

库尔勒香梨上苹果蠹蛾发生规律及其性信息素迷向防控效果

张煜¹, 马诗科², 李晶^{1*}

¹新疆维吾尔自治区植物保护站, 新疆乌鲁木齐 830049; ²新疆巴音郭楞蒙古自治州农业技术推广中心植保站, 新疆库尔勒 841000

摘要:【目的】苹果蠹蛾是我国进境检疫性有害生物。库尔勒香梨是苹果蠹蛾在新疆果树种植区的主要寄主。研究苹果蠹蛾性信息素迷向防控技术在新疆库尔勒香梨产区的应用效果,可为该害虫的绿色防控提供参考。【方法】通过持续监测与调查,掌握苹果蠹蛾在库尔勒香梨上的发生规律和危害特点,并通过定期调查诱蛾量和蛀果率,比较微胶囊迷向剂、迷向丝、常规化学农药对苹果蠹蛾的防治效果。【结果】库尔勒香梨产区苹果蠹蛾一年发生2~3代,以老熟幼虫越冬,且死亡率较低。4月中旬越冬代羽化出土,5月开始为害;第1代成虫高峰期为7月上中旬,第2代成虫高峰期为8月下旬至9月中旬。微胶囊迷向剂、迷向丝、常规化学农药处理区每周的平均诱蛾量分别为2.85、2.98、4.95头·台⁻¹,平均蛀果率分别为2.25%、0.8%、0.99%,与空白对照区的差异均达极显著水平。【结论】使用性信息素迷向剂能够降低苹果蠹蛾第1代、第2代幼虫及成虫的数量。

关键词: 库尔勒香梨; 苹果蠹蛾; 发生规律; 迷向技术

Occurrence dynamics and control effect of the mating disruption technology of sex pheromone of *Cydia pomonella* (L.) from pear in Korla, Xinjiang

ZHANG Yu¹, MA Shike², LI Jing^{1*}

¹Plant Protection Station of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang 830049, China; ²Plant Protection Station, Agricultural Technology Extension Center of General Mongolia Autonomous Prefecture in Xinjiang, Korla, Xinjiang 8341000, China

Abstract: 【Aim】*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera, Olethreutidae) is one of the most important quarantine pests in China. It is widely distributed in the majority of pome fruits cultivated regions in Xinjiang Province and Korla pear is its major host. In this study, the control technology of sex pheromone of *C. pomonella* was assessed in Korla pear field of Xinjiang. 【Method】Occurrence and damage characteristics of *C. pomonella* in Korla pear plantations in Xinjiang were analyzed according to continued monitoring/surveillance under field conditions. The control effect of sex-pheromone microcapsule and dispenser was compared to the control effect of chemical pesticide through the regular surveys of pheromone trap catches and fruit decay rate. 【Result】*C. pomonella* occurred 2~3 generations per year in Korla pear production area, and overwintering as mature larvae with lower mortality. The adult emergence occurred in mid-April and started to damage in May. The peak of the first generation of adult occurred in early and mid-July, and the peak of the second generation occurred in late August or mid-September. The average trapping numbers of male adults were 2.85, 2.98, and 4.95 per trap per week in sex-pheromone microcapsule and dispenser as well as chemical pesticide treatments, and the average fruit damaged rates were 2.25%, 0.8%, and 0.99%, respectively, which were extremely significantly lower than that in the untreated control area. 【Conclusion】Sex pheromone dispenser technology can reduce the number of the first and second generation larvae and adults.

