

文章编号 :1003-8701(2013)03-0052-03

湿度对赤眼蜂羽化的影响

李丽娟,鲁新*,张国红,周淑香,毛刚,
刘宏伟,丁岩,孙康娜,李光雪

(吉林省农业科学院植物保护研究所,吉林 公主岭 136100)

摘要:通过对不同种群的两种赤眼蜂3个品系进行生物学特性试验,比较了不同湿度下各品系的羽化率、羽化出蜂率及平均单卵羽化孔数,发现不同种型及生态型的赤眼蜂羽化时对湿度的反应不同。螟黄赤眼蜂M-TC品系对湿度要求较高,喜高湿极不耐低湿;松毛虫赤眼蜂S-TL品系在高湿和低湿下抗逆性较好,松毛虫赤眼蜂S-AC品系在适宜湿度下羽化特性最好,可根据以上特性针对不同的地理、气候特点加以应用。

关键词:松毛虫赤眼蜂;螟黄赤眼蜂;湿度;羽化

中图分类号:S476.3

文献标识码:A

Influences of Humidity on the Emergence of *Trichogramma*

LI Li-juan, LU Xin*, ZHANG Guo-hong, ZHOU Shu-xiang, MAO Gang,
LIU Hong-wei, DING Yan, SUN Kang-na, LI Guang-xue

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

Abstract: Emergence characters of different populations *Trichogramma dendrolimi* and *T. chilonis* at different relative humidity were compared. Percentage of factitious host eggs with emergence outlet, percentage of pupae to emerge as adults and the average number of emergence holes per parasitic egg were determined. The results showed that reaction of emergence of different species and ecotypes of *Trichogramma* to relative humidity was different. M-TC strains of *T. chilonis* preferred high humidity and couldn't abide at low humidity. S-TL strains of *T. dendrolimi* could resistant to high humidity and low humidity. S-AC strains of *T. dendrolimi* emergence well at suitable humidity. These characters can be used in different geographical and climate conditions.

Keywords: *Trichogramma dendrolimi*; *Trichogramma chilonis*; relative humidity; emergence

利用松毛虫赤眼蜂大面积防治一代玉米螟已成为吉林省玉米生产上减灾的主要措施之一。近年来二代玉米螟危害呈明显加重趋势,目前农业生产上尚无简便、经济、有效的防治方法。赤眼蜂种型、气候条件等是影响赤眼蜂防治玉米螟效果的主要影响因素^[1]。从目标寄主卵采集的蜂种或品系,田间应用一般能取得较好的防治效果,且同一种

作物和同一种害虫卵上的同种赤眼蜂因地理环境不同存在着地理种群的分化,应用不同地理种群赤眼蜂防治玉米螟的效果不同^[2];采自不同地区的松毛虫赤眼蜂地理种群,无论是对温度的反应,还是在生物学特性上都存在差异^[3]。因此,深入研究适宜温度下,湿度变化对赤眼蜂不同种型和品系羽化的影响,能够了解不同种型赤眼蜂对湿度的反应,选育出抗逆性高的蜂种。对不同生态区有选择性地利用赤眼蜂适宜种型防治二代玉米螟具有指导意义。

1 材料和方法

收稿日期:2013-01-25

基金项目:吉林省科技发展计划重大项目(20116029);吉林省世行贷款项目(2011-Z01)

作者简介:李丽娟(1967-),女,研究员,从事害虫生物防治研究。

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

1.1 供试材料

松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系：采集于干旱地区玉米田内玉米螟卵。

松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系：采集于常规玉米田内玉米螟卵。

螟黄赤眼蜂 M-TC 品系：采集于甜菜田内甜菜夜蛾卵。

柞蚕卵：吉林省农业科学院生物防治分公司提供。

上述赤眼蜂在试验前，每个品系赤眼蜂均在柞蚕卵上连续繁殖 5 代以上。

1.2 试验方法

1.2.1 不同湿度对两种赤眼蜂发育至羽化的影响

试验前 3 个品系的赤眼蜂种蜂均在 26℃、RH80% 的气候箱内培养，用 26 cm × 19.5 cm × 5.5 cm 的标本盒接蜂，盒外用保鲜袋隔离。采用松毛虫赤眼蜂两个品系扩繁倍数 20 倍，螟黄赤眼蜂扩繁倍数 10 倍接蜂，接蜂 40h 将蜂种与寄生卵分离。然后每个品系取 3 份寄生卵，每份 100 mL，放在 15 cm × 20 cm 的纱盘上，写好标签，分别放入 (26℃、RH45%、26℃、RH70%、26℃、RH95%) 3 个气候箱内发育，待发育至蛹后期 (挑开卵内雄蜂微动时)，选寄生卵单粒单管装于指形管中，管口用松软棉球塞好，每个处理重复取样 50 管，继续发育至羽化，待成蜂死亡后开始调查，每管调查羽化蜂总数、遗留蜂总数、单卵蜂总数、羽化孔数。

