

文章编号: 1003-8701(2007)04-0038-03

不同化性苜蓿切叶蜂(*Megachile rotundata* F.) 成蜂对白僵菌敏感性的差异

李茂海, 李建平, 杨桂华, 刘金文, 侯云龙, 曲文利

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘 要:室内测定了不同化性苜蓿切叶蜂成蜂对球孢白僵菌(*Beauveria bassiana* (Balsamo))的敏感性。在 28℃, RH60%的条件下, 喷施白僵菌后二化种群死亡速度较快, 72h 后死亡率为 67%, 而一化种群 72h 后死亡率为 38%。结果表明, 成蜂对白僵菌的敏感性在化性间存在差异, 二化种群成蜂对球孢白僵菌具有较高的敏感性($P<0.05$), 抗性较差。

关键词: 苜蓿切叶蜂; 白僵菌; 敏感性; 化性

中图分类号: S186

文献标识码: A

球孢白僵菌(*Beauveria bassiana*)隶属于半知菌亚门(Deuteromycotina)丝孢纲(Hyphomycetales)丛梗孢科(Moniliaceae)白僵菌属(*Beauveria*)类的真菌, 是当前世界上研究和应用最广泛的一种虫生真菌^[1]。根据野外调查越冬昆虫发现, 因白僵菌致病而死的昆虫, 占真菌致病总数的 21%, 它可寄生 15 个目 149 个科的 700 多种昆虫及蜱螨类。在自然界, 以分生孢子存在于土中, 土壤可保护分生孢子避免干燥和光解。

苜蓿切叶蜂是苜蓿制种田最重要的传粉昆虫, 有必要研究在田间施用白僵菌防治玉米螟等农业害虫中, 白僵菌对苜蓿切叶蜂成蜂的影响。此研究的目的是: 测定从感病的苜蓿切叶蜂成虫分离得到的球孢白僵菌株系对苜蓿切叶蜂成虫的毒性程度。由于在田间喷粉时, 切叶蜂成虫比茧内的幼虫更易接触白僵菌孢子, 需要研究切叶蜂成虫对白僵菌的敏感性及其不同化性种群成蜂对白僵菌抗性的差异。

1 材料与方法

1.1 菌株来源

苜蓿切叶蜂繁殖季节期间, 从繁殖地采集到病死苜蓿切叶蜂僵蜂, 采用常规的白僵菌分离法, 从体表明显具有真菌感染症状的僵虫上进行分离, 采用蛋白胨- 马铃薯- 葡萄糖- 琼脂培养基(PPDA)平板, 对僵蜂体上的球孢白僵菌在(26±1)℃、RH50%~60%、光照 16L:8D 的条件下^[2]进行分离、纯化, 得到单个分生孢子发育成的菌落, 然后在 PPDA 斜面上保存备用。

1.2 供试苜蓿切叶蜂成蜂

供试蜂来自 2003 年秋季回收的蜂茧, 包括一化和二化两个不同化性的种群。2004 年 4 月初, 将蜂茧置于 29℃、RH70%的条件下, 加温 20~29 d, 当成蜂羽化后, 每天收集成蜂备用。

1.3 生物测定

先将供试菌株经侵染苜蓿切叶蜂成虫复壮、纯化和培养, 获得分生孢子粉, 然后利用惰性液体石蜡作为油性载体将分生孢子粉配制浓度为 4.6×10^7 个孢子/mL 的孢子悬液^[3,4]。试验采取完全随机区组设计, 共 3 个处理, 分别是喷施白僵菌孢子液体石蜡悬液、液体石蜡和空气(对照), 每个处理 50

收稿日期: 2006-12-20

作者简介: 李茂海(1972-), 男, 助理研究员, 硕士, 从事有益昆虫研究。

头成蜂, 重复 3 次。处理时分别将每个重复的供试蜂冷却到 2 ℃ 后放到干净的新闻纸上, 用微量喷雾器喷施 1 mL 白僵菌孢子液体石蜡悬液或液体石蜡。试验结果进行 Duncan 新复极差测验。

每次处理完成后, 将不同处理成蜂分别放入 500 mL 的广口瓶内, 用沙网将瓶口封好, 瓶内放一块含有蜜水混合液(蜂蜜 水=4 6)的纱布, 定期添加蜜水, 以便蜂取食。广口瓶放在 28 ℃、RH50%~60% 的培养箱内。每隔 12 h 观察成蜂的死亡情况, 及时将死亡的成蜂分别放入 Φ2×7.5 cm 的指形管内, 在 28 ℃ 下保湿培养, 每天观察白僵菌菌丝在成蜂体表的生长情况, 凡 1 周后其表面长出球孢白僵菌菌丝及分生孢子的死虫, 判定为有效致死。

