

温度和pH对白三叶草链格孢菌菌落生长的影响

王 斌

(甘肃农业职业技术学院, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 以白三叶草叶片为材料, 应用柯赫氏法则印证了链格孢菌对白三叶的致病性, 并在PDA培养基上, 设温度为15、20、25、30、35、40℃, pH为5、6、7、8、9(25℃恒温培养)进行白三叶草链格孢菌菌落培养7 d。结果表明, 25℃时菌落生长最快, 平均直径为7.1 cm; pH为6时, 菌落生长速度最快, 平均直径为9.0 cm。

关键词: 温度; pH; 链格孢菌; 生长; 白三叶草; 影响

中图分类号: S541.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)08-0059-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.08.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.08.018)

Influence of Temperature and the pH on the Colony Growth of *Alternaria alternata*(Fr.) Keissler of *Trifolium repens* Linn

WANG Bing

(Gansu Agriculture Technology College, Lanzhou Gansu 730020, China)

Abstract: The application of Koch's postulates confirms the pathogenicity of *A. alternata*(Fr.) Keissler in *Trifolium repens* Linn of which leaves are used as test materials in the experiment. In PDA medium, at six different treatment temperature of 15、20、25、30、35、40℃, under the pH value of 5、6、7、8、9, *A. alternata* (Fr.) Keissler have been cultured for seven days at constant temperature. The result shows that under the treatment of 25℃, colony growth is the fastest and average diameter is 7.1 cm; and at pH 6 colony growth is the fastest and average diameter is 9.0 cm.

Key words: Temperature; pH; *Alternaria alternata*(Fr.) Keissler; Growth; *Trifolium repens*; Influence

白三叶草 (*Trifolium repens* Linn.), 中文异名
白车轴草、白花苜蓿、白花车轴草、荷兰翘摇等,

为豆科蝶形花亚科三叶草属多年生牧草。其营养
价值好, 柔嫩多汁, 适口性好, 产草量高, 可作

收稿日期: 2015-05-22

作者简介: 王 斌 (1981—), 男, 甘肃定西人, 讲师, 主要从事植物保护的的教学、科研和学生管理工作。联系电话:
(0)18993112322

植株从土壤中吸取磷素增加, 植株中积累量较大。
成熟期下降, 用于提高向日葵产量, 植株中磷素
向籽粒中转移。

4) 钾素是向日葵需要量最多的营养元素, 钾素主
要提高向日葵植株的抗病, 抗倒伏等抗逆性及光合
作用。营养生长期为向日葵植株新陈代谢及光合作
用最活跃阶段, 所以根, 茎中钾元素向叶片中转移
速度较快, 叶片中钾含量增加, 根、茎中钾素积累
量减少。生殖期叶片中储备的钾素转移至花盘, 以
满足花盘及籽粒需要, 提高产量, 所以叶片中钾素
含量出现先升后降趋势。就整个生育期而言, 开花
期植株中钾素积累最多, 该阶段植株中钾素的积累
为向日葵籽粒饱满及丰产性奠定了基础。

参考文献:

[1] 刘润萍, 马丽荣, 王恒炜. 甘肃省油橄榄和紫苏生产

现状及发展建议[J]. 甘肃农业科技, 2014(4): 43-
48.

[2] 贾秀苹, 岳 云. 盐胁迫对油用向日葵生育时期和农
艺性状的影响分析[J]. 作物杂志, 2009(6): 45-48.

[3] Muhammad Yousaf, Jehan Bakht, Muhammad Ashraf
and Igsanuliah [J]. Pakistan AgricRes, 2007 (20):
110-115.

[4] 贾秀苹, 卯旭辉, 陈炳东, 等. 陇葵杂 2 号对氮磷钾
平衡吸收动态研究[J]. 甘肃农业科技, 2014(2): 20-
22.

[5] YAN JC, LEIH Z. The development tendency and in-
spiration of ecological agriculture in the world [J]. World
Agriculture, 2005(1): 7-10.

[6] 谷 洁, 程 逵. 向日葵的水肥效应与合理施肥研究
[J]. 干旱地区农业研究, 1997, 15(3): 48-56.

