

棉铃虫成虫发生动态及其与气温和降水的相关性

李 平

(武威市农业技术推广中心, 甘肃 武威 733000)

摘要: 采用虫情测报灯诱集的方法, 调查研究了2018—2020年甘肃省武威市凉州区玉米棉铃虫成虫发生动态及其与气候因子的相关性。结果表明, 全武地区棉铃虫1 a发生2代和一个完整或不完整的第3代, 2018—2020年平均月诱虫总量(y)与月气温总和(x)之间显著正相关, 模型方程 $\log_{10}(y) = 5.6063 \times \log_{10}(x) - 13.386$, $R^2 = 0.7962$, $F = 15.6 > F_{0.05}$ 。

关键词: 棉铃虫; 种群动态; 气温; 降水

中图分类号: S435.622 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)06-0011-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.06.004

Occurrence Dynamics of Adult Cotton Bollworm and Its Correlation with Temperature and Precipitation

LI Ping

(Wuwei Agricultural and Technology Extension Center, Wuwei Gansu 733000, China)

Abstract: The population dynamics of adult cotton bollworm and its correlation with climate factors were systematically investigated in the Liangzhou District of Wuwei of Gansu Province from 2018 to 2020 by using the method of light trap. The results showed that there were two generations and a complete or incomplete third

收稿日期: 2021-03-04

作者简介: 李 平(1983—), 男, 陕西西安人, 农艺师, 硕士, 主要从事植物保护研究和推广工作。

Email: 274620558@qq.com。

种植。

5 栽培技术要点

播量露地种植时为 187.5 ~ 225.0 kg/hm², 地膜覆盖种植 150.0 ~ 187.5 kg/hm²。沟播、膜侧和畦播。基肥重施农家肥, 配施尿素 187.5 kg/hm²、磷酸二铵 225.0 kg/hm², 早春视苗情、结合春灌追施尿素 75.0 kg/hm²。视墒情灌水, 必要时可少量多次。灌浆期做好“一喷三防”。返青期适时适墒镇压、中耕除草, 中后期加强田间管理, 促控结合, 及时防虫治病。腊熟末期及时收割, 打碾入库, 防杂保纯^[5-7]。

参考文献:

[1] 任根深, 谢惠民, 刘 众, 等. 旱地冬小麦新品种西平 1 号选育研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 1-4.

[2] 任根深, 黎 哲, 王亚翠, 等. 彩色小麦新品种陇紫麦 2 号选育报告[J]. 甘肃农业科技 2019(1): 1-4.

[3] 王 伟, 张耀辉, 汪石俊, 等. 冬小麦新品种天选 66 号选育报告[J]. 甘肃农业科技 2020(11): 52-55.

[4] 王 娜, 宋建荣, 周喜旺, 等. 冬小麦新品种中梁 38 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2020(9): 7-9

[5] 任喜宏. 冬小麦新品种静麦 4 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2015(9): 1-3.

[6] 魏志平, 宋建荣, 周喜旺, 等. 抗条锈丰产冬小麦新品种中梁 35 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2019(6): 1-3.

[7] 刘愈之. 小麦品种平凉 44 号密度与肥效试验[J]. 甘肃农业科技, 2015(2): 9-12.

(本文责编: 杨 杰)

generation of cotton bollworm occurred every year in the Jinwu area. There was a significant positive correlation between the monthly trapping amount(y) and the monthly temperature amount(x) from 2018 to 2020. The model equation was $\log_{10}(y)=5.6063 \times \log_{10}(x)-13.386$, $R^2=0.7962$, $F=15.6 > F_{0.05}$.

Key words: Cotton bollworm; Population dynamics; Temperature; Precipitation

甘肃武威是全国玉米制种基地之一。近年来,由于大量引种和栽培模式改变,棉铃虫逐渐成为玉米制种产业的主要害虫。棉铃虫属鳞翅目夜蛾科,环境适应力强,食性杂,寄主范围广泛,包括棉花、玉米、辣椒、番茄等30余科200余种植物;幼虫可以钻蛀取食玉米果、穗、茎、叶,除了造成直接产量损失外,还可以引起玉米穗腐病,其病原菌代谢产生的玉米赤霉烯酮和伏马毒素等有害物质对人畜具有强毒性和致癌作用。棉铃虫已对河西地区玉米产业和农户收益造成了严重威胁^[1-3]。研究表明,近几年甘肃河西地区棉铃虫发生最严重并引起直接产量损失的是第2代棉铃虫,其中2代棉铃虫产卵期与玉米雌穗吐丝期相吻合,成虫多将卵散产于花丝端部,卵孵化后1龄幼虫先取食卵壳,数小时后即取食花丝。1龄末期钻蛀至雌穗顶部取食为害,至老熟幼虫时将玉米雌穗端部籽粒啃噬殆尽,从而造成直接的产量损失。调查发现,河西地区的棉铃虫为本地虫源,其发生规律与气候因素有关,棉铃虫种群发生数量与具体气候因子相关性有待研究^[4-6]。笔者于2018—2020年在甘肃省武威市凉州区设立了棉铃虫情测报灯诱系统监测点,调查研究了武威棉铃虫成虫种群发生动态及其与气温、降水的相关性,旨在为甘肃河西地区棉铃虫科学防治和预测预报提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试监测工具为佳多牌自动虫情测报灯(型号JDA0-Ⅲ),河南鹤壁佳多科工贸

