

快速、无损、有效地对红参药材质量进行评价。该方法只需要简单的样品处理,同传统方法相比,如HPLC、LOD等,可以节省大量的分析时间和花费。随着标准样品的不断扩大,建立的标准光谱库不断完善,建立的NIR光谱药材质量评价方法可用于中药生产企业的原料药材质量控制。

References:

- [1] *Ch P* (中国药典) [S]. Vol. 1. 2000.
- [2] Zhang C, Wang Z H, Jin D Z. Comparative study on HPLC-FPS of Chinese red ginseng and Korean ginseng [J]. *Chin Tradit Pat Med* (中成药), 2001, 23(3): 160-163.
- [3] Ren G X, Chen F. Determination of moisture content in ginseng by near-infrared reflectance spectroscopy [J]. *Food Chem*, 1997, 60: 433-436.
- [4] Berntsson O, Zackrisson G, Ostling G. Determination of moisture in hard gelatin capsules using near-infrared spectroscopy; application to at-line process control of pharmaceuticals [J]. *J Pharm Biomed Anal*, 1997, 15: 895-900.
- [5] Woo Y A, Kim H J, Cho J H. Identification of herbal medicines using pattern recognition techniques with near-infrared reflectance spectra [J]. *Microchem J*, 1999, 63: 61-70.
- [6] Lassonen M, Harmai-Pulkkinen T, Simard C L, et al. Fast identification of *Echinacea purpurea* dried roots using near-infrared spectroscopy [J]. *Anal Chem*, 2002, 74(11): 2493-2499.
- [7] McCarthy W J. *TQ Analyst User's Guide* [M]. Madison, WI: Thermo Nicolet Corp, 2000.

微波辐射对菘蓝种子生理及幼苗发育的影响

陈怡平^{1,2}

(1. 西安工程科技学院 生物工程系, 陕西 西安 710048; 2. 中国科学院地球环境研究所, 陕西 西安 710075)

摘要:目的 研究微波辐射对菘蓝 *Isatis indigotica* 种子萌发率、淀粉酶、蛋白酶及幼苗发育的影响。方法 用微波辐射浸泡 3 h 的菘蓝种子。结果 4 种不同时间长度的处理均可以提高淀粉酶、蛋白酶活性, 促进种子生理代谢, 提高发芽率及促进幼苗发育。结论 低剂量微波辐射能促进菘蓝种子萌发和幼苗生长发育。

关键词: 菘蓝; 微波; 幼苗发育

中图分类号: R282.21

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2005)06-0915-03

Influence of microwave radiation pretreatment on physiology and seedling development in *Isatis indigotica* seeds

CHEN Yi-ping^{1,2}

(1. Department of Bioengineering, Xi'an University of Engineering and Technology, Xi'an 710048, China;

2. Institute of Earth Environment, Chinese Academy of Sciences, Xi'an 710075, China)

Key words: *Isatis indigotica* Fort.; microwave; seedling development

菘蓝 *Isatis indigotica* Fort. 是我国常用传统中药板蓝根、大青叶的主要来源。板蓝根和大青叶中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^[1]。而微波在植物上的应用已有报道, 适宜剂量的微波辐射可以提高种子的萌发率^[2~5], 促进黄瓜成花生理代谢, 增加花的数量^[6]。本研究采用微波炉预处理菘蓝种子, 对其种子萌发率、子叶淀粉酶和蛋白酶活性以及幼苗发育状况进行了研究, 试图了解微波预处理菘蓝种子对生物学作用, 为提高板蓝根和大青叶产量提供理论基础。

1 材料与方

1.1 材料: 以菘蓝为实验材料, 菘蓝种子为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 微波辐射预处理: 菘蓝种子用清水浸泡 3 h 后, 自然晾干, 然后再用 2 450 MHz 微波炉 (Combi-Grill Microwave Oven WD700) 分别辐照种子的胚 3、8、13、18 s, 剂量为 126 mW/cm²。

