

赤眼蜂对不同基质的玉米螟卵的寄生选择性

李丽娟, 鲁新*, 张国红, 周淑香, 丁岩, 常雪

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘要:采用硫酸纸、塑料布、鲜玉米叶、蜡纸作为玉米螟成虫的产卵基质, 得到4种不同的玉米螟卵块。在气候箱内对大、小卵繁殖的4个品系赤眼蜂进行寄生玉米螟卵块测试。结果表明: 4个品系赤眼蜂对4种不同基质玉米螟卵的寄生具有选择性, 不同品系赤眼蜂对同一种玉米螟卵的寄生特性存在差异, 小卵赤眼蜂的寄生特性优于大卵赤眼蜂, 当蜂种同为“大卵”或同为“小卵”时, 螟黄赤眼蜂的卵块寄生率优于松毛虫赤眼蜂, 而松毛虫赤眼蜂的单雌寄生卵粒数优于螟黄赤眼蜂; 研究还发现同一赤眼蜂品系在玉米叶卵上的寄生效果最好, 其次是塑料布卵, 很少在蜡纸卵上寄生, 这一结果为今后更好地选育、应用, 以及效果评价赤眼蜂提供参考。

关键词:赤眼蜂品系; 玉米螟; 产卵基质; 寄生; 选择性

中图分类号: S435.132

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2016)04-0075-04

Studies on the Parasitic Selectivity of *Trichogramma* to Different Basements Material of Asian Corn Borer Eggs

LI Lijuan, LU Xin*, ZHANG Guohong, ZHOU Shuxiang, DING Yan, CHANG Xue

(*Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China*)

Abstract: Four kinds of Asian Corn Borer (ACB) eggs masses were obtained by using basements material include vegetable parchment, nontoxic plastics cloth, fresh maize leaves and mimeograph paper. Parasitic characters of four *Trichogramma* strains on different ACB eggs were studied in artificial climate box. The results showed that parasitic of *Trichogramma* to four kinds basements material of ACB eggs had selectivity. Lay and parasitic characters of different *Trichogramma* strains to the same ACB eggs were significantly different. Parasitic characters of small eggs *Trichogramma* was better than those large eggs *Trichogramma*. When species and strain of *Trichogramma* was large eggs or small eggs only, the egg masses parasitism rate of *T. chilonis* was better than that of *T. dendrolimi*, but the number of eggs laid per female of *T. dendrolimi* was better than that *T. chilonis*. It was found that lay and parasitic effect of the same *Trichogramma* was best on ACB eggs masses of fresh maize leaves, next was on ACB eggs masses of nontoxic plastics cloth, and that was worst on ACB eggs masses of mimeograph paper. This conclusion offers foundation and reference for breeding and application effect evaluation of *Trichogramma* in the future.

Key words: *Trichogramma* strains; Asian Corn Borer; Oviposition substrate; Parasitic; Selectivity

利用赤眼蜂防治玉米螟技术已经推广应用几十年, 针对目标害虫玉米螟选育出了大量的赤眼蜂蜂种和品系, 使赤眼蜂防治玉米螟的效果大幅度提高^[1-4]。试验发现同一种类的赤眼蜂对人工繁殖的各种寄主卵的适应性存在较大差异^[5]。不同寄主繁殖的同一品系赤眼蜂对亚洲玉米螟卵的寄生率也存在显著差异^[6]。利用赤眼蜂品系对目

标寄主接触次数和寄生数量的选择性, 可以选出防治目标害虫最佳的赤眼蜂品系^[7]。近年笔者选育出对玉米螟卵有较高寄生率的两个赤眼蜂品系, 但在研究中发现赤眼蜂对鲜玉米叶上的玉米螟卵和蜡纸上的玉米螟卵寄生率存在较大差异^[4]。本文旨在通过非选择性寄生和选择性寄生试验, 进一步了解赤眼蜂对不同基质玉米螟卵的寄生效果, 为更好地评价赤眼蜂对目标害虫卵的寄生效果提供依据。

1 材料与方

1.1 试验材料

收稿日期: 2016-02-25

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201303026)

作者简介: 李丽娟(1967-), 女, 研究员, 主要从事农业昆虫与害虫生物防治研究。

通讯作者: 鲁新, 男, 研究员, E-mail: luxin58@163.com

1.1.1 赤眼蜂

螟黄赤眼蜂 M-TC、松毛虫赤眼蜂 S-AC 蜂种, 分别用柞蚕卵(简称大卵)和米蛾卵(简称小卵)繁殖, 即: 大卵 M-TC、大卵 S-AC、小卵 M-TC 和小卵 S-AC 品系, 每个品系连繁不低于 5 代。

