

分列第一和第二,湖白菊位居第三。

4 结论

综上所述,苏北中药材种植基地7个不同栽培类型菊花中,花序的各个指标,即直径、瓣数、瓣长、瓣宽、长宽比、单花鲜质量都有较大差异,对单花鲜质量与以上指标进行相关分析的结果表明,单花鲜质量与直径和瓣长均呈显著正相关。各栽培类型的株高、分枝数、花头数、折干率、产量也各异,其中以红心白菊的分枝数、花头数、产量最大;产量与花头数间呈显著正相关,单株头状花序(即花头数)数量是影响菊花产量的首要因素。

7个不同栽培类型菊花的总黄酮、绿原酸的量差异很大。小白菊、新白菊、小红心白菊3个栽培类型的绿原酸的量未达到《中国药典》2005年版一部菊花项下的最低限量,而且他们的总黄酮的量也相对较低。如前所述,尽管新白菊、小红心白菊的产量及其某些植物学性状有一定优势,但其总黄酮、绿原酸的量甚低;且小白菊的产量和内在质量均不理想,鉴于目前苏北中药材种植基地药农种植的菊花品系中这3种栽培类型仍占有一定比重,严重影响经济收益和菊花药用功效,因此,建议生产上应淘汰小白菊、新白菊和小红心白菊这3个栽培类型。综合考虑菊花质量和产量这两大因素,7个供试菊花栽培类型中,推荐长瓣白菊和红心白菊为中药材种植基地的首选菊花栽培类型,湖白菊和黄菊花可作为备选栽培类型。

通过3年试验研究,虽然笔者筛选出长瓣白菊

和红心白菊等优良栽培类型,但因药用菊花在栽培过程中容易发生变异,结合苏北中药材种植基地存在的菊花品种退化,产量、质量不稳定的现象,以及开花后期易遭霜冻、滩涂土壤(pH 7.8,盐分较高)影响生长等问题,有必要开展菊花优良品种的选育工作。笔者将在江苏省高技术研究项目“药食兼用菊花优良品种的选育”(BC2005318)的研究工作中,继续筛选优良的菊花种质资源,采用现代生物技术和传统育种技术相结合的方法培育出适合该种植基地的菊花优良品种,为该地区的菊花生产做出贡献。

References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol I. 2005.
- [2] Huang T K. *Handbook of Composition and Pharmacological Action of Commonly Used Traditional Chinese Medicinal Herbs* (常用中药成分与药理手册) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 1994.
- [3] Jiangsu New Medical College. *Dictionary of Chinese Materia Medica* (中药大辞典) [M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1977.
- [4] Wang M H. Determination of total flavonoid content of three species of *Chrysanthemum* in Anhui by spectrophotometry [J]. *Prim J Chin Mater Med* (基层中药杂志), 1997, 11(2): 37-38.
- [5] Liu J Q, Wu D L, Wang L. Analysis of flavonoid content of *Chrysanthemum* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(4): 308-310.
- [6] Jia L Y, Sun Q S, Huang S W. Comparison of various constituents in eight species of *Chrysanthema* (DC.) Des Moul. [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(10): 1180-1183.
- [7] Zhang A L, Ma Q, Gao J M. Studies on bioactivities of chlorogenic acid and its analogues [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(2): 173-176.

3种仙人掌植物内生真菌抑菌活性的研究

秦 盛,邢 珂,吴少华,张 琦,陈有为*

(云南大学省微生物研究所 教育部微生物资源开放研究重点实验室,云南 昆明 650091)

摘要:目的 从墨西哥仙人掌、元江仙人掌、绿仙人掌的肉质茎中分离内生真菌,并进行初步鉴定及活性筛选。方法 选择30种病原微生物作为指示菌进行抑菌试验。结果 从3种仙人掌的茎中分离出111株内生真菌,其中49株内生真菌对一种或多种病原微生物有抑制作用,来自墨西哥仙人掌、元江仙人掌、绿仙人掌的抗菌活性菌株比例分别为48.4%、42.9%及42.3%,其中平板抑菌直径大于15 mm的高抗菌株有20株。抗菌活性菌株主要分布于青霉属、曲霉属等19个属中。结论 首次从仙人掌中分离和鉴定出111株内生真菌,仙人掌内生真菌中广泛分布着活性菌株。

关键词:仙人掌属;内生真菌;抑菌活性

中图分类号:R282.2

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2006)06-0917-05

收稿日期:2005-09-27

作者简介:秦 盛(1981—),男,江苏仪征人,现主要从事真菌资源及应用微生物学研究。

* 通讯作者 陈有为 Tel: (0871)5033539 E-mail: ywchen@ynu.edu.cn

Inhibitory activity of endophytic fungi from three plants of *Opuntia* Mill.

