

环境对球孢白僵菌生物学特性的影响

徐艳聆¹, 吕文彦¹, 赵润洲², 陈 营¹

(1. 河南科技学院 植物保护系, 河南 新乡 453003; 2. 河南科技学院 园艺系, 河南 新乡 453003)

摘要: 测定了温度、湿度和紫外线照射对球孢白僵菌生物学特性的影响。结果表明: 球孢白僵菌在 17~32℃ 范围内均能生长、萌发, 23~29℃ 为最适温度范围。菌丝的生长量和孢子萌发率均随着湿度的增加而升高, 当相对湿度达到 100% 时菌落的生长量和萌发率均达到峰值, 分别为 35.4mm (10d) 和 98.8%, 相对湿度低于 75%, 白僵菌的生长和萌发均明显受到抑制。紫外线照射严重抑制分生孢子的萌发。

关键词: 球孢白僵菌; 亚洲玉米螟; 温度; 湿度; 紫外线

中图分类号: S476⁺12 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2009)08-0095-03

Effects of Environmental Factors on the Biological Characteristics of *Beauveria bassiana*

XU Yan-ling¹, LÜ Wen-yan¹, ZHAO Run-zhou², CHEN Ying¹

(1. Plant Protection Department, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China;

2. Horticulture Department, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: Effects of temperature, humidity and ultraviolet radiation on the biological characteristics of *Beauveria bassiana* were studied. The results showed that temperature for colony growth and spores germination ranged from 17 to 32℃. The optimum temperature range was from 23 to 29℃. The growth diameters of colony and germination rates of spores increased with the RH increasing. Growth diameter and germination rate reached the highest under 100% RH, 35.4mm and 98.8% respectively. The colony growth and spores germination were inhibited significantly below 75% RH. The ultraviolet radiation severely inhibited spores germination.

Key words: *Beauveria bassiana*; *Ostrinia furnacalis*; Temperature; Humidity; Ultraviolet radiation

亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée) 是我国玉米生产上最重要的害虫, 在不同生育期危害玉米, 在玉米心叶期取食叶肉或蛀食未展开心叶, 造成“花叶”; 抽雄后钻蛀茎秆; 在穗期则直接蛀食雌穗、嫩粒, 造成籽粒缺损、霉烂, 品质降低^[1], 对玉米的产量和质量影响很大。近年来, 随着玉米种植面积的扩大, 加之全球气候变暖, 玉米螟安全越冬基数增高, 导致玉米螟发生呈加重趋势^[2]。球孢白僵菌 (*Beauveria bassiana*) 是目前国内外应用最广泛的昆虫病原真菌之一, 它的致病力强, 具有持效长,

不污染环境, 使用方便, 不杀伤天敌等特点^[3], 在生产上应用其防治玉米螟取得了显著的经济、社会和生态效益^[4]。

白僵菌的毒力受环境因子的影响很大^[5], 只有了解各种环境因子对白僵菌生物学特性的影响, 正确评价白僵菌对环境的适应能力, 才能有效地控制与利用白僵菌防治害虫。本研究选择了 1 株对亚洲玉米螟具有高致病力的球孢白僵菌菌株, 研究了温度、湿度和紫外照射对菌落生长、孢子萌发的影响, 以为白僵菌的生产及田间应用提供参考。

收稿日期: 2009-03-16

基金项目: 河南科技学院高学历人才科研基金

作者简介: 徐艳聆 (1978-), 女, 辽宁丹东人, 讲师, 博士, 主要从事玉米病虫害防治研究。

E-mail: yanlingxu1978@yahoo.com.cn

1 材料和方法

1.1 供试菌株

球孢白僵菌分离于辽宁丹东采集的越冬玉米螟僵死幼虫, PDA 纯化培养, 4℃保存。

1.2 温、湿度对球孢白僵菌菌丝生长的影响

用直径为 5mm 的打孔器打取菌龄为 7d 的菌丝块, 然后移到含药 PDA 平板中央, 置于不同温度、湿度下培养 10d, 每 2d 测量 1 次菌落直径。每处理设 5 个重复。

1.3 温、湿度对球孢白僵菌孢子萌发率的影响

将球孢白僵菌孢子悬浮液滴加在洁净凹玻片的凹槽处, 分别置于 17℃、20℃、23℃、26℃、29℃、32℃ 6 个温度梯度和 53%、75%、85%、90%、95%、100% 6 个湿度梯度下培养(湿度由各种饱和盐溶液在密闭条件下控制), 24h 后镜检孢子萌发情况, 以可见芽管长度大于孢子长度 1/2 作为萌发标准, 每处理 3 个重复, 每重复检查 5 个视野。

