

- based on chromosome counts and nuclear ribosomal DNA ITS sequences [J]. *J System Evol*, 2008, 46(2): 142-154.
- [41] Newmaster S G, Fazekas A J, Steeves R A D, *et al.* Testing candidate plant barcode regions in the Myristicaceae [J]. *Molec Ecol Resour*, 2008, 8, 480-490.
- [42] Lahaye R, van der Bank M, Bogarin D, *et al.* DNA barcoding the floras of biodiversity hotspots [J]. *Proceed Nat Acad Sci*, 2008, 105: 2923-2928.
- [43] 宁淑萍, 颜海飞, 郝刚, 等. 植物DNA条形码研究进展 [J]. *生物多样性*, 2008, 16(5): 417-425.
- [44] Xue H G, Zhou S D, Deng X Y, *et al.* Molecular authentication of the traditional Chinese medicinal plant *Euphorbia humifusa* and *E. maculate* [J]. *Planta Med*, 2007, 73(1): 91-93.
- [45] 丁平, 方琴, 巴戟天与常见混伪品的 rDNA-ITS 序列分析及其分子鉴定 [J]. *中草药*, 2005, 36(6): 114-117.
- [46] 汪红, 王强. 丹参及鼠尾草属植物的 rDNA ITS 序列分析 [J]. *中草药*, 2005, 36(9): 105-109.
- [47] 陶刚, 刘涛, 朱英, 等. 贵州中药材钩藤属植物的分子鉴定 [J]. *中药材*, 2008, 31(6): 825-828.
- [48] Artyukova E V, Gontcharov A A, Kozyrenko M M, *et al.* Phylogenetic relationships of the far Eastern Araliaceae inferred from ITS sequences of nuclear rDNA [J]. *Russ J Gene*, 2005, 41(6): 649-658.
- [49] Zeng J, Zhang L, Fan X, *et al.* Phylogenetic analysis of *Kengyilia* species based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences [J]. *Biol Plant*, 2008, 52(2): 231-236.
- [50] Sudheer Pamidimarri D V N, Chattopadhyay B, Reddy M P. Genetic divergence and phylogenetic analysis of genus *Jatropha* based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence [J]. *Mole Biol Rep*, 2009, 36(7): 1929-1935.
- [51] Bekele E, Geleta M, Dagne K, *et al.* Molecular phylogeny of genus *Guizotia* (Asteraceae) using DNA sequences derived from ITS [J]. *Gene Resour Crop Evol*, 2007, 54(7): 1419-1427.
- [52] Sun F J, Downie S R, Hartman R L. An ITS-based phylogenetic analysis of the perennial, endemic Apiaceae subfamily Apioideae of Western North America [J]. *System Bot*, 2004, 29: 419-431.
- [53] 石志刚, 安巍, 焦恩宁, 等. 基于 nrDNA ITS 序列的 18 份宁夏枸杞资源的遗传多样性 [J]. *安徽农业科学*, 2008, 36(24): 10379-10380.
- [54] Tsai C C, Peng C I, Huang S C, *et al.* Determination of the genetic relationship of *Dendrobium* species (Orchidaceae) in Taiwan based on the sequence of the internal transcribed spacer of ribosomal DNA [J]. *Sci Hort*, 2004, 101(3): 315-325.
- [55] Singh A, Devarumth R M, Rama Rao S, *et al.* Assessment of genetic diversity, and phylogenetic relationships based on ribosomal DNA repeat unit length variation and Internal Transcribed Spacer (ITS) sequences in chickpea (*Cicer arietinum*) cultivars and its wild species [J]. *Gene Resour Crop Evol*, 2008, 55(1): 65-79.
- [56] Kress W J, Erickson D L. A two-locus global DNA barcode for land plants: the coding *rbcL* gene complements the non-coding *trnH-psbA* spacer region [J]. *PloS One*, 2007, 2(6): 1-10.
- [57] Sass C, Little D P, Stevenson D W, *et al.* DNA barcoding in the cycadales: testing the potential of proposed barcoding markers for species identification of cycads [J]. *PloS One*, 2007, 2(11): e1154.
- [58] 徐田军, 刘楚吾, 刘丽, 等. 基因间隔序列(ITS)在水产动物种质鉴定和遗传多样性分析中的应用 [J]. *湛江海洋大学学报*, 2006, 26(1): 84-88.
- [59] 朱桂宁, 蔡健和, 胡春锦, 等. 广西山药炭疽病原菌的鉴定与 ITS 序列分析 [J]. *植物病理学报*, 2007, 37(6): 572-577.
- [60] 李潞滨, 胡陶, 唐征, 等. 我国部分兰属植物菌根真菌 rDNA ITS 序列分析 [J]. *林业科学*, 2008, 44(2): 160-164.
- [61] Kress W J, Wurdack K J, Zimmer E A, *et al.* Use of DNA barcodes to identify flowering plants [J]. *Proc Natl Acad Sci*, 2005, 102(23): 8369-8374.

