

光质对木立芦荟蒽醌类物质的影响

王红星¹, 郭翠红¹, 李景原^{2*} (1. 周口师范学院生命科学系, 河南周口 466001; 2. 河南师范大学生命科学学院, 河南新乡 453002)

摘要 [目的] 研究光质处理对木立芦荟中蒽醌类物质的影响。[方法] 运用植物化学法和 HPLC 技术研究红、蓝和黄光处理对木立芦荟中蒽醌类物质的影响。[结果] 3 种光质处理均能导致总蒽醌、芦荟素和芦荟大黄素含量增加, 黄光更利于总蒽醌、芦荟素的积累, 蓝光利于芦荟大黄素的积累。[结论] 研究结果可为我国北方芦荟栽培提供指导。

关键词 光质; 木立芦荟; 蒽醌

中图分类号 S561.23⁺9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)10-04487-02

Effects of Light on Anthraquinones of *Aloe arborescens*

WANG Hong-xing et al (College of Life science, Zhoukou Normal University, Zhoukou, Henan 466001)

Abstract [Objective] The research aimed to study their contents under different light quality which is of great interest to *Aloe arborescens* planting. [Methods] Anthraquinones of *Aloe arborescens* were studied by the methods of plant chemistry and HPLC. [Results] Compared with the control (white light), anthraquinones, aloin and aloe-emodin contents were increased under red light, blue light and yellow light. Yellow light is more favourable to the accumulation of total anthraquinones, aloin than other light, blue light is favourable to the accumulation of aloe-emodin. [Conclusion] Results of the study may provide references for aloe planting in North China.

Key words Light quality; *Aloe arborescens*; anthraquinones

木立芦荟(*Aloe arborescens*), 又称木剑芦荟, 小木芦荟, 属百合科植物芦荟属常绿肉质植物^[1], 原产于南非, 叶汁极苦。木立芦荟在日本被尊称为“万应良药”, 二战期间, 木立芦荟在治疗放射能烧伤时发挥了神奇效果, 引起人们的关注, 人类开始了对芦荟的化学组成、有效成分及其功能、初深加工、栽培育种等全面深入的研究与探索, 开发生产了许多芦荟产品, 如生养日用品(化妆品、饮料食品、保健品)、医药品以及畜牧用品等。尤其是日本添田百枝博士在 1969 年《关于芦荟的抗肿瘤性研究》论文的发表, 震惊了全世界医学界, 引起了世界各国对芦荟的重视。1996 年联合国粮农组织(FAD)比较全球植物和水果所含的营养价值和营养成份, 结果木立芦荟被联合国认定为对人类健康最有价值的植物之一。木立芦荟已经被检验出具有很多有效成份, 是一种公认的最有药用价值的芦荟品种, 具有通便、抗菌、增强机体免疫功能、抗肿瘤、修复组织损伤作用、抗衰老等作用, 其中主要药用成分是蒽醌类化合物。该研究以木立芦荟为材料, 研究了不同光照下芦荟叶中蒽醌类物质的变化, 以指导芦荟的栽培。

1 材料与方法

1.1 试验材料 木立芦荟。

1.2 试验方法

1.2.1 无菌苗的获得。选取生长健壮的 2 年生无病虫害木立芦荟植株, 去除老叶, 在自来水下冲洗 1~2 h。在无菌室内, 取茎段切成 1 cm 小段, 将外植体在 75% 酒精内浸泡 30 s, 再用 0.1% 升汞溶液消毒 10 min, 然后无菌水冲洗 5 次, 接种于(MS+6-BA 3.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L)培养基中。接种后的外植体置于(27±1)℃、光照强度 2 000 lux、光照时间 12 h/d 条件下培养获得无菌苗, 待苗长至 4 片叶时, 进行不同光质处理。

1.2.2 材料处理。无菌苗分成 4 组, 每组 20 瓶, 分别照射红

光、蓝光和黄光进行处理, 以白光为对照, 处理 20 d。

1.2.3 总蒽醌含量的测定。取每组芦荟各 10 株, 平均分成 5 份, 整株恒温干燥箱中 80℃ 烘干, 研成粉末, 过 40 目筛, 分析天平精确称取 5 mg 加入 5 ml 甲醇, 超声波提取 60 min, 0.45 μm 微滤器过滤, 滤液适当稀释。用 UV751GD 紫外可见分光光度计测定, 在 510 nm 处检测, 以 1,8-二羟基蒽醌为标准品绘制标准曲线, 计算总蒽醌的含量。

