

析领域中复杂程度最高、影响因素最多的一种测量。估计测定的总不确定度时,需考虑分析过程和各种影响因素对总不确定度的贡献。包括分析前因素、采样和运输、加入保护剂、离心、基质效应和样本的稀释等。多数情况下,通过适当的措施,可将分析前的复杂因素对总不确定度的影响降到最大分量的三分之一。

在临床检验中开展的实验室室内质控工作要达到的目的是使整个临床标本的测量工作处于统计控制的状态下,因而所得出的分散性就可以代表临床标本在统计控制状态下的分散性。由于室内质控品的测量工作可以得到大量数据,计算标准差(s)和变异系数(CV),从而可以真实反映测量数据的分散性。评估不确定度具体方法如下:标准不确定度即为室内质控品测量所得出的 s ,即 $\mu_A = s$;相对标准不确定度即为室内质控品测量所得出的变异系数(CV),即 $\mu_{Arel} = CV\%$;扩展不确定度,当包含因子 k 取2时, $U = 2s$;相对扩展不确定度,当包含因子 k 取2时, $\mu_{Arel} = 2CV\%$ 。

此法只适用于能开展室内质控的定量测定方法,不适于手工的形态学以及定性检验的方法。

其他一些重要信息如实验数据、文献和厂家的信息、国际或国家参考物质、室间质量评价计划以及有经验分析人员的判断有助于定量地确定不确定度分量^[18]。

3 结语

测量不确定度是现代误差理论的重要内容,经过多年的发展,测量不确定度方法已日臻完善,其应用前景非常广阔,在各个研究领域都将显现出存在的必要性。

参考文献

- [1] 国家质量技术监督局计量司. 测量不确定度评定与表示指南[S]. 2001.
- [2] *Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement results* [S]. 1993.
- [3] Eurachem/Cital Guide, *Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement* [S]. 2000.
- [4] 尚得军, 王军. 测量不确定度的研究和应用进展[J]. 理化检验-化学分册, 2004, 40(10): 623-627.
- [5] 中国实验室国家认可委员会. 中国实验室注册评审员培训课程[M]. 中国计量出版社, 1999.
- [6] 中国实验室国家认可委员会编. 实验室认可与管理基础知识[M]. 北京: 中国计量出版社, 2003.
- [7] 孙世武. 测量不确定度的评定与检测实验室认可的有关要求[J]. 化工标准·计量·质量, 2005(12): 18-20.
- [8] 郑江, 曹志军. 化学分析中测量不确定度的一般评定方法[J]. 现代测量与实验室管理, 2002(6): 33-39.
- [9] 李箐. 气相色谱仪检测器的灵敏度和检测限测量结果不确定度的评定[J]. 化学分析测量, 2004, 13(6): 26-28.
- [10] 马琳, 石新生. 实验室内部质量控制方法的探析[J]. 河南师范大学学报, 2002, 8(30): 65-67.
- [11] 王洁, 葛燕. 对化学检测实验室测量结果不确定的探讨[J]. 现代测量与实验室管理, 2003(3): 26-28.
- [12] 胡震, 王义明, 罗国安, 等. 栀子药材中三种有效成分HPLC定量分析结果不确定度的评定[J]. 中药材, 2005, 11(28): 991-993.
- [13] 耿庆光, 宇建华, 林英旭, 等. HPLC法测定野葛中葛根素含量的不确定度分析[J]. 西北药学杂志, 2004, 2(19): 9-11.
- [14] 李慎安. 测量不确定度的简化评定[M]. 北京: 中国计量出版社, 2004.
- [15] 张河战. 测量不确定度及其在药品检验中的应用简介[J]. 中国药师, 2004, 7(12): 969-971.
- [16] 余伟鸣. 药品检验中测量不确定度的评定[J]. 中国新药杂志, 2003, 12(9): 775.
- [17] 张雯艳, 孙庆霞, 丁家华. 测量不确定度及其在临床检验中的应用[J]. 中华检验医学杂志, 2006, 7(29): 590-592.
- [18] 王治国, 王薇, 李小鹏. 测量不确定度及其在临床检验中应用[J]. 中国卫生统计, 2005, 4(22): 85-86.