Key words: Korla pear; *Cydia pomonella*; occurrence dynamics; mating disruption technology

苹果蠹蛾 *Cydia pomonella* (L.), 又名苹果小卷蛾、苹果食心虫, 属鳞翅目小卷蛾科小卷蛾属, 是世界上最严重的蛀果害虫之一, 被我国列为进境植物

检疫性有害生物和全国检疫性有害生物(徐志刚, 2008)。我国对该虫的初次调查地点为新疆维吾尔自治区库尔勒、阿克苏、伊犁、塔城、哈密、乌鲁木齐

收稿日期(Received): 2016-12-10 接受日期(Accepted): 2017-01-10

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项经费项目(200903042-08)子课题

作者简介: 张煜, 男, 高级农艺师。研究方向: 植物保护与植物检疫。E-mail: 329759500@qq.com

* 通信作者(Author for correspondence), E-mail: zbjyk2007@163.com

等地,调查结果显示,该虫在沙果、苹果、香梨上危害十分严重(张学祖等,1958)。该虫于 20 世纪 80 年代传入甘肃(秦晓辉等,2006);目前,其在我国仅分布于新疆、甘肃、宁夏、黑龙江等少数省区(张润志等,2012)。其中,新疆为全境分布,其他省区为局部或零星发生,主要寄主有苹果、梨、杏、桃、李、沙果、胡桃等(巴哈提古丽,2009)。

苹果蠹蛾性信息素迷向防控技术与常规化学农药防治相比,具有高效、绿色、环境友好的特点(陈汉杰等,2015),可最大限度地减少化学农药的使用量和降低农药残留。2011—2014 年,新疆维吾尔自治区植物保护站在伊犁、阿克苏地区验证了苹果蠹蛾迷向防控技术的效果,并进行了示范推广(张煜等,2014);2015 年,又在巴州香梨种植区开展了苹果蠹蛾迷向防控技术的试验。

库尔勒香梨是巴州经济的支柱产业,产品主要供应出口,对果品质量和农药残留有较高要求。苹果蠹蛾在库尔勒香梨上危害十分严重,推广其性信息素迷向防控技术,对保障香梨安全生产和促进当地经济发展具有十分重要的意义。本文根据巴州农业技术推广中心植保站多年来对苹果蠹蛾的监测与调查情况(郭俊杰等,2016),阐述该虫在库尔勒香梨主产区的发生规律与危害特点,并比较分析微胶囊、迷向丝 2 种剂型的苹果蠹蛾性信息素迷向剂与常规化学农药对苹果蠹蛾的防效。

1 材料与方法

1.1 供试材料

苹果蠹蛾性信息素微胶囊:壁材为辛烯基琥珀酸淀粉钠、麦芽糊精、 β -环糊精等,厚 2~3 μm ,芯材为性信息素。

苹果蠹蛾性信息素迷向丝:载体为 PVC 塑料管,长度为(200 $\pm$ 5) mm,性信息素净含量为(270 $\pm$ 20) mg。

化学农药为 25%阿维·灭幼脲乳油、20%杀灭菊酯乳油、2.5%溴氰菊酯乳油。

白色三角粘胶式诱捕器:由钙塑瓦楞板制成,其横向截面为边长 18 cm 的等边三角型,其纵向长度为 25 cm,内有苹果蠹蛾性信息素诱芯,底部放置粘虫胶板(长 25 cm $\times$ 宽 18 cm)。

1.2 发生规律调查方法

于 2014—2015 年在库尔勒市沙依东园艺场、轮台县轮台镇香梨园进行调查。

1.2.1 卵的调查 从诱捕器(每年 4 月初开始悬

挂)诱到第 1 头成虫开始至成虫期结束,采用棋盘式取样法,每 1 hm^2 选择 10 棵香梨树,调查树冠东、西、南、北、中 5 个方位,每个方位调查 10 个香梨 20 个叶片,每 3 d 调查、记录一次果实萼洼部和叶片正反面卵的数量。

1.2.2 幼虫调查 (1)越冬幼虫:每年 10 月下旬至次年 3 月中旬,选择面积大于 0.3 hm^2 的香梨园,按照每 0.1 hm^2 五点取样法,每点取 1 株,调查树干老翘皮和树洞中的老熟幼虫;并以每株树的树干为中心,在其半径为 1 m 的范围内,东、西、南、北 4 个方向各取长 40 cm、宽 20 cm、深 15 cm 的土样,使用筛土法,调查、记录泥土中的幼虫数量。

