

陆宁海, 吴利民, 郎剑锋, 等. 玉米小斑病菌对碳氮源的利用[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(5): 111–112.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.036

# 玉米小斑病菌对碳氮源的利用

陆宁海, 吴利民, 郎剑锋, 霍云凤, 石明旺, 刘晓娟

(河南科技学院资源与环境学院植物保护系, 河南新乡 453003)

**摘要:** 研究玉米小斑病菌对 6 种碳源、5 种氮源的利用情况。结果表明: 麦芽糖、葡萄糖、淀粉、乳糖、甘露醇、蔗糖均可被玉米小斑病菌利用; 其中淀粉、麦芽糖作为碳源时, 菌落平均直径最大, 菌丝生长速度最快; 葡萄糖作为碳源时, 菌落平均直径最小, 菌丝生长速度最慢; 以硫酸铵、硝酸钾、蛋白胨、氯化铵、尿素作为氮源时, 氯化铵、蛋白胨最有利于病原菌菌丝的生长, 尿素最不利于菌丝的生长。

**关键词:** 玉米小斑病菌; 碳源; 氮源; 菌丝生长

**中图分类号:** S435.131.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)05-0111-02

玉米小斑病是世界玉米主产区的重要病害, 也是我国黄淮海玉米主产区的重要叶部病害之一<sup>[1]</sup>。小斑病在玉米全生育期均可发生, 病害发生高峰期植株抽雄后, 感病品种在一般发病年份可减产 10% 以上, 严重发生年份减产 20% ~ 30%<sup>[2]</sup>。1970 年玉米小斑病在美国大流行, 造成严重减产, 产量损失达 165 亿 kg, 价值 10 亿美元, 引起了植物保护界和遗传育种界专家的高度重视<sup>[3]</sup>。目前对该病的研究大多集中在病原菌及病害的发生、传播、防治等方面, 关于玉米小斑病生物学特性方面的研究较少, 特别是病菌对碳氮源的利用方面研究较少<sup>[4-5]</sup>, 因此本研究探讨玉米小斑病菌对不同碳

氮源的利用情况。

## 1 材料与方法

### 1.1 病菌来源

从河南省新乡市洪门镇的发病田中采集病叶, 经分离培养、形态鉴定、致病性鉴定, 确定病菌为玉米小斑病菌——玉蜀黍平脐蠕孢<sup>[6]</sup>。

### 1.2 马铃薯葡萄糖琼脂(PDA)培养基的制备

1 L 马铃薯葡萄糖琼脂培养基配方: 200 g 马铃薯、20 g 葡萄糖、17 g 琼脂, 补足蒸馏水至 1 000 mL。先将洗净去皮的马铃薯切碎, 加 1 000 mL 水煮沸 0.5 h; 用纱布滤去马铃薯, 加水补充至 1 000 mL, 然后加糖、琼脂, 加热使琼脂完全溶化后, 趁热用纱布过滤, 分装在三角瓶中, 加棉塞后灭菌。

### 1.3 不同碳源对病原菌菌丝生长的影响<sup>[7-8]</sup>

基础培养基选用组合培养基, 根据等量代换原则, 1 L 基础培养基配方为: 20 g 蔗糖、5 g 硝酸钾、2 g 磷酸钠、1 g 硫酸

收稿日期: 2014-06-06

基金项目: 河南省基础与前沿技术重点项目(编号: 132300410015);

河南科技学院高层次人才科研启动项目(编号: 2010478645)。

作者简介: 陆宁海(1976—), 男, 甘肃宁县人, 博士, 副教授, 主要从事植物病理学的教学与科研工作。E-mail: gsningshai@163.com。

较常年偏高 1.5 ℃, 有利于玉米弯孢菌叶斑病的发生发展。下一步考虑进行多年份不同气象条件下孢子飞散动态试验, 以进一步明确孢子飞散与气象因素、病情的关系。

## 参考文献:

- [1] 吕国忠, 陈捷, 白金铠, 等. 我国玉米病害发生现状及防治措施[J]. 植物保护, 1997, 23(4): 20–21.
- [2] Macri. Isolation and partial characterization of phytotoxin from *Curvularia lunata* (Wakker) Boed[J]. Physiological Plant Pathology, 1976, 8(3): 325–331.
- [3] 戴法超, 王晓鸣, 朱振东, 等. 玉米弯孢菌叶斑病研究[J]. 植物病理学报, 1998, 28(2): 28–34.
- [4] 鄢洪海, 陈捷. 玉米弯孢叶斑病菌生理分化和分子生物学研究[J]. 植物病理学报, 2002, 32(3): 288–288.
- [5] Olufolaji. Comparative studies of the effect of *Helminthosporium maydis* and *Curvularia lunata* infection on total nitrogen of maize leaves[J]. Cryptogamie Mycologie, 1985, 6(3): 197–200.
- [6] 郭小勤, 翟凤艳, 郑竑爽, 等. 玉米弯孢菌叶斑病重要流行环节的初步定量研究 II. 病斑的潜育、显症、产孢与扩展[J]. 吉林农

