

半自然条件下几种赤眼蜂及品系对亚洲玉米螟卵寄生能力比较

张帆¹, 王素琴¹, 张君明¹, 孟昭君², 李德刚³

(1. 北京市农林科学院植保环保研究所, 北京 100089; 2. 吉林农业大学生物防治研究所, 长春 130118;
3. 内蒙古自治区植物保护站, 呼和浩特 010010)

摘要 在半自然条件(田间网罩)下, 将人工饲养的玉米螟卵按4、8、16块/株3个处理分别固定在网罩内的玉米植株中上部叶片上, 然后每网罩分别引入供试赤眼蜂20头, 24 h后更换玉米螟卵块, 连续3 d。7 d后调查供寄生的玉米螟卵被寄生率及羽化率。结果表明: 在半自然条件下广赤眼蜂伊朗1-1品系虽寄生能力高于其他供试品系, 但到第2、3天明显降低; 玉米螟赤眼蜂北京6-2-2品系每天均维持一个较平稳的寄生能力, 产卵量在时间上的分配比较分散, 并在第2、3天显示出比其他品系较高的寄生潜能。广赤眼蜂伊朗1-1品系的卵块寄生数量可随卵块密度的增加而增加, 而其他品系则在各处理密度下, 寄生数量基本没有变化; 从卵粒寄生率看, 广赤眼蜂伊朗1-1和吉林1-2两个品系的寄生数量随卵块密度的增加而大幅度提高, 其他品系增加幅度较小。

关键词 有害生物生物防治; 赤眼蜂; 种及品系; 玉米螟; 寄生能力

中图分类号 S 474.3

Parasitism of different *Trichogramma* species and strains on eggs of Asian corn borer, *Ostrinia furnacalis* under semi-field condition

ZHANG Fan¹, WANG Su-qin², ZHANG Jun-ming¹, MENG Zhao-jun², LI De-gang³

(1. Institute of Plant Protection and Environmental Protection, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Science, Beijing 100089, China; 2. Institute of Biological Control, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China; 3. Plant Protection Station of Inner Mongolia Autonomous Region, Huhehaote 010010, China)

Abstract The host-searching and parasitism ability of different *Trichogramma* species and strains on eggs of Asian corn borer, *Ostrinia furnacalis* were studied under semi-field condition. The results showed that the parasitism ability of Iran strain of *T. evanescens* was significantly better than that of other tested strains, but concentrated in the 1st day. No significant difference in egg parasitization by Btx strain of *T. ostrinae* has been observed during the 1st, 2nd and 3rd day. The parasitization of egg masses by Iran strain of *T. evanescens* increased with the increase of egg masses. Nevertheless, the other strains have no difference.

Key words biocontrol of pest; *Trichogramma* spp.; species and strains; Asian corn borer; parasitism ability

利用赤眼蜂防治玉米螟是目前生产上应用面积最大、效果最好的生防技术之一^[1]。松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi*)、玉米螟赤眼蜂(*T. ostrinae*)、广赤眼蜂(*T. evanescens*)、螟黄赤眼蜂(*T. chilonis*)等都曾用于防治亚洲玉米螟^[2,3]。但很多试验表明, 赤眼蜂种或品系的差异是影响防治效果的因素之一^[4,5]。作者在田间半自然条件下进行了4种6个品系赤眼蜂参加的寄生能力比较试验, 评价供试赤眼蜂种及品系对不同密度的玉米螟卵的寄生差异, 为各地选择最适宜的赤眼蜂种或品

系防治玉米螟提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试赤眼蜂

在室内赤眼蜂对亚洲玉米螟卵寄生潜能试验的基础上, 选择寄生能力较好的4种6个品系的赤眼蜂参加本试验(表1)。

1.2 试验方法

试验在吉林农业大学农业职业学院教学生产实习基地的玉米田中进行。品种为当地主推玉米品种

收稿日期: 2004-02-19; 修订日期: 2004-06-10
基金项目: 北京市科技项目(H022020010230)