股份有限公司生产。监测对象棉铃虫[*Helicoverpa armigera*(Hübner)],寄主作物玉米。

1.2 试验方法

监测地点位于甘肃省武威市凉州区黄羊河农场,平均海拔1650 m,年均降水161 mm,土壤类型薄层灌漠土,土壤有机质含量6.7 g/kg。监测面积45000~70000 m²。2018—2020年每年4月1日至9月30日用佳多牌自动虫情测报灯逐日诱集棉铃虫成虫。监测期间逐日的气温、降水资料由武威农业气象试验站提供。

1.3 数据分析

汇总2018—2020年每年4—9月每月诱集到的棉铃虫成虫总量、月逐日气温累计值以及月逐日降水累计值。采用Excel 2003制作棉铃虫历年成虫种群发生动态,采用DPS 17.10软件进行棉铃虫历年成虫月诱虫总量与月气温总量、月降水总量间的相关性分析。

2 结果与分析

2.1 棉铃虫成虫历年种群发生动态

2018—2020年历年棉铃虫成虫发生数量总体呈1个不明显的诱蛾高峰和3个较明显的诱蛾高峰,其中1个不明显的诱蛾高峰是4月中下旬始见越冬代成虫,3个较明显的诱蛾高峰分别是5月中下旬越冬代成虫高峰、6月中下旬第1代成虫高峰,7月下旬至8月中旬第2代成虫高峰。其中2019年9月上旬出现一个第3代成虫高峰(图1、表1)。另外,5—6月份总体气温较7—8月的偏低,棉铃虫发育慢,越冬代成虫和第1代成虫大发生的数量较小、持续时间较短。

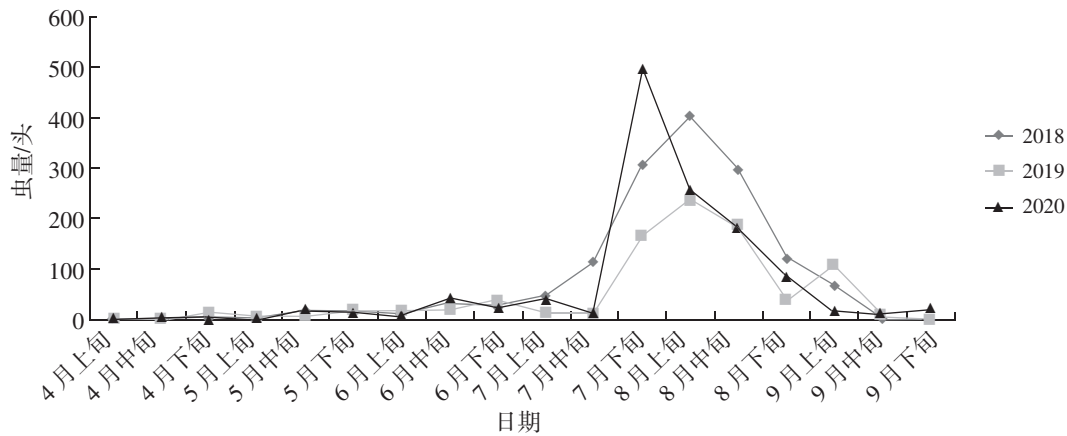


图 1 2018—2020 年棉铃虫成虫种群动态

表 1 2018—2020 年 4—9 月各旬诱虫总量 头

年份/年	4月上旬	4月中旬	4月下旬	5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬	7月上旬	7月中旬	7月下旬	8月上旬	8月中旬	8月下旬	9月上旬	9月中旬	9月下旬
2018	0	0	4	5	18	15	13	33	26	49	113	307	401	295	120	68	2	0
2019	0	0	14	7	7	17	18	20	38	15	12	166	237	187	38	108	7	1
2020	1	4	0	3	17	16	10	43	25	41	12	496	256	184	85	16	12	22

7—8 月总体气温偏高，棉铃虫发育快，第 2 代成虫大发生的数量较大、持续时间较长（表 2）。

表 2 2018—2020 年 4—9 月各月累计诱虫总量、温度总量和降水总量

年份/年	月份/月	诱虫总量/头	降水总量/mm	温度总量/°C
2018	4	4	21.1	336.4
	5	38	4.3	543.0
	6	72	3.7	665.2
	7	469	42.1	717.4
	8	816	161.5	642.2
2019	4	14	7.5	394.8
	5	31	26.4	471.0
	6	76	61.3	604.6
	7	193	31.0	665.0
	8	462	25.2	654.2
2020	4	5	0	364.0
	5	36	15.6	502.6
	6	78	10.2	606.2
	7	549	42.1	740.6
	8	525	29.7	698.7