业大学学报, 2003, 25(1): 27–30, 44.

- [7] 傅俊范, 李海春, 白元俊, 等. 玉米弯孢菌叶斑病传播梯度模型[J]. 植物病理学报, 2003, 33(5): 456–461.
- [8] 李金堂, 傅俊范, 李海春, 等. 寄主生育期、接种条件对玉米弯孢菌叶斑病发生的影响[J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2007, 35(6): 147–151.
- [9] 李金堂, 傅俊范. 玉米弯孢菌叶斑病发病率与严重度的关系[J]. 植物保护学报, 2009, 36(6): 569–570.
- [10] 方中达. 植物研究方法[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [11] 马秉元, 马友信. 玉米大斑病田间发生动态观察[J]. 陕西农业科学, 1982(3): 35–36.
- [12] Humpherson – Jones F M, Maude R B. Studies on the epidemiology of *Alternaria brassicicola* in *Brassica oleracea* seed production crops[J]. Annals of Applied Biology, 1982, 100: 61–71.
- [13] 傅俊范, 李大刚, 周如军, 等. 稻曲病菌孢子飞散动态与环境因素相关性研究[J]. 中国植保导刊, 2011, 31(10): 31–34.
- [14] 胡同乐, 甄文超, 杨晓利, 等. 生长季苹果园冠层空气中斑点落叶病分生孢子飞散动态[J]. 河北农业大学学报, 2002, 25(3): 57–60.

镁、12 g 琼脂,补足蒸馏水至 1 000 mL。分别用等量的葡萄糖、麦芽糖、淀粉、乳糖、甘露醇 5 种碳源与其中的蔗糖置换,配置成不同的碳源培养基,对照(CK)选用不加糖的培养基。从形成的菌落边缘挑取菌丝体移至到上述 7 种培养基的培养皿内,倒置于 28 ℃恒温培养箱中,于接种 7 d 后测量菌落直径,每个处理重复 3 次,求平均值。

1.4 不同氮源对病原菌菌丝生长的影响<sup>[9-10]</sup>

在“1.3”节中基础培养基的基础上,分别用等量的硫酸铵、蛋白胨、氯化铵、尿素 4 种氮源与其中的硝酸钾置换以配置成不同的氮源培养基,对照(CK)选用不加氮源培养基。从形成菌落的边缘挑取菌丝体移至到上述 6 种培养基的培养皿内,倒置于 28 ℃恒温培养箱中,于接种 7 d 后测量菌落直径,每个处理重复 3 次,求平均值。

2 结果与分析

2.1 不同碳源对病原菌菌丝生长的影响

由表 1 可以看出,在供试的 6 种碳源中,菌丝都可以生长,但是不同碳源对病原菌菌丝生长影响不同。在接种 7 d 后可见玉米小斑病菌对碳源的利用有明显的差异,麦芽糖、淀粉作为碳源时,病菌菌丝生长速度最快而且菌丝稠密,菌落平均直径分别为 69.4、67.6 mm;其次是蔗糖、乳糖、甘露醇,菌落平均直径分别为 66.2、65.0、63.0 mm;葡萄糖作为碳源时,病菌菌丝生长速度最慢且菌丝稀少,菌落平均直径为 58.9 mm。

表 1 不同碳源对病原菌菌丝生长的影响

碳源	菌落直径(mm)			
	重复 I	重复 II	重复 III	平均值
麦芽糖	68.5	69.6	70.0	69.4a
葡萄糖	56.5	59.1	61.0	58.9c
甘露醇	66.0	58.5	64.5	63.0b
乳糖	63.0	66.0	66.1	65.0b
淀粉	69.0	69.0	64.9	67.6a
蔗糖	69.5	64.0	65.0	66.2b
对照(CK)	14.3	15.2	14.8	14.8d

