

新疆南部农区鼠害调查与成因分析

阿布都克尤木·卡德尔¹, 王大伟^{2,3,4*}, 伊力亚尔·达吾提江⁵, 宋英²,
李宁², 热依汗古丽·阿不都热合曼⁵, 张丽⁵, 刘晓辉², 杨森^{1*}

(1. 新疆农业科学院植物保护研究所, 中亚有害生物综合防控技术国际联合研究中心, 农业农村部西北荒漠作物有害生物综合治理重点实验室, 乌鲁木齐 830091; 2. 中国农业科学院植物保护研究所, 杂草鼠害与草地有害生物防控创新中心, 北京 100193; 3. 中国农业科学院草原研究所, 呼和浩特 010010; 4. 中国农业科学院西部农业研究中心, 昌吉 831100; 5. 新疆维吾尔自治区植物保护站, 乌鲁木齐 830049)

摘要 南疆农区鼠害严重,但基础资料不足。为摸清当地鼠害发生特点,提供有效治理依据,本研究于2018年–2019年在南疆5地州39乡64村开展实地与问卷调查,并采用夹捕法调查害鼠种群构成。结果表明,南疆5地州农村普遍遭受鼠害影响,喀什与和田地区农田受害比例达89.4%,问卷结果表明农户和农田鼠害发生率均大于75%,且西部地区重于东部,约一半受访农户估计每年因鼠害损失超过500元。褐家鼠 *Rattus norvegicus* 是农户主要害鼠,占比超过70%;农田则以小家鼠 *Mus musculus* 和乌拉尔姬鼠 *Apodemus uralensis* 为主。这些结果表明,南疆农区鼠害处于重发态势,褐家鼠是主要鼠害来源,并有外来入侵风险。下一步应聚焦于监测主要害鼠种群动态规律,阐明褐家鼠来源和侵入机制,并探索建立适于当地的害鼠防治模式。

关键词 南疆; 农区; 害鼠; 褐家鼠; 小家鼠

中图分类号: S 443 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2021641

Survey and cause analysis of rodent damage in agricultural areas in southern Xinjiang

ABUDUKEYOUMU Kader¹, WANG Dawei^{2,3,4*}, YILIYAER Dawutijiang⁵, SONG Ying²,
LI Ning², REYIHANGULI Abudurehman⁵, ZHANG Li⁵, LIU Xiaohui², YANG Sen^{1*}

(1. Institute of Plant Protection, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, International Joint Research Center of Integrated Prevention and Control Technology for Pests in Central Asia, Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northwestern Oasis Ministry of Agricultural, Urumqi 830091, China; 2. Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Weed, Rodent and Rangeland Pest Monitoring and Management, Beijing 100193, China; 3. Institute of Grassland Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hohhot 010010, China; 4. Western Agricultural Research Center, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Changji 831100, China; 5. Plant Protection Station of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830049, China)

Abstract In recent years, damages caused by rodent pests are more and more heavy in agricultural areas of southern Xinjiang. However, there is little literature or information to develop a specific management strategy for rodents. To investigate the local characters of rodent pests, we conducted three surveys via questionnaire or field-observation in 64 villages, belonging to 39 towns of five prefectures, and investigated the relative density and the composition of rodent species by snap-trapping method in 2018 and 2019. Our results showed that rural areas of the five prefectures in southern Xinjiang are generally infested by pest rodents. The occurrence rates of rodent damage were 89.4% in croplands of Kashgar and Hetian prefectures. Over 75% of the investigated farmhouses were suffering with pest rodents. Moreover, the situation in western regions was much more serious than the

收稿日期: 2021-11-17 修订日期: 2021-12-17

基金项目: 新疆农业科学院青年科技骨干创新能力培养项目(xjnkq-2021018);新疆维吾尔自治区科技支疆项目(2019E0256);新疆农业科学院稳定支持专项(xjnkylwdzc-2022004-04);农业农村部西北荒漠绿洲作物有害生物综合治理重点实验室项目(KFJJ202201,KFJJ201903)

* 通信作者 E-mail:王大伟 dwwang@ippcaas.cn;杨森 yangsenxj@126.com

eastern regions. Half of farmers interviewed lost more than 500 RMB every year. According to the captured data, Norway rat (*Rattus norvegicus*) is the main rodent pest for its proportion over 70% in rodent community in the farmhouse areas, while, house mouse (*Mus musculus*) and Ural field mouse (*Apodemus uralensis*) are two kinds of main pests with 75% of proportion of rodent community in cropland areas. These results suggested that rodent damage in the agricultural areas of southern Xinjiang is at a serious level, and the *R. norvegicus* is the main source of damage with a risk of foreign invasion. In future, we should focus on the monitoring of the population dynamic of those main rodent species and the invasion mechanism of *R. norvegicus* to explore the effective management strategy for rodent pests in southern Xinjiang.