(2)蛀果幼虫:自 5 月上旬开始,选择面积大于 0.3 hm^2 的香梨园,按照每 0.1 hm^2 五点取样法,每点取 3 株,每株分树冠上、中、下 3 个部位,每个部位调查 50 个香梨;并按照东、西、南、北、中 5 个方向,每个方向选择 20 个香梨,调查虫果树,解剖虫果,调查、记录苹果蠹蛾幼虫数量。

1.2.3 越冬蛹调查 每年 2—4 月,以树冠投影为范围,在树干、树缝、落叶层、地被物、表土查找苹果蠹蛾蛹。

1.2.4 成虫调查 从 3 月中旬开始,选择 10 hm^2 香梨园,每 1 hm^2 设置 1 台苹果蠹蛾性信息素诱捕器,每 30 d 更换一次诱芯,及时更换粘虫板。每 3 d 调查、记录一次诱捕器诱集的苹果蠹蛾成虫数量。

1.3 迷向技术防治效果测定

试验于 2015 年进行,地点位于库尔勒市沙依东园艺场、轮台县轮台镇。香梨园种植品种均为新梨 1 号,树龄 15~20 a,专人负责管理。

1.3.1 性信息素迷向试验设置 试验分为微胶囊、迷向丝、常规化学农药 3 个处理区。选择长势良好且具有一定郁蔽度的香梨园为处理区,距离其他果园 500 m,总面积为 10 hm^2 ,每个处理设置 3 个重复,每个重复面积为 3 hm^2 。空白对照区面积为 1 hm^2 ,不采取任何防治措施。

(1)微胶囊处理区。在性诱捕器第 1 次连续捕获苹果蠹蛾成虫之后,第 1 次用毛刷在树冠中部涂刷微胶囊迷向剂,每 1 hm^2 涂刷 1500 g 药剂,涂刷位置为树冠中部宽 6~8 cm、长 20~25 cm 的部分,在果树离地面 2/3 处。于 5 月下旬、7 月上旬、8 月中旬分别再进行 3 次涂刷。(2)迷向丝处理区。在性诱捕器第 1 次连续捕获苹果蠹蛾成虫之后,第 1 次悬挂迷向发散器,于 7 月下旬或 8 月上旬开始第

2次悬挂处理。每1 hm²悬挂迷向丝900个,悬挂时兼顾树冠各方向,悬挂高度不低于1.5 m。(3)常规化学农药处理区。分别于5月15日使用25%阿维·灭幼脲EC2500倍液喷雾一次,6月15日使用20%杀灭菊酯EC2500倍液喷雾一次,7月15日用2.5%溴氰菊酯EC2500倍液喷雾一次。

1.3.2 防效调查 每周统计一次各处理区的诱蛾量、蛀果率,采用DPS 7.5软件对不同监测时间和处理区的数据进行方差分析。(1)诱蛾量调查:在处理区 and 对照区每0.3 hm²悬挂1台性诱捕器,每30 d更换一次诱芯,及时更换粘虫板。(2)蛀果率调查:从5月6日开始,采用棋盘式取样法,处理区选取50株果树,每株调查30个果实,空白对照区选取10株果树,每株调查30个果实,对有害状果实进行解剖,以鉴定苹果蠹蛾蛀果幼虫,记录蛀果个数,并计算蛀果率。

$$\text{蛀果率}/\% = (\text{蛀果数}/\text{调查果实总数}) \times 100$$

2 结果与分析

2.1 苹果蠹蛾在库尔勒香梨产区的发生规律

2.1.1 卵 库尔勒香梨产区苹果蠹蛾第1代成虫产卵盛期一般在5月15日前后,当有效积温达230日度时第1代卵开始孵化(一般在5月下旬,花期之后),卵约经7 d孵化为幼虫,并且孵化整齐,第2代成虫产卵盛期在7月中旬,第3代在8月中旬。产卵部位:第1代卵多产于树冠上部,达95%,中、下部产卵率仅为5%;第2代、第3代卵产于树体各部位。产卵习性:第1代卵喜产于早熟树种(新梨1号、红香酥等)的果实表面、叶片正反面及果柄上,第2代、第3代卵分布于库尔勒香梨产区各树种(香梨芽变品种、香葫芦梨、酥香梨等)上。