热熔压敏胶应用于中药贴剂的研究进展

王承潇¹, 汤秀珍^{2*}, 沈平壤², 韩伟^{1*}

(1. 华东理工大学 中药现代化工程中心, 上海 200237; 2. 国家中药制药工程技术研究中心, 上海 201203)

摘要: 热熔压敏胶是一种运用广泛的胶粘剂, 以热熔压敏胶作为基质的贴剂成为近年经皮给药系统研究热点。我国已把热熔胶粘剂的研究做为“十一五”发展的重点。从热熔胶贴剂的基质处方研究和贴剂的制剂评价两方面入手, 对热熔胶在中药贴剂中的应用进展进行全面和系统的论述, 重点探讨了当前热熔胶在中药贴剂应用方面存在的若干问题, 并对今后热熔胶贴剂的研发方向做出了展望。

关键词: 热熔压敏胶; 中药; 贴剂

中图分类号: R283.3

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)03-0496-04

Advances in studies on hot melt pressure sensitive adhesive applied in patches of Chinese materia medica

WANG Cheng-xiao¹, TANG Xiuzhen², SHEN Ping-niang², HAN Wei¹

(1. Engineering Center for Traditional Chinese Medicine Modernization, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China; 2. National Engineering Research Center for Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China)

Key words: hot melt pressure sensitive adhesive; Chinese materia medica; patch

①收稿日期: 2009-08-23

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划课题(2008BAI53B075)

*通讯作者: 汤秀珍, 女, 高级工程师, 研究方向为中药新型给药系统。Tel: (021) 50805522-4025 Fax: (021) 38953204
E-mail: xztang@nercmcm.com

在传统的中药经皮给药中,主要采用天然橡胶作为胶粘层基质。此类贴膏透气性差、载药量小,极易引发皮肤过敏和刺激反应,严重制约了我国中药透皮制剂的发展。因此,研发新型的胶粘剂基质替代天然橡胶已成为中药现代化的当务之急。

热熔压敏胶(hot melt pressure sensitive adhesive, HMPA)是继溶剂型和乳液型压敏胶之后的第 3 代压敏胶产品,以热塑性聚合物为主体成分,兼有热熔和压敏双重特性,在制备时不加入有机溶剂,在熔融状态下进行涂布,冷却固化后施加轻度指压即能快速粘接,同时又能够比较容易地被剥离,不污染被粘物表面,是一种运用广泛的胶粘剂。

由于不含有机溶剂,热熔压敏胶制备的贴剂可以减少基质和药物之间的相互作用^[1],利于药物在基质中的释放,同时对皮肤的刺激性也大大低于天然橡胶;另一方面,热熔胶在制备时无需挥发有机溶剂,特别适合制备含有易挥发药物的中药贴剂。因此,热熔胶在中药贴剂新剂型的研发中受到了越来越多的重视。近年来,一种以热熔压敏胶作为基质的骨架型经皮吸收制剂被制药企业广泛地接受。其结构简单,药物穿透量大,工艺操作简便,成本低廉,易于贴用,已成为贴剂剂型的主导方向^[2]。

本文从热熔胶贴剂的基质处方研究和贴剂的药物评价两方面入手,对热熔胶在中药贴剂中的进展进行全面和系统的论述,并对其今后的研发方向做出展望。

1 热熔压敏胶的基质处方研究

热熔压敏胶中运用较为广泛的是热弹性体压敏胶。这一类热熔压敏胶是以苯乙烯嵌段聚合物为弹性主体,配以增黏树脂、增塑剂、抗氧化剂以及软化剂、填充剂等组成。

弹性主体主要包括苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)嵌段聚合物和苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯(SIS)嵌段聚合物,二者都具有线型和星型两种结构^[3]。星型结构的 SIS 和 SBS 弹性体交联密度大,具有较高的内聚能,黏贴性能一般要比线型结构要高,但是加工性能稍差^[4]。经小角 X 衍射和流变学^[5]研究发现,苯乙烯类嵌段聚合物具有微观异相结构,两相热力学不相容,具有两个玻璃化转变温度。聚合物的末端是具有刚性的苯乙烯嵌段,中间是具有柔性的聚丁烯嵌段,两相的比例及相形态对嵌段共聚物的黏弹性能具有重要影响。