Key words southern Xinjiang; rural area; pest rodent; *Rattus norvegicus*; *Mus musculus*

新疆南部(以下简称“南疆”)地区是以塔里木盆地为中心的大型封闭盆地,远离海洋而深处大陆中心。研究表明,南疆地区 1961 年—2014 年的年均降水量为 97.2 mm,而年均蒸发量为 116.7 mm,使之成为亚欧大陆最干旱的地区^[1-2]。近年来,南疆绿洲农区鼠害呈现重发、多发的趋势。据全国农业技术推广服务中心统计,南疆地区 2018 年—2020 年的鼠害发生始终处于偏重及大发生(4~5 级)级别^[3-5],严重影响人民群众的生产生活和脱贫致富的步伐。

然而,新疆地区的鼠害研究基础相对薄弱,资料缺乏。1965 年,钱燕文等出版了《新疆南部的鸟兽》,描述了啮齿类动物 36 种(含兔形目 6 种)^[1];1979 年,金善科等出版了《新疆北部地区的主要害鼠及其防治》,描述了啮齿类动物 58 种(含兔形目 7 种)^[6];1983 年,王思博等出版了《新疆啮齿动物志》,描述了啮齿类动物 68 种(含兔形目 8 种)^[7];1987 年,马勇等出版了《新疆北部地区啮齿动物的分类和分布》,描述了啮齿类动物 53 种 65 亚种^[8]。这些研究为之后的新疆地区鼠害防治奠定了基础。随着全球气候变化和人类活动加剧,局部地区的鼠害也发生着变化。例如,20 世纪 60 年代,新疆北部农区出现小家鼠 *Mus musculus* 大暴发^[8],而 70 年代之后褐家鼠 *Rattus norvegicus* 逐渐侵入新疆北部地区,并向全疆扩散^[9-12]。但是,对于南疆地区的鼠害发生情况一直未见相关调查报道。

基于南疆鼠害研究现状,本研究在 2018 年—2019 年采取问卷调查法和夹捕法调查了南疆喀什地区、阿克苏地区、和田地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州(以下简称克州)和巴音郭楞蒙古自治州(以下简称巴州)等地的农区鼠害情况,为南疆 5 地州的农区鼠害治理提供参考。

1 材料与方法

1.1 实地与问卷调查

2018 年 9 月和 2019 年 9 月分别对“克州-喀什-和田”一线、“喀什-克州-阿克苏-巴州”一线,开展了 2 次实地调查与问卷调查,共计走访 5 个地州 39 个乡的 64 个村(表 1)。

实地调查:开车沿途调查,在绿洲农区(10 km 左右范围内)随机抽取调查点,选取的田块面积从 1 hm²到 30 hm²不等,农作物主要为玉米、葵花、小麦、蔬菜、核桃等,对农田中鼠害为害比例进行估计。为害比例分为 5 级,0 级:完全无鼠害,1 级:为害比例<5%,2 级:为害比例 5%~10%,3 级:为害比例 11%~20%,4 级:为害比例>20%。

问卷调查:采用与实地调查一并进行、遇见当地居民就随机问询的方式,设置家和田间有无老鼠、老鼠体型、为害与损失估计、常用灭鼠措施、近年鼠害变化、可能原因分析等问题进行询问。共收集有效问卷 72 份,从中对南疆地区的为害鼠种、损失估算、鼠害发生趋势和防治现状进行分析。