2.1.2 幼虫 库尔勒香梨产区苹果蠹蛾主要以老熟幼虫在老树翘皮和裂缝、树洞中结茧越冬(一般在10月下旬至11月上旬),且越冬代死亡率较低。第2年春季旬均温达9℃时越冬幼虫开始化蛹。此外,苹果蠹蛾主要以幼虫蛀食果实,并且第1代在5月中下旬,第2代在8月中旬危害最严重,危害率可达到10%~50%;5月中下旬被蛀果实主要在树体上部,8月中旬树体各部位果实均受害。幼虫在果实内为害大约21 d后,脱果化蛹(7~8 d)。

2.1.3 越冬蛹 库尔勒香梨产区苹果蠹蛾越冬蛹期一般为22~36 d;第1代前蛹期9 d,蛹期13 d左右;第2代前蛹期约11 d,蛹期约16 d。

2.1.4 成虫 库尔勒香梨产区苹果蠹蛾越冬代成虫羽化高峰在4月底—5月中旬,第1代成虫羽化高峰期在7月上中旬,第2代成虫羽化高峰在8月下旬—9月中旬,少部分第3代成虫羽化在9月中旬。成虫产卵前期为3~6 d。日落前后为活动高峰期,后逐渐减弱,至午夜停止活动。

2.1.5 生活世代与危害特点 如表1所示,苹果蠹蛾在库尔勒香梨产区一年发生2~3代。在库尔勒地区苹果蠹蛾完成一代约需50 d的时间,幼虫有滞育性,第1代有半数以上的老熟幼虫结茧越冬或越冬。越冬代成虫与第1代世代重叠明显。

初孵幼虫从香梨的胴部顶部、萼洼、梗洼等处蛀入果实内部取食果肉,并向种室方向蛀成不规则的蛀道,虫龄增大后进入种室,取食种子,造成果实脱落。幼虫发育成熟后向果皮方向蛀虫道脱果,或从原虫道脱果。

2.2 不同处理对苹果蠹蛾的防治效果

2.2.1 3种处理区的诱蛾量 由表2可知,4月下旬(苹果蠹蛾越冬代成虫羽化期)至5月中下旬(越冬代成虫发生高峰期)2种性信息素迷向剂均诱集到较多成虫,诱蛾量高于常规化学农药处理区和空白对照区。其中,5月19日微胶囊、迷向丝处理区每周平均诱蛾量分别达11.90、12.37头·台⁻¹,常规化学农药处理区每周平均诱蛾量为8.73头·台⁻¹。2种性信息素迷向剂在苹果蠹蛾第1代、第2代成虫高峰期(7月上旬—8月上旬)诱集的成虫数量明显少于越冬代,其中,7月9日微胶囊、迷向丝处理区每周平均诱蛾量分别为5.03、6.43头·台⁻¹,常规化学农药处理区每周平均诱蛾量为8.87头·台⁻¹。方差分析结果显示,5月上旬,各处理区与空白对照区的诱蛾量无显著差异。自6月12日至9月12日,空白对照区与3种处理区的诱蛾量均达极显著差异,性信息素迷向处理区与常规化学农药处理区之间存在显著差异,而微胶囊处理区与迷向丝处理区之间无显著差异。

2.2.2 3种处理区的蛀果率 从表3可知,性信息素迷向处理区蛀果率低于常规化学农药处理区,对照区的蛀果率远高于3种处理区。常规农药、微胶囊制剂、迷向丝处理区的平均蛀果率分别为2.25%、0.99%、0.8%。方差分析结果显示,5月上旬各处理区与空白对照区的蛀果率无显著差异。6月12日—9月12日空白对照区与3种处理区之间均达极显著差异,6月下旬之后性信息素迷向处理区与常规化学农药处理区之间存在显著差异。

表 1 库尔勒香梨产区苹果蠹蛾生活世代图
Table 1 Life cycle schedule of *C. pomonella* in pear producing area in Korla, Xinjiang

