DOI:10.16423/j.cnki.1003-8701.2005.03.005

文章编号:1003-8701(2005)03-0012-03

苜蓿切叶蜂对绿僵菌的敏感性

李茂海[1],李建平[1],丛 斌[2],杨桂华[1]

(1.吉林省农业科学院植物保护研究所,吉林 公主岭 136100;2.沈阳农业大学,沈阳 110161)

摘 要:本研究的主要目的是测定苜蓿切叶蜂对绿僵菌的敏感性。试验结果表明,苜蓿切叶蜂的预蛹和成蜂对绿僵菌显著敏感。感染绿僵菌的苜蓿切叶蜂预蛹和成蜂分别在 4 d 和 5 d 时死亡率达 50%以上,并在 7.5 d 和 10 d 后全部死亡,死亡的预蛹和成蜂分别有 100%和 98%的死亡虫体上产生分生孢子。

关键词:苜蓿切叶蜂;绿僵菌;敏感性

中图分类号:S186 文献标识码:A

苜蓿切叶蜂(*Megachile rotundata* F.)是苜蓿最有效的传粉昆虫,经过不断地驯化和繁殖,目前已进入商业化并得到大规模应用,被广泛地应用到苜蓿制种业中。使用该蜂授粉,不仅可以使苜蓿种子的产量成倍增长,还可改善种子品质。随着生物农药的广泛应用,是否对苜蓿切叶蜂的繁殖具有一定的影响,在国内尚未见报道。本研究主要目的是测定目前应用比较广泛的生物杀虫真菌-绿僵菌对苜蓿切叶蜂的敏感性,为未来在苜蓿切叶蜂人工繁殖中控制其危害提供依据。

绿僵菌隶属半知菌亚门(*Deutero-mycotina*)丝孢纲(*Hyphomycetales*)丛梗孢科(*Moniliaceae*)绿僵菌属(*Metarhizium*)[1],是当前世界上研究最多的一种虫生真菌,能侵染多种农林害虫。国内在 1995 年开始逐步研究其在鳞翅目害虫上的应用[2],最近几年开始进行大量研究在蝗虫生物防治上的应用,目前已广泛地应用于蝗虫的防治中[3]。

1 材料与方法

1.1 菌株来源

供试菌株绿僵菌由沈阳农业大学害虫生物防治研究室提供,利用蛋白胨、马铃薯、葡萄糖和琼脂培养基(PPDA)平板[4],对所提供的菌种进一步进行扩繁,然后在 PPDA 斜面上保存备用。

1.2 供试虫源

供试昆虫来自吉林省农科院植保所有益昆虫研究室于 2003 年秋季回收的苜蓿切叶蜂蜂茧,并于 2004 年 3 月末,将苜蓿切叶蜂预蛹从蜂茧中分离出来,共计 450 头,置于室温备用。同时将苜蓿切叶蜂蜂茧置于 29℃下加温 20~29 d,当成蜂羽化后,每天收集成蜂,将羽化的成蜂分为 3 组,随机设计处理。共计 450 头苜蓿切叶蜂成蜂用于试验。

1.3 生物测定

1.3.1 绿僵菌对苜蓿切叶蜂预蛹的生物测定

经 PPDA 培养基培养所获得的分生孢子粉用惰性液体石蜡作为油性载体,将分生孢子粉配制成浓度为 1.8×10^8 个孢子/mL 的分生孢子悬液[5]备用。然后将分离出来的苜蓿切叶蜂预蛹分为 3 组,每组分为 3 个处理,每个处理 50 头预蛹。每次处理前将预蛹放到干净的新闻纸上,利用微量喷雾器分别喷施空气(对照)、1 mL 液体石蜡及 1 mL 绿僵菌液体石蜡孢子悬液,每个处理完成后要严格对喷雾器和试验区域进行消毒。每个处理重复 3 次,试验采用完全随机区组设计。

收稿日期:2005-04-04

作者简介:李茂海(1972-),男,吉林省农业科学院植物保护研究所助理研究员,在职硕士,主要从事昆虫学与有益昆虫研究。

处理完成后,将不同处理的预蛹分别放于底部覆有滤纸的培养皿(直径为 15 cm)中,置于 28℃、RH50%~60%的培养箱中进行培养。每隔 12 h 观察预蛹的死亡情况,并进行记录,及时将死亡的预蛹取出,分别放入管底有湿棉球的指形管内(Φ2.0 cm×7.5 cm),在 28℃下保湿培养,每天观察绿僵菌菌丝在蛹体表面的生长情况。凡 1 周后虫体表面长出绿僵菌菌丝及分生孢子的判定为有效致死。