本玉9。在当地常规释放赤眼蜂(7月上旬)的前7 d,用防蜂网罩将供试玉米单株罩牢,扣网前仔细检查玉米叶片,确保无包括玉米螟在内的任何昆虫及其卵。7 d后,将产在蜡纸上的亚洲玉米螟卵块(约30粒/块),粘贴到玉米植株中部叶片背面,然后引入20头赤眼蜂雌蜂,24 h后更换寄主卵块,连续3 d。各赤眼蜂品系设每笼玉米螟卵块4、8、16块3个处理,重复5次。7 d后调查供寄生的玉米螟卵被寄生率及羽化率。

2 结果与分析

2.1 产卵寄生能力

各供试赤眼蜂种及品系在半自然条件下,对不同密度的亚洲玉米螟卵的寄生能力均具有程度不一

的差异,而且品系间差异超过种间差异。

(1)引入赤眼蜂后第1天寄生能力最差的是松毛虫赤眼蜂4-3品系,在各处理中几乎均未寄生。广赤眼蜂1-1品系,在所有试验卵块密度下,其卵块寄生率和卵粒寄生率均高于其它参试品系;同种的1-2品系卵块寄生率却不及除松毛虫赤眼蜂4-3品系外的3个品系。松毛虫赤眼蜂4-1-1和4-2品系及玉米螟赤眼蜂6-2-2品系,在各试验处理中的卵块寄生率基本相似。试验结果还显示,各品系均为卵块寄生率高于卵粒寄生率;广赤眼蜂两个品系的卵块和卵粒寄生率差异不大,但其它参试种和品系,其卵块寄生率极其明显的高于其卵粒寄生率。另外各品系间的寄生率随寄主卵的密度不同而变化,基本趋势为与寄主卵密度成反比,见表1。

表1 供试赤眼蜂饲养群

种名	品系编号	原寄主	保存单位	提供者
广赤眼蜂(<i>Trichogramma evanescens</i>)	伊朗 1-1	二化螟	广东省昆虫研究所	李丽英
	吉林 1-2	菜粉蝶	吉林农业大学	王鸥丽
松毛虫赤眼蜂(<i>T. dendrolimi</i>)	黑龙江 4-1-1	亚洲玉米螟	吉林农业大学	王鸥丽
	吉林 4-2	亚洲玉米螟	吉林农业大学	王鸥丽
	广东 4-3	松毛虫	广东省昆虫研究所	李丽英
玉米螟赤眼蜂(<i>T. ostrinae</i>)	北京 6-2-2	亚洲玉米螟	北京市农林科学院	吴矩文

(2)放蜂后第2天调查玉米螟卵被寄生率,除玉米螟赤眼蜂6-2-2品系外,各参试品系对亚洲玉米螟卵寄生率与第1天相比明显下降。广赤眼蜂1-1品系寄生率在玉米螟8块卵时为最高,达52.1%;玉米

螟赤眼蜂6-2-2品系与其之间的差异已经缩小,与第1天情形基本相似;松毛虫赤眼蜂4-1-1、4-3和广赤眼蜂1-2品系寄生率明显低于前两个品系;松毛虫赤眼蜂4-2品系的表现同第1天,见表2。

表2 放蜂后第1天赤眼蜂各品系半自然条件下寄生能力比较

种名	品系	卵块寄生率(%)			卵粒寄生率(%)		
		4块卵	8块卵	16块卵	4块卵	8块卵	16块卵
广赤眼蜂(<i>T. evanescens</i>)	伊朗 1-1	66.7	47.9	50.0	56.3	31.6	25.2
	吉林 1-2	16.7	12.5	17.5	7.2	11.7	19.9
松毛虫赤眼蜂(<i>T. dendrolimi</i>)	黑龙江 4-1-1	45.0	17.5	16.3	9.8	4.8	4.6
	吉林 4-2	41.7	37.5	12.5	5.0	7.5	2.6
	广东 4-3	0	0	1.3	0	0	0.1
玉米螟赤眼蜂(<i>T. ostrinae</i>)	北京 6-2-2	35.0	25.0	18.7	8.7	4.9	5.0