1.1.2 玉米螟卵

采用人工饲料大量饲养玉米螟, 成虫分别产卵于硫酸纸、无毒塑料布、鲜玉米叶子和蜡纸 4 种基质上, 为硫酸纸玉米螟卵块、塑料布玉米螟卵块、玉米叶玉米螟卵块和蜡纸玉米螟卵块, 玉米螟卵龄均为 0~24 h。

1.2 试验方法

1.2.1 赤眼蜂对 4 种玉米螟卵块的寄生效果

将 4 种玉米螟卵块剪成小块, 每块 100 粒左右。将羽化后(不超过 24 h)充分交尾的赤眼蜂, 分别引单雌蜂入 1.5 cm×5.5 cm 的指型管内, 每管加入 1 小块玉米螟卵块, 用棉球封管口, 大卵蜂每种玉米螟卵块 30 管, 小卵蜂每种玉米螟卵块 20 管, 然后放入气候箱内产卵寄生[温度:(26±1)℃、相对湿度:(80±5)%、全黑暗], 重复 3 次, 卵块变黑后进行调查卵块寄生率和单雌寄生粒数。

1.2.2 赤眼蜂对 4 种玉米螟卵块的选择性

将 4 种玉米螟卵剪成小块, 每块约有 10 块玉米螟卵, 在白色硬纸板上用双面胶将 4 种玉米螟卵块粘在一个平板上, 放入玻璃缸内(直径 10 cm、高 20 cm 圆柱形无上口的玻璃缸)。将充分交尾的 5 头雌蜂引入玻璃缸内, 然后用黑色棉布封玻璃缸口, 放入气候箱内产卵寄生[温度:(26±1)℃、相对湿度:(80±5)%、全黑暗], 每个品系各重复 9 次, 待卵块变黑后调查每个玻璃缸内玉米螟卵块上的寄生卵粒数。

2 结果与分析

2.1 赤眼蜂对 4 种玉米螟卵块的寄生效果

2.1.1 不同基质上玉米螟卵块的寄生率

由不同基质玉米螟卵块上的寄生率比较得出

表 1 不同基质上玉米螟卵块的寄生率比较

处理	大卵 M-TC	大卵 S-AC	小卵 M-TC	小卵 S-AC
硫酸纸卵块	24.44±8.39 b AB	17.78±3.85 b B	25.00±5.00 c AB	30.00±5.00 bc A
塑料布卵块	22.22±5.09 b B	21.11±7.70 b B	50.00±13.23 b A	46.67±12.58 ab A
玉米叶卵块	43.33±11.55 a B	50.00±3.33 a B	76.67±7.64 a A	65.00±18.03 a AB
蜡纸卵块	14.44±3.85 b B	13.33±0.00 b B	40.00±5.00 bc A	15.00±5.00 c B

注: 表中小写字母表示不同卵块之间比较, 大写字母表示不同品系之间比较, 显著性水平为 0.05, 下同

2.1.2 不同基质上玉米螟卵粒的寄生数

由不同基质上玉米螟卵的寄生粒数比较得出

(表 1), 同一品系赤眼蜂在 4 种玉米螟卵块上的寄生率不同, 大卵 M-TC 品系在玉米叶卵块上寄生率最高为 43.33%, 其次是硫酸纸卵块上寄生率为 24.44%, 在蜡纸卵块上寄生率最低为 14.44%; 大卵 S-AC 品系对玉米叶卵块的寄生率最高为 50.00%, 其次是在塑料布卵块上的寄生率 21.11%, 在蜡纸卵块上的寄生率最低为 13.33%; 小卵 M-TC 品系对玉米叶卵块的寄生率最高为 76.67%, 其次是塑料布卵块的寄生率为 50.00%, 在硫酸纸卵块上的寄生率最低为 25.00%; 小卵 S-AC 在玉米叶卵块上的寄生率最高为 65.00%, 其次是塑料布卵块上的寄生率为 46.67%, 在蜡纸卵块上寄生率最低为 15.00%。由此可见, 由于玉米螟产卵基质不同, 赤眼蜂对玉米螟卵的寄生率有显著差异, 4 个赤眼蜂品系均倾向于在玉米叶卵块上产卵寄生, 寄生率最高, 其次在塑料布卵块, 蜡纸卵块最差(小卵 M-TC 除外)。

