



高学花. 宁夏葡萄园捕食性瓢虫种群时空动态[J]. 黑龙江农业科学, 2023(1):43-46.

宁夏葡萄园捕食性瓢虫种群时空动态

高学花

(宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院, 宁夏 银川 750021)

摘要:为明确宁夏贺兰山东麓葡萄园捕食性瓢虫时空分布情况,有效利用和保护天敌资源。采用悬挂粘虫板的方式诱集捕食性瓢虫,统计瓢虫时空数量,分析时间和空间发生及分布情况。初步确定了宁夏葡萄园捕食性瓢虫种群时间和空间分布情况。5月温度较低,虫口数量也较低,悬挂在下部的黄板诱虫量最多,极显著高于中、上部黄板诱虫量;随着气温升高,6月中、上部的黄板诱虫量升高,但下部黄板诱虫量仍最高,与上部黄板诱虫量差异达显著水平;6月诱集到的昆虫数量最多,达到第一个高峰期,7月16日出现第二个高峰期,8月底至9月气温下降,悬挂在下部的黄板诱集到的昆虫数量逐渐增多,但田间捕食性瓢虫总数开始下降。5月底至6月随着温度的逐渐升高,吸汁类害虫二星叶蝉、蚜虫等数量逐渐增多,捕食性天敌瓢虫的数量达到高峰期,7月中下旬达到第二个高峰期,这两个阶段前期可以通过瓢虫分布的垂直和水平分布的特点在葡萄树体上挂捕食性瓢虫卵卡或者投放成虫进行害虫控制。

关键词:葡萄园;捕食性瓢虫;时空动态

宁夏贺兰山东麓葡萄种植面积大,葡萄生产上对于害虫的防治仍依靠化学防治为主,对天敌选择性小,破坏了葡萄园的生态平衡,严重削减了自然天敌对吸汁类害虫的控制作用。使得一些对策类害虫,如以斑叶蝉为代表的刺吸式害虫危害严重。协调运用各种防治方式,把害虫种群数量控制在较低水平,是害虫可持续治理的发展方向。天敌是调控害虫种群数量最重要的生物因素,利用天敌控制害虫具有降低生产成本、减少环境污染、可持续效果好等优点。天敌对害虫的自然控制,关键在于天敌和害虫种群在时空分布上相遇,运用生态位理论分析天敌的生态位宽度、重叠指数等,可以有效协调生物防治和化学防治之间的矛盾。

捕食性瓢虫是控制葡萄园刺吸类害虫发生的优势天敌,在葡萄园中有较多的种群数量;同时多数捕食性瓢虫食性较广,以蚜虫、介壳虫、木虱、粉虱、叶螨及其他节肢动物为食^[1-2];瓢虫食量大,对刺吸害虫控制能力较强,是刺吸害虫的重要天敌资源,因而有效保护和利用葡萄园中的瓢虫资源,控制葡萄园刺吸害虫数量,可以降低葡萄园中化学农药的用量。宋双等^[3]研究发现多异瓢虫对葡

萄园捕食性瓢虫的捕食功能反应符合 Holling II 型。于江南等^[4]通过对玉米三点捕食性瓢虫若虫的捕食效应研究表明,七星瓢虫、多异瓢虫和菱斑巧瓢虫对玉米三点捕食性瓢虫若虫的功能反应形式均属于 Holling II 型,其对玉米三点捕食性瓢虫的捕食量在一定范围内随着密度的增加而增大。崔志富等^[5]初步探究了龟纹瓢虫对入侵性害虫扶桑绵粉蚧的生物防控能力,结果表明,龟纹瓢虫对扶桑绵粉蚧具有较强的控制潜能。巫鹏翔等^[6]研究表明,多异瓢虫是具有控制潜力的捕食性天敌,人工释放多异瓢虫成虫可有效防治枸杞木虱。以上研究均表明,捕食性瓢虫对吸汁类害虫的控制效果良好。

昆虫种群的空间分布型是昆虫生态学的重要特征之一,只有掌握天敌昆虫空间分布才能明确天敌昆虫可利用的时间,了解其田间虫口密度和分布状况,为准确进行害虫防治措施提供依据。

本研究通过黄板粘贴诱集的方式收集昆虫,确定宁夏贺兰山东麓葡萄园捕食性瓢虫种群时空动态,旨在有效利用和保护天敌资源,找出投放天敌昆虫的关键时期,在害虫发生关键期,通过大量投放捕食性瓢虫,增加天敌数量,控制害虫数量,最大限度地减少化学农药的用药次数和剂量,从而降低生产成本,保护环境和葡萄园生物的多样性,并为制定贺兰山东麓葡萄病虫害综合防治措施提供依据。