牛蒡子苷及牛蒡子苷元的药理作用研究进展

王 璐^{1,2}, 赵 烽^{1*}, 刘 珂^{1,2}

(1. 烟台大学药学院, 山东 烟台 264005; 2. 辽宁中医药大学药学院, 辽宁 沈阳 110032)

摘 要: 牛蒡子苷及牛蒡子苷元是从牛蒡子中提取的主要活性成分, 具有广泛的药理作用。牛蒡子苷及其苷元具有抗肿瘤和神经保护等活性; 牛蒡子苷元还具有较强的抗炎及免疫调节活性、抗病毒活性以及对热休克反应的抑制活性。综述近10年来国内外学者对牛蒡子苷及其苷元药理活性的研究概况。

关键词: 牛蒡子苷; 牛蒡子苷元; 抗炎及免疫调节活性

中图分类号: R 282. 71

文献标识码: A

文章编号: 0253- 2670(2008)03- 0467- 04

Advances in studies on pharmacological effect of arctiin and arctigenin

WANG Lu^{1,2}, ZHAO Feng¹, LIU Ke^{1,2}

(1. School of Pharmacy, Yantai University, Yantai 264005, China; 2. School of Pharmacy, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110032, China)

Key words: arctiin; arctigenin; anti-inflammation and immunomodulation activity

* 收稿日期: 2007-08-07

作者简介: 王 璐(1982—), 女, 山东省泰安市人, 在读硕士研究生, 主要专业方向为分子药理学。 E-mail: lulucc@163.com
Tel: 13964571792

* 通讯作者 赵 烽 Tel: (0535) 6706921 Fax: (0535) 6706066 E-mail: zhaofeng@ytu.edu.cn

牛蒡子苷(arctiin, ARC)及牛蒡子苷元(arctigenin, ARG-G)是从菊科两年生草本植物牛蒡属牛蒡*A. rctium lap-pa* L. 的干燥成熟果实牛蒡子中提取分离而来的木脂素类化合物,牛蒡叶也有少量存在。牛蒡子为我国传统中药,主要用于治疗风热感冒、麻疹、痈肿疮毒等症,现代药理学证明牛蒡子还具有抗菌、抗肿瘤、降血糖等多重功效。

目前对于牛蒡子的药理活性研究主要集中在牛蒡子的主要活性成分ARC及ARG-G上。自1929年日本人田·川越等从牛蒡子中获得ARC与ARG-G以来,关于ARC与ARG-G的研究日益增多,涉及的领域也越来越广泛。本文对近10年来国内外有关ARC及ARG-G的药理研究概况进行综述。

1 抗炎及免疫调节作用

1.1 抗炎作用:1998年,Chae等^[1]为寻找新型抗炎药物,对一系列的天然产物进行了筛选,发现木脂素类化合物对炎性因子的释放具有抑制作用,以ARC-G的作用最为明显。ARC-G能显著抑制脂多糖(LPS)诱导的小鼠巨噬细胞对TNF- α 的释放。在此基础上,Cho等^[2]体外研究发现0~32 $\mu\text{mol/L}$ ARC-G可显著抑制脂多糖诱导的鼠源巨噬细胞RAW 264.7及人源巨噬细胞U 937对TNF- α 的释放,且无细胞毒性,此作用可被几种已知的TNF- α 抑制剂所加强;ARC-G还可有效地减弱由伴刀豆球蛋白和脂多糖以剂量依赖方式诱导的T、B淋巴细胞的增殖。ARG-G对脂多糖和干扰素- γ 诱发RAW 264.7细胞产生NO的作用并不相同,ARC-G可抑制干扰素- γ 信号引起的NO释放,但显著增加由脂多糖诱导的NO的产生。这些结果表明ARC-G可能是通过调节免疫应答对活化巨噬细胞、淋巴细胞包括TNF- α NO产生及淋巴细胞增殖起到抗炎作用的。

关于ARC-G抑制炎性介质释放的作用机制,Cho等^[3,4]进行了探讨,研究证明ARC-G(0.01~1 $\mu\text{mol/L}$)能通过I- κ B磷酸化以及p65核转位抑制LPS诱导的RAW 264.7细胞中NOS的表达,这可能与抑制NO的产生有关;ARC-G通过对有丝分裂原活化蛋白激酶(MAP)酶活性的抑制,诱导活化剂蛋白-1(AP-1)失活,从而抑制了MAP激酶如ERK1/2、p38和JNK的激活,这可能参与了对TNF- α 的抑制机制。

