

大果榛子白粉病病菌孢子萌发影响因素研究初探

潘福民¹,王 欢²,张洪璐¹

(1. 辽宁省铁岭市森林资源保护局, 辽宁 铁岭 112000; 2. 辽宁省铁岭市林改办, 辽宁 铁岭 112000)

摘要:为了解大果榛子白粉病的发生规律,系统地研究了不同碳源、氮源、温度、光照、pH 对大果榛子白粉病病菌无性孢子萌发的影响。结果表明:不同的碳、氮源处理中最适于大果榛子白粉病病菌无性孢子萌发的碳源为蔗糖,氮源为甘氨酸、硝酸铵;中性条件下适于孢子的萌发;孢子萌发适宜的温度为 20℃;24 h 全光照条件下更适宜孢子萌发。

关键词:大果榛子;白粉病;无性孢子;萌发率

中图分类号:S436.64 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)06-0065-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2015.06.0065

榛子 (*Corylus heterophylla*), 属桦木科(Corylaceae)榛属(*Corylus*)植物,是我国北方重要的坚果树种之一。大果榛子(*Corylus heterophylla* × *C. avellana*)为辽宁省经济林研究所育出的平欧杂交种,果实比野生榛子大,比欧洲榛子略小,品质好,抗寒,适应性强。据分析,大果榛子果仁中含脂肪 57.1%~69.8%,蛋白质 17.3%~25.9%,碳水化合物 6.5%~9.3%,还含有丰富的维生素和矿物质,营养丰富,用途广泛,经济价值高^[1]。榛子除作为干果外,食品加工前景也非常好,榛仁巧克力、榛仁糖果、榛仁糕点等均是市场上畅销食品^[2]。目前国内外市场对榛子需求量较大,产品供不应求。铁岭地区近几年开始引进栽培大果榛子,但在其引种栽培的过程中发现白粉病发生

较为严重,一般 7 月份开始发生,8 月份叶面布满了白粉,随后,在白粉层中形成黄色小粒点,颜色逐渐变深,最后呈黑褐,严重影响到了大果榛子的生产。引起大果榛子白粉病的病原菌为榛球针白粉菌(*Phyllactinia guttata*),属于真菌界子囊菌纲(Ascomycetes)白粉菌科(Erysiphaceae)球针壳属(*Phyllactinia*)。目前关于白粉病的研究报道较多,但大都是针对白粉病的药剂防治及药效试验,而针对白粉病病菌无性孢子萌发的研究报道较少,为此,本文研究了不同碳源、氮源、pH、温度、光照几方面的培养条件对大果榛子白粉病病菌孢子萌发的影响,以了解其孢子萌发的环境条件,便于对铁岭地区大果榛子白粉病进行有效预防及防治。

1 材料与方法

1.1 材料

大果榛子白粉病病菌(*Phyllactinia guttata*)无性孢子采于铁岭市林业局林改办引种的大果榛

收稿日期:2015-01-23
第一作者简介:潘福民(1971-),男,辽宁省昌图县人,工程师,从事森林经营研究。E-mail:82642444@qq.com。

Effect of Application of ABA on Physiological Characteristics of *Chrysanthemum* Under Drought Stress

LI Yang, MAO Hong-yu, MA Lei, TAN Lin

(College of Forestry, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866)

Abstract: In order to explore the chemical control effect of exogenous ABA, the effect of different concentrations of exogenous ABA on physiological property of *Chrysanthemum* seedling under drought stress was analyzed. The results showed that after spraying exogenous ABA, transpiration rate and stomatal conductance decreased, exogenous ABA slowed the decline of leaf relative water content and chlorophyll content, increased the content of osmotic regulation substances, such as MDA and soluble sugar, and improved the resistance to drought. 100 mg·L⁻¹ exogenous ABA performed the best.