1.2 夹捕调查

为调查南疆农区鼠种组成特点,于 2018 年 8 月在喀什地区疏勒县库木希力克乡和阿克陶县郊农村、2019 年 6 月—8 月在库木西力克乡选择鼠密度高的发生区进行集中夹捕调查。为调查南疆鼠害是否可能有境外来源,于 2019 年 10 月在克州地区乌恰县吉根乡斯姆哈纳村(与吉尔吉斯斯坦接壤)、喀什地区塔什库尔干县(与吉尔吉斯斯坦、阿富汗、巴基斯坦接壤)、疏附县国际物流园(塔什库尔干县红其拉甫口岸进入喀什地区的首个县城)进行夹捕调查,具体地点布置见表 2。

表 1 南疆 5 地州 64 个调查村信息

Table 1 Information of 64 villages in five prefectures in southern Xinjiang

地区 Prefecture	县 County	乡 Town	村数/个 Number of villages	农田/农户 Cropland or farmhouse	调查时间/ 年-日 Investigation time
喀什地区 Kashgar	疏勒县	巴仁乡、亚曼牙乡	3	玉米、西瓜	2018-09
	英吉沙县	色提力乡、乔勒潘乡、艾古斯乡、乌恰乡	8	玉米、葵花	
	莎车县	恰热克镇、依盖尔其镇、恰尔巴格乡、艾力西湖镇、荒地镇、墩巴格乡	7	玉米、巴旦木、桃	
	麦盖提县	希依提墩乡	2	玉米	
	岳普湖县	巴依阿瓦提乡、岳普湖镇	3	玉米	
	伽师县	江巴孜乡	2	玉米	
	泽普县	赛力乡、依克苏乡	2	核桃、玉米、大枣	
	叶城县	伯西热克乡、洛克乡	2	玉米	
	和田地区 Hetian	肖尔巴格乡	1	核桃、玉米、小麦、蔬菜	
	和田县	巴格其乡、吐沙拉乡、艾日克镇	5	玉米	
	洛浦县	布亚乡、恰尔巴格乡、山普鲁镇	8	玉米、核桃	
	墨玉县	芒来乡、扎瓦镇	3	玉米、核桃	
	皮山县	木奎拉乡	1	玉米	
	喀什地区 Kashgar	疏附县 阿瓦提乡	3	农户	2019-09
	麦盖提县	希依提墩乡	2	农户	
	岳普湖县	巴依阿瓦提乡	1	农户	
克州地区 Kizilsu	阿图什市	松他克乡	2	农户	
阿克苏地区 Akesu	阿克苏市	托普鲁克乡、拜什艾日克镇	2	农户	
	新和县	依其艾日克镇	2	农户	
	沙雅县	红旗乡	1	农户	
	巴楚县	夏马勒乡	2	农户	
巴州地区 Bayingolin	轮台县	哈巴克乡	2	农户	
合计 Total		64			

表 2 南疆害鼠夹捕采样点位置信息

Table 2 The location information of trap capture for rodent pests survey in southern Xinjiang

地区 Prefecture	县乡村 County, town, and village	经度 Longitude	纬度 Latitude
克州地区 Kizilsu	阿克陶县镇府路 2 村	75.935° E	39.137°N
喀什地区 Kashgar	疏勒县库木希力克乡 15 村	76.382° E	39.235°N
	乌恰县吉根乡斯姆哈纳村	76.248° E	39.390°N
	塔什库尔干县	75.225° E	37.773°N
	疏附县国际物流园	75.956° E	39.404°N
	疏勒县库木希力克乡 15 村	76.382° E	39.235°N

2 结果与分析

2.1 农田鼠害发生情况

2018 年,在喀什地区与和田地区调查农田 47 块,无鼠害为害的 0 级农田有 5 块,占比 10.6%,受到鼠害为害的农田合计 42 块,占比 89.4%。其中,1 级为害农田有 21 块,占比 44.68%;2 级为 11

块,占比 23.4%;3 级和 4 级均为 5 块,占比 10.6%。

对比喀什与和田地区农田鼠害发生等级,结果表明喀什地区 29 块农田的平均鼠害等级得分为 1.86 ± 0.21 ,高于和田地区 18 块农田的 1.33 ± 0.26 ,但差异未达显著水平(独立样本 t 检验: $t = 1.560, df = 45, P = 0.126$)。在喀什地区,鼠害发生