1.3.2　对成虫的生物测定

每次处理前将干净的新闻纸放于地面,将苜蓿切叶蜂成蜂冷却到 2℃后放到新闻纸上,然后利用微量喷雾器分别喷施空气(对照)、1 mL 液体石蜡及 1 mL 浓度为 1.8×10^8 个孢子/mL 的分生孢子液体石蜡悬液。每个处理重复 3 次,试验采取完全随机区组设计。

处理完成后,将苜蓿切叶蜂成蜂放入 500 mL 的广口瓶内,用纱网将瓶口封好,每个瓶内放 50 头蜂,并在瓶内放一个含有蜜水的纱布,以便蜂取食,定期添加蜜水。将广口瓶置于 28℃、RH50%~60%的培养箱内。每隔 12 h 观察成蜂的死亡情况,每次记录后及时将死亡的成蜂取出,分别放入管底有湿棉球的指形管内(Φ2.0 cm×7.5 cm),在 28℃下保湿培养,每天观察绿僵菌菌丝在死亡成蜂体表的生长情况,凡 1 周后虫体表面长出绿僵菌菌丝及分生孢子的判定为有效致死。

2　结果与分析

2.1　绿僵菌对预蛹的影响

苜蓿切叶蜂预蛹生活在密闭的茧内,外界的湿度等条件的变化对其影响较小,如果将预蛹从茧中分离出来,使其直接暴露外界变化的环境中,由于条件的变化可使其自身代谢加快,如体内的水分等物质发生变化,虽然对其进行一定的保湿处理,使其适宜环境的变化,但也有部分预蛹死亡。这就是本实验中利用空气处理预蛹具有一定死亡率的主要原因。在对照和液体石蜡处理中,死亡的预蛹在 28℃下进行保湿培养后,体表没有产生菌丝。存活的预蛹仍可进行正常的发育,并在 28℃、RH 为 60%的条件下培养 29 d 后,分别有 55.33%和 83.3%羽化成蜂。

感染绿僵菌的苜蓿切叶蜂预蛹在 28℃的条件下,12 h 后体表开始变暗,随时间的增加,逐渐变黑,48 h 后蛹体表面开始产生白色的菌丝,5 d 后蛹体表面布满绿色绿僵菌分生孢子。

利用绿僵菌处理的苜蓿切叶蜂预蛹死亡率显著高于对照和利用液体石蜡处理的预蛹死亡率 ($P<0.05$)。喷施绿僵菌 84 h 后死亡率急剧增加,180 h 后全部死亡,并且 100%的死亡预蛹虫体上产生孢子(图 1)。180 h 后利用液体石蜡和空气处理的预蛹存活率分别为 56%和 84.67%。

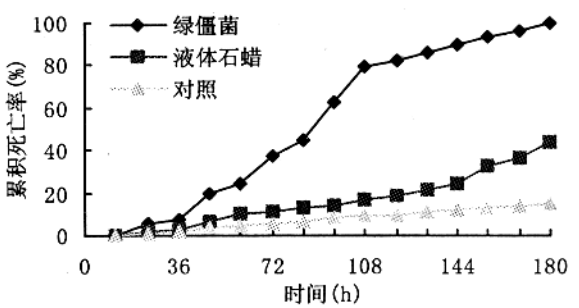

图 1　绿僵菌侵染时间与苜蓿切叶蜂预蛹累积死亡对照

2.2　绿僵菌对成蜂的影响

苜蓿切叶蜂成蜂在自然条件下,如果气候适宜、蜜源植物充足,可以存活 20~60 d ;如果气候不适、蜜源植物缺乏,蜂活动能力较弱,最多存活 7 d[6]。

喷施绿僵菌液体石蜡孢子悬液的苜蓿切叶蜂成蜂死亡率显著高于对照和喷施的液体石蜡的成蜂死亡率($P<0.05$)。喷施绿僵菌 3 d 后死亡率显著增加,5 d 后死亡率达 50%以上,10 d 后全部死亡,并且 98%以上的死亡成蜂虫体上产生孢子(图 2)。