1.2 促小鼠M1细胞分化的作用^[5]:研究表明ARC-G对小鼠的骨髓性白血病细胞(M1)有分化诱导作用,是牛蒡子中促M1细胞分化作用最强的化合物。以ARC-G为母核进行结构修饰来研究促分化作用的构效关系发现,它的脂肪族酯对M1的诱导分化作用强于芳香族酯。正癸酸酯的活性最强,在2 $\mu\text{mol/L}$ 时可诱导超过50%的M1细胞分化为吞噬细胞。

2 抗病毒作用

2.1 抗HIV-1作用:抑制HIV-1病毒在人体中的应答循环一般为几个阶段^[6]:(1)病毒吸附;(2)病毒与细胞结合;(3)逆转录;(4)整合;(5)翻译;(6)溶解蛋白的卵裂;(7)糖基化;(8)组装释放。已有文献报道,ARC-G在体外可显著抑制HIV-1病毒的蛋白p17和p24的表达,而在含有0.5 mmol/L ARC-G的培养液中培养HTLV-3细胞时,其中逆转录酶的

活性被抑制达80%~90%,提示ARC-G可能作用于逆转录阶段。然而,Viletinck等^[6]的体内试验结果表明,ARC-G是已感染HIV-1病毒的人体细胞系中病毒应答的抑制剂,ARC-G作用在整合阶段,可以抑制原病毒的DNA整合到细胞的DNA中去。有研究者用ARC-G对纯化的整合酶进行体外试验,发现其在卵裂分析和整合分析中是无效的,但其3'-O-去甲基物却在这两项分析中发现出明显的活性。此外,Fujihashi等^[7]在对分离出的HIV整合酶进行活性测定时发现ARG-G完全不具活性,表明ARG-G的活性来源于它们的代谢产物,而非其自身。ARC-G不论在体内还是体外都有抗HIV-1的作用,但其机制还没有明确,有待进一步探讨。

2.2 抗流感病毒作用:已有研究证实,ARC-G有抗甲2型流感病毒感染的活性。而目前在人群中流行的甲型流感病毒为甲1型(H1N1)和甲3型(H3N2)。高阳等^[8]对ARC-G在抗甲1型流感病毒方面进行了实验研究,发现ARC-G对离体大鼠气管、结肠、肺动脉、胸主动脉及豚鼠气管有松弛作用,是由抑制细胞外钙内流和内钙释放引起的,并且ARC-G能直接抑制或灭活流感病毒,在体外有较强的抗甲1流感病毒作用,是牛蒡子解表功能的有效成分。在此基础上,杨子峰等^[9]经体内研究发现,p-ARC-G 100 $\mu\text{g/kg}$ 和10 $\mu\text{g/kg}$ 均可明显抑制甲1型流感病毒引起的小鼠肺炎突变;100 $\mu\text{g/kg}$ ARC-G对甲1型流感病毒感染的小鼠有死亡保护作用,提示ARC-G可能会成为一种治疗流行性感冒的有效药物。ARC-G在体内外均有抗甲1流感病毒的作用,但其作用机制尚不明确。

3 抗肿瘤作用

3.1 抗乳腺癌的活性:Hirose等^[10]研究发现,用2-氨基-1-甲基-6-苯基咪唑并[4,5-b]吡啶(PhIP)诱发雌性大鼠乳腺癌,在诱发阶段或诱发后阶段给大鼠ig ARC,给药组在哺乳动物的乳腺癌诱发率上和空白组没有明显的差异,但在发病的复杂性和多样性上有明显的降低。

3.2 抗结肠癌、胰腺癌的活性:Hirose等^[10]研究表明在PhIP诱发的癌变实验中,可明显降低结肠畸变小囊病灶的平均数量,对胰腺病灶的多样性上有轻微的下降。Hausott等^[11]证实ARC-G可以通过诱导结肠直肠癌细胞的凋亡起到抑制结肠直肠癌的作用。Awale等^[12]近斯的研究发现在葡萄糖缺失的体外环境中,ARC-G可以诱导胰腺癌细胞PANC-1的死亡。

3.3 抗肺癌、皮肤癌的活性:Takasaki等^[13]证实,以7,12-二甲苯并蒽(DMBA)为引发剂,以乙酸豆蔻佛波酯为促进剂诱发小鼠皮肤癌,然后用ARC和ARC-G进行了小鼠皮肤癌的二相癌变试验,结果表明二者局部和口服给药对皮肤癌均有明显的抑制活性。以4-硝基喹啉-N-氧化物为引发剂,以甘油为促进剂诱发大鼠肺癌,进行大鼠肺癌的二相癌变试验,结果表明只有ARC-G有活性,而ARC没有活性。