级别较高地区在南部的莎车县和泽普县,而和田地区则主要发生在东部的洛浦县(表 3)。

2.2 问卷调查结果分析

家中与田间鼠害:在调查的 72 份问卷中,有 52 份表明家中有鼠,20 份问卷表明家中无鼠,分别占 72.2%和 27.8%;其中,除巴州地区答复家中有鼠低于 35%外,其他地州的比例均高于 60%。对于田间鼠害情况收到回复 29 份,其中答复有鼠的 22 份,无鼠的 7 份,分别占 75.9%和 24.1%;其中喀什地

区和和田地区答复有鼠的比例超过 85%,而阿克苏地区低于 35%(表 4)。

老鼠体型:38 份问卷反映了老鼠的体型。只有大老鼠的问卷有 16 份,只有小老鼠的问卷有 14 份,大小老鼠均有的问卷有 8 份;有 3 份问卷表明近年来老鼠体型发生了从小变大的趋势。其中,喀什和克州地区更多反映大老鼠多,而阿克苏和巴州地区则大小老鼠相当,而且 4 个地区均反映有大小老鼠同时存在的现象(表 5)。

表 3 喀什与和田地区农田鼠害实地调查情况
Table 3 Rodent pest damage level of croplands in Kashgar and Hetian prefectures

地区 Prefecture	县 County	田块数量/块 Number of cropland	平均鼠害等级 Average level of pest rodent damage	总体鼠害等级 Total level of pest rodent damage
喀什 Kashgar	疏勒县	3	1.33±0.67	1.86±0.21
	英吉沙县	8	2.00±0.46	
	伽师县	2	2.00±0.00	
	岳普湖县	3	0.67±0.33	
	麦盖提县	2	2.00±0.00	
	泽普县	2	2.50±1.50	
	叶城县	2	1.00±0.00	
	莎车县	7	2.43±0.43	
和田 Hetian	皮山县	1	0.00±0.00	1.33±0.26
	墨玉县	3	1.00±0.00	
	和田县	6	0.83±0.17	
	洛浦县	8	2.00±0.46	

表 4 南疆农户和农田鼠害问卷调查情况
Table 4 Questionnaire on rodent pest damage in farmhouses and croplands in southern Xinjiang

地区 Prefecture	问卷数量(占比/%) Number of questionnaire (proportion)			
	家中 Farmhouse		田间 Cropland	
	有鼠 Rodent damage	无鼠 Rodent free	有鼠 Rodent damage	无鼠 Rodent free
喀什地区 Kashgar	16(75.0)	4(25.0)	12(85.7)	2(14.3)
和田地区 Hetian	9(100.0)	0(0.0)	8(88.9)	1(11.1)
克州地区 Kizilsu	3(100.0)	0(0.0)	—	—
阿克苏地区 Akesu	21(67.7)	10(32.3)	2(33.3)	4(66.7)
巴州地区 Bayingolin	3(33.3)	6(66.7)	—	—
合计 Total	52(72.2)	20(27.8)	22(75.9)	7(24.1)

表 5 南疆农村害鼠体型调查
Table 5 Questionnaire on body size of rodent pests in southern Xinjiang

体型 Body size	问卷数量 Number of questionnaire			
	喀什地区 Kashgar	克州地区 Kizilsu	阿克苏地区 Akesu	巴州地区 Bayingolin
大老鼠 Big size	3	2	10	1
小老鼠 Small size	1	0	11	2
大小均有 Both big and small	1	1	3	3

为害与损失:46 份问卷提到了老鼠为害对象。其中排在第 1 位的是鸽子和鸡,有 26 份,占比

56.5%,尤其是幼雏;排在第 2 位的是粮食,合计 12 份,占比 26.1%;排在第 3 位的是伤人,合计 4 份,占

比 9.8%；排在第 4 位的是衣物，合计 3 份，占比 6.5%；排在最后的是家畜，占比 2.2%。有 26 份问卷估计了损失范围，其中：<500 元的有 13 份，占比 50%；500~1 000 元的有 4 份，占比 15.4%；>1 000 元的 9 份，占比 34.6%。

灭鼠措施：34 份问卷提到了灭鼠方法。其中用鼠笼、鼠铗、粘鼠板等物理防治的有 19 份，占比 55.9%；使用杀鼠剂等化学防治的有 10 份，占比 29.5%；养猫养狗等生物防治的有 5 份，占比 14.7%。