(本文责编: 郑立龙)

家畜、家禽的优质饲料和绿肥^[1-3]。同时因其生长力强,繁殖容易,绿色期长,耐践踏,被广泛应用于城市绿化建设,是优良的绿化观赏草坪种^[4]。

链格孢菌属半知菌亚门、丝孢纲、丝孢目、暗色孢科、链格孢属,全世界已经描述的约有 500 种^[5],其中 90% 以上的种是兼性寄生于不同科的植物上,可引起多种叶斑病,常称为黑斑病^[6]。周晓燕报道的白三叶草黑斑病的病原有两种,一种为三叶草黑斑菌,属于囊菌亚门、座囊菌目、座囊菌科、黑斑座囊菌属,无性世代为三叶草黑斑集梗,属半知菌亚门、丛梗孢目、集梗屈顶霉属。另一种为三叶草多孢小球壳菌,属于囊菌亚门、座囊菌目、座囊菌科、多孢小球壳菌属^[7]。李晶等报道,链格孢菌为安徽铜陵铜尾矿区的优势植物白车轴草叶斑病的主要致病菌^[8]。白三叶草链格孢菌主要危害叶片、叶柄,通常为小而密集的黑色或乌黑色病斑,近圆形或不规则形,环境干燥时叶片枯黄早衰,严重影响白三叶草的应用价值和观赏性。笔者于 2014 年在甘肃农业职业技术学院植物保护实验室研究了温度和 pH 对白三叶草链格孢菌菌落生长的影响,以期防治白三叶草链格孢菌提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试白三叶草叶片采自湖北省武汉市。PDA 培养基配方为马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂 15~20 g,水 1 000 mL。主要仪器为超净工作台,恒温培养箱,生物显微镜。

1.2 病原菌的分离培养

选择具有典型症状的白三叶草叶片,洗净,晾干,取新鲜病斑病健交界部分,剪取边长 4~5 mm 的病组织数块,置于灭菌小容器内,用 70% 酒精漂洗 2~3 s,然后用 0.1% 升汞溶液消毒 1~2 min,再经无菌水漂洗 3~4 次,然后用灭菌的滤纸吸干水分。最后将病组织放到平板培养基上,25℃ 下进行培养,3 d 后检查分离、镜检、转管、纯化。

1.3 柯赫氏法则印证

选取白三叶草健康的叶片,进行表面消毒,放在底层铺有吸水纸的搪瓷盘中,将纯化后的菌丝接种于 PDA 培养基上培养 7 d (图 1)。在菌落边缘用打孔器打取直径 5 mm 的菌饼接种在离体叶片上,以接种无菌的 PDA 培养基作为对照。25℃ 恒

温下保湿培养。观察并记载发病情况,将发病叶片的病原菌再分离纯化并进行镜检。



图 1 离体叶片接种

1.4 不同温度下菌丝生长观察

设 15、20、25、30、35、40℃ 6 个温度处理,每处理 3 个重复。在培养 7 d 的菌落边缘用打孔器打取直径 5 mm 的菌饼,接种在不同处理培养基上,按设置温度恒温培养,7 d 后观察记载菌落生长情况。

1.5 不同处理 pH 菌丝生长观察

用 1 mol/L NaOH 和 1 mol/L HCl 调 PDA 培养基的 pH 至 5、6、7、8、9。每处理设 3 个重复。在培养 7 d 的菌落边缘用打孔器打取直径 5 mm 的菌饼,接种在不同 pH 培养基上,25℃ 下恒温培养,7 d 后观察记载菌落生长情况。

2 结果与分析

2.1 病原菌鉴定

如图 2 所示,在 PDA 培养基上菌落圆形,中部黄褐色至黑色,边缘为乳白色,短绒状。从图 3 看出,分生孢子梗褐色至暗褐色,分支或不分支,有隔。分生孢子棒状或倒棒状,暗褐色,0~3 个纵隔,1~6 个横隔。根据病原菌的形态特征,鉴定该病原菌为半知菌亚门、丝孢纲、丝孢目、暗色孢科、链格孢属真菌^[8-10]。

2.2 温度对菌落生长的影响

从表 1 可以看出,PDA 培养基培养 7 d,25℃ 处理下菌落生长最快,平均直径为 7.1 cm;其次是 20℃ 处理,平均直径为 5.6 cm。35℃ 处理下菌落生长最慢,平均直径为 1.9 cm。40℃ 处理下平均直径大于 35℃ 处理的平均直径,这可能跟实验误差有关。对菌落直径进行方差分析的结果表明,不同的温度条件对链格孢菌的生长有显著影响,其中 25℃ 条件下与其余温度条件下各处理差

