

中砷、铅、汞残留量的形成与其栽培土壤中该 3 种重金属元素残留量之间均不存在明显的相关性

3 讨论

3.1 根据现有样品分析,三七中砷、铅、汞 3 种重金属元素残留量的形成与其栽培土壤中该 3 种重金属元素残留量之间相关性不明显。为此分析,三七中砷、铅、汞残留量的形成应由其他途径所致。

3.2 分析三七中砷、铅、汞残留量形成的原因,应与空气、水源及化肥、农药的使用有关。但据对文山三七主产区的空气、水源环境质量进行检测,结果均符合 GAP 对空气及水源环境质量的要求^[4]。因此认为,三七中砷、铅、汞残留量的形成应主要由农药、化肥的不规范使用所致。

3.3 所采三七样品中文山三七产区的样品砷残留量超标的较多^[5],超标样品均为采自非三七 GAP 种植示范基地的样品,分析其中砷超标的原因,可能与

退菌特等有机砷杀菌剂的大量使用有关。因此,严格按照三七栽培标准操作规程(SOP)进行规范化栽培,是三七质量稳定可靠的重要技术保障。

References

- [1] Wang B Q. *Studies on Quality Standard of Chinese Traditional Patent Medicine and Standard Substance* (中成药质量标准与标准物质研究) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 1994.
- [2] Liang Z M. *The Heavy Metal of Chinese Medicine* (中药重金属) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 1994.
- [3] Sanitation Institute of Chinese Academy of Medical Sciences. *Measure Method in Sanitation of Soil*. (土壤卫生监测检验方法) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1985.
- [4] Wang C L, Cui X M, Chen Z J, et al. Study on growth technique of Yunnan *Panax notoginseng* of SOP [J]. *GAP Study Practice* (GAP 研究与实践), 2001 (1): 19-24.
- [5] Wang C L, Cui X M, Li Z Y, et al. Analysis on residues of pesticide in *Panax notoginseng* [J]. *J Chin Med Mater* (中药材), 1993, 22(4): 167-169.

He-Ne 激光预处理对大青叶品质和产量的影响

陈怡平¹, 王勋陵^{1,2*}, 韩静^{3*}

(1. 西北大学生命科学学院, 陕西 西安 710069; 2. 兰州大学生命科学学院, 甘肃 兰州 730070; 3. 陕西省中医医院, 陕西西安 710003)

摘要: 目的 研究 He-Ne 激光辐照菘蓝 *Isatis indigotica* 种子对大青叶中靛蓝、靛玉红含量以及产量的影响。方法 用 He-Ne 激光辐照浸泡 3 h 的菘蓝种子。结果 3 种不同剂量和同一剂量的不同时间长度的处理均能不同程度提高大青叶中靛蓝、靛玉红含量和大青叶产量。结论 He-Ne 激光辐照能提高大青叶靛蓝和靛玉红含量及产量。
关键词: 菘蓝; He-Ne 激光; 靛蓝; 靛玉红

中图分类号: R282.6 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2003)11-1054-03

Effects of He-Ne laser pretreatment of *Isatis indigotica* seed on yield and quality of *Isatis indigotica* leaves

CHEN Yi-ping¹, WANG Xun-ling^{1,2}, HAN Jing³

(1. College of Life Science, Northwest University, Xi'an 710069, China; 2. College of Life Science, Lanzhou University, Lanzhou 730070, China; 3. Shaanxi Hospital of TCM, Xi'an 710003, China)

Key words *Isatis indigotica* Fortune; He-Ne laser; indigo; indirubin

有关激光在植物上的应用已有许多报道^[1], 适量剂量的激光辐射可以提高种子的萌发率^[2], 提高酶的活性, 叶绿素的含量以及植物的抗逆性^[3]。而菘蓝 *Isatis indigotica* Fortune 是我国常用传统中药板

蓝根、大青叶的主要来源。板蓝根和大青叶含有靛蓝及靛玉红等多种生理活性成分, 具有清热、凉血消斑之功效^[4]。有关激光对菘蓝幼苗生长的影响未见报

* 收稿日期: 2003-03-12

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (39970126)