2 结果与分析

喷施白僵菌孢子液体石蜡悬液后, 二化性种群苜蓿切叶蜂成蜂死亡率明显高于一化种群(表 1), 并且对白僵菌的敏感性显著高于一化种群($F=9.308, P=0.0225$)。经白僵菌孢子石蜡悬液处理 72 h 后, 二化种群成蜂死亡增加明显, 死亡率为 67%, 死蜂经保湿培养后 98% 以上的虫体上出现白僵菌菌丝及分生孢子, 而一化种群成蜂死亡率仅为 38%, 死蜂经保湿培养后 96% 的虫体上出现白僵菌菌丝及分生孢子(表 2)。

表 1 处理 108 h 后不同处理间的死亡率分析

种群及处理	浓度(个孢子/mL)	供试虫数(头)	死亡虫数(头)	死亡率(%)	显著水平	
					5%	1%
二化种群	4.6×10^7	150	139	92.67	a	A
一化种群	4.6×10^7	150	114	76.00	b	B
喷施液体石蜡	0	150	51	34.00	c	C
喷施空气	0	150	27	18.00	d	C

表 2 喷施白僵菌孢子液体石蜡悬液、液体石蜡与空气后平均累积死亡率

种群处理	不同时间后的累积死亡率(%)														
	12 h	24 h	36 h	48 h	60 h	72 h	84 h	96 h	108 h	120 h	132 h	144 h	156 h	168 h	180 h
一化 孢子石蜡悬浮液	0.50	3.50	10.00	15.50	22.00	38.00	62.50	74.00	76.50						
液体石蜡	0	0.67	1.00	2.33	4.00	5.67	5.67	6.67	8.00	11.33	13.67	16.33	20.00	22.33	25.67
空气	0	1.00	1.67	2.00	2.67	3.00	3.33	4.00	4.33	5.00	5.67	6.33	6.67	7.00	7.67
二化 孢子石蜡悬浮液	9.50	20.00	32.00	41.00	48.00	67.00	82.50	93.00							
液体石蜡	0	1.33	1.67	4.33	6.00	6.67	7.00	9.33	10.67	13.33	15.00	18.33	22.67	24.33	28.33
空气	0	1.00	1.00	2.67	3.33	3.67	4.00	5.33	5.67	5.67	6.33	7.00	7.33	9.00	9.00

利用白僵菌孢子液体石蜡悬液处理的两个化性种群的成蜂死亡率显著高于利用液体石蜡和空气的处理($P<0.01$)。利用液体石蜡处理的成蜂死亡率较高的主要原因是喷施液体石蜡后, 部分成蜂体表粘附过多的石蜡, 抑制了其正常取食, 从而导致死亡。而利用空气处理的成蜂, 在 10 d 内死亡的主要原因是部分蜂咬破放在瓶底吸收食物残液的滤纸, 钻到滤纸下, 不能正常取食而死亡。

如图 1 所示, 喷施白僵菌孢子液体石蜡悬液的成蜂死亡率显著高于对照, 喷施 72 h 后蜂的死亡率增加显著, 108 h 后一化性种群和二化性种群成蜂死亡率均超过 80%, 并有 97% 的死蜂虫体上产生孢子。与一化性种群成蜂相比, 二化性种群成蜂对球孢白僵菌具有较高的敏感性($P<0.05$), 抗性较差。