QIN Sheng, XING Ke, WU Shao-hua, ZHANG Qi, CHEN You-wei

(Key Laboratory for Microbial Resources, Ministry of Education, Yunnan Institute of Microbiology, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract: Objective To isolate endophytic fungi from the stems of *Opuntia ficusindica*, *O. microdasys*, and *O. vulgaris* so as to identify them and do inhibitory activity screening. **Methods** Thirty pathogenic microorganisms related to human and plant were antagonized as indicative agents by the endophytic fungi to test their inhibitory activity. **Results** One hundred and eleven endophytic fungi were isolated from the above three plants of *Opuntia* Mill. and among them forty-nine had inhibitory activity against one or more pathogenic microorganisms. The percentage of antimicrobial strains was as follows: *O. microdasys* 48.4%, *O. ficusindica* 42.9%, and *O. vulgaris* 42.3%. Twenty strains had high antimicrobial activities and their inhibition zone diameter was at least 15 mm. The active strains were identified to 19 genera, such as *Penicillius* Lamark and *Aspergillus*. **Conclusion** One hundred and eleven endophytic fungi are firstly isolated and identified from the three plants of *Opuntia* Mill. and many of the strains have the inhibitory activity.

Key words: *Opuntia* Mill.; endophytic fungi; inhibitory activity

仙人掌是仙人掌科仙人掌属(*Opuntia* Mill.)植物。仙人掌属中已发现的种有 300 余个,该属植物大多数原产美洲和非洲东部。我国引种仙人掌历史悠久,云南、四川、广东、广西、湖南等地都有野生仙人掌分布。仙人掌在中国作为药用植物具有悠久的历史,《本草纲目拾遗》记载仙人掌味淡、性寒,具有行气活血、清热解毒、消肿止痛、健脾止泻、安神利尿的功效。仙人掌植物中含有有机酸、甾醇、生物碱、黄酮和萜类等成分,近年来的研究表明,仙人掌具有抑菌、消炎、镇痛、降血糖、抗胃溃疡及抗癌等多种药理作用及多种临床用途^[1]。

植物内生真菌是近年来研究较热的一类微生物资源,尤其是某些内生真菌还可以产生和宿主植物相同或相似的生理活性成分^[2]。自 1993 年,Strobel 等从短叶红豆杉的韧皮部分离到一株产抗癌药物紫杉醇内生真菌以来,不断有从植物内生真菌中发现抗菌、抗肿瘤等活性物质的报道^[3,4]。当前,由于生态环境的破坏、植物资源的过度采伐,能被用来寻找生理活性物质的植物资源越来越少,而从普通生境中寻找产抗生素类活性物质的菌株也越来越困难,由于植物内生真菌代谢产物丰富,作为一种寻找开发药物的重要资源已受到人们的日益关注。本实验对仙人掌植物内生真菌进行分离,并对具有广谱抗菌活性的菌株进行了初步筛选,从而为植物-内生真菌的生态关系研究以及植物内生真菌资源的利用提供一定的依据。

1 材料

1.1 植物样品来源:元江仙人掌 *Opuntia ficusindica* Mill. 采自云南省元江县,为当地的一种野生梨果仙人掌;墨西哥仙人掌 *O. microdasys* (Lehm.) Pfeiff 采自云南省元江县,为我国引种的一种墨西哥仙人掌;绿仙人掌 *O. vulgaris* Mill. 采自云南省昆明市,为云南省一种野生仙人掌。以上植物样品由云南大学杨丽源鉴定。