收稿日期:2022-10-01

基金项目:宁夏自然科学基金资助(2021AAC03252)。

作者简介:高学花(1979—),女,硕士,讲师,从事植物病虫害教学与研究。E-mail:623145091@qq.com。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2021年5月—10月在宁夏回族自治区贺兰山东麓暖泉农场酿酒葡萄生产基地进行,土壤类型为灰钙土,地理位置为38°43′44″N~38°48′28″N,106°10′35″E~106°13′33″E,海拔高度1 099~1 150 m。试验田为倾斜独龙杆树形,单臂篱架、南北行向,树龄为11年。试验田内采用喷施生物药剂和悬挂粘虫板等方式控制病虫害,其他管理为葡萄栽培常规管理。

1.2 材料

供试品种为酿酒葡萄品种赤霞珠。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用两因素多水平重复测量的分析方法,对葡萄园捕食性瓢虫种群时空动态进行分析。A因素:时间,田间共调查12次;B因素:黄板悬挂位置,分为上、中、下3个水平。

监测时间从2021年5月中旬开始至10月上旬。采用5点取样法,10 d左右调查1次,遇雨顺延,采用黄板诱集的方法对葡萄园捕食性瓢虫进行监测。

黄板诱集:采用5点取样法,每个样点在葡萄

架面分上、中、下3道丝上悬挂粘虫黄板,悬挂方向与铁丝平行(黄板一面朝西、一面朝东)。人工调查每块黄板两面捕食性瓢虫成(幼)虫数量,并记录数据^[7]。

1.3.2 数据分析 试验数据采用DPS 19.05进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 捕食性瓢虫垂直方向动态

为减少不同样点以及不同调查时间数据差异所产生的误差,将诱虫量数据转换为监测点内各样点上、中、下各3块黄板诱集葡萄园捕食性瓢虫成虫量占该样点总诱虫量的百分比。并对不同黄板高度同一日期诱虫量调查结果平均值进行多重比较。由表1可知,悬挂于葡萄架面下部和中部的黄板诱虫量较多,上部较少,5月温度较低,虫口数量也较低,下部黄板诱虫量最多,极显著高于中、上部黄板诱虫量;随着气温升高,6月中、上部黄板诱虫量升高,但下部黄板诱虫量仍最高,与上部诱虫量差异显著;7月至10月调查结果显示,7月4日、8月9日、9月12日、9月24日中部诱虫量最多;8月20日上部黄板诱虫量高于下部。这与宁夏葡萄园吸汁类害虫发生动态以及当年的气候条件有关^[7]。

表 1 不同时空黄板诱集葡萄园捕食性瓢虫虫量占比 单位: %

黄板位置	样点	5月21日	6月2日	6月23日	7月4日	7月16日	7月28日
上	1	16.33	26.18	27.42	23.72	13.86	18.70
	2	4.85	7.78	3.78	20.18	17.56	13.70
	3	0	27.87	22.83	33.03	37.24	38.75
	4	7.70	0	14.29	4.80	7.89	11.97
	5	4.00	23.24	20.00	8.98	27.23	42.77
	平均	6.58 bB	17.01 bA	17.66 bA	18.14 aA	20.76 bB	25.18 aA
中	1	7.08	0	27.82	8.78	43.12	37.48
	2	20.36	43.30	39.99	18.18	20.62	28.17
	3	47.85	46.11	47.75	57.27	33.45	47.47
	4	7.51	72.50	58.14	88.78	22.75	20.35
	5	0	7.40	0	83.75	38.08	43.47
	平均	16.56 bB	33.86 abA	34.74 abA	51.35 aA	31.60 abAB	35.39 aA
下	1	76.59	73.82	44.76	67.50	43.02	43.82
	2	74.79	48.92	56.23	61.64	61.82	58.13
	3	52.15	26.02	29.42	9.70	29.31	13.78
	4	84.79	27.50	27.57	6.42	69.36	67.68
	5	96.00	69.36	80.00	7.27	34.69	13.76
	平均	76.86 aA	49.12 aA	47.60 aA	30.51 aA	47.64 aA	39.43 aA

表 1(续)