(3)放蜂后第3天,广赤眼蜂1-1品系的寄生率迅速下降。玉米螟赤眼蜂6-2-2品系在供试品系中表现最好,4块卵时明显高于其它品系,寄生率为20%。松毛虫赤眼蜂4-1-1和广赤眼蜂1-1品系次之。广赤眼蜂1-1和1-2品系的卵块与卵粒寄生率基本吻合,其它种(品系)则表现为在低密度时二者差别不大,但随着卵块密度增加,卵粒寄生率明显下降,见表3。

2.2 卵块与卵粒寄生能力比较

在寄生数量调查的基础上,分别计算各处理3 d平均卵粒与卵块寄生率及其比值,见表4、5。

表3 放蜂后第2天赤眼蜂各品系半自然条件下寄生能力比较

品系编号	卵块寄生率(%)			卵粒寄生率(%)		
	4块卵	8块卵	16块卵	4块卵	8块卵	16块卵
伊朗 1-1	16.7	52.1	20.0	3.8	7.5	6.2
吉林 1-2	0	5.0	6.3	0	0.6	1.4
黑龙江 4-1-1	5.0	10.0	2.5	0.8	1.5	0.8
吉林 4-2	8.3	4.2	4.2	0.6	1.5	2.6
广东 4-3	0	0	1.3	0	0	0.7
北京 6-2-2	20.0	15.0	13.8	3.5	2.5	3.0

各处理的卵粒寄生率均低于卵块寄生率。所有供试品系的赤眼蜂都不能将其寄生的亚洲玉米螟卵块上的卵粒全部寄生。卵粒与卵块寄生率比值表示

表4 放蜂后第3天赤眼蜂各品系半自然条件下寄生能力比较

品系编号	卵块寄生率(%)			卵粒寄生率(%)		
	4块卵	8块卵	16块卵	4块卵	8块卵	16块卵
伊朗 1-1	8.3	2.1	6.3	1.7	0.4	2.6
吉林 1-2	0	5.0	5.0	0	0.8	0.6
黑龙江 4-1-1	10.0	5.0	2.5	0.7	0.4	0.2
吉林 4-2	0	2.5	0	0	0.2	0
广东 4-3	0	0	0	0	0	0
北京 6-2-2	20.0	7.5	5.0	5.3	0.4	1.1

二者的相关性,即其比值越大,表示赤眼蜂在寄生

的玉米螟卵块上,卵粒被寄生的个数越多。在本试验中,各品系在玉米螟不同卵块密度下,卵粒与卵块寄生率的比值存在较大差异。在4块卵时,广赤眼蜂 1-1 品系比值最高;而在8块卵和16块卵时,广赤眼蜂 1-2 品系最高。除在4块卵时松毛虫赤眼蜂 4-2 品系较低外,松毛虫赤眼蜂 4-1-1、玉米螟赤眼蜂 6-2-2 与松毛虫赤眼蜂 4-2 品系的比值基本相同。广赤眼蜂 1-1 品系在4块卵密度的比值明显高于8块和16块卵,后两者之间相差不大。其余品

表5 赤眼蜂各品系对玉米螟卵粒与卵块寄生率及比值

种名	品系编号	4块卵			8块卵			16块卵		
		卵粒寄生率(%)	卵块寄生率(%)	比值	卵粒寄生率(%)	卵块寄生率(%)	比值	卵粒寄生率(%)	卵块寄生率(%)	比值
广赤眼蜂	伊朗 1-1	20.58	30.50	67.32	13.17	34.00	38.74	11.33	25.43	44.55
	吉林 1-2	2.40	5.50	43.09	4.37	7.50	58.27	7.30	9.60	76.04
松毛虫赤眼蜂	黑龙江 4-1-1	3.77	20.00	18.80	52.23	10.83	20.59	1.87	7.10	26.34
	吉林 4-2	1.87	16.70	11.20	23.00	13.90	21.58	1.73	5.57	26.34
	广东 4-3	0	0	—	0	0	—	0.27	0.85	31.76
玉米螟赤眼蜂	北京 6-2-2	5.83	25.00	23.32	2.60	15.83	16.42	3.03	12.50	24.24