注:同列数据后标有不同小写字母者表示差异显著( $P < 0.05$ )。表 2 同。

2.2 不同氮源对病原菌菌丝生长的影响

由表 2 可以看出,在供试的 5 种氮源中,菌丝都可以生长,但是不同氮源对病原菌菌丝生长的影响不同。在接种 7 d 后,玉米小斑病菌对氮源的利用有明显的差异,氯化铵作为氮源时,病菌菌丝生长速度最快而且菌丝稠密,菌落平均直径 73.8 mm;其次是蛋白胨,菌落平均直径为 67.6 mm;硝酸钾、硫酸铵作为氮源时,病菌菌丝生长速度较慢且菌丝稀少,菌落平均直径分别为 49.7、47.5 mm;玉米小斑病菌在尿素为氮源培养基中生长最慢,菌落平均直径为 27.7 mm。

3 结论与讨论

碳源是构成细胞和代谢产物中碳架的营养物质,也是玉米小斑病菌生理活动所需要的能源,合适的碳源更有利于病

表 2 不同氮源对病原菌菌丝生长的影响

氮源	菌落直径(mm)			
	重复 I	重复 II	重复 III	平均值
硫酸铵	50.0	46.5	46.0	47.5c
硝酸钾	50.0	48.5	50.5	49.7c
氯化铵	71.0	74.0	76.5	73.8a
尿素	27.0	31.0	25.0	27.7d
蛋白胨	69.0	69.0	64.9	67.6b
CK	14.3	15.3	14.8	14.8e

菌菌丝的生长<sup>[11]</sup>。本试验结果表明,麦芽糖、葡萄糖、淀粉、乳糖、甘露醇、蔗糖均可被该病原菌利用,其中淀粉、麦芽糖作为碳源时菌落平均直径最大,菌丝生长速度最快,且菌丝浓密健壮、长势强;葡萄糖作为碳源时,菌落平均直径最小,菌丝生长速度最慢。氮是蛋白质的基本成分,也是核酸和酶类的重要物质元素,玉米小斑病菌菌丝对供试的氮均可利用,但利用程度不同<sup>[12]</sup>:以硫酸铵、硝酸钾、蛋白胨、氯化铵、尿素作为氮源时,氯化铵、蛋白胨最有利于病原菌菌丝的生长,尿素最不利于菌丝的生长。因此可以看出,病原菌对碳源的利用以淀粉、麦芽糖最佳,对葡萄糖的利用较差;病原菌对氮源的利用以氯化铵、蛋白胨最佳,对尿素的利用较差。本研究探讨了不同的碳源和氮源对玉米小斑病菌的影响,对于研究玉米小斑病菌的生物学特性具有一定的指导意义;关于其他影响因素对玉米小斑病菌的影响,还有待于进一步研究。

参考文献:

[1]潘彩霞,徐立,李兵,等.玉米小斑病的危害和防治[J].中国农村小康科技,2010(12):54-55,65.  
[2]龚丽现.夏玉米小斑病的发生与防治[J].河南农业,2010(17):19.  
[3]钟承茂.玉米小斑病发生规律与综合防治技术[J].农技服务,2008,25(2):83-84.  
[4]殷昌义.玉米小斑病防治的初步研究[D].雅安:四川农业大学,2009.  
[5]杨丽敏.影响玉米小斑病抗性鉴定的因子分析及病菌生物学特性研究[D].合肥:安徽农业大学,2012.  
[6]方中达.植病研究方法[M].北京:农业出版社,1979:374-376.  
[7]范文忠,李进,高郁芳.不同碳氮源对四种链格孢菌生长的影响[J].湖北农业科学,2012,51(9):1795-1797.  
[8]贺晓霞,曹琦琦,彭正凯,等.3种作物纹枯病菌生物学特性差异的比较[J].华中农业大学学报,2012,31(1):55-61.  
[9]王波,檀海犬.C源、N源含量对水稻纹枯病菌生长的影响[J].安徽技术师范学院学报,2003,17(2):129-133.  
[10]杨继余,王娜,王立事.不同碳、氮源对榆白涩病菌的影响[J].北方园艺,2012(19):153-154.  
[11]马国良,马辉,马学斌,等.不同碳氮源对青海春油菜菌核病菌菌丝生长及菌核形成的影响[J].安徽农业科学,2012,40(25):12501-12503,12532.  
[12]何宁,高峰.不同碳氮源对山楂叶悬钩子炭疽病菌生长的影响[J].黑龙江农业科学,2012(5):68-70.