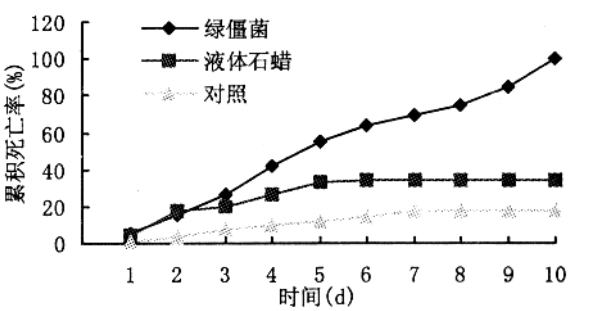

图 2　绿僵菌侵染时间与苜蓿切叶蜂成蜂累积死亡对照

喷施石蜡和对照成蜂在第 10 d 时的死亡率分别为 34%和 18%,两个处理的成蜂中分别有 46%和

78%的蜂存活 20 d 以上。试验用蜂的性比(雌雄)约为 1:2,苜蓿切叶蜂成蜂对绿僵菌的敏感性在雌雄之间没有差异。

利用液体石蜡处理的成蜂出现较高的死亡率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 内也有部分死亡的主要原因是此部分蜂咬破覆盖在瓶底吸收食物残液的滤纸,钻到滤纸的下面,影响其正常取食而死亡。在 28℃下,进行保湿培养后并没有菌丝产生。

3 讨 论

由于本实验所选用的绿僵菌孢子载体是参考 Brinkman 等(1997)所做的白僵菌对苜蓿切叶蜂成蜂的敏感性的研究中应用的液体石蜡为载体,但经过实验证明,液体石蜡并不是最佳的真菌孢子载体。但从试验的结果来看,利用绿僵菌处理后,苜蓿切叶蜂预蛹在第 4 d 和第 7.5 d 的死亡率分别为 62.66%和 100%,成蜂在第 5 d 和第 10 d 的死亡率分别为 54.7%和 100%。研究结果表明,苜蓿切叶蜂对绿僵菌具有较高的敏感性。

由于苜蓿切叶蜂是苜蓿制种田的有效传粉昆虫,在保持苜蓿种子产量高产稳产方面具有重要的作用。苜蓿切叶蜂成蜂羽化前,其预蛹一直包裹在密闭的蜂茧内,外界的绿僵菌对预蛹影响不大,主要是成蜂采集花粉与花蜜时,体表携带绿僵菌分生孢子,才能对其幼虫与预蛹产生影响。在苜蓿开花授粉期间,要使来自田间的绿僵菌的应用对苜蓿切叶蜂的影响达到最小,降低对苜蓿切叶蜂繁殖的危害。在苜蓿制种田附近利用绿僵菌防治农业害虫时,应在苜蓿开花前进行,这样可以在苜蓿盛花期降低苜蓿切叶蜂成蜂携带绿僵菌的可能性。

参考文献:

[1] A.A.耶夫拉霍娃 . 昆虫病原真菌[M] . 北京 :科学出版社,1982,231-233 .

[2] 赵俊生,等 . 利用绿僵菌防治鳞翅目害虫研究[J] . 山西农业科学,2000,28(2) :3-6 .

[3] 王振平,等 . 蝗虫天敌可利用性分析及研究进展[J] . 中国草地,1999,(6) :54-58 .

[4] 高焕森 . 绿僵菌产孢研究[J] . 中国生物防治,1996,12(2) :62-65 .

[5] Mark A. Brinkman, et al. Susceptibility of Adult Alfalfa Leafcutting Bees (Hymenoptera: Megachilidae) to Beauveria bassiana Infection. J. Agric. Entomol, 1997, 14(4): 393-396.

[6] K. W. Richards. 1984. Alfalfa leafcutter bee management in Western Canada. Minister of Supply and Services Canada. 1-13.

Susceptibitity of Alfalfa Leaf-cutting Bee(*Megachile rotundata*) to Infection of *Metarhizium anisopliae*

LI Mao-hai, LI Jian-ping, CONG Bin, et al.

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

Abstract: *Metarhizium anisopliae*, a microbiological pesticide, is widespread applied to control subterranean pests. Up to now, none reports on susceptibility of alfalfa leaf-cutting bee, an important pollinator of alfalfa and soybean, to *M. anisopliae* can be found. The alfalfa leaf-cutting bee infected by the fungus was studied. The results showed that mortality of prepupa and adults sprayed with *M. anisopliae* were over 50% in 4 days and 5days, 100% in 7.5 days and 10days, respectively. 100% of dead prepupa and 98 of dead adults produced spores of *M. anisopliae*. Alfalfa leaf-cutting bee is extremely susceptible to *M. anisopliae*.

Key words: *Megachile rotundata*; *Metarhizium anisopliae*; Susceptibility