近年鼠害变化：38 份问卷提到了鼠害变化情况。其中 29 份问卷表明鼠害有减少的趋势，占比 76.3%；而 9 份问卷提到了鼠害加重。在老鼠的变化趋势上都是由小老鼠变成了大老鼠。

可能原因：有 36 份问卷提到了鼠害变化可能的原因。关于老鼠变少的原因，有 17 份问卷认为是旧房翻新和农村硬化程度提高造成的，有 21 份问卷认

为是粮食作物种植面积减少和家中储粮减少造成的，有 2 份问卷认为褐家鼠大发生是由于随物流人流扩散造成的。

2.3 夹捕调查

夹捕数据表明，在南疆农区和口岸的 751 次夜间夹捕中共捕鼠 66 只，总体夹捕率为 8.8%，其中褐家鼠占比达到 75.8%，是绝对优势害鼠；小家鼠略多于乌拉尔姬鼠 *Apodemus uralensis*，分别为 15.1%和 9.1%。农村地区和口岸地区的总体夹捕率、鼠种构成与总体情况比较相似。但可以看出，褐家鼠主要分布在农户中，而小家鼠和乌拉尔姬鼠在农田中较多(75%，9/12；表 6，2018 年 8 月，农田)。另外，在边境口岸地区的乌恰县和塔什库尔干县，并未捕获褐家鼠，仅有小家鼠和乌拉尔姬鼠分布。但是，在距离口岸较近的国际物流园中，褐家鼠的夹捕率高达 44.7%(表 6)。

表 6 南疆农村与口岸夹捕老鼠调查
Table 6 Rodent information in rural and border port areas in southern Xinjiang by trap-capture

时间/年-月 Time	地区类型 Area type	地点 Site	环境 Habitat	布夹数/个 Trap number	捕鼠数/只 Rodent number	夹捕率/% Capture rate	鼠种 Rodent species		
							褐家鼠/只 <i>R. norvegicus</i>	小家鼠/只 <i>M. musculus</i>	乌拉尔姬鼠/只 <i>A. uralensis</i>
2018-08	农村地区	疏勒县库木希力克乡、阿克陶县镇府路 2 村	农户	131	5	3.8	5	0	0
		农田	127	12	9.4	3	5	4	
2019-06— 2019-08		疏勒县库木希力克乡 15 村	农户	232	25	10.7	25	0	0
小计 Subtotal				490	42	8.6	33(78.6%)	4(9.5%)	
2019-10	口岸地区	乌恰县吉根乡斯姆哈纳村	农户	200	6	3	0	4	2
		塔什库尔干县	农户	23	1	4.3	0	1	0
		疏附县国际物流园	农户	38	17	44.7	17	0	0
小计 Subtotal				271	24	8.9	17(70.8%)	5(20.8%)	2(8.3%)
总计 Total				751	66	8.8	50(75.8%)	10(15.1%)	6(9.1%)

3 结论与讨论

本调查表明，南疆鼠害处于重发阶段，主要表现在 4 个方面：一是为害范围广，在南疆 5 地州的农户为害比例达 72.2%，农田为害比例达 75.9%，而在喀什与和田地区的农田更是高达 89.4%；二是造成损失重，调查中有一半的农户估计鼠害造成的损失超过 500 元，甚至某些养鸽大户的损失最多可达上万元，一些人因为鼠害而放弃了家禽饲养；三是威胁人类身体健康，有 4 例农户反映老鼠伤人的事件发生，由此产生的医疗费用在几百元到上千元不等；四是农户中的主要害鼠为褐家鼠，而在农田中小家鼠和乌拉尔姬鼠则是主要害鼠。

本调查表明，目前南疆地区褐家鼠为害严重的核心地区在南疆西部，如喀什、克州及和田地区，而从喀什向东则鼠害威胁逐渐减轻。夹捕数据表明，农户中的主要害鼠为褐家鼠，在喀什地区甚至可达 90%以上；问卷数据也表明，阿克苏地区和巴州地区的鼠害情况较西部地区更轻。因此，南疆鼠害呈现西部重于东部的现象。其原因可能有两方面：一方面是东部地区的农村居住环境改善力度更大，老旧的土房、土路改建成了砖房和水泥路面，硬化措施显著提高，减少了害鼠的栖息环境；另一方面，问卷调查表明东部地区普遍反映粮食作物种植面积减少、家中储粮减少，可能因此限制了褐家鼠的食物来源。在喀什、克州和和田地区，农村居住环境硬化率低、