1.2.2 种子萌发: 实验设对照 (CK), 3 s 微波处理组, 8 s 微波处理组, 13 s 微波处理组, 18 s 微波处理组。选取籽粒饱满, 大小均匀的菘蓝种子进行微波处理, 种子表面经 0.05% 升汞消毒, 然后播种于花

收稿日期: 2004-08-11

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30370269)

作者简介: 陈怡平 (1968—), 男, 陕西人, 博士, 教授, 在国内外发表论文 20 余篇, 其中在国际 SCI 源期刊上发表论文 3 篇。目前在中国科学院地球环境研究所做博士后研究工作, 主要从事环境生物学和环境毒理学方面的研究。

E-mail: polyway@eyou.com

盆,花盆直径 20 cm,高 25 cm。土壤成分腐殖质、熟土、沙土比例为 4:5:1,每盆 10 株,每组 6 个重复,花盆置于西北大学生物园玻璃温室内,温度 (25±1)℃,光照强度为 1 500 lx,光照时间为 10 h/d。

1.2.3 淀粉酶的提取及测定:子叶淀粉酶的提取及活性测定参照文献方法^[7]。以 mg·g⁻¹·min⁻¹表示淀粉酶活性。

1.2.4 蛋白酶的提取及测定:采用 Chripeeshs 等方法测定蛋白酶活性^[8]。以 μmol amino acid·mg⁻¹·Protein·h⁻¹表示蛋白酶活性。

1.2.5 发芽率及叶面积的测量:待种子萌发结束时统计发芽数,以其百分比表示发芽率。发育状况以每一株植物的总面积来反映。叶面积的测量采用美国 CID 公司的叶面积仪 (CID. Inc CI-202) 扫描。

2 结果与分析

2.1 对发芽率的影响:从图 1 可以看出,微波辐射苘蓝种子对种子发芽率有明显的影响。3 s 预处理,其发芽率高于对照组 3.9% (P<0.05),8 s 预处理其发芽率高于对照组 14% (P<0.01),13 s 预处理发芽率高于对照组 12.7% (P<0.01),18 s 预处理发芽率高于对照组 9% (P>0.05)。

2.2 对苘蓝子叶淀粉酶活性的影响:从表 1 可以看

表 1 微波处理苘蓝种子对子叶酶活性的影响

Table 1 Influence of microwave pretreatment *I. indigotica* seeds on activity of cotyledon enzymes

酶活性	CK	3 s	8 s	13 s	18 s
α-淀粉酶/(mg·g ⁻¹ ·min ⁻¹)	1.160±0.105	1.49±0.12	2.21±0.24	1.79±0.26	1.45±0.13
总淀粉酶/(mg·g ⁻¹ ·min ⁻¹)	1.300±0.28	1.68±0.16	2.48±0.35	2.01±0.12	1.63±0.11
蛋白酶/(μmol amino acid·mg ⁻¹ ·Protein·h ⁻¹)	7.170±0.25	7.57±0.20	8.50±0.35	7.96±0.21	7.35±0.18

2.3 对苘蓝蛋白酶活性的影响:从表 1 可以看出,不同时间长度微波预处理对苘蓝子叶蛋白质酶活性具有明显的影响。3 s 预处理,其蛋白酶活性高于对照组 5.8% (P<0.05),8 s 预处理的蛋白酶活性高于对照组 19% (P<0.01),13 s 预处理的蛋白酶活性高于对照组 11.3% (P<0.01),18 s 预处理蛋白酶活性仅高于对照组 2.6% (P>0.05)。

2.4 对苘蓝幼苗发育的影响:从图 2 可以看出,微波预处理对苘蓝幼苗的发育具有不同程度的影响。与对照组相比,苘蓝种子经微波处理 3 s,其苗龄为 5、10、15、20、25 d 的每株幼苗叶面积 (cm²/株) 分别大于对照组 0.06、0.067、0.3、0.45、0.55 (P<0.05);苘蓝种子经微波处理 8 s,其苗龄为 5、10、15、20、25 d 的每株幼苗叶面积 (cm²/株) 分别大于对照组 0.208、0.198、0.413、1.18、1.65 (P<0.05);苘蓝种子经微波处理 13 s,其苗龄为 5、10、15、20 和 25 d 的每株幼苗叶面积分别大于对照组