1.4 紫外线对球孢白僵菌孢子存活率的影响

在灭菌的培养皿中装 5mL 孢子悬浮液, 紫外灯(30W, 照射距离 20cm)分别照射 2min、5min、10min 后, 培养 24h 检测孢子萌发率, 方法同上, 以未经紫

外线照射的孢子萌发率为对照。每处理 5 个重复。

1.5 数据统计

用 SAS 统计软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 温度对球孢白僵菌生长量和孢子萌发率的影响

由表 1 可知, 供试球孢白僵菌菌株有较宽的温度生长范围, 在测试的温度范围内(17~32℃)均能生长。在 17~26℃, 菌落的生长量随温度的升高而增加, 在 26℃条件下生长量达到最大值(33.6mm), 当温度高于 26℃后生长量随温度的升高而降低, 在超过 29℃后生长量迅速下降。23~29℃是最适合球孢白僵菌生长发育的温度范围, 而过高和过低的温度均不利于球孢白僵菌菌落的生长和产孢, 因此, 在室内培养该菌株时应尽量避免过高或过低的温度条件, 田间使用时尽量选择合适的季节和时间。

由表 1 亦可看出, 在 6 个温度处理下, 球孢白僵菌孢子均有较高的萌发率, 17℃时萌发率为 85%, 随着温度的升高萌发率升高, 26℃时达到峰值(96.8%), 超过 26℃后萌发率随温度升高而降低, 但下降程度不明显。20~29℃间孢子萌发率无明显差异。

表 1 温度对球孢白僵菌生长量和孢子萌发率的影响

处理温度 (℃)	菌落直径(mm)					孢子萌发率 (%)
	2d	4d	6d	8d	10d	
17	0.0±0.0 d	3.3±0.4 c	6.6±0.5 e	10.8±1.1 e	13.6±0.5 d	85.2±2.1 b
20	0.8±0.4 c	7.4±0.9 b	15.1±0.7 d	21.4±0.5 d	26.8±1.5 c	94.8±1.5 a
23	1.9±0.5 b	11.5±0.5 a	18.5±0.9 c	23.5±0.5 c	30.1±1.6 b	96.5±1.8 a
26	2.6±0.5 a	12.4±0.7 a	22.0±0.7 a	28.0±0.7 a	33.6±1.5 a	96.8±1.7 a
29	2.4±0.5 ab	12.1±0.5 a	19.7±0.7 b	25.7±0.7 b	31.6±1.5 b	96.1±1.1 a
32	0.0±0.0 d	6.2±0.8 d	7.4±1.3 e	9.0±0.7 f	10.0±1.2 e	84.2±3.3 b

注:表中数据为平均值±标准差; 同列数据后不同字母表示 0.05 水平上差异显著。下同

2.2 相对湿度对球孢白僵菌生长量和孢子萌发率的影响

高。在接种后的 2~10d, 相对湿度 75%~100%的处理菌落生长量和孢子萌发率均较高, 其中在 95%~100% 湿度条件下, 菌落生长均显著优于其他处理,

由表 2 可知, 菌落的生长量随着湿度的升高而升

表 2 相对湿度对球孢白僵菌生长量和孢子萌发率的影响

处理湿度 (%)	菌落直径(mm)					孢子萌发率 (%)
	2d	4d	6d	8d	10d	
100	2.4±0.5 a	13.4±0.5 a	24.4±1.3 a	31.2±1.3 a	35.4±0.9 a	98.8±2.1 a
95	2.4±0.5 a	12.4±0.9 a	24.2±0.8 a	30.6±1.3 ab	35.3±0.8 a	98.0±1.5 a
90	2.4±0.5 a	12.6±0.9 a	23.6±1.5 a	29.2±1.1 bc	34.5±0.5 ab	96.3±1.8 a
85	2.4±0.5 a	12.4±0.8 a	23.1±1.1 a	28.8±1.3 c	33.2±0.8 b	95.8±1.7 a
75	2.2±0.4 a	9.2±1.3 b	20.6±0.9 b	25.0±1.2 c	27.0±1.4 c	76.1±1.1 b
53	1.5±0.3 b	5.2±0.8 c	9.8±1.3 c	11.1±0.9 d	12.2±1.6 d	14.2±3.3 c