粮食作物种植面积大、畜禽饲养和庭院种植发达、储粮较多等因素,可能是造成鼠害更重的原因。另外,由于市场对杀鼠剂等药物管理措施严格,农民主要以鼠夹、鼠笼、粘鼠板等物理防治,以及养猫、养狗等生物防治措施来控制鼠害,控鼠效率较差,也是鼠害发生的主要原因。因此,未来应探索适合南疆农区的长效、安全控制鼠害的技术模式与装备。

本调查还明确了褐家鼠、小家鼠和乌拉尔姬鼠是南疆农区的主要害鼠种类。小家鼠在新疆的分布早于褐家鼠,20 世纪 50 年代对北疆地区^[9]和南疆地区^[1]的调查都明确了小家鼠广布于新疆地区。20 世纪 60 年代,小家鼠曾在北疆农区大暴发,夹捕率超过 50%,造成的粮食损失超过 15 万 t^[6,13]。1958 年之前,新疆地区尚无褐家鼠等大鼠属 *Rattus* 动物的分布记录,1963 年兰州至乌鲁木齐的铁路建成通车,1975 年首次在火车上捕获到了褐家鼠^[9],据此认为褐家鼠是随兰新铁路进入新疆。2021 年,Chen 等利用全基因组重测序技术,将“吐鲁番-乌鲁木齐-石河子-克拉玛依”一线北疆地区褐家鼠样品与其他 14 个地区的褐家鼠种群进行比较发现,北疆地区的褐家鼠应来自于西北褐家鼠种群,提出了兰新铁路可能为褐家鼠从西北地区进入新疆提供了廊道^[14]。本次调查中,村民反映褐家鼠在南疆地区是从 20 世纪 90 年代后期出现,并认为这与 20 世纪 80—90 年代吐鲁番至喀什南疆铁路通车后,物流增多、采棉务工人员涌入等有关。而且,南疆地区有多个国际口岸,毗邻吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、巴基斯坦、阿富汗等国,繁荣的国际物流贸易也可能将境外的褐家鼠种群引入南疆地区。本次调查虽暂未发现褐家鼠在口岸地区定殖,但是在疏附县的国际物流园中褐家鼠的密度超过 40%,为害相当严重,因此有随邻国物流进入的风险。下一步,可借助分子技术对南疆褐家鼠的来源进行深入研究,并监测其抗药性情况,尤其要警惕抗药性褐家鼠种群输入。

值得注意的是,小家鼠几乎存在于所有的调查地区,包括各个口岸,适应性要远超褐家鼠。而且,小家鼠在农户和农田中的数量都比较多,褐家鼠则更多的生活在农户家中。褐家鼠的体重是小家鼠的 10~20 倍,主要为害家禽,比小家鼠造成的损失更大。另外,要防范在褐家鼠高发区进行防治后,小家鼠次生为害的潜在风险。已有研究表明,褐家鼠和小家鼠相互竞争,褐家鼠对小家鼠有杀戮行为^[15],

因此一般在有褐家鼠分布的农户中没有小家鼠,或数量很低。但在农田中小家鼠的数量要超过褐家鼠。褐家鼠和小家鼠均为家野两栖型害鼠,而且小家鼠对抗凝血类杀鼠剂的耐药性要高于褐家鼠^[16]。因此,在使用抗凝血类杀鼠剂防治时,要注意在褐家鼠防除后小家鼠继续为害的可能。