为使热熔压敏胶满足特定的使用需求,有时需要对热弹性体进行结构上的修饰,即对弹性体进行改性来增强压敏胶的某种特性。目前对弹性体进行化学改性的研究报道较多,集中在对苯乙烯类弹性体的氢化、磺化、环氧化、接枝以及共混改性等^[6]。此类改性主要是获得内聚能和剥离强度更高的苯乙烯弹性体。

然而,在贴剂基质的研发领域中,相对于胶体的剥离强度和内聚能,人们更关心的是热熔胶的初粘性和持粘性。因为良好的初黏性可以保证贴剂在很小的压力下即可在皮肤表面得到铺展;良好的持黏性可以保证贴剂的使用时限;而剥离强度过高,则会使剥离后的皮肤受到损伤。这一类物理改性主要是通过处方优化,即调整弹性体、增黏树脂以及增

塑剂的种类和用量来平衡热熔胶的初粘性、持粘性以及剥离强度,以达到最优的使用性能。

常用的增黏树脂包括松香类树脂、萜烯类树脂以及石油树脂等。各种增黏树脂分子结构不同,对热熔压敏胶性能的影响也各不相同。王宇等^[7,8]研究表明,含松香树脂和含萜烯树脂的热熔胶分别表现出良好的内聚能和剪切强度。卢言成等^[9]深入研究了石油增黏树脂与弹性体之间的相容性、石油树脂的软化点、熔融黏度等对热熔胶性能的影响。在实际优化处方过程中,选择复合增黏树脂往往能得到具有最优综合性能的压敏胶。

常用的增塑剂应选择与嵌段共聚物中间柔性嵌段相容性好、与末端刚性嵌段相容性差的氢油类,如环烷油、白矿油、液体石蜡、邻苯二甲酸二丁(辛)脂等。丁秀英等^[10]研究表明,随着增塑剂用量的增加,所制备热熔压敏胶的初粘性变好,剥离强度明显降低。

此外,为了防止胶体老化,在制备时需要加入一定量的抗氧化剂。常用的抗氧化剂有链终止型抗氧化剂(或称自由基抑制剂)和预防型抗氧化剂(包括过氧化物分解剂、金属钝化剂等)。

国外对药用热熔胶基质的处方研究较早,美国 Shell 公司在 20 世纪 60 年代就已经将 SIS 类树脂商品化。Mikler^[11]和 Wilhelm^[12]均以 SIS 作为透皮给药的贴剂压敏胶基质配方的弹性主体,并申请了专利,路易斯在专利中公开了一种具有良好的皮肤相容性的热熔压敏胶制品的基质配方^[13]。

相比于国外,我国的中药经皮给药系统中热熔压敏胶的研究起步较晚,相关文献也较少。王隆民申请的一项专利中公开了一种医用热熔胶压敏胶基质组成及制备方法^[14]。石磊^[15]进行了 SIS 热熔压敏胶基质的处方研究,以黏弹性为指标,对弹性体、增黏树脂、增塑剂的用量进行正交优化,得到适用于中药浸膏载药的新型贴剂基质。

2 热熔压敏胶贴剂的质量评价

热熔胶在贴剂药物系统中一方面作为胶黏部件,主要是提供对皮肤良好的、安全的粘贴性能,另一方面作为药物储库,主要起到缓解、控释药物的作用。药物在压敏胶、皮肤之间进行分配。因此,热熔压敏胶贴剂的性能,主要是通过贴剂的粘贴性能、释药性、稳定性和皮肤的顺应性来进行评价。

2.1 热熔胶贴剂粘贴性能评价:主要有离体评价和在体评价。目前,在医药行业中,贴剂粘贴性能标准主要是参照工业上胶体的标准,即通过初粘性(tack)、剥离强度(peel strength)以及剪切强度(shear strength)三大力学性质来考察。药物的相态、辅料的浓度、熔胶的厚度、背衬材料的组成以及其他因素都会对贴剂的粘贴性能产生影响^[16]。值得一提的是,三大力学性质不是压敏胶的内在特性,而是压敏胶分子间作用力和界面作用的综合体现。因此,更深层次的黏弹性评价通常借助胶体热力学和流变学来考察,如 Kim 将压敏胶的黏弹性和三大力学性质进行关联^[17,18]; Dahlquist^[19]提出压敏胶黏弹性和力学性能的关联标准。