发生代数 Generation	1—2 月 Jan.—Feb.	3 月 March			4 月 April			5 月 May			6 月 June		
		上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late
越冬代 Overwintering	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
							+	+	+	+	+	+	+
第 1 代 The first								○	○	○	○	○	○
									—	—	—	—	—
											×	×	×
												+	+
第 2 代 The second													○
第 3 代 The third													
发生代数 Generation	7 月 July			8 月 August			9 月 Sep.			10 月 Oct.			11—12 月 Nov.—Dec.
	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Mid	下旬 Late	
越冬代 Overwintering													
第 1 代 The first	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
第 2 代 The second	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—
					×	×	×	×	×	×	×	×	×
第 3 代 The third							○	○	○	○	○	○	○

○: 卵; —: 幼虫; ×: 蛹; +: 成虫。

○: Egg; —: Larvae; ×: Pupae; +: Adult.

表 2 3 种处理区每周平均诱蛾量
Table 2 Mean number of *C. pomonella* trapped per week in different experimental areas

日期 Date	诱蛾量/(头·台 ⁻¹) Trapping capacity/(head·trap ⁻¹)				日期 Date	诱蛾量/(头·台 ⁻¹) Trapping capacity/(head·trap ⁻¹)			
	常规农药 Pesticide	微胶囊制剂 Microcapsule	迷向丝 Isotropic wire	CK		常规农药 Pesticide	微胶囊制剂 Microcapsule	迷向丝 Isotropic wire	CK
04-20	0	0	0	0	07-16	9.13±0.31Bb	2.77±0.69Cc	3.40±0.85Cc	20.37±0.90Aa
04-28	0.03±0.06Aa	0.25±0.21Aa	0.30±0.20Aa	0.10±0.00Aa	07-23	6.87±0.32Bb	0.43±0.12Cc	0.70±0.36Cc	25.73±1.27Aa
05-05	0.30±0.10Aa	0.43±0.06Aa	0.47±0.21Aa	0.30±0.17Aa	07-30	8.03±0.25Bb	0.13±0.15Cc	0.47±0.25Cc	18.37±1.11Aa
05-12	4.00±0.20Bb	9.33±0.42Aa	9.73±1.22Aa	4.13±1.01Bb	08-07	10.87±0.71Bb	0.17±0.15Cc	0.37±0.06Cc	18.20±0.90Aa
05-19	8.73±0.35Bb	11.90±0.66Ba	12.37±0.72Aa	8.80±1.47Bb	08-14	9.70±0.44Bb	0.07±0.06Cc	0.20±0.00Cc	20.67±1.15Aa
05-26	7.10±0.95Bb	18.23±1.76Aa	16.13±0.95Aa	5.17±0.31Bb	08-21	7.83±0.25Bb	0.00±0.00Cc	0.17±0.15Cc	18.23±1.27Aa
06-05	4.33±0.86Bb	8.30±1.01ABa	8.67±1.10Aa	8.53±1.53Aa	08-28	10.03±0.15Bb	0.10±0.10Cc	0.07±0.06Cc	15.73±0.40Aa
06-12	2.63±0.35Bb	3.80±0.61Bb	3.73±1.12Bb	17.03±1.25Aa	09-05	2.13±0.15Bb	0.03±0.06Cc	0.03±0.06Cc	10.67±1.15Aa
06-19	2.00±0.20Bb	1.07±0.25Bb	1.20±0.17Bb	15.07±1.01Aa	09-12	4.63±0.32Bb	0.03±0.06Cc	0.07±0.12Cc	16.97±2.34Aa
06-26	4.73±0.25Bb	0.67±0.21Cc	0.80±0.20Cc	15.97±1.62Aa	09-19	1.50±0.30Ab	0.00±0.00Bc	0.20±0.10Bc	2.47±0.46Aa
07-02	6.93±0.25Bb	5.00±0.26Bc	5.43±0.93Bbc	19.67±0.98Aa	09-26	0.40±0.10Aa	0.00±0.00Bb	0.00±0.00Bb	0.40±0.00Aa
07-09	8.87±0.35Bb	5.03±0.57Bb	6.43±0.61Bb	26.76±3.02Aa	10-05	0.00±0.00Aa	0.00±0.00Aa	0.00±0.00Aa	0.03±0.06Aa

表中数据为平均值±标准差,同行数据后附不同大、小写字母者分别表示在 0.01、0.05 水平上差异显著(独立样本 *t* 检验)。Datas are mean±SD. Different capital and small letters in the same row indicate significant differences at 0.01 and 0.05 levels (independent sample *t* test).