因此,此湿度范围是球孢白僵菌营养生长最适湿度。分生孢子的萌发率基本上随着相对湿度的升高而升高,相对湿度为53%时孢子萌发明显受到抑制,萌发率仅为14%,在湿度为75%~100%时,萌发率均大于75%。

2.3 紫外线照射对球孢白僵菌萌发率的影响

由表3可见,紫外线照射对白僵菌孢子的萌发有明显的抑制作用,随着照射时间的增加,孢子萌发率明显降低,照射2min、5min和10min后的孢子萌发率分别为83.6%、44.4%和9.2%,说明球孢白僵菌孢子不能耐紫外线长时间照射。

表3 紫外线照射对球孢白僵菌萌发率的影响

照射时间(min)	孢子萌发率(%)
2	83.6±2.4 B
5	44.4±3.7 C
10	9.2±1.4 D
0(CK)	98.0±1.2 A

注:同列数字后不同大写字母表示0.01水平上差异显著

3 讨论

适宜的环境可以使白僵菌更好的利用营养物质生长发育^[6],提高对害虫的致病力。在影响球孢白僵菌田间应用的环境因素中,温度、湿度和紫外线照射至关重要。本研究表明,过低和过高的温度均不适于菌株的生长和孢子的萌发,23~29℃是其最适的生长温度范围。随着相对湿度的增加菌丝的生长和孢子萌发率都升高,当相对湿度达到100%时,生长量和萌发率均达到峰值,相对湿度低于75%以下白僵菌的生长受到严重抑制。在连续干旱的年份或

地区不适合喷洒白僵菌,只有在较高的湿度下孢子才能萌发侵入虫体,所以应用白僵菌防治玉米螟时一定要选择好气候条件。黄淮海玉米产区田间应用白僵菌防治玉米螟一般是在7月份的小喇叭口时期,此时正值高湿季节,喇叭口内的湿度较大有利于白僵菌生长侵染。在喷洒白僵菌时可以人为选择高湿环境促使孢子萌发,如在雨后或浇地后将白僵菌施入玉米心叶内。紫外线照射可强烈抑制白僵菌孢子的萌发,从而导致菌株毒力下降,所以为了防止紫外线的辐射,田间施药时可将其加入一些抗坏血酸等化学保护剂^[7]。

参考文献:

[1] 吴研,王振营,何康来,等.转Bt基因玉米Bt11花粉对玉米螟赤眼蜂繁殖和存活的影响[J].昆虫学报,2008,51(2):227—233.

[2] 农业部.2008年玉米螟防治方案[J].农村实用技术,2008(5):37.

[3] 林海萍,韩正敏,张昕,等.球孢白僵菌研究现状及提高其杀虫效果展望[J].浙江林学院学报,2006,23(5):575—580.

[4] 季宏平.生物制剂白僵菌防治玉米螟研究[J].玉米科学,2001,9(1):75—76.

[5] 潘志萍,李敦松,曾玲.环境因子对球孢白僵菌侵染桔小实蝇致病力的影响[J].环境昆虫学报,2008,30(1):13—17.

[6] 陆晴,董建臻,曹伟平,等.球孢白僵菌生长及毒力影响因素的研究进展[J].华北农学报,2007,22(增刊):58—61.

[7] 应盛华,冯明光.球孢白僵菌分生孢子乳悬剂的配方筛选[J].植物保护学报,2001,28(4):345—351.

(上接第94页) 广谱杀菌活性。分析原因,可能是由于真菌在生长方式、作用方式上有许多相似之处;另一方面,菌株P17-1生长缓慢,在营养竞争上没有优势。

参考文献:

[1] 刘君丽,司乃国.小麦白粉病化学防治现状及发展方向[J].农药,2002,41(4):15—16.

[2] 宋玉立,何文兰.小麦白粉病的发生和防治[J].农药,1998,37(3):39.

[3] 范瑛阁,曹远银,魏松红.小麦白粉病潜在生防菌的筛

选与控病特性研究[J].沈阳农业大学学报,2005,36(5):541—545.

[4] 范瑛阁,曹远银,王兰.白粉病潜在生防细菌C27、pE4的种类鉴定及生长条件研究[J].河南农业科学,2007(1):57—59.

[5] 陈天寿.微生物培养基的制造与应用[M].北京:中国农业出版社,1995:519—524.

[6] 方中达.植病研究方法[M].3版.北京:中国农业出版社,1998.

[7] 鲁素芸.植物病害生物防治学[M].北京:北京农业大学出版社,1993.