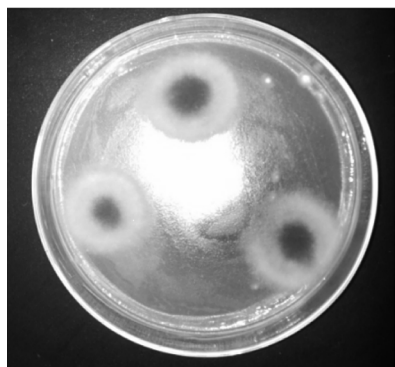


图 2 菌落形态



分生孢子梗

分生孢子

图 3 链格孢菌分生孢子梗及分生孢子形态

表 1 不同温度对菌落直径的影响

处理温度 ($^{\circ}\text{C}$)	菌落直径 (cm)	差异显著性	
		0.05	0.01
15	2.2	e	D
20	5.6	b	B
25	7.1	a	A
30	3.8	c	C
35	1.9	e	D
40	2.8	d	D

异极显著；温度过低(15 $^{\circ}\text{C}$)或过高(35 $^{\circ}\text{C}$) 时菌落生长无显著性差异。

2.3 pH 对菌落生长的影响

通过表 2 可以看出，随 pH 增大，链格孢菌菌落直径呈先增大后减小趋势。当 pH 为 6 时，菌落生长速度最快，平均直径为 9.0 cm；pH 为 7 时，平均直径 7.1 cm；当 pH 大于 7 时，菌落生长受到抑制；当 pH 为 9 时，菌落直径最小，为 2.7 cm。对不同 pH 下菌落直径方差分析的结果表明，不同的 pH 对链格孢菌菌落的生长有显著影响。pH 为 6 时，与其余各 pH 下的处理差异达极显著水平；pH 为 5 和 pH 为 8 的处理之间差异不显著，均与 pH 为 9 的处理差异极显著。

表 2 不同 pH 对菌落直径的影响

pH	菌落直径 (cm)	差异显著性	
		0.05	0.01
5	5.7	c	C
6	9.0	a	A
7	7.1	b	B
8	5.3	c	C
9	2.7	d	D

3 小结

1) 通过对白三叶草链格孢菌进行分离，纯化培养，观察其菌落形态、颜色、大小、生长速度，并在显微镜下观察其分生孢子梗和分生孢子的形

态特征，鉴定该病原菌为半知菌亚门、丝孢纲、丝孢目、暗色孢科、链格孢属真菌。这与李晶等人报道的结果相吻合^[8]。

2) 温度、pH 对菌落生长有一定的影响。在 PDA 培养基上，25 $^{\circ}\text{C}$ 处理下菌落生长最快，大于或小于 25 $^{\circ}\text{C}$ 对菌落生长均有一定的抑制作用，故白三叶草链格孢菌生长的适温为 25 $^{\circ}\text{C}$ 。pH 为 6 时，菌落生长速度最快，pH 大于 7 或小于 6 对菌落生长均有一定的抑制作用，故白三叶草链格孢菌在弱酸性的环境下生长速度最快。

参考文献：

- [1] 王彩梅. 白三叶草在现代生态农业中的应用[J]. 现代园艺, 2013(3): 32-33.
- [2] 师仰胜, 赵培宝. 白车轴草病虫害的发生危害及其治理对策[J]. 植物保护, 2005(6): 70-73.
- [3] 樊林志. 苹果园种植三叶草对苹果产量和品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2009(6): 20-21.
- [4] 岳临平. 三叶草高产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2014(8): 69-70.
- [5] 唐 岚, 江厚利, 王义勋, 等. 链格孢属真菌分类研究进展[J]. 湖北林业科技, 2013(4): 47-49.
- [6] 陆家云. 植物病原真菌学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000, 392-395.
- [7] 周晓燕. 白三叶草黑斑病的发生及综合防治[J]. 云南农业, 2002(9): 13.
- [8] 李 晶, 刘登义, 王义勋, 等. 大白车轴草病原菌链格孢菌及其症状研究[J]. 生物学杂志, 2006(4): 32-34.
- [9] 杨晓平, 胡红菊, 王友平, 等. 梨黑斑病病原菌的生物学特性及其致病性观察[J]. 华中农业大学学报, 2009(12): 680-684.
- [10] 赵远征, 刘志恒, 李俞涛, 等. 大樱桃黑斑病病原鉴定及其致病性研究[J]. 园艺学报, 2013(8): 1 560-1 566.