1.2 拮抗测定指示菌

1.2.1 革兰氏阳性细菌:金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*);枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*);白色葡萄球菌(*S. albus*);蜡状芽孢杆菌(*Bacillus cereus*);结核分枝杆菌(*Mycobacterium tuberculosis*);肺炎链球菌(*Streptococcus pneumoniae*);甲型溶血链球菌(*S. hemolyticus*);乙型溶血链球菌(*S. hemolyticus*);耻垢分枝杆菌(*M. smegmatis*);表皮葡萄球菌(*S. aureus*);藤黄八叠球菌(*Sardine lutea*)。

1.2.2 革兰氏阴性细菌:大肠杆菌(*Escherichia coli*);普通变形杆菌(*Prate vulgaris*);铜绿色假单胞菌(*Pseudomonas aeruginosa*);伤寒沙门氏菌(*Salmonella typhi*);宋内氏痢疾杆菌(*Shigella sonnei*)。

1.2.3 皮肤致病真菌:白色念珠菌(*Candida albicans*);紧密单胞枝霉(*Hormodendrum compactum*);石膏样小孢子菌(*Microphyton gypseum*);皮炎单胞枝霉(*H. dermatitidis*);裴氏着色真菌(*H. pedrosoi*);星形石膏样毛癣菌(*Trichophyton*

gypseum); 犬小孢子菌(*Microsporum canis*)。

1.2.4 植物病原真菌:灰葡萄孢(*Botrytis cinerea*); 棒束孢(*Isaria* sp.); 玉蜀黍离蠕孢(*Bipolaris maydis*); 小长喙霉(*Ophiostoma minus*); 黑曲霉(*Aspergillus niger*); 燕麦镰孢(*Fusarium avenaceum*); 毛壳菌(*Chaetomium* sp.)。上述供试指示菌均由云南省微生物研究所提供。

2 方法

2.1 仙人掌内生真菌的分离和纯化:预先取仙人掌健康植株用自来水冲洗干净、晾干水分后,切取仙人掌肉质茎,采用下述方法进行表面消毒:75%酒精漂洗(20~30 s)→无菌水冲洗→0.2%升汞漂洗(10~20 s)→无菌水冲洗数次。上述仙人掌原植物样品经处理完毕,在无菌状态下切成 0.2 cm×0.2 cm 长段(片)置于培养基内,于(28±1)℃条件下静止培养。培养 5~10 d 后,培养基中可见有菌落形成,挑取植物组织周围的菌落转接入 PDA 斜面中,经纯化后即得内生真菌。

2.2 仙人掌内生真菌的培养:将内生真菌菌株分别接入 7 mL PDA 液体培养基,置于(28±2)℃摇床上,200 r/min 旋转培养 5 d,无菌条件下滤过除去菌丝体,取发酵液加入等体积 95%乙醇浸提,48 h 后浓缩至干,加入无菌水制成发酵样品,做抑菌试验。

2.3 指示菌的培养:将斜面培养的指示菌用无菌水稀释或洗下其孢子(细菌终浓度约为 10⁸/mL,真菌孢子终浓度约为 10⁶/mL),制成菌悬液。

2.4 抑菌试验:采用滤纸片法。在无菌条件下分别取供试指示菌悬液各 0.2 mL,加入相应的固体培养基制成含菌平板;在培养基表面轻贴上无菌滤纸片,稍干后,用无菌微量移液器分别加入 40 μL 仙人掌内生真菌发酵液,细菌置于(37±1)℃,真菌置于(28±1)℃,培养 48 h 后,分别测量抑菌圈直径的大小。

2.5 内生真菌的分类鉴定:采用真菌插片培养方法,对分离获得的内生真菌进行显微形态特征的观察、分类鉴定。分类检索参照文献报道^[5,6]。

3 结果与分析

3.1 3 种仙人掌植物内生真菌的抑菌活性:从上述 3 种仙人掌植物中分离到内生真菌 111 株,其中元江仙人掌 28 株,墨西哥仙人掌 31 株,绿仙人掌 52 株。内生真菌的抑菌试验结果见表 1。可以看出,所分离到的 111 株仙人掌内生真菌中共有 49 株内生真菌对一种或多种指示菌有抑制作用(占总分离菌株数的 44.1%)。3 种仙人掌植物内生真菌的抗菌活

性菌株所占比例都超过 40%,其中墨西哥仙人掌内生真菌抗菌活性菌株所占比例最高,达 48.4%。说明植物内生真菌中存在着广泛的抗菌活性菌株。

表 1 3 种仙人掌植物内生真菌的抑菌活性及宿主分布
Table 1 Antipathogenic activities and host distribution of endophytic fungi from three plants of *Opuntia* Mill.