3.4 抗前列腺癌的活性:Huang等^[14]证实:ARC可以通过促使MUC-1蛋白及mRNA的上调显著地诱导PC-3细胞的脱落以及细胞数量的减少。

3.5 抗肝癌的活性: ARC 和 ARC-G 抗肝癌的活性有很大的差别: ARC 对 MeDx 诱发的小鼠肝癌变有协同抑制作用^[10]。另一个研究小组进行了大致相同的试验^[15], 只是大鼠饮食中添加的肝癌的促进剂为 17-betaethinylestradiol (EE)、2-乙酰氨基苄 (2-AAF)。实验结果说明 ARC 有对抗 2-AAF 诱发病灶的活性, 对肝癌变有弱的保护作用。这两项结果提示: ARC 对抗肝癌变基本上是无效的, 而体内试验显示 ARC-G 有抗肝癌的活性。Moritani 等^[16]在体外进行 ARC 和 ARC-G 对人肝癌 HepG2 细胞的毒性试验显示, 两者均对 HepG2 细胞有强毒性, 且对肝 Chang 细胞几乎无毒。ARC-G 对肝 Chang 细胞的毒性会被谷胱甘肽合成的抑制剂 L-buthionine-(S,R)-sulfoximine (BSO) 所加强, 但对 HepG2 细胞的毒性不变。ARC-G 对 HepG2 细胞的毒性是光照时间依赖方式的。此外, Kim 等^[17]证实: ARC-G 对 CCl₄ 诱导的大鼠肝细胞毒性具有保护作用。

3.6 抗白血病活性^[18]: 采用白血病细胞株 HL-60 对 ARC 和 ARC-G 的抗白血病活性进行研究, 以临床上使用的 4 种抗癌药物作为阳性对照来比较其抗细胞增殖活性和细胞毒性。结果表明 ARC 是无效的, 而 ARC-G 对白血病细胞株 HL-60 有强的抑制活性 ($IC_{50} < 100 \text{ ng/mL}$), 几乎和目前使用的抗白血病药物活性相当。通过染色排除试验证明 ARC-G 对 HL-60 细胞几乎没有毒性, 而传统的抗白血病药物的毒性很强。ARC-G 对人 T 淋巴细胞白血病 MOLT-4 细胞的生长也有抑制作用, 对促分裂素诱发的人周边血淋巴细胞再生无抑制作用。并且 ARC-G 可强烈地抑制 [3H] 胸腺嘧啶核苷、[3H] 尿嘧啶核苷、[3H] 白氨酸结合进入 HL-60 细胞。这些结果说明 ARC-G 抑制 HL-60 细胞的生长是以一种无毒的机制来进行的, 可能是通过停止白血病细胞合成 DNA、RNA 或蛋白质来发挥作用。除此之外, 还有研究报道, ARC-G 对 MH60 细胞株也有明显的抗增殖作用。

4 肾病治疗作用

ARC 有较弱的利尿及泻下作用, 能引起小鼠的轻度举尾反应。ARC-G 对抗肾血清 (NTS) 引起的大鼠免疫性肾炎也有对抗作用。ARC-G 经 ip 给药, 可抑制尿中总蛋白的排泄增加, 并改善高胆固醇血症, 改善血清生化指标; ig 给药, 可改善尿蛋白。提示其具有抗肾炎作用, 能有效治疗急性肾炎和肾病综合征。

5 热休克反应抑制作用^[19]

对哺乳动物细胞中热休克反应蛋白 (Heps) 的表达进行调节, 可以用来辅助治疗炎症、癌症以及神经性病变等疾病。ARC-G 可以抑制热休克转录因子活化的水平以及 Heps 的合成, 从而抑制哺乳动物细胞或癌细胞对耐热性的获得。提示 ARC-G 可以作为一种新型的热休克反应抑制调节剂, 对过高体温表现的癌症的治疗有帮助作用。然而 ARC 不具有对热休克反应的抑制作用。

6 神经保护作用^[20]