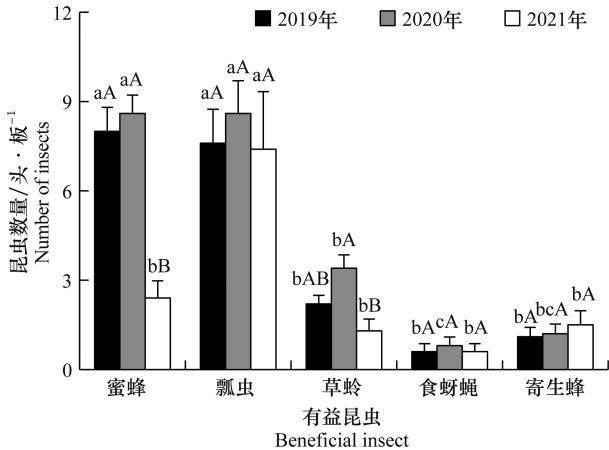
综上所述,南疆 5 地州农区鼠害处于重发状态。针对这些特点,本研究提出如下防治建议:1) 褐家鼠是南疆农区鼠害严重的主要害鼠种类,未来应针对性地进行防治;2) 农户家中防治要以褐家鼠为主,但防治后要警惕农田中小家鼠入户带来的次生为害。3) 杀鼠剂优选毒性较弱且价格便宜的第一代抗凝血类药物,如杀鼠醚、敌鼠钠盐等,在使用 2~3 年后可换用第二代抗凝血类药物,如溴敌隆、大隆等。4) 环境治理是减少鼠害的重要辅助措施,提高农村环境硬化程度,减少适宜害鼠生存环境,对于农区鼠害的发生和防治非常重要。从研究角度上,南疆农区鼠害发生有着长期性和复杂性的特点,未来应聚焦褐家鼠来源、害鼠种群发生和杀鼠剂耐药性与抗药性问题的研究,并应探索适宜当地的科学防控模式。

参考文献

- [1] 钱燕文,张洁. 新疆南部的鸟兽[M]. 北京:科学出版社,1965.
- [2] 刘晓伟,刘勤,吕军,等. 近 54 年新疆地区水资源的气候特征分布[J]. 中国农学通报,2016,32(29):124-131.
- [3] 全国农业技术推广服务中心. 2018 年全国农区鼠害发生趋势预报[J]. 中国植保导刊,2018,38(2):32-34.
- [4] 全国农业技术推广服务中心. 2019 年全国农区鼠害发生趋势预报[J]. 中国植保导刊,2019,39(2):40-42.
- [5] 全国农业技术推广服务中心. 2020 年全国农区鼠害发生趋势预报[J]. 中国植保导刊,2020,40(2):40-42.
- [6] 金善科,马勇,韩存志. 新疆北部地区的主要害鼠及其防治[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1979.
- [7] 王思博,杨赣源. 新疆啮齿动物志[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1983.
- [8] 马勇,王逢桂,金善科,等. 新疆北部地区啮齿动物的分类和分布[M]. 北京:科学出版社,1987.
- [9] 于心,张金桐,叶瑞玉,等. 新疆铁路沿线和列车上鼠类的种属组成及其变迁—褐家鼠(*Rattus norvegicus*)在新疆的发现[J]. 动物学研究,1980,1(1):135-138.
- [10] 钟国强,吴忠文. 新疆乌苏县首次发现褐家鼠[J]. 干旱区研究,1991(1):72.
- [11] 杜建新,陈伟,朱寿水. 褐家鼠在新疆库尔勒地区形成种群[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,1994,5(6):417.

2.3 黄色粘虫板对有益昆虫的影响

黄色粘虫板在诱集梨茎蜂的同时,也诱集到了蜜蜂、瓢虫、草蛉、食蚜蝇和寄生蜂等有益昆虫,其中诱集到的蜜蜂和瓢虫数量较多,显著高于草蛉、寄生蜂和食蚜蝇数量($F_{4,145}=42.90, P<0.001$)。诱集到的蜜蜂($F_{2,27}=25.71, P<0.001$)和草蛉($F_{2,27}=7.47, P=0.003$)在不同年度之间存在显著性差异,而瓢虫($F_{2,27}=0.20, P=0.82$)、食蚜蝇($F_{2,27}=0.18, P=0.84$)和寄生蜂($F_{2,27}=0.30, P=0.74$)年度差异不显著(图 3)。



柱上不同小写和大写字母分别表示相同年份不同种之间和相同种不同年份之间数据经过Duncan氏多重比较差异显著($P<0.05$)。Different lowercase and uppercase letters above bars indicate significant difference ($P<0.05$) for the different categories in the same year and the same category of different years of beneficial insects by Duncan's new multiple range test, respectively