作者简介: 陈怡平 (1968-), 男, 陕西洛南县人, 西北大学博士研究生, 先后在国内外发表研究论文 15 篇, 其中 EI 收录 2 篇, SCI 收录 2 篇, 现主要从事激光生物学和环境生物学的研究。

* 通讯作者

道。本研究采用 He-Ne激光不同剂量及不同时间预处理菘蓝种子,对收获的大青叶的生物量以及靛蓝、靛玉红含量进行了研究,试图了解激光预处理菘蓝种子的作用效果,为进一步提高药用成分及探讨其作用机制提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料:菘蓝种子由西安交通大学药学院提供并经王军宪教授鉴定。

1.2 方法

1.2.1 He-Ne激光辐照预处理:He-Ne激光器(MSHN-A-B450 MM,西北大学光电研究所制造)波长为 632.8 nm,光斑直径为 1.5 mm。选籽粒饱满,大小均匀菘蓝种子用清水浸泡 3 h,自然晾干,然后用 He-Ne激光(5.23 mW/mm²)分别辐照种子的胚 0(ck),3(t),5(t),7(s),9(n) min以及剂量分别为 0(ck),2.30(a),5.23(b),6.90(c) mW/mm²的 He-Ne激光辐照种子的胚 5 min。方法参考文献^[5]。

1.2.2 种子萌发:把激光处理的种子播种于花盆内,花盆直径 20 cm,高 25 cm。土壤成分为腐殖质-熟土:沙土(4:5:1),每盆 10株,每组 3个重复,实验于 2002年 6,7,9月在西北大学生物园内进行。

1.2.3 靛蓝和靛玉红的提取及含量测定:称烘干的大青叶 50 mg(苗龄 25~30 d),加氯仿 20 mL水浴回流 1 h,定容至 25 mL,进行靛玉红和靛玉红的测定,方法参考文献^[6]。

1.2.4 生物量的测定:把大青叶(苗龄 25~30 d)在烘箱(KW-1)中烘干(80℃),在电子天平上称量对照组及各处理组的干重。生物量为每 10株的总量。

文中数据均为 3次实验的平均值。

2 结果与分析

2.1 不同时间激光处理对靛蓝和靛玉红含量的影响:从图 1可以看出,不同时间长度 He-Ne激光处理对大青叶中靛蓝和靛玉红含量有着明显的影响。3 min处理,其靛蓝含量高于对照组 0.74 mg/g ($P > 0.05$),靛玉红含量高于对照组 0.30 mg/g ($P > 0.05$);5 min处理的靛蓝含量高于对照组 1.63 mg/g ($P > 0.05$),靛玉红含量高于对照组 0.79 mg/g ($P < 0.05$);7 min处理的靛蓝含量高于对照 0.59 mg/g ($P > 0.05$),靛玉红含量高于对照组 0.73 mg/g ($P < 0.05$);9 min处理的靛蓝含量仅高于对照组 0.09 mg/g ($P > 0.05$),靛玉红含量高于对照组 0.61 mg/g ($P > 0.05$)。

2.2 不同时间激光处理对大青叶生物量的影响:不

同时间长度的 He-Ne激光处理对大青叶的生物量也有影响。从图 2可以看出,3 min预处理,其生物量高于对照组 0.051 g ($P > 0.05$);5 min预处理的生物量高于对照组 0.162 g ($P < 0.05$);7 min预处理的生物量高于对照组 0.276 g ($P < 0.05$);9 min预处理的生物量高于对照组 0.163 g ($P < 0.05$)。

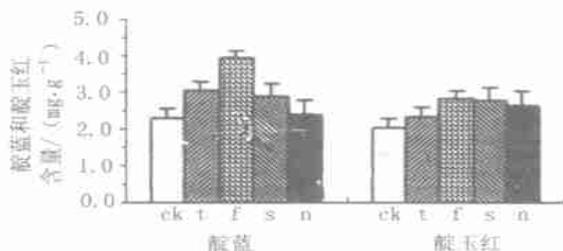


图 1 不同时间激光预处理对大青叶中靛蓝和靛玉红含量的影响

Fig. 1 Effect of laser irradiation with different times on content of indigo and indirubin in *I. indigotica*