1.2.2 接蜂湿度不同的两种赤眼蜂羽化特性差异

3 个品系的赤眼蜂在温度为 26℃、湿度分别为 RH45%、RH70%、RH95% 的气候箱内接蜂，接蜂方法、接蜂倍数、接蜂时间等规程同 1.2.1，每个湿度下的寄生卵重复取样 20 管，要求接蜂至羽化均在该湿度下完成，待成蜂死亡后开始调查，调查内容同 1.2.1，所得数据用于和 1.2.1 的数据比较。

2 结果与分析

2.1 不同湿度对两种赤眼蜂发育至羽化的影响

2.1.1 羽化率

从图 1 得出：温度均为 26℃，在 RH45% 的条件下，松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系的羽化率最高，S-AC 品系次之，螟黄赤眼蜂 M-TC 品系羽化率最低；在 RH70% 条件下，松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系羽化率最高为 88%，松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系和螟黄赤眼蜂 M-TC 品系均为 80%；在 RH95% 条件下，螟黄赤眼蜂 M-TC 品系羽化率最高为 84%，松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系和 M-TL 品系都

为 78%。可见不同湿度对两种赤眼蜂的羽化率有影响。松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在 RH70% 左右羽化率最高，螟黄赤眼蜂 M-TC 品系随湿度的增加羽化率略有增加，在 RH95% 时羽化率最高，松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系在 RH45% ~ RH95% 时羽化率差异不大，而 3 个品系的羽化率在 RH45% 时均最低。由此说明，松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系适应于中湿环境，S-TL 品系对湿度不敏感，螟黄赤眼蜂 M-TC 品系适应于高湿环境。

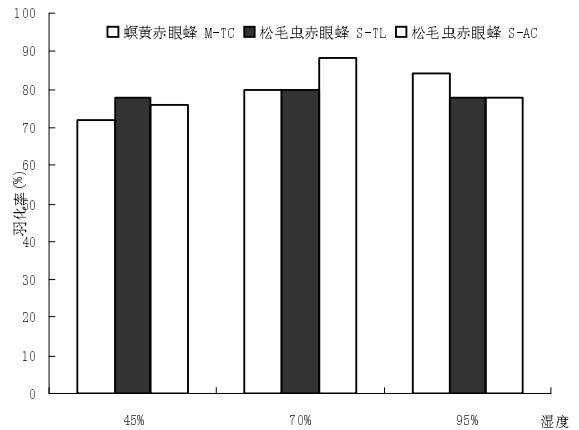


图 1 不同湿度对赤眼蜂羽化率的影响

2.1.2 出蜂率

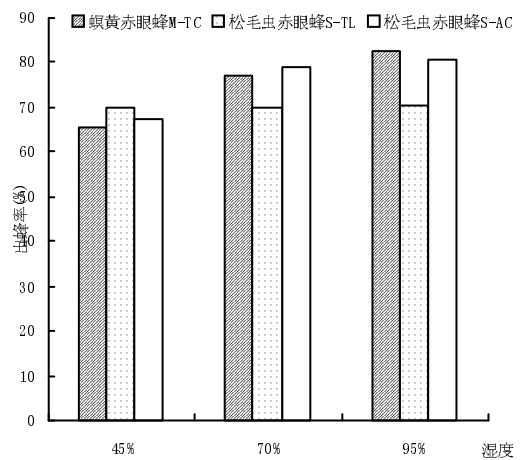


图 2 不同湿度对赤眼蜂出蜂率的影响

从图 2 得出：不同湿度对两种赤眼蜂的出蜂率有影响，螟黄赤眼蜂 M-TC 品系和松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系随湿度增加出蜂率略有增加；松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系随湿度的增加出蜂率变化不大。在 RH45% 条件下，螟黄赤眼蜂 M-TC 品系出蜂率较低，为 65.66%，松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系次之，为 67.35%，松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系为 69.97%。说明螟黄赤眼蜂 M-TC 品系出蜂时不耐低湿，松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系出蜂时受湿度影

响较小,松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在 RH70%~RH95%羽化出蜂率均较好。

2.1.3 平均单卵羽化孔数

平均单卵羽化孔数可以反映赤眼蜂不同品系的出壳能力,羽化孔数越多,表明该赤眼蜂生活力较强。从图 3 得出:不同湿度对两种赤眼蜂的平均单卵羽化孔数有影响。在 RH45%时两种赤眼蜂的 3 个品系平均单卵羽化孔数均较少;在 RH70%和 RH95%时螟黄赤眼蜂 M-TC 品系和松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系同一品系的平均单卵羽化孔数基本相同;松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系平均单卵羽化孔数受湿度影响较大,在 RH45%时平均单卵羽化孔数仅为 0.78 个, RH70%时为 1.06 个, RH95%时为 0.9 个,且在不同湿度下 3 个品系中松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在 RH70%时平均单卵羽化孔数最多、出壳能力最强。