表 3 不同处理区的蛀果率
Table 3 Percentage of fruit damaged by *C. pomonella* in different experimental areas

日期 Date	蛀果率 The fruit damaged rate/%				日期 Date	蛀果率 The fruit damaged rate/%			
	常规农药 Pesticide	微胶囊制剂 Microcapsule	迷向丝 Isotropic wire	CK		常规农药 Pesticide	微胶囊制剂 Microcapsule	迷向丝 Isotropic wire	CK
05-06	1.02±0.07Aa	1.11±0.11Aa	1.40±0.31Aa	6.70±0.20Aa	07-16	1.46±0.27Bb	0.90±0.71Cc	0.83±0.88Cc	16.22±1.89Aa
05-13	2.09±0.21Bb	1.02±0.31Aa	1.28±1.12Aa	10.35±0.71Bb	07-23	1.92±0.25Bb	0.63±0.11Cc	1.34±0.31Cc	19.17±1.45Aa
05-18	2.51±0.38Bb	1.24±0.67Ba	1.47±1.22Aa	22.80±1.26Bb	07-30	2.46±0.31Bb	0.71±0.16Cc	1.18±0.18Cc	24.53±1.09Aa
05-23	3.02±0.96Bb	1.13±1.44Aa	2.10±0.95Aa	28.22±0.26Bb	08-07	2.77±0.77Bb	0.82±0.12Cc	0.79±0.04Cc	29.21±1.12Aa
06-01	2.72±0.77Bb	0.66±1.04Bb	0.74±0.99Aa	15.23±1.73Aa	08-14	3.56±0.51Bb	0.93±0.07Cc	0.54±0.02Cc	13.23±1.21Aa
06-07	1.44±0.41Bb	1.28±0.25Bb	1.10±1.09Aa	9.10±1.03Aa	08-21	4.32±0.22Bb	1.14±0.15Cc	1.02±0.25Cc	14.56±1.32Aa
06-12	1.81±0.21Bb	1.12±0.73Bb	1.14±1.12Bb	11.32±1.33Aa	08-28	3.58±0.17Bb	0.73±0.13Cc	1.14±0.12Cc	13.12±1.52Aa
06-19	2.21±0.33Bb	0.68±0.25Bb	1.03±0.18Bb	14.56±1.01Aa	09-05	1.48±0.15Bb	0.63±0.05Cc	0.94±0.07Cc	18.77±2.15Aa
06-26	3.14±0.27Bb	0.52±0.21Cc	1.09±0.28Cc	20.12±2.72Aa	09-12	1.32±0.32Bb	0.51±0.01Bc	0.63±0.22Cc	17.99±1.12Aa
07-02	3.83±0.3Bb	0.61±0.21Bc	1.12±0.91Bbc	25.77±2.12Aa	09-19	1.27±0.33Aa	0.65±0.01Bc	0.71±0.17Cc	11.35±0.44Aa
07-09	2.64±0.35Bb	0.70±0.57Bb	0.58±0.59Bb	27.99±3.12Aa	09-26	1.25±0.12Aa	0.60±0.01Bc	0.65±0.01Cc	10.23±0.12Aa

表中数据为平均值±标准差,同行数据后附不同大、小写字母者分别表示在 0.01、0.05 水平上差异显著(独立样本 *t* 检验)。
Dats are mean±SD. Different capital and small letters in the same row indicate significant differences at 0.01 and 0.05 levels (independent sample *t* test).