宿主植物	分离菌株/株	抗菌活性菌株数/%	比例/%	抗菌活性菌株的分布/株			
				I ¹⁾	II ²⁾	III ³⁾	IV ⁴⁾
元江仙人掌	28	12	42.9	16	1	8	3
墨西哥仙人掌	31	15	48.4	16	4	6	5
绿仙人掌	52	22	42.3	30	3	7	12
合计	111	49	44.1	62	8	21	20

¹⁾无抑菌活性,²⁾抑菌圈直径<10 mm,³⁾抑菌圈直径 10~15 mm,⁴⁾抑菌圈直径>15 mm

¹⁾no inhibitory activity, ²⁾diameter of inhibition zone < 10 mm, ³⁾ diameter of inhibition zone in 10—15 mm, ⁴⁾ diameter of inhibition zone > 15 mm

从表 1 可以看出,3 种仙人掌植物内生真菌活性菌株的分布也有一定的差异。元江仙人掌内生真菌中的中等活性菌株(抑菌圈直径 10~15 mm)所占比例最高,低活性菌株(抑菌圈直径<10 mm)与高活性菌株(抑菌圈直径>15 mm)所占比较低;而墨西哥仙人掌内生真菌中 3 种活性菌株数目相当;在绿仙人掌内生真菌中,高活性菌株所占比例最高,中等活性菌株的数目也较多。

3.1.1 元江仙人掌内生真菌的抑菌活性:元江仙人掌内生真菌对所有的细菌指示菌都有抗性,28 株内生真菌中,对铜绿色假单胞菌有抑菌作用的活性菌株最多达到了 10 株(占 35.7%),且抑菌圈直径大多数在 10 mm 以上,对伤寒沙门氏菌与宋内氏痢疾杆菌有抗性的活性菌株也较多,都有 6 株(占 21.4%);同时对供试的 14 种病原真菌中的皮肤致病真菌白色念珠菌、石膏样小孢子菌和植物病原真菌灰葡萄孢、棒束孢、玉蜀黍离蠕孢 5 种真菌都有抑制生长作用,最大抑菌圈直径为 17 mm。元江仙人掌内生真菌高抗菌株较少,3 株高抗菌株的抑菌谱都较广且对细菌有较强的抑制作用,都为曲霉属。

3.1.2 墨西哥仙人掌内生真菌的抑菌活性:墨西哥仙人掌内生真菌除对枯草芽孢杆菌与甲型溶血链球菌没有抑菌作用外对其他细菌均有抗性,其中对宋内氏痢疾杆菌有抑菌作用的活性菌株最多达到了 13 株(占 41.9%),对铜绿色假单胞菌有抑菌活性的菌株也有 9 株(占 29%),对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌和大肠杆菌有抑菌活性的菌株最少,只有

2株;同时对供试的皮肤致病真菌白色念珠菌、皮炎单孢枝霉和植物病原真菌棒束孢、灰葡萄孢、小长喙霉5种真菌也有抑菌作用,最大抑菌直径为15 mm。活性菌株除分布在青霉属、曲霉属、头孢霉属等常见种类外,在其他非常见种类,如节串孢霉属以及无孢目的丝核菌属等属中也有分布。

3.1.3 绿仙人掌内生真菌的抑菌活性:绿仙人掌内生真菌对16种细菌指示菌都有抑制作用,其中对宋内氏痢疾杆菌有抑菌作用的活性菌株最多达到了16株(占30.8%),对铜绿色假单孢菌和结核分枝杆菌有抗性的菌株所占比例也较高,各占总分菌数的23.1%,对大肠杆菌和肺炎链球菌有抗性的活性菌株较少,都只有3株。同时对3种皮肤致病真菌白色念珠菌、皮炎单孢枝霉、石膏样小孢子菌以及4种植物病原真菌棒束孢、灰葡萄孢、小长喙霉、玉蜀黍离蠕孢都有抑菌活性。绿仙人掌内生真菌中的高抗菌株最多,有12株(占23.1%),且多数可以抑制宋内氏痢疾杆菌,主要分布于镰孢霉属、交链孢属等属中,其中一株茎点霉的抑菌谱较广,抑菌圈直径也较大,表现出较强的抑菌作用。