图 3 黄色粘虫板对有益昆虫的影响

Fig. 3 Effect of yellow sticky trap on beneficial insects

3 结论与讨论

研究表明,梨茎蜂在陕西关中一年发生 1 代,成虫发生持续时间仅 4~6 d,但不同年份高峰期存在差异,2019 年、2020 年和 2021 年分别为 3 月 19 日、18 日和 23 日。曹素芳等研究表明,甘肃景泰地区梨茎蜂出枝高峰期在 4 月 27 日左右,说明成虫发生时间与当地早春温度密切相关^[5]。梨茎蜂在被害枝条内生活时间长达 300 d 以上,而成虫发生高峰持

续时间短而集中^[7,10-11]。因此,应抓住成虫发生盛期进行防治。

梨茎蜂成虫对黄色的趋性明显较其他颜色强,春季悬挂黄板为重要防治措施之一^[8-9]。本研究发现,黄色粘虫板在诱杀梨茎蜂同时,也诱杀蜜蜂、瓢虫、草蛉、寄生蜂和食蚜蝇等有益昆虫。因此,梨茎蜂数量下降之后,需及时解除粘虫板。

梨茎蜂幼虫呈聚集型分布,其分布与产卵习性和新梢生态位点密切相关^[12]。春季在黄板监测和诱杀同时,应及时从断梢下方 2~3 cm 处剪除产卵为害的萎蔫新梢,并结合冬春季修剪,剪除干枯的被害枝,集中销毁。梨茎蜂发生严重的梨园,可根据监测结果,抓住成虫出枝盛期药剂防治。

参考文献

[1] 张勇,王宏伟,冉昆,等. 黄色粘虫板诱杀梨茎蜂的效果试验[J]. 落叶果树,2015,47(6):37-38.

[2] 武志强. 运城梨园梨茎蜂的发生规律与防治措施[J]. 山西果树,2010(3):27-28.

[3] 刘霞,孙凤庆. 梨茎蜂的危害特点与发生规律及其防治方法[J]. 安徽农学通报,2008,14(6):28.

[4] 刘丽云. 沈阳地区葛氏梨茎蜂生物学习性初步研究[J]. 中国果树,2008(1):44-46.

[5] 曹素芳,赵明新,王玮,等. 甘肃省景泰县梨茎蜂发生动态监测[J]. 中国农学通报,2017,33(6):155-158.

[6] 金玲莉. 梨茎蜂发生与环境条件关系的研究[J]. 江西农业学报,2011,23(7):139-140.

[7] 刘永生. 梨茎蜂发生规律与防治技术研究[J]. 浙江林业科技,2001,21(1):47-48.

[8] 曹素芳,王玮,赵明新,等. 诱虫板的颜色、悬挂高度及方向对梨茎蜂诱杀效果的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(3):86-87.

[9] 赵志新,郭小军,王刚,等. 有色粘虫板防治梨茎蜂技术研究[J]. 中国森林病虫,2013,32(2):36-38.

[10] 郭铁群,周娜丽. 我国 3 种梨茎蜂的生物学特性及形态比较[J]. 植物保护,2002,28(2):31-32.

[11] 于洁,杨立荣,张爱萍. 梨茎蜂生物学特性观察及综合防治试[J]. 山西果树,2012,148(4):14-15.

[12] 张勇,魏树伟,王宏伟,等. 密植梨园梨茎蜂幼虫空间分布格局及抽样技术研究[J]. 中国果树,2017(S1):62-65.

(责任编辑:田 喆)

(上接 321 页)

[12] 黄志光,黎唯,刘岩,等. 新疆准噶尔盆地腹地发现迁入鼠种—褐家鼠[J]. 地方病通报,2009,24(4):7-8.

[13] 新疆鼠害研究组. 新疆北部农区小家鼠(*Mus musculus* L.)大暴发的一些资料分析[J]. 中国农业科学,1985(2):86-92.

[14] CHEN Yi, ZHAO Lei, TENG Huajing, et al. Population genomics reveal rapid genetic differentiation in a recently invasive population of *Rattus norvegicus* [J/OL]. Frontiers in Zoology,

2021,18(1):6. DOI:10.1186/s12983-021-00387-z.

[15] O'BOYLE M. Rats and mice together: the predatory nature of the rat's mouse-killing response [J]. Psychological Bulletin, 1974, 81(4):261-269.

[16] 董天义. 抗凝血灭鼠剂应用研究[M]. 北京:中国技术出版社,2001.

(责任编辑:田 喆)