目前热熔胶贴剂在体评价模型的相关文献相对较少。Rayaud 等^[20]对贴剂的在体粘贴性能做了评价,对贴剂在人体不同皮肤部位的粘贴性、剥离强度进行了考察。路易斯^[13]用手指存留时间、手指黏附力对药用热熔压敏胶的粘贴性能进行了在体评价。

2.2 热熔胶贴剂释药性能评价:热熔胶贴剂的释药性能是贴剂评价的重点。热熔胶贴剂属于骨架型释药系统,药物在胶体中的释放遵循 Higuchi 方程,即释放量和时间的平方根成正比。热熔胶的玻璃化温度和官能基团会影响药物的热力学性质,从而影响药物的释放^[21]。

石磊^[15]以 SIS 热熔压敏胶为基质制备了辣椒风湿膏贴剂,用 Franz 扩散池考察了药物的释放及透皮行为。其研究表明,辣椒风湿贴剂具有较好的透皮性能,加入冰片和薄荷脑对于辣椒素有很好的促渗作用。张斌^[22]研制了新型的亲水性聚氨酯热熔压敏胶,以布洛芬为模型药物制成贴剂进行体外释放实验。结果表明,分子中软硬段比例、支化程度、贴剂载药量对贴剂释药性能有较大影响。

2.3 热熔胶贴剂的稳定性评价:药物在热熔胶基质中以溶解或分散两种状态存在,溶解的药物在特定情况下会结晶;分散在基质中的药物会凝聚;这些变化都会改变胶体的黏弹特性。因此,药物的稳定性评价也是热熔胶贴剂重点考察的对象。

2.4 热熔胶贴剂对皮肤的刺激性和过敏性评价:刺激性考察是观察动物完整皮肤及破损皮肤接触贴剂后产生的局部刺激反应;过敏性考察是观察贴剂移除后机体免疫系统在皮肤上的反应。王隆明^[12]以豚鼠为动物模型,用红斑和水肿两个指标进行考察,评价了热熔胶贴剂对皮肤的刺激性和过敏性。Raynaud^[20]则在体评价了热熔胶对人体皮肤的刺激和过敏反应。两者的研究结果均表明热熔胶贴剂对皮肤无刺激性和致敏性。

3 热熔压敏胶研究存在的主要问题

3.1 没有针对药用热熔胶基质的研发:目前对苯乙烯热熔胶的研究主要集中在弹性体改性、考察胶体黏弹性及流变学行为等方面,针对于制剂领域内的热熔压敏胶研究较少。因此,开发具有皮肤粘贴性且能够作为载药基质的苯乙烯热熔压敏胶将成为药物制剂领域内的研究重点。在中药方面,中药制剂多以粗提物浸膏入药,浸膏会对热熔胶基质的粘贴性能产生影响^[23]。此外,中药中有效成分的量较低,且通常为高分子物质,透皮吸收具有一定的难度。因此,如何提高贴剂的含药量,提高药物的经皮吸收,减少易挥发成分的损失,都是新型基质研发过程中需要考虑的重要因素。

3.2 缺乏热熔胶黏弹性和使用性能之间明确的关联研究:在目前的研发过程中,缺乏胶体的三大力学性能和胶体内在的黏弹性之间关联性研究。因此,应建立一个系统、全面的评价和表征平台,通过流变学、热重分析等现代化分析手段,将热熔胶基质的黏弹性参数(如弹性模量、黏性模量等)及热力学参数(材料玻璃化转变温度、软化点等)与胶体三大力学性能相关联,并以材料的刺激性、舒适性作为评价指标,开发

适合中药载药的新型贴剂基质。

3.3 缺乏药物—基质之间相互作用的深入考察:药物对贴剂基质的黏弹性会产生影响,同时,贴剂基质也会对药物释放产生影响。在现有的资料中,研究药物和贴剂的相互作用的文献较少,因此,考察热熔压敏胶基质的黏弹性和药物的理化性质之间的关系是将来研究的重点。两者之间的相互作用可以通过热力学和动力学进行考察:一方面,基质的性质(如材料的聚合度和结构中的活性官能团)会影响药物在储库中的热力学活性,即影响药物的溶解度、扩散度以及药物在给药系统与皮肤之间的分配^[21]。另一方面,药物也会影响基质的流变学特性。药物在热熔胶基质中以溶解或分散两种状态存在,溶解的药物会降低热熔胶的模量,使胶体的粘贴性能降低;而分散的药物则会加强胶体的粘贴性能。有研究表明,若药物浓度过高而结晶时,热熔胶基质的弹性模量初粘性和剥离强度都会迅速下降^[16]。