由不同品系在同一基质上的寄生率比较得出(表 1), 4 个品系赤眼蜂的卵块寄生率不同。在硫酸纸卵块上小卵 S-AC 品系的卵块寄生率最高为 30.00%, 其次是小卵 M-TC 品系寄生率为 25.00%, 大卵 S-AC 寄生率最低为 17.78%; 在塑料布卵块上小卵 M-TC 品系寄生率最高为 50.00%, 其次是小卵 S-AC 品系寄生率为 46.67%, 大卵 S-AC 品系寄生率最低为 21.11%; 在玉米叶卵块上小卵 M-TC 品系寄生率最高, 为 76.67%, 其次是小卵 S-AC 品系, 寄生率为 65.00%, 大卵 M-TC 寄生率最低为 43.33%; 在蜡纸卵块上小卵 M-TC 品系寄生率最高为 40.00%, 其次是小卵 S-AC 品系寄生率为 15.00%, 大卵 S-AC 品系寄生率最低为 13.33%。由此可见, 对同一基质上的玉米螟卵, 不同赤眼蜂品系的寄生率存在差异, 寄生率高低的总体表现为: 小卵 M-TC 品系 > 小卵 S-AC 品系(硫酸纸卵块除外) > 大卵 M-TC 品系 > 大卵 S-AC 品系(玉米叶卵块除外)。

(表 2), 同一蜂种在 4 种玉米螟卵上的平均单雌寄生卵粒数不同, 大卵 M-TC 品系在玉米叶卵上的

平均单雌寄生卵粒数最高为2.30粒,其次是硫酸纸卵上平均单雌寄生卵粒数为1.19粒,在蜡纸卵上平均单雌寄生卵粒数最低为0.37粒;大卵S-AC品系在玉米叶卵上的平均单雌寄生卵粒数最高为7.26粒,其次是在塑料布卵上的平均单雌寄生卵粒数为3.18粒,在蜡纸卵上的平均单雌寄生卵粒数最低为0.94粒;小卵M-TC品系在玉米叶卵上的平均单雌寄生卵粒数最高为6.12粒,其次是塑料布卵上的平均单雌寄生卵粒数为4.28粒,在硫

酸纸卵上的平均单雌寄生卵粒数最低为1.53粒;小卵S-AC品系在玉米叶卵上的平均单雌寄生卵粒数最高为9.77粒,其次是塑料布卵上的平均单雌寄生卵粒数为9.18粒,在蜡纸卵上平均单雌寄生卵粒数最低为1.82粒。由此可见,同一赤眼蜂品系在不同基质上的玉米螟卵寄生数存在显著性差异,4个品系平均单雌寄生卵粒数均在玉米叶卵上为最高,其次是塑料布卵上(大卵M-TC除外),在蜡纸卵上最差(小卵M-TC除外)。

表2 不同基质上玉米螟卵粒的寄生数比较

处理	大卵M-TC(粒)	大卵S-AC(粒)	小卵M-TC(粒)	小卵S-AC(粒)
硫酸纸卵	1.19±0.34 b B	1.61±1.90 b B	1.53±0.95 c B	4.40±1.34 ab A
塑料布卵	0.59±0.28 b B	3.18±1.31 b B	4.28±1.17 b B	9.18±3.40 a A
玉米叶卵	2.30±1.04 a B	7.26±2.79 a A	6.12±0.57 a AB	9.77±3.99 a A
蜡纸卵	0.37±0.20 b B	0.94±0.68 b AB	2.38±0.59 c A	1.82±1.42 b AB