1.2.4 芦荟素和芦荟大黄素含量的测定。取上述滤液吸取 10 μl 进样, 采用高效液相色谱技术, 以芦荟大黄素和芦荟素为标准品, 分别在 294 nm、365 nm 波长检测, 根据峰面积测定芦荟大黄素和芦荟素的含量。高效液相色谱仪为 waters2996, 色谱柱为伊利特 ODS₂ C₁₈ 分析柱(150 mm×4.6 mm), 流动相为 A 液: 10 mmol·L 乙酸铵+2% 乙腈, B 液: 70% 乙腈, 柱温 20℃, 流速 1.0 ml·min。以上标准品均购自 Sigma 公司, 浓度为 100 μg/mL。

1.2.5 数据分析。试验结果采用 SPSS 12.0 统计软件进行 One ANOVA 分析。

2 结果与分析

2.1 总蒽醌的测定结果 不同光照下总蒽醌含量如图 1 所示, 与对照相比, 各光照处理下, 木立芦荟叶中总蒽醌的含量均有所增加, 其中蓝光照射下增加最多, 比对照增加了 12.84%, 其次是黄光, 增加了 11.96%, 红光照射下总蒽醌含量增加最少, 仅增加 6.25%。与对照相比, 各处理总蒽醌的增加量均达到显著性差异水平, 蓝光和黄光之间差异不显著。上述结果可以看出, 红、黄、蓝 3 种光照均能刺激木立芦荟中总蒽醌的积累。

2.2 芦荟素和芦荟大黄素的测定结果 红、黄、蓝 3 种光照处理下, 木立芦荟中芦荟素和芦荟大黄素含量增加, 且各处理间差异显著。红光和黄光照射下芦荟素含量明显增加, 分别增加了 73.1% 和 150.19%, 达到显著性差异水平, 蓝光下芦荟素的含量增加了 26.17%。不同光质照射下芦荟大黄素的变化更大, 与对照相比, 红、蓝、黄 3 种光质处理芦荟大黄素含量均显著增加, 分别增加了 105.01%、293.47% 和 229.36%, 各处理间差异显著。

基金项目 河南省高校青年骨干教师资助项目(2007127)。

作者简介 王红星(1967-), 女, 河南周口人, 硕士, 副教授, 从事植物生理生化研究。* 通讯作者, 博士, 教授。

收稿日期 2009-01-16

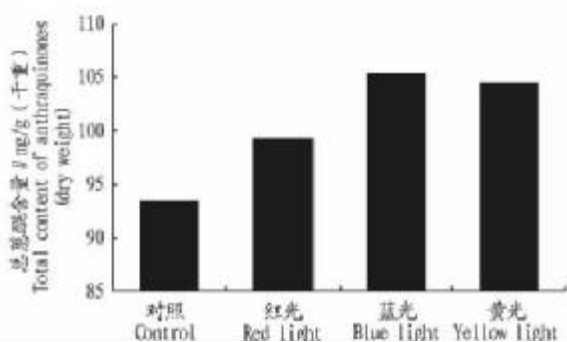


图1 不同光照对总蒽醌含量的影响

Fig.1 Effects of different lights on the total content of anthraquinones

表1 不同光质照射下蒽醌类物质含量(干重)

Table 1 Content of anthraquinones under different light qualities

指标	mg/g			
	对照	红光	蓝光	黄光
Index	Control	Red light	Blue light	Yellow light
芦荟素含量	20.86 a	36.11 b	26.32 c	52.19 d
芦荟大黄素含量	7.97 a	16.34 b	31.36 c	26.25 d
芦荟苦素含量				

注:表中 a、b、c、d 表示在 P < 0.05 水平 t 检验(n=5) 差异显著。

Note: a, b, c and d indicate the t test (n=5) of significant difference at 0.05 level.

3 结论与讨论

光质能显著影响药用植物中药用成分的含量,如红光比蓝光利于长春花生物碱合成^[2];蓝光对水母雪莲愈伤组织黄酮合成的促进作用最强,其次是远红光和白光,红光下最低^[3]。蓝光、绿光、黄光对细胞的生长和强心苷的积累均有促进作用,红光有抑制作用^[4]。而另一些研究却有不同发现,例如,红膜使根部红景天甙含量提高^[5];紫膜和黄膜覆盖下人参皂甙含量明显提高,而深蓝膜下人参皂甙含量明显下降^[6];黄色薄膜下茶树的花青素含量高^[7],黄色薄膜下茶多酚含量仅次于红薄膜覆盖的含量^[8]。芦荟中的蒽醌类物质是一类具有重要药用价值的次生代谢物,主要包括芦荟素(aloin)、芦荟大黄素(aloe-emodin)、高那特芦荟素(homonataloin)、芦荟苦素(aloesin E)等^[9-11],主要存在于绿