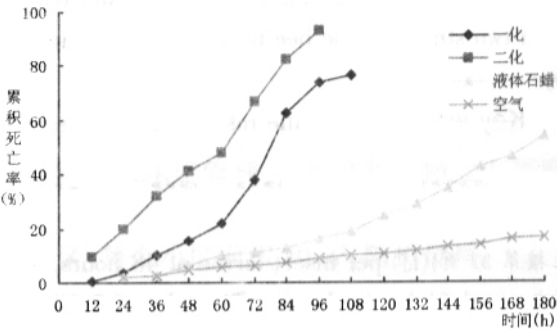


图 1 喷施白僵菌孢子液体石蜡悬液、液体石蜡与空气后累积死亡率

3 讨论

Brinkman 等(1997)在从蝗虫体内分离的球孢白僵菌株系对苜蓿切叶蜂成蜂的影响研究中, 利用白

僵菌处理后苜蓿切叶蜂在第 5d 和第 10d 的死亡率分别为 52% 和 84.8%。试验结果表明,从田间采集到的感白僵菌死亡的僵蜂体上分离得到的菌株较 Brinkman 等(1997)从蝗虫体内分离的球孢白僵菌株系对苜蓿切叶蜂成蜂具有较高的致病力。本试验的研究结果与 Brinkman 等 (1997) 和 Georzen 等 (1990)的研究结果均表明白僵菌对苜蓿切叶蜂是非常有害的^[3,5]。

由于苜蓿切叶蜂在国内外苜蓿制种业上的重要性, 在生长季节要使白僵菌对切叶蜂的影响达到最小,降低苜蓿切叶蜂繁殖过程中因白僵菌而造成的损失,应在远离施用白僵菌的苜蓿制种地进行苜蓿切叶蜂的繁殖。另外,由于白僵菌的分生孢子长时间暴露在太阳光下会丧失侵染能力,所以,在放蜂前 10d 左右,可以利用白僵菌对苜蓿田间的害虫进行防治。切叶蜂易于人工管理,可在人工巢板中繁殖,也可在喷施白僵菌的时候将巢板取走,以此来减少成蜂与空气中白僵菌孢子接触的几率,减少对蜂的影响。在实际生产中,应因地选蜂,针对苜蓿制种田的条件,选择对白僵菌具有较强抗性的一化性种群的首蓿切叶蜂。将来应加强从微观生态学来对一化性种群和二化性种群抗病性差异进行研究。

参考文献:

- [1] 付志坚,等. 白僵菌对昆虫的致病性机理研究综述[J]. 武夷科学, 2000(16):105- 109 .
- [2] 蒋明星,等. 球孢白僵菌对稻水象甲成虫的毒力测定[J]. 植物保护学报. 2002, 29(3):287- 288 .
- [3] Mark A. Brinkman, Billy W. Fuller, Kevin G. Leubke, et al., Susceptibility of Adult Alfalfa Leafcutting Bees (Hymenoptera: Megachilidae) to *Beauveria bassiana* Infection[J]. J. Agric. Entomol, 1997. 14(4): 393- 396 .
- [4] 张永军,等. 球孢白僵菌的生物学特性及对小麦蚜虫的毒力[J]. 西南农业大学学报, 2001, 23(2): 144- 146 .
- [5] Goerzen, D. W., M.A. Erlandson & K.C. Moore. 1990. Effect to two insect viruses and two entomopathogenic fungi on larval and pupal development in the alfalfa leafcutting bee, *Megachile rotundata* (Fab.) (Hymenoptera: Megachilidae) [J]. Can. Entomol. 122:1039- 1040 .

Susceptibility of Different Voltine Adult Alfalfa Leaf- cutting Bee, *Megachile rotundata* F.

(Hymenoptera: Megachilidae), to *Beauveria bassiana* Infection

LI Mao- hai, LI Jian- ping, YANG Gui- hua, LIU Jin- wen, HOU Yun- long, QU Wen- li

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

Abstract: The susceptibility of two strains of alfalfa leaf- cutting bee to *Beauveria bassiana* was studied in laboratory. The bivoltine adult died faster than the univoltine adult under 28 °C and RH 60% after treatment, the mortality was 67% and 38% at 72 hours respectively. There was significant difference on susceptibility between two strains of the bee to *B. bassiana*. The bivoltine adult was more susceptible to *Beauveria bassiana* ($P < 0.05$).

Key words: *Megachile rotundata*; *Beauveria bassiana*; Susceptibility; Voltine

(上接第 37 页)(IJ) per insect larvae at 48 hours, and the LT50 of this strain were 41 hr., 44 hr., 47 hr., 51 hr., 56 hr. and 61 hr. in the dosages order of 9,000 IJ per larvae, 4,500 IJ per larvae, 2,250 IJ per larvae, 1,130 IJ per larvae, 560 IJ per larvae and 280 IJ per larvae. In conclusion, TDM model technology considers both time and dosage effects compared with Probability Analysis Technology, and adapts to the virulence evaluation of Entomopathogenic nematode.

Key words: *Dolerus tritici*; *Heterorhabditis indica*; Time- dose- mortality model