3 小结与讨论

监测结果表明,在库尔勒香梨产区苹果蠹蛾一年发生 2~3 代,以老熟幼虫越冬,且越冬代死亡率较低,次年春季羽化成虫数量多,5 月中旬(香梨坐果期)成虫在香梨幼果上产卵为害。幼虫有滞育性,第 1 代大部分老熟幼虫结茧越冬或越夏,采用树干束带诱杀,可取得很好的防治效果。

本试验结果表明,性信息素微胶囊制剂、迷向丝、常规化学农药处理区的平均诱蛾量显著低于对照区,2 种性信息素迷向处理区的平均蛀果率低于常规化学农药处理区。究其原因,对照区未采取防控措施,与处理区相比,诱蛾量大大增多;性信息素迷向剂的使用,干扰了成虫交配,减少了越冬代成虫产卵,从而降低了第 1 代、第 2 代幼虫和成虫的数量,所以诱捕器诱集到的成虫数量及蛀果率均较少;常规化学农药处理区虽然减少了成虫数量,但难以控制卵和幼虫的发生,因此,蛀果率高于性信息素迷向处理区。根据材料费用计算,迷向丝、微胶囊迷向剂、常规化学农药防治苹果蠹蛾的成本分别为 2550、2850、3000~4500 元·hm⁻²。可见,性信息素迷向剂的防治成本比较低;但性信息素迷向技术主要控制成虫,对于幼虫没有直接作用。迷向丝、微胶囊是 2 种不同剂型的苹果蠹蛾性信息素载体,微胶囊剂型更加利于性信息素的缓释,释放效果更为均匀,与迷向丝相比,防治苹果蠹蛾的效果更好。结合生产实际,在香梨园防治害虫过程中,不仅需要防治苹果蠹蛾,也需要防治梨小食心虫 *Grapholitha molesta* (Busck) 等其他病虫害(许建军等,2014)。因此,在制定香梨园病虫害防治策略

时,应根据苹果蠹蛾危害程度优先使用迷向剂,并结合生物农药,达到既有效防治成虫又兼顾幼虫的目的,在苹果蠹蛾发生严重的情况下,可考虑适当使用化学农药进行防治。

参考文献

巴哈提古丽, 2009. 苹果蠹蛾在新疆地区的危害情况与防治措施. 防护林科技 (4): 118-120.
陈汉杰, 曹川建, 雷银山, 唐杰, 蒲振兴, 张金勇, 徐洪涛, 李晓龙, 2015. 不同剂型迷向剂处理对苹果蠹蛾控制效果比较. 生物安全学报, 24(4): 315-319.
郭俊杰, 杨寒丽, 吴莉莉, 吾买尔江·阿巴拜克力, 马诗科, 2016. 新疆库尔勒市苹果蠹蛾发生消长动态调查. 中国植保导刊 (9): 53-55.
秦晓辉, 马德成, 张煜, 李广华, 王培, 2006. 苹果蠹蛾在我国西北的发生危害情况. 植物检疫 (2): 95-96.
徐志刚, 2008. 植物检疫学. 北京: 高等教育出版社.
许建军, 冯宏祖, 李翠梅, 吐尔逊, 王兰, 李志刚, 何江, 郭文超, 2014. 释放赤眼蜂防治苹果蠹蛾、梨小食心虫效果研究. 中国生物防治学报, 30(5): 690-695.
张润志, 王福祥, 张雅林, 陈汉杰, 罗进仓, 王勤英, 刘万学, 艾尼瓦尔·木沙, 蒲崇建, 严勇敢, 郭静敏, 刘星月, 陈继光, 张增幅, 杨森, 许建军, 崔艮中, 徐婧, 2012. 入侵生物苹果蠹蛾监测与防控技术研究. 应用昆虫学报, 49(1): 37-42.
张学祖, 周绍来, 王庸俭, 1958. 苹果蠹蛾的初步研究. 昆虫学报, 8(2): 136-153.
张煜, 艾尼瓦尔·木沙, 阿力亚·阿不拉, 艾克热木, 李晶, 2014. 新疆苹果蠹蛾性信息素迷向防控技术的示范应用. 中国植保导刊 (4): 66-68.

(责任编辑:杨郁霞)