系的比值在不同寄主密度下变化较小。

2.3 放蜂后不同时间的产卵分配

在所有玉米螟供试卵块密度下,赤眼蜂各品系产卵基本表现出相同的趋势。即第1天的寄生率明显高于后2天;多数品系第2天高于第3天;广赤眼蜂 1-1 品系在8块卵时,第2天寄生率还略高于第1天。

3 讨论

(1)在半自然条件下,不同参试赤眼蜂种对亚洲玉米螟卵的寄生能力存在差异,证明选择适宜蜂种是玉米螟防治成功的关键,这与已报道的相关研究结果一致^[4,5]。本试验中,广赤眼蜂伊朗 1-1 品系寄生能力明显高于其他供试品系,说明其对亚洲玉米螟卵具有较高的选择寄生能力。曾有报道广赤眼蜂也是欧洲玉米螟卵的优势寄生蜂^[4],但同为广赤眼蜂的吉林 1-2 品系,却低于松毛虫赤眼蜂黑龙江 4-1-1、吉林 4-2 和玉米螟赤眼蜂北京 6-2-2 品系。赤眼蜂品系间的寄生能力有明显差异,包括有人认为品系间无显著差异的松毛虫赤眼蜂^[6],可能与所选择的参试赤眼蜂或玉米螟品系及试验方法不同有关。

(2)以前松毛虫赤眼蜂曾被认为不适用亚洲玉米螟的防治,但也有人调查了不同生境玉米田赤眼蜂种类,表明,各生境中数量上占绝对优势的是玉米螟赤眼蜂和松毛虫赤眼蜂^[7]。本试验中松毛虫赤眼蜂品系间表现的差异,至少可以说明品系选择是赤眼

蜂利用中非常值得重视的因素。由于松毛虫赤眼蜂容易大批量工厂化生产,因此优势松毛虫赤眼蜂品系的筛选对利用其防治多种农林害虫具有重要意义。

(3)赤眼蜂子代数目的逐日分配,是其本身的生物学特性。曾有试验认为,在寄主卵充足时,在第1天的产卵量占总卵量的90%,第3天几乎不产卵,蜂体间和群体间无差异^[7]。本试验中,各品系在第1天产卵量基本占绝对多数,但品系间的表现存在差异。广赤眼蜂伊朗 1-1 品系第2、3天产卵量明显降低,但在8块卵时,第2天数量超过第1天;玉米螟赤眼蜂北京 6-2-2 品系每天均维持一个较平稳的寄生能力,产卵量在时间上的分配比较分散,并在第2、3天显示出比其他品系较高的寄生潜能。这可能与赤眼蜂各个种之间产卵历期及习性不同有关。

(4)寄主卵的密度是影响赤眼蜂寄生率的因子之一。有报道认为赤眼蜂具有密度干扰效应,赤眼蜂自身密度大,即寄主卵密度小,寄生作用下降^[8]。本试验与上述研究结果趋势相同。广赤眼蜂伊朗 1-1 品系的卵块寄生数量可随卵块密度的增加而增加,而其他品系则在各处理密度下,寄生数量基本没有变化。从卵粒寄生率看,广赤眼蜂伊朗 1-1 和吉林 1-2 品系的寄生数量随卵块密度增加而大幅度提高,其它品系增加幅度较小。因此在田间应用时,可根据各品系的特点科学设计释放技术方案。