黄板位置	样点	8 月 9 日	8 月 20 日	8 月 31 日	9 月 12 日	9 月 24 日	10 月 2 日
上	1	26.64	47.82	47.57	30.57	38.76	37.58
	2	29.00	45.29	38.54	44.62	29.23	7.69
	3	40.54	33.47	37.00	23.89	33.30	34.47
	4	20.29	34.55	11.83	7.32	38.64	2.78
	5	48.63	28.73	34.76	33.68	37.49	28.44
	平均	33.02 aA	37.97 aA	33.94 aA	28.02 aA	35.48 abA	22.19 bA
中	1	27.71	48.86	28.78	44.92	37.72	30.58
	2	36.89	18.72	9.25	32.78	63.74	47.25
	3	40.63	37.44	48.00	54.17	49.29	37.77
	4	33.74	38.47	27.58	30.27	23.73	34.33
	5	34.22	34.30	30.47	37.74	32.56	33.03
	平均	34.64 aA	35.56 aA	28.82 aA	39.98 aA	41.41 aA	36.59 abA
下	1	45.65	3.32	23.65	24.51	23.52	31.84
	2	34.11	35.99	52.21	22.60	7.03	45.06
	3	18.83	29.09	15.00	21.94	17.41	27.76
	4	45.97	26.98	60.59	62.41	37.63	62.89
	5	17.15	36.97	34.77	28.58	29.95	38.53
	平均	32.34 aA	26.47 aA	37.24 aA	32.01 aA	23.11 bA	41.22 aA

注:不同大小写字母表示同一日期不同高度间在 $P\leq 0.01$ 或 $P\leq 0.05$ 水平差异显著。

2.2 捕食性瓢虫随时间变化动态

监测从 2021 年 5 月 21 日开始至 10 月 2 日。采用黄板诱集的方法对葡萄园捕食性瓢虫进行监测,田间共调查 12 次,具体表现为,5 月初温度较低,诱集到的昆虫也较少;6 月诱集到的昆虫最多,达到高峰期,表现为前期数量较大,月底数量逐渐降低的趋势;7 月 16 日第二个高峰期,8 月底开始田间诱集到的昆虫数量逐渐降低,分析其原因,是因为 5 月底随着温度的逐渐升高,吸汁类害虫二星叶蝉、蚜类以及蚜虫等数量逐渐增多,捕食性天敌瓢虫的数量也达到高峰期,6 月底由于雨季逐渐来临,吸汁类害虫数量减少,捕食性天敌数量也较少;7 月中下旬温度较高,出现第二次高峰期,8 月底至 9 月田间捕食性瓢虫数量开始下降。

2.3 黄板水平方向诱虫量比较分析

对黄板东、西两侧诱虫量进行比较,由于黄板诱虫量因调查时间、黄板悬挂高度、样点而存在较大的差异,因此根据黄板诱虫量将田间调查数据分为 4 组^[8]: <80 头 $\cdot(3$ 块) $^{-1}$ 、 $80\sim 149$ 头 $\cdot(3$ 块) $^{-1}$ 、 $150\sim 200$ 头 $\cdot(3$ 块) $^{-1}$ 、 >200 头 $\cdot(3$ 块) $^{-1}$ 。

两样本均数比较的 t 检验分析结果表明,当黄板诱虫量在 >80 头 $\cdot(3$ 块) $^{-1}$ 时, $t<0$, $P<0.01$,说明黄板东西两面诱虫量存在差异,且西侧高于东侧;当黄板诱虫量 <80 头 $\cdot(3$ 块) $^{-1}$ 时,

$P>0.05$,说明黄板东西两侧虫量不存在统计学差异。

3 讨论

对葡萄园捕食性瓢虫黄板东西两面诱虫量进行比较发现,西面诱虫量显著高于东面,原因可能是:葡萄园捕食性瓢虫喜温、喜光,由于光照等原因,葡萄篱架西面光照时数和气温高于东面,葡萄园捕食性瓢虫在葡萄篱架西面活动时间较长、虫量较大;与黄板的粘性也有关,黄板西面受光照时数较长,气温较东面偏高,粘性较大,故诱虫量多;黄板受光后颜色发生变化,葡萄园捕食性瓢虫可能更趋向于黄板受光后的颜色^[9-11]。

葡萄园捕食性瓢虫消长与害虫为害程度呈正相关,说明葡萄园捕食性瓢虫可以控制害虫,通过大量投放捕食性瓢虫增加天敌数量,可以控制害虫的数量,极大地减少化学农药的用药次数和剂量,从而降低生产成本,保护环境和葡萄园生物的多样性^[12]。

综上所述,贺兰山东麓葡萄产区,葡萄园捕食性瓢虫成虫进行控制吸汁类害虫数量时,单臂篱架的葡萄园,可采用架面中下部悬挂捕食性瓢虫卵卡或者投放成虫。本研究结果受一些试验因素影响,并有一定的地域性^[13];同时捕食性瓢虫发生和种群时空动态与地域、年份、气候、品种、葡萄

架形、整形修剪方式等有关;本研究仅在宁夏贺兰山东麓暖泉农场葡萄产区进行,供试材料架形方式为单臂篱架,整形修剪方式为独龙杆形,研究结果有一定的地域性和局限性。受地域和数据资料等限制,监测标准的提出还需要多年的田间调查数据才能完成,在此仅找出了捕食性瓢虫天敌,为最大限度发挥自然天敌的控制作用,丰富葡萄园害虫的生物防治策略提供理论依据。建议葡萄园尽量减少使用广谱农药,不断改善生态环境,充分发挥天敌的作用,维护生物链的平衡。