(本文责编: 陈 伟)

风成沙丘数值模拟研究综述

管 超, 陶彬彬, 刘 丹, 周炎广

(北京师范大学资源学院, 北京 100875)

摘要: 目前应用计算机数值模拟研究风成沙丘的动力过程、影响因素、形态变化已经取得长足进展, 我们在梳理计算机数值模拟风成沙丘研究文献的基础上, 通过分析比较不同模拟方法, 指出数值模拟的未来研究方向应该朝着高精度参数获取、验证指标的建立、多尺度耦合的实现、不同沙丘类型之间的转换等方向发展。

关键词: 风成沙丘; 数值模拟; 研究

中图分类号: S152.7

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2015)08-0062-06

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.08.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.08.019)

A Review of Computer Numerical Simulation Studies on Aeolian Dunes

GUAN Chao, TAO Binbin, LIU Dan, ZHOU Yanguang

(College of Resources Science and Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: When it comes to the computer numerical simulation study of dynamical processes, influencing factors and morphological changes of dunes, we have been made some advances and gained a series of important conclusions. On the basis of summing up the previous study conclusions in this topic, we use different methods to analyze the results of different assess their advantages and disadvantages. So we can get a clear vision in the study direction. More importantly, it is pointed that more attention should be paid to high-precision parameter obtaining, the establishment of verification index, realization of multi-scale coupling, and the conversion among different types of dunes, and so on.

Key words: Aeolian dunes; Numerical Simulation; Studies

关于风成沙丘的研究, 人们从静态或当前状态的沙丘场中的沙丘形态以及分布规律认识到风成沙丘的形成是一个长期的过程, 短期内无法解决。早期采用野外观测的方法进行定性研究, 这有很多弊端。有些学者采用风洞实验以及水槽试验来模拟沙丘的动力环境, 但是其问题在于相似性不够, 虽然利用特征尺度的概念可以分别得到大气环境和水环境下的特征尺度值^[1], 保证了几何相似性, 但是由于尺度缩小后动力发生变化, 动力相似并没有很好解决; 还有, 由于野外观测环境和仪器精度问题的限制, 特别是沙丘背风坡流场的湍流度较高, 野外观测和风洞试验都很难对流场的详细结构和剪应力分布给出满意的结果。因此既能够保证几何相似和动力相似又能够长时间、大范围的实现风成沙丘的仿真研究, 计算机数值模拟的引入就显得极其重要, 同时也可以很快地给出不同沙丘的形状参数。就目前的研究现

状而言, 计算机数值模拟主要从以下两个方面来实现: 一方面通过模拟沙丘形成各个阶段表面流场的状况来反演出沙丘各个阶段的形态变化; 另一方面通过“沙体元”的迁移计算其沉积概率来实现“沙体元”的堆积与侵蚀, 进而得到沙丘的形成过程。这两方面分别是沙丘的外在流场和内部积蚀的角度来模拟, 相关理论已经较为完善, 但仍有局限性, 与野外实测数据仍存在误差。这主要是由于一些人为规定的参数与实际规律有较大差异。有些学者将前两种方法相结合, 即内部积蚀和外在流场是相互影响且共同作用于基底面, 进而得到沙丘的形成过程。这种方法已经有了相关研究, 但是应用范围有限, 并没有覆盖到各个沙丘类型, 因此, 如何通过较为成熟的模拟方法从不同的初始环境因子得到不同的沙丘类型, 是下一阶段研究的重点; 同时如何跨尺度的从沙粒传输、风沙流运动模拟到沙丘形成再到沙丘之间

收稿日期: 2015-03-13; 修订日期: 2015-04-27

基金项目: 国家自然科学基金“抛物线形沙丘的动态变化研究”(41171002)

作者简介: 管超(1989—), 男, 辽宁沈阳人, 博士, 主要从事干旱区研究与地理数值模拟研究工作。联系电话: (0)15652964821。E-mail: gc471603869@126.com