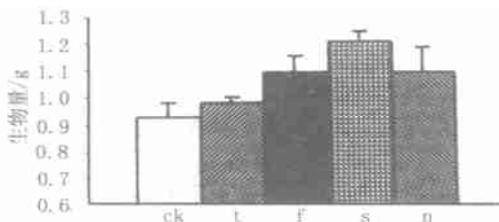


图 2 不同时间长度 He-Ne激光预处理对大青叶生物量的影响

Fig. 2 Effect of laser irradiation with different times on biomass of *I. indigotica*

2.3 不同剂量的激光预处理对靛蓝和靛玉红含量的影响:从图 3可以看出,不同剂量 He-Ne激光预处理对大青叶中靛蓝和靛玉红含量也有着明显的影响。2.38 mW/mm²剂量处理 5 min,其靛蓝含量高于对照组 0.20 mg/g ($P < 0.05$),靛玉红含量高于对照组 0.13 mg/g ($P < 0.05$);5.23 mW/mm²处理 5 min,其靛蓝含量高于对照组 0.36 mg/g ($P < 0.01$),靛玉红含量高于对照组 0.43 mg/g ($P < 0.01$);6.91 mW/mm²处理 5 min,其靛蓝含量仅高于对照组 0.01 mg/g ($P > 0.05$),靛玉红含量高于对照 0.05 mg/g ($P > 0.05$)。

2.4 不同剂量的激光处理对大青叶生物量的影响:从图 4可以看出,不同剂量 He-Ne激光处理对大青叶的生物量也有影响。2.38 mW/mm²剂量处理 5 min,其生物量高于对照组 0.034 g ($P > 0.05$);5.23 mW/mm²处理 5 min,其生物量高于对照组 0.10 g ($P < 0.05$);6.91 mW/mm²处理 5 min,其生物量高于对照组 0.059 g ($P > 0.05$)。

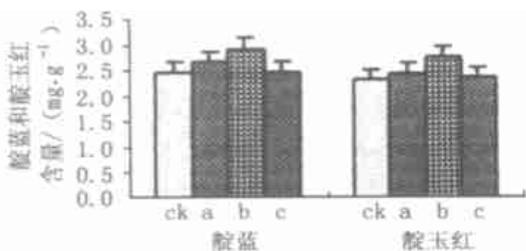


图 3 不同剂量激光预处理对大青叶中靛蓝和靛玉红含量的影响

Fig. 3 Effect of laser irradiation with different doses on content of indigo and indirubin in *I. indigotica*

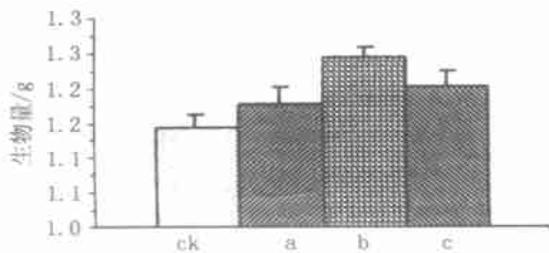


图 4 不同剂量激光预处理对大青叶生物量的影响

Fig. 4 Effect of laser irradiation with different dose on biomass of *I. indigotica*

3 讨论

从本实验结果来看, He-Ne激光处理菘蓝种子后,其大青叶中靛蓝、靛玉红和生物量都有所提高。

这可能是激光加快了菘蓝生化代谢过程的启动,提高酶的活性,有利于菘蓝生长和发育,促进大青叶产量及靛蓝和靛玉红含量的提高。本研究证明,虽然不同剂量和不同时间的激光处理均能不同程度地提高靛蓝、靛玉红含量和生物量,但综合而言,以 5.23 mW/mm²处理 5 min的效果最好,这一结果将作为今后进一步研究激光对增强 UV-B辐射损伤菘蓝幼苗修复及防护作用的实验剂量,也可以用于生产实践中。