(5)一般情况下,田间赤眼蜂对亚洲玉米螟卵卵块寄生率高出其卵粒寄生率^[9]。有人认为有些

卵粒虽然未被寄生,但由于赤眼蜂的产卵活动,致使其丧失孵化能力^[10]。但作者在试验中发现,未被寄生的卵粒中幼虫大部分都能正常孵化。而且,不同赤眼蜂品系间,卵粒寄生率存在差异。卵块和卵粒寄生率之间相关性较强的是广赤眼蜂的两个品系,达43%~76%,大大高出其它参试品系。除了松毛虫赤眼蜂广东4-3品系外,玉米螟赤眼蜂和松毛虫赤眼蜂的其它品系基本相似,为20%左右。

参考文献

- [1] 刘树生,施祖华. 赤眼蜂研究和应用进展[J]. 中国生物防治, 1996, 12(2): 78~84.
- [2] Sandy M. Smith. Biological control with *Trichogramma* advances, successes, and potential of their use[J]. Annu Rev. Entomol, 1996, (41): 375~406.
- [3] 刘志诚. 赤眼蜂繁殖及田间应用技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2000.
- [4] Hass. SA, 王振营. 几种赤眼蜂品系对欧洲玉米螟卵寄生选择比较[J]. 植物保护, 1995, 21(6): 39~42.
- [5] 霍绍棠, 杨崇珍. 几种赤眼蜂对菜粉蝶卵寄生力的比较[J]. 生物防治通报, 1991, 7(1): 19~21.
- [6] 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Ⅳ 寄主选择和寄主的适应性[J]. 生物防治通报, 1993, 9(3): 97~101.
- [7] 郭明防. 赤眼蜂寄生行为研究(V) - 子代数数量的逐日分配[J]. 昆虫天敌, 1996, 18(1): 7~12.
- [8] 黄寿山. 玉米螟赤眼蜂自身密度的干扰效应研究[J]. 昆虫知识, 1996, 33(2): 108~116.
- [9] 张帆. 大面积应用赤眼蜂防治玉米螟的研究[J]. 农业与技术, 1992, (6): 81~84.
- [10] 沈长朋. 利用赤眼蜂防治棉铃虫试验初报[J]. 莱阳农学院学报, 1994, 11(6): 21~23.

荧光假单胞杆菌 P₂₋₅ 菌株对小麦全蚀病的抑制作用

王 刚¹, 杨之为²

(1. 河南大学生命科学学院, 开封 475001; 2. 西北农林科技大学植物保护学院, 杨凌 712100)

摘要 室内测定了荧光假单胞杆菌 P₂₋₅ 菌株对小麦全蚀病菌 9826 菌株的拮抗作用。结果表明, P₂₋₅ 菌株对小麦全蚀病菌具有较强抑制作用, 抑制效果和防治效果分别为 67% 和 59%, 高于化学杀菌剂烯唑醇(特普唑)处理的效果。研究表明 P₂₋₅ 菌株可以致使病菌菌丝畸变。应用双抗标记法测定了 P₂₋₅ 菌株在小麦根系中的定殖情况, 结果表明, 该菌可以在小麦根系定殖。

关键词 有害生物生物防治; 荧光假单胞杆菌; 拮抗作用; 小麦全蚀病

中图分类号 S 476.11

Inhibitory action of *Pseudomonas fluorescens* P₂₋₅ strain to *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*

WANG Gang¹, YANG Zhi-wei²

(1. College of Life Science, Henan University, Kaifeng 475001, China; 2. College of Plant Protection, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, China)

Abstract Inhibitory action of *Pseudomonas fluorescens* P₂₋₅ strain to *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* 9826 strain was tested in the laboratory. The results showed that the inhibitory action and control efficacy were 67% and 59%, respectively. They were better than those of commonly used fungicide, diniconazole. The antifungal mechanism was that the cells of the hypha were deformed. The colonization of P₂₋₅ was studied with dual-resistant label, which suggested that P₂₋₅ strain could colonize in the root systems of wheat.

Key words biocontrol of pests; *Pseudomonas fluorescens*; inhibitory action; wheat take-all root rot

小麦全蚀病菌(*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*)侵染小麦根部引起的小麦全蚀病是一种毁

收稿日期: 2004-01-19

基金项目: 河南省骨干教师资助项目(G2002004)