由不同品系在同一基质上的卵粒寄生数比较得出(表2),在同一基质的玉米螟卵上,赤眼蜂4个品系的平均单雌寄生卵粒数不同。在硫酸纸卵上小卵S-AC品系的平均单雌寄生卵粒数最高为4.40粒,其次是大卵S-AC品系为1.61粒,大卵M-TC品系平均单雌寄生卵粒数最低为1.19粒;在塑料布卵上小卵S-AC品系平均单雌寄生卵粒数最高为9.18粒,其次是小卵M-TC品系为4.28粒,大卵M-TC品系平均单雌寄生卵粒数最低为0.59粒;在玉米叶卵上小卵S-AC品系的平均单雌寄生卵粒数最高为9.77粒,其次是大卵S-AC品系为7.26粒,大卵M-TC品系的平均单雌寄生卵粒数最低为2.30粒;在蜡纸卵上小卵M-TC品系的平均单雌寄生卵粒数最高,为2.38粒,其次是小卵S-AC品系为1.82粒,大卵M-TC品系平均单雌寄生卵粒数最低为0.37粒。由此可见,对于同一种玉米螟卵块,不同赤眼蜂品系的平均单雌寄生卵粒数存在差异,平均单雌寄生卵粒数高低依次为:小卵S-AC(蜡纸卵除外)>小卵M-TC(玉米叶卵块除外)>大卵S-AC(硫酸纸卵块、玉米叶卵块除外)>大卵M-TC品系。

2.2 赤眼蜂对不同玉米螟卵的选择性寄生

从图1可见,每个品系赤眼蜂同时给予4种玉米螟卵块作为寄主时,在4种卵块上的平均单雌寄生卵粒数均不相同,说明赤眼蜂对不同玉米螟卵的寄生具有选择性;并且玉米螟卵相同时,不同品系的赤眼蜂平均单雌寄生卵粒数也不同。4

个赤眼蜂品系选择在玉米叶卵上寄生卵粒数最多;其次是在塑料布卵上寄生卵粒较多,在蜡纸和硫酸纸的玉米螟卵寄生卵粒数不理想。4种玉米螟卵块上单雌寄生卵粒数较多的品系为小卵S-AC和大卵S-AC,而大卵M-TC和小卵M-TC次之。

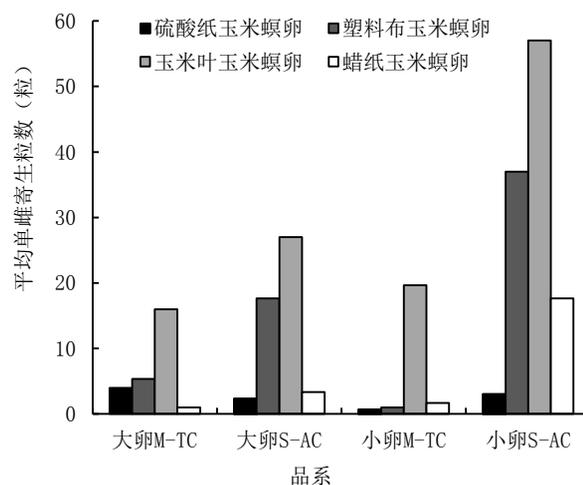


图1 赤眼蜂对玉米螟卵的选择性寄生

3 讨论

寄主选择是指寄生蜂在识别寄主、接受寄主的过程中,对不同寄主种,或同种寄主不同虫态(期)的嗜好程度不一,导致其在各类寄主上产卵寄生频次不同的特征^[8]。本研究认为:赤眼蜂对4种基质的玉米螟卵寄生具有选择性,不同赤眼蜂品系对同一种基质玉米螟卵的寄生特性存在差

异。研究得出:同一赤眼蜂品系在不同基质的玉米螟卵上寄生最好的是玉米叶卵,其次是塑料布卵、再次是硫酸纸卵,很少在蜡纸卵上寄生,这一点和以前的研究结论基本一致^[4]。关于玉米螟产卵基质影响赤眼蜂寄生的机理,首先,不同基质的化学信息物质不同,有研究认为:不同赤眼蜂品系对不同基质的寄主卵有各自的偏嗜性,赤眼蜂对寄主卵的基质选择性行为可能与寄主卵的化学信息物质有关,在多寄主共存和单一寄生情况下的趋势一致^[9],寄生蜂在寄主选择行为中主要受寄主利它素的吸引而产生相应的行为^[10],来自寄主栖息地的化学信号物质在寄生蜂的寄主定向、定位和寄主接受方面是非常重要的^[11]。寄主植物的挥发性化学物质能引诱寄生蜂产生定向反应,不同种类或品种植物的挥发物对同种赤眼蜂引诱作用存在差别^[12]。其次,不同基质的玉米螟卵块湿度不同,从而影响玉米螟卵内容物的成分,使赤眼蜂寄生性存在差异。付晓伟等在研究中黑盲蝽落卵量时,不同产卵基质的湿度对卵的孵化有显著影响^[13],张士昶等在繁殖南方小花蝽时选择迎春花嫩茎作为产卵寄主植物,也是因为将其作为产卵基质时,离体组织在保湿的情况下不易枯萎^[14]。杨丽文等利用米蛾卵饲养东亚小花蝽时,采用白芸豆嫩茎和白芸豆叶片混合使用作为产卵基质,保湿效果好,卵的孵化率很高^[15]。本研究中鲜玉米叶子含水量最高,塑料布保湿性较好,而硫酸纸和蜡纸易失水,可否是造成赤眼蜂寄生特性差异的另一原因,还有待进一步研究。