Keywords: *Chrysanthemum*; ABA; photosynthesis; chlorophyll; soluble sugar; malondialdehyde

子病叶。品种(品系)为五年生达维榛子,选择长势基本一致的植株作为试验材料树,榛子的株行距为 2.0 m×3.0 m。

供试碳源和氮源有葡萄糖、果糖、麦芽糖、乳糖、木糖、蔗糖、L-丙氨酸、L-亮氨酸、甘氨酸、硝酸铵、硫酸铵、硝酸钾^[3]。

1.2 方法

1.2.1 碳源和氮源 撕取洋葱表皮 1 cm×1 cm,用 75%酒精处理 1 h 后,蘸取采集的大果榛子病叶上的白粉病病菌无性孢子,显微镜低倍镜下单一视野内孢子数量不少于 40 个,置于配置好的 1%蔗糖溶液的培养皿中,每皿 3 片。分别以葡萄糖、果糖、麦芽糖、乳糖、木糖、蔗糖取代蔗糖;在配置好的 0.5%蔗糖溶液中分别加入 1%L-丙氨酸、L-亮氨酸、甘氨酸、硝酸铵、硫酸铵、硝酸钾,共 12 个处理,重复 3 次,均置于室温下培养 24 h 后,观察记录孢子萌发情况^[4]。

1.2.2 pH 按照 1.2.1 方法,以 0.1% NaOH 和 HCl 配置成 pH 为 4、5、6、7、8、9、10 的蔗糖溶液,共 7 个处理,重复 3 次,置于室温下培养 24 h,观察记录孢子萌发情况。

1.2.3 温度 按照 1.2.1 方法,以蔗糖溶液为基础培养基,将培养皿分别置于 5、10、15、20、25、30℃共 6 个处理的恒温生化培养箱(SHP-1500, GZH-268B)培养 24 h 后,观察记录孢子萌发情况。

1.2.4 光照 按照 1.2.1 方法,以蔗糖溶液为基础培养基,设置全光照、全黑暗、光暗交替条件,重复 3 次,置于恒温生化培养箱(SHP-1500, GZH-268B)培养 24 h,记录孢子萌发情况。

2 结果与分析

2.1 不同碳和氮源对孢子萌发的影响

由表 1 可见,不同的碳源处理中,蔗糖与麦芽糖处理间大果榛子白粉病菌孢子萌发率差异显著,但未达到极显著水平,蔗糖与其它处理间(麦芽糖除外)差异极显著,所以大果榛子白粉病病菌孢子萌发的最适碳源为蔗糖。不同氮源处理中,甘氨酸、硝酸铵、L-丙氨酸处理间差异不显著,L-丙氨酸、硫酸铵、硝酸钾、L-亮氨酸处理间差异不显著。甘氨酸与硝酸钾、L-亮氨酸处理间差异极显著,硝酸铵与 L-亮氨酸处理间差异极显著。说明大果榛子白粉病病菌孢子萌发的最适氮源为甘

氨酸、硝酸铵。

表 1 不同碳源、氮源对大果榛子白粉病病菌孢子萌发的影响

Table 1 The effect of different carbon resource and nitrogen resource on the spore germination

碳源 Carbon resource	平均孢子萌 发率/% Mean spore germination rate	氮源 Nitrogen resource	平均孢子 萌发率/% Mean spore germination rate
蔗糖	35.52 aA	甘氨酸	13.26 aA
麦芽糖	20.75 bAB	硝酸铵	11.91 aAB
葡萄糖	13.85 bcB	L-丙氨酸	6.98 abABC
木糖	13.26 bcB	硫酸铵	5.44 bABC
果糖	7.15 cdBC	硝酸钾	4.02 bBC
乳糖	3.22 deC	L-亮氨酸	2.51 bC

表中同列不同大、小写字母,分别表示 0.01 和 0.05 水平差异显著。下同。

Different capital letters and lowercases mean significant difference at 0.01 and 0.05 levels. The same below.