References

- [1] Chen F Y, Hu N S, Liang H. *Chinese Laser Genetic Breeding and Laser Biology* (中国激光遗传育种与激光生物学) [M]. Changsha: Hunan Normal University Press, 1991.
- [2] Li Y W, Feng W X. The effects of He-Ne laser treatment on the seeds germination and growth of atracyoides macrocephala [J]. *Appl Laser* (应用激光), 1996, 16: 37-41.
- [3] Cai S W, Qi Z, Ma X L. The effect of He-Ne laser irradiation on soluble protein synthesis of corn seeding [J]. *Chin J Laser* (中国激光), 2000, 27(3): 284-288.
- [4] Cui Z. *Pharmacognosy* (生药学) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 1999.
- [5] Qi Z, You M, Wang X L. Effects of He-Ne laser repair on plant and damage by enhanced UV-B irradiation [J]. *Photochem Photobiol*, 2000, 59: 33-37.
- [6] Wang Y S, Ma X H, Zhou M. Method of measurement indigo and indirubin content in buccal adhesive patch for the treatment of oral lesions [J]. *Chin J Hosp Pharm* (中国医院药学杂志), 1992, 12(7): 313-315.

(上接第 986页)

Liebermann-Burchard反应呈阳性。IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, EI-MS光谱数据与文献^[5]报道的 δ 齐墩果酸的数据基本一致。

化合物VIII: 白色针晶(石油醚-醋酸乙酯), mp 228℃~230℃。Liebermann-Burchard反应呈阳性。IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR和 EI-MS光谱数据与文献^[5,11]报道的 baccatin的数据基本一致。

References

- [1] Editorial Board of China Herbal, State Administration of Traditional Chinese Medicine, China. *China Herbal* (中华本草) [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishers, 1999.
- [2] Guo X Z. *Dictionary of Poisons Chinese Medicine* (有毒中药大辞典) [M]. Tianjin: Tianjin Technology and Translation Press, 1999.
- [3] Zhu Y L, Xu Z L, Liu B S. A preliminary study on Chinese drug "Wu-jiu" root bark of *Sapium sebiferum* Roxb. [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 1958, 6(1): 51-53.
- [4] Chen Y, Yang G Z, Zhang S L, et al. Review of the chemical constituents isolated from *Sapium sebiferum* (L.) Roxb.

- [J]. *Nat Prod Res Dev* (天然产物研究与开发), 1999, 11(5): 114-120.
- [5] Viqar U A, Atta-ur-Rahman. *Handbook of Natural Products Data* (2) [M]. 1994.
- [6] Wu Z X, Yi Y J. Isolation and identification of mortenone from *Sapium sebiferum* Roxb. [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1992, 23(1): 34.
- [7] Zhang S L, Yang G Z, Liu T C, et al. Studies on the chemical constituents of *Sapium sebiferum* [J]. *Nat Prod Res Dev* (天然产物研究与开发), 1995, 7(3): 12-15.
- [8] Kouno I, Saishoji T, Sugiyama M, et al. A xylosylglucoside of xanthoxylin from *Sapium sebiferum* root bark [J]. *Phytochemistry*, 1983, 22(3): 790-791.
- [9] Liu W Z, He F L, Ruan Z Y, et al. Studies on the chemical constituents from *Euphorbia fischeriana* Steud. [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2001, 31(1): 180-182.
- [10] Zheng W P, Tang Y P, Lou F C, et al. Studies on the constituents of *Dendrobiu chryseum* Rolfe [J]. *J China Pharm Univ* (中国药科大学学报), 2000, 31(1): 5-7.
- [11] Saha B, Naskar D B, Misra D R, et al. Baccatin, a novel nor-triterpene peroxids is isolated from *Sapium baccatum* Roxb. [J]. *Tetrahedron Lett*, 1997, (35): 3095-3098.