3.4 缺少系统、完整的热熔胶贴剂质量评价标准:目前,中药经皮给药新剂型开发的主要难度是载药量大、有效成分量低、成型工艺和药物稳定性等问题^[23]。石磊^[15]建立了以 SIS 热熔胶为基质的辣椒风湿膏贴剂的质量标准,从性状、鉴别、检查、含量测定 4 个方面建立质量标准。但是在其制剂的黏附性能研究中发现,目前《中国药典》2005 年版采用的几种黏附力测试不能够完全反映制剂的黏附性能,且批次间的测定数据有较大差异,故未将黏附力的测定作为制剂的检查项。因此,建立一个系统的、完整的质量标准体系将是以后 SIS 热熔胶贴剂研究的重点。由于中药多为复方,有效成分较为复杂,首先应选择已研究彻底、药效明确、组分少而精的处方制成贴剂并建立质量标准,为中药复方贴剂的研究奠定坚实的基础。

4 展望

随着性能优异的新型热熔压敏胶的不断开发和中药现代化进程的不断推进,将在很大程度上促进中药透皮吸收制剂的发展。苯乙烯类压敏胶在制备时不需另加有机溶剂,能够在很大程度上减少药物和辅料之间的相互作用;同时不需要挥发溶剂,基质刺激性和过敏性大大低于天然橡胶,适用于易挥发、耐热性较差的药物。热熔压敏胶在我国经皮给药系统中应用的比例还比较小,辅料发展相对比较落后,限制了我国中药透皮给药制剂的发展。我国已经把 SIS 压敏胶列为合成胶黏剂“十一五”发展的重点,这将会极大的促进我国热熔压敏胶的发展和应用,为大力开发适于中药特点的新型压敏胶提供了广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] Webster I. Recent developments in pressure-sensitive adhesives for medical applications [J]. *Int J Adhes Adhes*, 1997, 17: 69-73.
- [2] Wokovich A M, Prodduturi S, Doub W H. Transdermal drug delivery system (TDDS) adhesion as a critical safety, efficacy and quality attribute [J]. *Eur J Pharm Biopharm*, 2006, 64: 1-8.
- [3] 吴波. SIS/SBS 嵌段型热熔压敏胶的微相结构动态黏弹性及力学性能研究 [D]. 湖北:武汉理工大学, 2007.
- [4] 李金林. 胶黏剂技术与应用后册 [M]. 北京:宇航出版社, 1991.

- [5] Hashimoto T, Tsukahara Y, Kawai H. Dynamic small-angle x-ray scattering studies on diffusion of macromolecules in bulk. 2. Principle and preliminary experimental results [J]. *Macromolecules*, 1981, 14(3): 708-715.
- [6] 熊开生, 徐溢, 付钰洁. SIS/ SBS 压敏胶改性方法 [J]. *中国胶粘剂*, 2003, 12(4): 21-24.
- [7] 王宇. 增黏树脂差异性对热熔压敏胶外观及性能的影响 [J]. *化学与黏合*, 2009, 31(2): 10-13.
- [8] 王宇, 林中祥. 增黏树脂与弹性体 SBS 的相容性以及热熔压敏胶性能的关系 [J]. *增黏树脂与弹性中国胶粘剂*, 2009, 18(2): 28-32.
- [9] 卢言成, 童昕, 孙向东. 石油树脂对热熔胶、压敏胶粘接性能的影响 [J]. *化工生产与技术*, 2007, 14(7): 51-54.
- [10] 丁秀英. SIS 热熔压敏胶的研制 [J]. *中国胶粘剂*, 1996, 9(4): 18-21.
- [11] Mikler C. Styrene-isoprene-styrene copolymer-based transdermal matrix system for the administration of an oestrogen and a progestogen [P]. US:US005580572, 1996-11-3.
- [12] Wilhelm M. Matrix-controlled transdermal therapeutic system based on an adhesive for administering norelgestomin or the combination thereof with an estrogen [J]. US: US20080279915A1, 2008-7-8.
- [13] 路易兹. 具有可接触皮肤的热熔压敏粘合剂的吸收制品 [P]. 中国专利:CN1806856A, 2006-7-26.
- [14] 王隆民. 医用热熔压敏胶型基质及制备 [P]. 中国: CN1800289A, 2006-7-12.
- [15] 石磊. 新型热熔胶压敏胶基质及辣椒风湿贴膏剂的研究 [D]. 河南:河南中医学院, 2007.
- [16] Ho K Y, Dodou K. Rheological studies on pressure-sensitive silicone adhesives and drug-in-adhesive layers as a means to characterise adhesive performance [J]. *Int J Pharm*, 2007, 333: 24-33.
- [17] Kim D J, Kim H J, Yoon G H. Effect of substrate and tackifier on peel strength of SIS (styrene-isoprene-styrene)-based HMPA [J]. *Int J Adhes Adhes*, 2005, 25: 288-295.
- [18] Kim D J, Kim H J, Yoon G H. Shear creep resistance of styrene-isoprene-styrene (SIS)-based hot-melt pressure-sensitive adhesives [J]. *J Appl Polym Sci*, 2006, 100: 825-831.
- [19] Satas D. *Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology* [M]. Warwick: Satas & Associates, 1999.
- [20] Raynaud J P, Augé M, Liorzou L, et al. Adhesiveness of a new testosterone-in-adhesive matrix patch after extreme conditions [J]. *Int J Pharm*, 2009, 375: 28-32.
- [21] Kokubo T. Interaction between drugs and pressure-sensitive adhesive in transdermal therapeutic systems [J]. *Pharm Res*, 1994, 11: 104-107.
- [22] 张斌. 经皮给药压敏胶和水凝胶材料的制备与性能 [D]. 天津:天津大学, 2007.
- [23] 陈政权, 吴滨, 陈康荣. 中药浸膏对中药橡胶膏剂黏附力的影响因素分析 [J]. *国际医药卫生导报*, 2007, 13(19): 76-78.