2.2 不同 pH 对孢子萌发的影响

由表 2 可知,pH 为 7 的处理大果榛子白粉病病菌孢子萌发率与 pH 为 6、8、5、9 处理间的大果榛子白粉病病菌孢子萌发率差异不显著,而与 pH 为 4、10 的处理间大果榛子白粉病病菌孢子萌发率差异达极显著水平,说明过酸、过碱均不适合孢子萌发,比较 pH 7、6、8 处理的大果榛子白粉病病菌孢子萌发率,pH 7 的萌发率最高,平均为 23.06%,说明中性条件下最适宜孢子萌发。

表 2 pH 对大果榛子白粉病病菌孢子萌发的影响

Table 2 The effect of pH value on the spore germination

pH	平均孢子萌发率/% Mean spore germination rate
7	23.06 aA
6	20.07 aA
8	15.51 aAB
5	10.87 abAB
9	9.78 abAB
4	6.51 bB
10	4.15 bB

2.3 不同温度对孢子萌发的影响。

从表 3 可知,温度为 20、15、25℃ 三个处理间大果榛子孢子萌发率差异不显著,温度为 20℃ 处理与 5、10℃ 处理的大果榛子孢子萌发率均达显著水平,与 30℃ 处理达极显著水平,其中 20℃ 时孢子的萌发率最大,平均为 40.89%,所以大果榛子白粉病病菌孢子萌发最适宜的温度为 20℃。

表 3 温度对大果榛子白粉病病菌孢子萌发的影响

Table 3 The effect of temperature on the spore germination	
温度/℃ Temperature	平均孢子萌发率/% Mean spore germination rate
20	40.89 aA
15	33.79 abA
25	29.74 abA
5	17.59 bA
10	16.00 bA
30	1.68 cB

2.4 不同光照条件下对孢子萌发的影响

由表 4 可见,全光照与明暗交替处理间的孢子萌发率差异显著,全光照、明暗交替与全黑暗处理间差异极显著,说明 24 h 全光照条件下更适宜大果榛子白粉病病菌孢子萌发,全黑暗不利于孢子的萌发。

表 4 光照条件对大果榛子白粉病病菌孢子的萌发的影响

Table 4 The effect of light on the spore germination

光照 Light condition	平均孢子萌发率/% Mean spore germination rate
全光照	26.73 aA
明暗交替	16.19 bA
全黑暗	4.44 cB

3 结论

试验结果表明,不同的碳源、氮源处理中最适于大果榛子白粉病病菌无性孢子萌发的碳源为蔗糖,氮源为甘氨酸、硝酸铵;中性条件下,适于孢子的萌发;适于孢子萌发的温度为 20℃;全光照条件下更适宜孢子萌发。本试验是首次对铁岭地区大果榛子发生的白粉病病菌进行生物学特性研究,其结果可为大果榛子白粉病发生规律等进一步研究奠定基础。

参考文献:

[1] 梁维坚,解明,董德芬,等. 榛子新品种选育研究[J]. 中国果树,2000(2):4-6.
[2] 王成达,王秀云,张来春. 榛子生长特性及其研究利用现状[J]. 林业勘察设计,2009(04):83-84.
[3] 时洁,李玉,李亚,等. 吉林省白粉菌 II. 单囊壳属 *Sphaerotheca* Lév. [J]. 吉林农业大学学报,1991(4):1-6.
[4] 方中达. 植病研究法[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,1998.

Preliminary Research on the Factors Affected Spore Germination of *Phyllactinia guttata* in *Corylus heterophylla* × *C. avellana*

PAN Fu-min¹, WANG Huan², ZHANG Hong-lu¹

(1. Bureau of Forest Resource Protection of Tieling City in Liaoning Province, Tieling, Liaoning 112000; 2. Office of Forest Department of Tieling City in Liaoning Province, Tieling, Liaoning 112000)

Abstract: In order to understand the occurrence regularity of *Phyllactinia guttata* in *Corylus heterophylla* × *C. avellana* of Jilin area, the effect of different carbon resource, nitrogen resource, temperature, light and pH on the asexual spores germination was researched systematically for *Phyllactinia guttata* in *Corylus heterophylla* × *C. avellana*. The results showed that the most suitable carbon for the germination of asexual spores was sucrose, the most suitable nitrogen resources was NH₂CH₂COOH and NH₄NO₃ under pH neutral conditions with the 15~25℃, and full light conditions for 24 h was more suitable for spore germination.
Keywords: *Corylus heterophylla* × *C. avellana*; *Phyllactinia guttata*; asexual spores; germination rate