2.2 棉铃虫成虫发生数量与气温和降水的相关性

2018—2020 年历年 4—9 月份月诱虫总量与月气温总量之间显著或极显著正相关，且 3 a 平均月诱虫总量与月气温总和之间也显著正相关（表 3）。2018—2020 年平均月诱虫总量 (y) 与月气温总和 (x) 之间模型为 $\log_{10}(y) = 5.6063 \times \log_{10}(x) - 13.386$, $R^2 = 0.7962$, $F = 15.6 > F_{0.05}$ 。2018—2020 年平均月诱虫总量 (y) 与月降水总和 (z) 之间极显著正相关，模型为 $y = 10.375z - 122.78$, $R^2 = 0.9096$, $F = 40.2 > F_{0.01}$ ，2018 年 4—9 月份月诱虫总量与月降水总和之间极显著正相关，2019、2020 年月诱虫总量与降水总量之间相关性不完全显著（表 4）。

3 结论与讨论

调查分析表明，甘肃武威玉米棉铃虫一年发生 2 代和一个完整或不完整第 3 代。与甘国福等^[7]研究发现武威一年棉铃虫越冬代成虫、第 1 代成虫和第 2 代成虫均有发生

表3 2018—2020年4—9月棉铃虫月诱虫总量(y)与月气温总和(x)相关性^①

年份/年	回归模型	R^2	F值	适合度
2018	$\log_{10}(y)=5.2076 \times \log_{10}(x)-12.293$	0.672 2	$8.2 > F_{0.05}$	适合
2019	$\log_{10}(y)=5.2376 \times \log_{10}(x)-12.374$	0.762 8	$12.9 > F_{0.05}$	适合
2020	$\log_{10}(y)=6.7689 \times \log_{10}(x)-15.549$	0.935 0	$57.6 > F_{0.01}$	极适合
2018—2020	$\log_{10}(y)=5.6063 \times \log_{10}(x)-13.386$	0.796 2	$15.6 > F_{0.05}$	适合

①表中年度“2018—2020”为3 a平均月诱虫总量与月气温总量之间关系。

表4 2018—2020年4—9月棉铃虫月诱虫总量(y)与月降水总和(z)相关性^①

年份/年	回归模型	R^2	F值	适合度
2018	$y=5.0331z+38.645$	0.868 5	$26.4 > F_{0.01}$	极适合
2019	$\log_{10}(y)=0.9089 \times \log_{10}(z)+0.6685$	0.244 6	$1.3 < F_{0.05}$	不适合
2020	$\log_{10}(y)=0.9979 \times \log_{10}(z)+0.727$	0.646 5	$1.6 < F_{0.05}$	不适合
2018—2020	$y=10.375z-122.78$	0.909 6	$40.2 > F_{0.01}$	极适合

①表中年份“2018—2020”为3 a平均月诱虫总量与月降水总量之间关系。

的结论一致。与韩斌杰^[8]研究发现玉门一年棉铃虫发生3代和一个不完整第4代的结论不一致,可能与当地种植结构、品种布局差异有关。2018—2020年平均月诱虫总量(y)与月气温总和(x)之间显著或极显著正相关,模型为 $\log_{10}(y)=5.6063 \times \log_{10}(x)-13.386$, $R^2=0.7962$, $F_1=15.6 > F_{0.05}$ 。2018年4—9月份月诱虫总量(y)与月降水总和(z)之间极显著正相关,2019年和2020年的月诱虫总量(y)与月降水总和(z)之间均无显著相关性,3 a平均的月诱虫总量(y)与月降水总和(z)之间呈极显著正相关。另外,棉铃虫成虫迁飞及活动多在夜间,金武地区蒸发量大,尤其降水发生的时间和数量(例如白天降水或夜间降水)差异对棉铃虫活动的具体影响尚不清楚。

在实际应用中,可结合当地气象预报开展虫情预测和田间调查,以便适时组织和开展科学防治。

参考文献:

[1] 赵 飞,李 捷,张京社. 烟青虫与棉铃虫对寄主植物的选择及适应能力的比较研究[J]. 山西农业科技, 2000, 28(4): 61-64.

- [2] CC TRUZI, NF VIEIRA, VLD LAURENTIS, et al. Development and feeding behavior of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) on different sunflower genotypes under laboratory conditions [J]. Arthropod-Plant Interactions, 2017(11): 797-805.
- [3] 周永萍,师树新,田海燕,等. 河北省植棉区棉铃虫的防治措施[J]. 棉花科学, 2017, 39(4): 40-42.
- [4] 王琳娜,陈 艳,努尔尼沙,等. 虫情测报灯在棉铃虫预测预报中的应用[J]. 新疆农业科学, 2008(4): 76-77.
- [5] 袁伟宁,周昭旭,魏玉红,等. 河西地区玉米田一代棉铃虫防治措施比较[J]. 甘肃农业科技, 2019(2): 17-22.
- [6] 周玉乾,寇思荣,何海军,等. 甘肃省玉米产业发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2017(9): 72-75.
- [7] 甘国福,彭志云. 武威市农作物病虫害草害综合治理研究[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2003.
- [8] 韩斌杰. 玉门市棉铃虫的发生及防治[J]. 甘肃农业科技, 2012(2): 62-63.

(本文责编: 杨 杰)