DNA 分子标记在铁皮石斛研究中的应用

冯尚国, 胡旭, 赵红燕, 王慧中*

(杭州师范大学 生物化学与分子生物学杭州市重点实验室, 浙江 杭州 310018)

摘要:铁皮石斛具有滋阴养胃、润肺止咳、抗癌和延年益寿等功效, 是我国的名贵药材。近年来, 由于过度采收及生境破坏严重, 铁皮石斛资源非常紧缺; 另外, 目前市场上商品铁皮石斛掺假现象十分常见, 严重影响了商品铁皮石斛的质量。综述了 DNA 分子标记技术在铁皮石斛研究中的应用进展, 为铁皮石斛的精确鉴定及对其种质资源合理开发和保护提供了有效的分子技术依据。

关键词:铁皮石斛; 分子标记; 鉴别

中图分类号: R282.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)03-0499-04

Application of DNA molecular marker in study on *Dendrobium officinale*

FENG Shang-guo, HU Xu, ZHAO Hong-yan, WANG Hui-zhong

(Key Laboratory of Hangzhou City for Biochemistry and Molecular Biology, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310018, China)

Key words: *Dendrobium officinale* Kimura et Migo; molecular marker; authentication

铁皮石斛 *Dendrobium officinale* Kimura et Migo 是兰科 (Orchidaceae) 石斛属 (*Dendrobium*) 植物, 主要分布于我国云南、广西、浙江、安徽、福建、四川等省区^[1]。铁皮石斛在《神农本草经》中被列为上品, 在《道藏》中和天山雪莲、三两重人参、花甲之茯苓、百二十年首乌、深山灵芝、冬虫夏草、苁蓉、海底珍珠等一起被列为“中华九大仙草”, 铁皮石斛位于

九大仙草之首, 具有滋阴养胃、润肺止咳、清热明目之功效, 另外, 还有增强人体免疫力、抗肿瘤等作用^[2]。由于铁皮石斛非常名贵, 人为过度采收和生境破坏严重, 加之铁皮石斛生境独特、繁殖困难, 铁皮石斛野生资源处于极度濒危状态, 被国家列为重点保护的野生珍贵药材品种。鉴于此, 近年来, 对铁皮石斛的人工繁殖^[3,4]、药材质量控制^[5]等进行了大

①收稿日期: 2009-07-03

基金项目: 国家自然科学基金 (30670199, 30770185, 30870180); 浙江省科技计划项目 (2008C12081, 2006C32016); 杭州市重点实验室项目 (20080432 T06); 钱江人才计划资助项目

作者简介: 冯尚国 (1980—), 男, 山东菏泽人, 硕士研究生, 主要从事植物遗传多样性研究。

Tel: 15868471071 E-mail: shangguo007@126.com

*通讯作者 王慧中 E-mail: whz62@163.com