色同化组织中^[12-15],具有杀菌、消炎、分解毒素等功效。芦荟药用价值的高低与蒽醌类物质的含量密切相关。该试验结果显示,与白光相比,不同光质处理均有利于芦荟中蒽醌类次生代谢物的积累,蓝光和黄光明显促进木立芦荟中总蒽醌的积累,蓝光的促进作用更为显著,红光的积累作用不明显。黄光对芦荟素的积累最为有利,其次是红光;对于芦荟大黄素的积累作用是:蓝光 > 黄光 > 红光 > 白光。

以上研究结果显示,不同的光质对不同种类次生代谢物的影响存在差异,这可能与植物的代谢类型,次生代谢物的合成途径有关。芦荟中的主要药用成分是芦荟多糖和蒽醌类物质,我国北方芦荟栽培可用蓝膜或红膜覆盖越冬以促进药用成分的积累。

参考文献

[1] 侯冬岩,回瑞华,李铁纯. 芦荟的研究进展[J]. 鞍山师范学院学报, 2002,4(3):54-59.

[2] 郑珍贵,缪红,扬文杰,等. 营养和环境因子对长春花激素自养型细胞生长和吗啡碱生成的影响[J]. 植物学报,1999,41(2):184-189.

[3] 赵德修,李茂寅,邢建军,等. 光质、光强和光期对水母雪莲愈伤组织生长和黄酮生物合成的影响[J]. 植物生理学报,1999,25(2):127-132.

[4] 毛学文,陈益. 不同光质对毛地黄叶愈伤组织培养的影响[J]. 生物学杂志,1994,6(6):22-23.

[5] 阎秀峰,王洋. 光强和光质对野外栽培高山红景天生物量和红景天甙含量的影响[J]. 生态学报,2004,24(4):674-679.

[6] 王铁生,王化民. 人参光合生理研究Ⅱ不同光质对人参生药,生理特性及人参皂甙含量的影响[J]. 中草药,1989,20(4):30-33.

[7] 张泽琴,王能彬. 光质对茶树花青素含量的影响[J]. 四川农业大学学报,2002,20(4):337-339.

[8] 陶汉之. 茶树光合作用与光质的关系[J]. 植物生理学通讯,1989(1):19-23.

[9] BRICH A J, DONAVAN F W. Barbaloin[J]. Aust J Chem, 1995,8:523-528.

[10] FRANZ G, GRUN M. Chemistry, occurrence and biosynthesis of C-glycosyl compounds in plants[J]. Planta Medicine, 1983,47:131-140.

[11] REYNOLDS T. Observations on the phytochemistry of the Aloe leaf-exudate compounds[J]. Bot J Linnean Soc, 1985,90:179-199.

[12] 沈宗根,吕洪飞, GUTTERMAN Y, 等. 芦荟属植物叶内蒽醌类物质的组织化学定位研究[J]. 西北植物学报,2002,22(6):1384-1370.

[13] 胡正海,沈宗根,李景原. 芦荟属植物叶的结构与蒽醌类物质的关系[J]. 中草药,2001,32(4):347-350.

[14] SHEN Z G, ELENA CHAUSER VOLFSON, YITZCHAK GUTTERMAN, et al. Anatomy, histochemistry and phytochemistry of leaves in Aloe vera var. chiensis[J]. Acta Bot Sin, 2001,43(8):780-787.

[15] 王太霞,李景原,沈宗根,等. 芦荟叶内芦荟素细胞的发育与蒽醌类物质的积累[J]. 实验生物学报,2003,36(5):361-367.

(上接第 4486 页)

derivatives from *Incarvillea sinensis* [J]. Phytochemistry, 1999, 51:595-597.

[19] CHI Y M, NAKAMURA M, ZHAO X Y, et al. A Monoterpene alkaloid from *Incarvillea sinensis* [J]. Chem Pharm Bull, 2005, 53 (9): 1178-1179.

[20] NAKAMURA M, CHI Y M, YAN W M, et al. Strong antinociceptive effect of incarvillateine, a novel monoterpene alkaloid from *Incarvillea sinensis* [J]. J Nat Prod, 1999, 62:1293-1294.

[21] 张治针,果德安,李长龄,等. 滇白珠化学成分的研究(I)[J]. 中草药, 1998,28(8):508-511.

1998,28(8):508-511.

[22] 张治针,果德安,李长龄,等. 滇白珠化学成分的研究(II)[J]. 中草药, 1998,30(3):167-169.

[23] 张治针,果德安,李长龄,等. 滇白珠化学成分的研究(III)[J]. 中草药, 1999,30(4):247-250.

[24] 张治针,果德安,李长龄,等. 滇白珠抗菌抗炎和镇痛活性的实验研究[J]. 西北药学杂志,1994,14(2):60-61.

[25] 魏锋,阎文政. 山野豌豆黄酮类化学成分的研究[J]. 药学报,1997, 32(10):765-768.