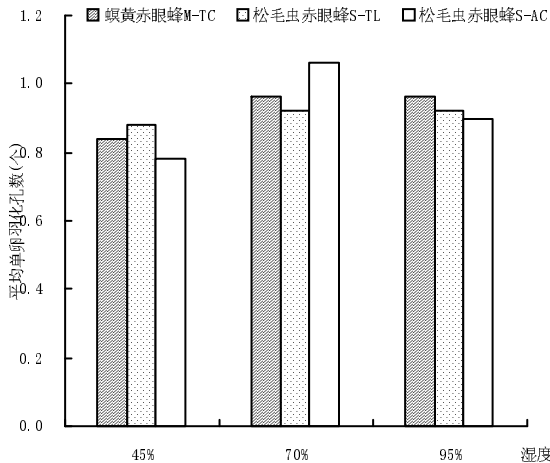


图 3 不同湿度对平均单卵羽化孔数的影响

2.2 接蜂湿度不同的两种赤眼蜂羽化特性差异

2.2.1 羽化率比较

表 1 不同接蜂湿度下的赤眼蜂羽化率

发育湿度	接蜂湿度	羽化率(%)		
		螟黄赤眼蜂 M-TC	松毛虫赤眼蜂 S-TL	松毛虫赤眼蜂 S-AC
45%	45%	35	80	50
	80%	72	78	76
70%	70%	50	90	80
	80%	80	80	88
95%	95%	55	85	60
	80%	84	78	78

从表 1 可以看出:接蜂湿度不同的两种赤眼蜂 3 个品系,在相同湿度下发育羽化率表现不同,螟黄赤眼蜂 M-TC 品系和松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在湿度 RH80%接蜂的寄生卵羽化率均高于其

他湿度下接蜂的寄生卵羽化率;松毛虫赤眼蜂 S-TL 在 RH 45%~RH 95%接蜂、发育后的羽化率变化不大。

螟黄赤眼蜂 M-TC 品系在 RH80%下接蜂 RH 95%下发育表现羽化率最高,为 84%,低湿下接蜂、发育后羽化率最低,仅为 35%;松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系在 RH70%下接蜂并在此湿度下发育后的羽化率最高,为 90%;松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在 RH80%下接蜂在 RH70%下发育羽化率最高,为 88%,低湿接蜂、发育和高湿接蜂,发育羽化率较低。

2.2.2 出蜂率比较

从表 2 可以看出:接蜂湿度不同的两种赤眼蜂 3 个品系,在相同湿度下发育出蜂率表现不同。螟黄赤眼蜂 M-TC 品系,在 RH80%下接蜂的寄主卵出蜂率均高于其他湿度接蜂的寄主卵出蜂率;松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系和松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系同一品系在相同湿度下发育后出蜂率变化不大。

表 2 不同接蜂湿度下的赤眼蜂出蜂率

发育湿度	接蜂湿度	出蜂率(%)		
		螟黄赤眼蜂 M-TC	松毛虫赤眼蜂 S-TL	松毛虫赤眼蜂 S-AC
45%	45%	32.97	78.47	42.88
	80%	65.66	69.97	67.35
70%	70%	46.3	80.19	76.92
	80%	76.92	70.03	79.04
95%	95%	48.5	82.16	55.78
	80%	82.25	70.28	80.85

螟黄赤眼蜂 M-TC 品系以在 RH80%下接蜂 RH 95%下发育表现出蜂率最高,为 82.25%;松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系在 RH70%下接蜂并在此湿度下发育后的出蜂率最高,为 80.19%;松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在 RH80%下接蜂 RH70%~RH95%下发育出蜂率在 79.04%~80.85%,低湿接蜂、发育和高湿接蜂、发育出蜂率较低。

2.2.3 平均单卵羽化孔数比较

从表 3 可以看出:接蜂湿度、发育湿度的不同,平均单卵羽化孔数也不同,相同发育湿度下,多数表现为以 RH80%湿度接蜂的平均单卵羽化孔数高于其他湿度下接蜂的平均单卵羽化孔数;螟黄赤眼蜂 M-TC 品系 RH80%下接蜂 RH70%~RH95%下发育平均单卵羽化孔数较高,为 0.96 个;松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系平均单卵羽化孔数受湿度影响较小;松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在 RH80%(下转第 85 页)