本研究还发现:对于同一种玉米螟卵块,表现为小卵赤眼蜂的寄生特性优于大卵赤眼蜂;当蜂种同为小卵或同为大卵时,表现为螟黄赤眼蜂的卵块寄生率优于松毛虫赤眼蜂,而松毛虫赤眼蜂的单雌寄生卵粒数优于螟黄赤眼蜂,这可能与蜂种的生殖特性以及寄主的偏爱性有关^[16-17]。

参考文献:

- [1] 冯建国. 松毛虫赤眼蜂防治玉米螟的效果及其影响因素[J]. 华东昆虫学报, 1996, 5(1): 45-50.
- [2] 张帆, 孙光芝, 李赤, 等. 高效寄生亚洲玉米螟赤眼蜂种及品系田间防治效果[J]. 中国生物防治, 2004, 20(4): 279-280.
- [3] 张帆, 李跃华, 孙彤, 等. 松毛虫赤眼蜂优良种蜂选择研究初报[J]. 吉林农业大学学报, 1992, 14(1): 23-26.
- [4] 李丽娟, 鲁新, 张国红, 等. 不同品系赤眼蜂对玉米螟卵的寄生效果[J]. 吉林农业科学, 2015, 40(4): 48-50.
- [5] 刘志诚, 王春夏, 刘建峰, 等. 不同地区螟黄赤眼蜂种在寄主卵上繁殖及生活力比较试验[J]. 广东农业科学, 1989, (2): 29-32.
- [6] 张帆, 陶淑霞, 王素琴, 等. 不同繁蜂寄主及密度对赤眼蜂子代寄生力的影响比较[J]. 中国生物防治, 2005, 21(3): 196-197.
- [7] 王福莲, 张帆, 万方浩. 赤眼蜂蜂种及品系选择刍议[J]. 中国生物防治, 2004, 20(4): 269-272.
- [8] 施祖华, 刘树生, 何立新, 等. 松毛虫赤眼蜂种群间生物学特性的比较研究 VI. 寄主选择和寄主的适合性[J]. 生物防治通报, 1994, 10(1): 1-6.
- [9] 黄寿山, 戴志一, 吴达璋. 赤眼蜂寄主选择性及其机理研究(II)赤眼蜂对寄主的选择行为及其机理分析[J]. 昆虫天敌, 1995, 17(1): 13-17.
- [10] 邹卫辉, 雷朝亮, 张帆. 寄主利它素对稻螟赤眼蜂寄生行为的影响[J]. 昆虫知识, 2002, 39(5): 370-373.
- [11] 白树雄, 王振营, 何康来. 信息化合物对寄生蜂寄主定向与定位行为的调控[J]. 中国生物防治, 2001, 17(2): 86-91.
- [12] 王福莲, 侯茂林, 万方浩. 不同品系赤眼蜂对烟青虫卵的寄生选择性[J]. 中国生物防治, 2005, 21(3): 136-141.
- [13] 付晓伟, 封洪强, 邱峰, 等. 不同产卵基质上中黑盲蝽落卵量的比较研究[J]. 河南农业科学, 2008(12): 69-72.
- [14] 张士昶, 周兴苗, 王小平, 等. 南方小花蝽对寄主植物的产卵选择性及其卵的保存条件[J]. 昆虫知识, 2008, 45(4): 600-603.
- [15] 杨丽文, 王甦, 张志勇, 等. 米蛾卵饲养东亚小花蝽的关键点研究[J]. 环境昆虫学报, 2014, 36(6): 971-977.
- [16] 李丽娟, 鲁新, 张国红, 等. 两种赤眼蜂生殖特性和产卵器结构的比较[J]. 吉林农业科学, 2011, 36(5): 50-52.
- [17] 邱鸿贵, 邱中良, 沈伯钧. 松毛虫赤眼蜂寄主偏爱可塑性的研究[J]. 昆虫天敌, 1999, 21(2): 49-54.

(责任编辑:王昱)