3.2 仙人掌内生真菌抗菌活性菌株鉴定结果统计:3种仙人掌植物内生真菌抗菌活性菌株分布在19个属(表2),其中以交链孢属为主,占活性菌株总数的12.2%。此外3种仙人掌内生真菌活性菌株的属种分布具有多样性的特征。元江仙人掌内生真菌活性菌株较少,分布在青霉属、曲霉属等属中;墨西哥仙人掌内生真菌活性菌株分布在12个属中,以头孢霉属、卵形孢霉属为主,各占其活性菌株的20%、13.3%;绿仙人掌活性菌株分布也较广,分布在交链孢属、葡萄孢霉属、盘多毛孢属等10个属中,以交链孢属为主。

4 讨论

仙人掌植物内生真菌中广泛分布着抗菌活性菌株(占分离总菌数的40%以上),内生真菌的抗菌活性、属种分布都具有多样性的特征。3种仙人掌植物内生真菌的抗菌活性菌株属种分布及数目具有一定的相似性也存在较大的差异,墨西哥仙人掌内生真菌中的活性菌株类型最多,绿仙人掌中的活性菌株属种分布也较广,元江仙人掌中的最少。同属的内生真菌对不同的病原菌的拮抗作用及抗菌效果较为相似但也有差异,不同属的菌株对同一指示菌的拮抗作用也有较大的差别。另外,元江仙人掌与墨西哥仙人掌均采自属于亚热带气候的云南元江河谷地区,而绿仙人掌采于气候四季如春的昆明,两个地区仙

表2 3种仙人掌植物内生真菌抗菌活性菌株属的分布
Table 2 Antipathogenic strains and distribution of endophytic fungi from three plants of *Opuntia* Mill.

属名	元江仙人掌/株	墨西哥仙人掌/株	绿仙人掌/株
青霉属(<i>Penicillium</i>)	2	1	0
曲霉属(<i>Aspergillus</i>)	3	1	0
卵形孢霉属(<i>Oospora</i>)	2	2	1
丛梗孢属(<i>Monilia</i>)	0	1	0
头孢霉属(<i>Cephalosporium</i>)	0	3	1
节串孢霉属(<i>Gonatorrhodiella</i>)	0	1	0
毛链孢属(<i>Monilochaetes</i>)	0	1	0
葡萄状穗霉属(<i>Stachybotrys</i>)	2	0	0
葱花霉属(<i>Oedocephalum</i>)	0	0	2
穗霉属(<i>Spicaria</i>)	0	1	0
葡萄孢霉属(<i>Botryosporium</i>)	0	0	4
结实串孢霉属(<i>Gonatorrhodiella</i>)	0	0	1
镰孢霉属(<i>Fusarium</i>)	0	0	2
茎点霉属(<i>Phoma</i>)	0	0	1
盘多毛孢属(<i>Pestalotiopsis</i>)	0	0	3
交链孢属(<i>Alterenari</i>)	1	1	6
丝核菌属(<i>Rhizoctonia</i>)	0	1	1
小菌核菌属(<i>Phacodium</i>)	0	1	0
丝茎霉属(<i>Papuluspora</i>)	2	1	0

人掌内生真菌在属种分布上有不小的差异,说明植物内生真菌的分布与植物所处的气候环境因素也相关。3种仙人掌内生真菌活性菌株在一些不常见的属中也有分布,如黑盘孢科的盘多毛孢属以及无孢目的丝核菌属等属。有关植物与内生真菌的生态关系值得进一步研究。

上述研究还表明,3种仙人掌植物内生真菌中高活性菌株占有一定的比例(占分离菌株的18%),其中一株曲霉的抑菌谱较广且抑菌圈直径也较大,对金黄色葡萄球菌的抑菌圈直径达32 mm,可能产生了抗生素类物质,其分子分类及代谢产物我们将进一步研究。植物内生真菌作为一类新的生物活性物质资源,且近年来不断有从各种内生真菌中发现新抗生素的报道,因此通过人工发酵来生产活性物质无疑为新型药物的开发提供了新的途径。植物内生真菌开发应用前景广阔,应大力开展这方面的研究。

References:

- [1] Zhou L G, Yang C Z, Wu J Y. Research progress in medicinal plants of *Opuntia* Mill [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(1): 103-105.
- [2] Jiang D F, Ma P, Wang X H, et al. The studies of fungal population and relationship between fungi and forming of dragon's blood resin in *Dracaena cochinchinensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1995, 17(1): 79-82.