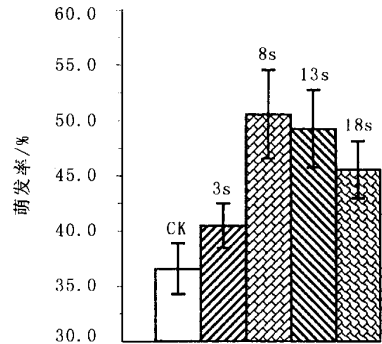


图 1 微波处理对苘蓝种子发芽率的影响

Fig. 1 Influence of microwave pretreatment on germination rate of *I. indigotica* seeds

出,不同时间长度微波预处理对苘蓝子叶淀粉酶活性具有明显的影响。3 s 预处理,其子叶 α-淀粉酶活性高于对照组 28% (P>0.05),总淀粉酶活性高于对照组 29% (P<0.05);8 s 处理子叶 α-淀粉酶活性高于对照组 90.5% (P<0.05),总淀粉酶活性高于对照组 90.8% (P<0.05);13 s 预处理子叶 α-淀粉酶活性高于对照组 54% (P<0.05),总淀粉酶活性高于对照组 89% (P<0.05);18 s 预处理子叶 α-淀粉酶活性仅高于对照组 23% (P>0.05),总淀粉酶活性高于对照组 25% (P<0.05)。

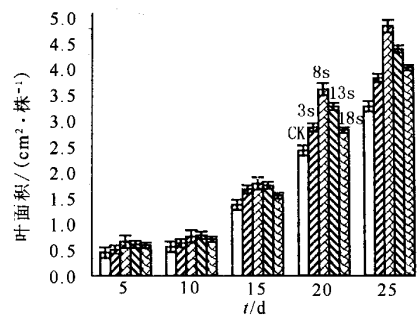


图 2 微波预处理的苘蓝幼苗发育的影响

Fig. 2 Effect of microwave irradiation on seedling development

0.159、0.219、0.375、0.85、1.11 (P<0.05);苘蓝种子经微波处理 18 s,其苗龄为 5、10、15、20 和 25 d 的每株幼苗叶面积分别大于对照组 0.143、0.147、0.18、0.4、0.75 (P<0.05)。

3 讨论

研究表明微波处理组的淀粉酶和蛋白酶等酶活

性高于对照组,这说明低熵生物大分子淀粉和蛋白质的降解速度加快,机体的代谢增强,熵值增大,种子萌发速度加快。而种子萌发前是处在非平衡的稳定状态,种子萌发前微波处理可能促进了机体非平衡稳定态的打破,导致机体从高度有序向无序的方向发展。由于生物机体是一高度有序的开放系统且处于非平衡状态,犹如一个流动体系的反应器,物料有进有出,反应器中不断地进行着反应,是非平衡的,但整个反应器处于恒定态。机体要维持这一高度有序性,是以增大环境的熵值为代价^[9]。因为微波处理组机体熵值大于对照组,所以,在萌发后的个体发育过程中,与对照组相比微波处理组要从环境吸收较多的能量来维持内熵的平衡,这样微波处理组的生化代谢的进程必然快于对照组,表现子叶酶淀粉酶、蛋白酶和种子萌发率提高,幼苗生长发育速率加快,很可能更为深远地影响大青叶和板蓝根的产量和品质。本研究证明,虽然不同时间的微波处理对菘蓝种子萌发和苗期生长均具促进作用,但综合而言,以8s的处理效果最好,这一结果将作为今后进一步研究微波对菘蓝影响的实验剂量,也可用于生产

实践中。

References:

- [1] Cui Z. *Pharmacognosy* (生药学) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 1999.
- [2] Rao Y V S, Germination response of wheat seeds to dielectric heating [J]. *Indian J Plant Physiol*, 1987, 37(4): 393-397.
- [3] Rao Y V S, Cnakravarthy N V K, Dpanda B C. Effect of microwave irradiation on germination and initial growth of mustard seed [J]. *Indian J Agron*, 1989, 34(3): 376-379.
- [4] Baker A V, Cracker L E. Inhibition of weed seed germination by microwave [J]. *Agron J*, 1991, 83(2): 302-305.
- [5] Nelsson S O, Stenson A L E. Germination responses of selected plant species to RF electrical seed treatment. Transactions of the ASAE American [J]. *J Soc Agri Eng*, 1985, 28(6): 2051-2058.
- [6] Liang H M, Hu Y Y, Yang L, et al. Effects of microwave treatments on the male and female flower formation of cucumber [J]. *Acta Microwave* (微波学报), 2000, 16(2): 198-202.
- [7] Li H S, Sun Q, Zhao S J, et al. *Experimentation Principium and Technique of Plant Physiology and Biochemistry* (植物生理生化实验原理和技术) [M]. Beijing: High Education Press, 2002.
- [8] Chrispeels M J, Boulter D. Control of storage protein metabolism in the cotyledons of germinating mung beans: role of endopeptidase [J]. *Plant Physiol*, 1975, 55: 1031-1037.
- [9] Yan L F, Zhang Y L. *Microbiology* (分子生物学) [M]. Beijing: Agriculture University of China Press, 1997.

羌活和宽叶羌活的环境土壤学研究

蒋舜媛^{1,3}, 孙 辉^{2*}, 黄雪菊², 周 毅³, 马小军⁴, 杨志荣¹

(1. 四川大学生命科学学院, 四川 成都 610065; 2. 四川大学 环境科学与工程系, 四川 成都 610065; 3. 四川省中药研究所, 四川 成都 610041; 4. 中国医学科学院 中国协和医科大学药用植物研究所, 北京 100094)

摘要:目的 对羌活和宽叶羌活进行环境生态学比较,探讨环境植物学因素对野生羌活的影响,为羌活的野生抚育和引种驯化提供理论依据。方法 对四川甘孜、阿坝、青海互助和甘肃临潭等主产区进行了长期的野生环境考察研究,并对各主产地的土壤养分状况进行了初步分析。结果 野生羌活的生长、繁殖和分布主要受到3个方面的制约,即(1)土壤发育程度和养分状况,(2)土壤水分状况,(3)生境的植被覆盖状况。前二者受到植被覆盖状况的制约和影响,这些基础研究工作的欠缺是药用羌活植物引种长期难以取得成功的重要制约因素。结论 羌活原生环境土壤有机质、氮素和有效磷与宽叶羌活有较大差异,对羌活和宽叶羌活的分布影响很大;土壤中有有机质、水解性氮、有效磷对羌活和宽叶羌活的药材质量的影响极大,但其定量关系有待进一步研究。

关键词:羌活; 宽叶羌活; 野生资源; 环境植物学; 土壤环境

中图分类号:R282.21

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2005)06-0917-05

Environmental pedology of *Notopterygium incisum* and *N. forbesii*

JIANG Shun-yuan^{1,3}, SUN Hui², HUANG Xue-ju², ZHOU Yi³, MA Xiao-jun⁴, YANG Zhi-rong¹

(1. College of Life Science, Sichuan University, Chengdu 610065, China; 2. Department of Environment Science

收稿日期:2004-11-27

基金项目:“十五”国家攻关创新药物与中药现代化专项(2001BA701A60); 国家中医药管理局2002年科学技术研究专项(02-03ZP10); 四川省重点科技攻关项目(01NG029-20); 四川省应用基础研究项目(03JY029-105); 四川大学青年科技基金资助

作者简介:蒋舜媛(1973—),女,博士研究生,主要从事资源植物繁育技术,中药材规范化种植方面的研究。

E-mail: jsy007@vip.sina.com Tel: (028) 66816644

* 通讯作者 孙 辉