亿 t,食物和其他消费约为 7 625.6 万 t。未来的玉米供给趋势以播种面积年均增长 1%,单产年均增长 2%测算,到 2020 年,中国的玉米播种面积为 0.37 亿 hm²,玉米总产量 2.5 亿 t,单产水平为 6 855 kg/hm²。供需缺口约为 1 000 万 t。

4.2 讨论

本研究从需求量角度着手,系统地分析了近 10 年玉米需求和供求平衡数据,并考虑到未来需求结构和政策环境的影响,用平均增长率预测法,定量预测了中国 2020 年玉米供求变化趋势。研究表明,中国玉米的供求紧平衡状态或成为常态,约束深加工玉米需求的政策不能放松;由于人口的增长、城市化水平的提高和人民生活水平的提升,饲料玉米消费需求势必刚性增长。而人口增长和耕地及水资源短缺所带来的粮食供求矛盾,使依靠扩大耕地面积来增加玉米产量的余地很小,同时中国玉米的单产也高于世界平均水平,技术进步只有与改善农业生产条件相结合、或重点投资于农业基础设施建设,才有可能提升产量水平。笔者的研究仅是利用常规的平均增长率法,预测了未来中国玉米供求趋势,可能会与采用其他方法得到的预测结果有所不同,这也为今后的相关研

究提供了借鉴和对比基础。

参考文献:

- [1] 中华粮网. 国内玉米供需平衡分析[EB/OL]. <http://datacenter.cngrain.com/IndexProduce.aspx?Flag=3&IsHome=1&Tid=2>,2012-03-20.
- [2] 张智先. 中国玉米消费状况及趋势[J]. 农业展望,2011(2): 56-59.
- [3] 李明. 世界玉米生产回顾和展望[J]. 玉米科学,2010,18(3):165-169.
- [4] 张智先. 我国玉米深加工工业发展分析[J]. 粮油加工,2008(2):17-19.
- [5] 张智先,毛晓. 我国玉米深加工工业现状及发展趋势[J]. 农业展望,2010(1):30-34.
- [6] 崔凯. 玉米工业化冷思考[J]. 中国禽业导刊,2008,25(6):18-19.
- [7] 华尔街日报. 中国玉米需求引发市场关注[EB/OL]. http://www.ex-starch.com/web/news/news_detail.jsp?parentid=47&classid=207&infolid=104553,2012-03-28.
- [8] Chinese Coarse Grain Supply and Utilization [EB/OL]. www.fapri.org/FAPRI-ISU2011WorldAgriculturalOutlook.
- [9] Countries by commodity [EB/OL]. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>,2012-03-30.
- [10] 国内玉米供需平衡分析[EB/OL]. <http://datacenter.cngrain.com/IndexProduce.aspx?Flag=3&IsHome=1&Tid=2>,2012-03-30.

(上接第 54 页)下接蜂, RH70%下发育,平均单卵羽化孔数最高,为 1.06 个。

表 3 不同接蜂湿度下的赤眼蜂平均单卵羽化孔数

发育湿度	接蜂湿度	平均单卵羽化孔数(个)		
		螟黄赤眼蜂 M-TC	松毛虫赤眼蜂 S-TL	松毛虫赤眼蜂 S-AC
45%	45%	0.3	0.8	0.55
	80%	0.84	0.88	0.78
70%	70%	0.6	1	0.95
	80%	0.96	0.92	1.06
95%	95%	0.65	1.05	0.65
	80%	0.96	0.92	0.9

3 小结

通过试验得出:两种赤眼蜂 3 个品系在羽化率、出蜂率、平均单卵羽化孔数有较大的差异。在 RH45%时松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系的羽化率、出蜂率及平均单卵羽化孔数最高,有较好的耐干旱特性。在 RH45%时螟黄赤眼蜂 M-TC 品系羽化特性最差,不耐干旱。在 RH70%时松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系的羽化率、出蜂率最高,适宜中湿环境。

接蜂湿度不同对赤眼蜂同一品系的羽化特性有一定影响,可能与寄主卵水分及内容物变化有关。在生产赤眼蜂时要采取最适宜的温、湿度条件,生产出高效、优质的赤眼蜂。

赤眼蜂种型及生态型对湿度反应表现不同,因此要根据不同种型及田间气候特点,进行蜂种选育、生产和应用。初步认为:螟黄赤眼蜂 M-TC 品系对湿度要求较高,喜高湿和极不耐低湿,适合在高湿生态环境中应用。松毛虫赤眼蜂 S-TL 品系在低湿度下表现了较好的羽化特性,适合在干旱生态环境中应用。松毛虫赤眼蜂 S-AC 品系在适宜温、湿度下的羽化特性最好,适合在中湿生态环境中大面积推广。

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] 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.
- [3] 张帆,李跃华,孙彤等. 松毛虫赤眼蜂优良种选择研究初报[J]. 吉林农业大学学报,1992,14(1):23-26.