位和用户之间信息交流的一个平台。《中国马铃薯》不同于其他园艺类期刊，刊登的文章全部是有关马铃薯的，主要栏目包括：遗传育种、栽培生理、病虫害防治、土壤肥料、贮藏加工、产业开发、品种介绍、综述及其他。

该刊于2008年1月1日起开始执行作者在线投稿，进一步提高了工作效率和办公自动化水平，方便作者查询。欢迎专业委员会各位委员及广大读者踊跃投稿，投稿时请登录《中国马铃薯》稿件远程处理系统。

网址：<http://mlsz.cbpt.cnki.net/WKA2/WebPublication/index.aspx?mid=mlsz>。

《中国马铃薯》杂志编辑部