4 结论

本研究结果表明,5月底至6月随着温度的逐渐升高,吸汁类害虫二星叶蝉、蝥类及蚜虫等数量逐渐增多,捕食性天敌瓢虫的数量达到高峰期,7月中下旬达到第二个高峰期,这两个阶段前期可以通过瓢虫分布的垂直和水平分布的特点在葡萄树体上挂捕食性瓢虫卵卡或者投放成虫进行害虫控制。

参考文献:

[1] PARK Y L, OBRYCKI J J. Spatio-temporal distribution of corn leaf aphids (Homoptera: Aphididae) and lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) in Iowa cornfields [J]. Biological Control, 2004, 31(2): 210-217.

[2] LSLAM Y, SHAH F M, XU R B, et al. Functional response of *Harmonia axyridis* preying on *Acyrtosiphon pisum* nymphs; the effect of temperature [J]. Scientific Reports, 2021, 11(1): 1-13.

[3] 宋双, 姜彩鸽, 赵亚楠, 等. 多异瓢虫对葡萄斑叶蝉的捕食作用 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2019(4): 41-44.

[4] 于江南, 张黎, 阿孜古丽, 等. 几种瓢虫对玉米三点斑叶蝉捕食效应的研究 [J]. 新疆农业大学学报, 2002, 25(2): 36-37.

[5] 崔志富, 曹风勤, 林进添, 等. 龟纹瓢虫对扶桑绵粉蚧的捕食功能反应 [J]. 环境昆虫学报, 2015, 37(4): 834-842.

[6] 巫鹏翔, 欧阳浩永, 徐婧, 等. 多异瓢虫成虫对枸杞木虱的捕食作用 [J]. 应用昆虫学, 2016, 53(6): 1353-1360.

[7] 王兴民, 陈晓胜, 邱宝利, 等. 捕食性瓢虫采集与调查取样技术 [J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(5): 1362-1366.

[8] 叶照春, 金剑雪, 周鹏, 等. 贵州果园实蝇科害虫种群多样性分析 [J]. 植物保护, 2022, 48(1): 132-139.

[9] 黄保宏, 邹运鼎, 毕守东, 等. 几种杀虫剂对梅园捕食性瓢虫捕食功能的影响 [J]. 南京农业大学学报, 2007, 30(4): 66-70.

[10] 栾丰刚, 郑伟华, 李芳, 等. 吐鲁番地区葡萄斑叶蝉发生规律及种群空间分布型研究 [J]. 昆虫学报, 2006(3): 416-420.

[11] 王淑会. 生草果园主要害虫和天敌发生动态及杀虫剂对龟纹瓢虫和中华通草蛉的影响 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2014.

[12] 戈峰, 刘向辉. 棉田捕食性瓢虫控害功能的分析 [J]. 应用生态学报, 2002, 13(7): 841-844.

[13] 陈斌, 李正跃, 孙跃先, 等. 烟蚜与其捕食性瓢虫在数量及空间格局间的关系研究 [J]. 云南农业大学学报, 2002, 17(1): 17-20.

Spatiotemporal Dynamics of Predatory Ladybird Population in Vineyards of Ningxia

GAO Xuehua

(Ningxia Vocational and Technical College of Wine and Sand Control, Yinchuan 750021, China)

Abstract: In order to understand the spatiotemporal distribution of predatory ladybugs in vineyards of the eastern foothills of Helan Mountains, Ningxia, and to effectively utilize and protect the natural enemy resources, the predatory ladybugs in vineyards of the eastern foothills of Ningxia were introduced. Predatory ladybugs were collected by systematic investigation and hanging of armyworm plates, and the spatiotemporal numbers of ladybugs were counted, and the occurrence and distribution of ladybugs were analyzed. The spatiotemporal distribution of predatory ladybugs in vineyards of Ningxia were preliminarily determined. In May, the temperature was low and the number of insects was low. The number of insects attracted by the lower part of the yellow plate was the most, which was significantly higher than that of the middle and upper parts. With the increase of air temperature, the number of traps increased in the middle and upper parts, but the number of traps in the lower part was still the highest, which was significantly different from that in the upper part. From the end of May to June, with the increasing of temperature, the numbers of succulent pests such as leafhoppers, mites and aphids increased gradually, and the predatory natural enemy ladybugs reached the peak, the second peak was reached in mid-to-late July, and the predatory eggs of ladybugs could be caught on the grape tree by the vertical and horizontal distribution of ladybugs in the early stage of these two stages.

Keywords: vineyards; predatory ladybird; spatiotemporal dynamics