- [3] Chen Y J, Zhang Z, Wang Y, et al. Screening endophytic fungus to produce taxol from *Taxus yunnanensis* [J]. *Biotechnology* (生物技术), 2003, 13(2): 10-11.
- [4] Li H Y, Wang Z J, Zhang L Q, et al. Isolation of an endophytic fungus associated with *Sinopodophyllu memodi* [J]. *J Yunnan Univ: Nat Sci* (云南大学学报:自然科学版), 1999, 21(3): 243.
- [5] Wei J C. *The Identification Handbook of Fungus* (真菌鉴定手册) [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1979.
- [6] Barnett H L, Hunter B B. *The Diagram of the Fungi Imperfecta* (半知菌属图解) [M]. Beijing: Science Press, 1977.

连翘果实干物质与有效成分积累规律研究

李卫建^{1,2}, 李先恩^{1*}

(1. 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; 2. 农业部环境保护科研监测所, 天津 300191)

摘要:目的 研究不同生长期连翘果实干物质及叶和果实中有效成分的积累规律。方法 采用百果质量研究果实干物质的积累, HPLC法测定连翘叶与果实中有效成分的量。结果 5~7月是连翘果实干物质积累的重要时期。在整个生长过程中, 种子、叶和壳中连翘酯苷、连翘苷、芦丁的量均呈下降趋势。8月下旬至9月上旬, 果实干物质积累已趋缓, 种子和壳中有效成分的量稳定, 变异小。壳中有效成分的量经9~10月的快速下降后, 10月20日左右质量分数趋于稳定且达最低。青翘中有效成分的量高于老翘, 青翘中连翘酯苷、连翘苷与芦丁的比例与老翘存在显著差异。结论 在北京地区, 8月下旬至9月上旬, 为青翘最佳采收期; 10月20日左右为老翘的最佳采收期。

关键词: 连翘; 干物质; 连翘酯苷; 连翘苷; 芦丁

中图分类号: R282.2

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2006)06-0921-04

Regulation of dry substance and active components accumulation in fruit of *Forsythia suspensa*

LI Wei-jian^{1,2}, LI Xian-en¹

(Institute of Medicinal Plant, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100094, China; 2. Environment Monitor Institute, Ministry of Agriculture, Tianjin 300191, China)

Abstract: **Objective** To study the regulation of dry substance and active components accumulation in the fruit of *Forsythia suspensa*. **Methods** The dry substance of the fruit was analyzed by the method of hundred grain mass. The contents of the active components in leaves, shucks, and seeds were analyzed by HPLC. **Results** The period for *F. suspensa* to accumulate the dry substance was mainly May and July. During the whole growth phase, the active components, such as forsythiaside, forsythin, and rutin in different parts, were decreasing. From the last ten-day of August to the first ten-day of September, the accumulation of the dry substance came to stability and the contents of active components in shucks and seed were stable. The contents of active components in shucks decreased rapidly from September to October, and then came to stability and the contents in shucks is the least during the last ten-day of October. So the contents of active components in younger *F. suspensa* are higher than that in elder one, and the proportion among forsythiaside, forsythins, and lution is also significantly different from elder seeds. **Conclusion** It is more preferable to pick younger *F. suspensa* from the last ten-day of August to the first ten-day of September and to pick elder *F. suspensa* during last ten-day of October.

Key words: *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl; dry substance; forsythiaside; forsythin; rutin

连翘为木犀科植物连翘 *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl 的干燥果实, 具有清热解毒、消肿散

结之功效。连翘药材来源以野生资源为主, 产区“采青”时间过长, 采收期混乱, 是造成连翘品质差异的

收稿日期: 2005-10-20

作者简介: 李卫建(1980—), 男, 江苏常州人, 现主要从事药用植物质量控制和农产品质量安全研究。

* 通讯作者 李先恩 Tel: (010)62810019 E-mail: xianenli@sina.com