ARC 与 ARC-G 在 $0.01 \sim 10.0 \mu\text{mol/L}$ 剂量内对谷氨酸诱导大鼠皮层细胞产生的细胞毒性有较强的神经保护作用。

7 扩张血管作用

ARC 对蛙下肢及兔耳血管有扩张作用, 能短暂降低兔血压。ARC 还具有抗豚鼠自然高血压的作用。

8 其他药理作用

除上述药理作用外, 牛蒡的主要成分木脂素能抑制血小板活化因子 (PAF) 对血小板的结合作用, 认为 ARC-G 是抗血小板聚集的活性成分, 提示 ARC-G 可能成为血小板活化因子拮抗药。此外, ARC-G 还具有抗老年性痴呆的作用和抑制 K⁺ 挛缩的作用。

9 牛蒡子苷的代谢

体内及体外药动学研究表明, ARC 在胃肠道中至少生成两种代谢产物 ARC-G (M1) 与 2-(3',4'-二羟基苯甲基)-3-(3',4'-二甲氧基苯甲基) 丁内酯 (M2), 经肠吸收后 M2 在肝脏 COMT 的作用下经甲基化转化为 M1, 这样血液中仅 M1 形式即 ARC-G 形式存在, ARC-G 被血液输送到各个器官从而发挥作用。因此, 将 ARC 及 ARC-G 作为新药开发时, 可依据选择剂型不同决定选取哪种形式入药: 口服剂型用 ARC 和 ARC-1 均可发挥各自的作用; 而采用不经肠道吸收的剂型时则必须用 ARC-G 入药才能发挥药效。

10 结语

近年来 ARC 及 ARC-G 已经成为国内外的研究热点, 许多新的药理活性已经被阐明。ARC-G 的来源广泛, 在牛蒡 *Arctium lappa* L., 水母雪莲花 *Saussurea medusa* Maxim., 日本榧树 *Torreya nucifera* (L.) Sieb. et Zucc. 以及药薯 *Ipomoea cairica* (L.) Sweet. 等植物中均有发现。因此, ARC 或 ARC-G 有待于被开发为新的药物。由于 ARC-G 的脱甲氧基化物的作用比 ARC-G 更强, 将 ARC-G 上的甲基以不同的方式脱去, 得到一系列的人工产物, 比较其活性从而找到活性更强的化合物也将是今后工作研究的方面。

我国对牛蒡子的临床应用历史悠久, 近年来关于牛蒡子的研究逐渐深入, 然而对牛蒡子的作用机制、体内代谢和降血糖有效成分的研究却有限, 以后的工作应着重于这些方面, 为更好的开发利用牛蒡提供科学依据。

参考文献

- [1] Chae S H, Kim P S, Cho J Y, et al. Isolation and identification of inhibitory compounds on TNF- α production from *Magnoliae fargesii* [J]. *Arch Pharm Res*, 1998, 21(1): 67-69.
- [2] Cho J Y, Kim A R, Yoo E S, et al. Immunomodulatory effect of arctigenin, a lignan compound on tumor necrosis factor- α and nitric oxide production, and lymphocyte proliferation [J]. *J Pharm Pharmacol*, 1999, 51(11): 1267-1273.
- [3] Cho M K, Park J W, Jang Y P, et al. Lipopolysaccharide-inducible nitric oxide synthase expression by dibenzylbutyrolactone lignans through inhibition of I κ B α phosphorylation and of p65 nuclear translocation in macrophages [J]. *Int Immunopharmacol*, 2002, 67(6): 1738-1745.
- [4] Cho M K, Jiang Y P, Kim Y C, et al. Arctigenin, a phenylpropanoid dibenzylbutyrolactone lignan, inhibits MAP kinases and AP-1 activation via potent MEK inhibition: the role in TNF- α inhibition [J]. *Int Immunopharmacol*, 2004, 4(10-11): 1419-1429.
- [5] Umehara K, Nakamura M, Miyase T, et al. Studies on differentiation inducers V. Lignan derivatives from *Arctium fructus* (II) [J]. *Chem Pharm Bull*, 1996, 44(12): 2300-

- 2304.
- [6] V lietinck A J, DeBruyne T, Apers S, *et al.* Plant-derived leading compounds for chemotherapy of human immunodeficiency virus (HIV) infection [J]. *Planta Med*, 1998, 64 (2): 97-109.
- [7] Fujihashi T, Hara H, Sakata T, *et al.* Anti-human immunodeficiency virus (HIV) activities of halogenated gomisin J derivatives, new nonnucleoside inhibitors of HIV type 1 reverse transcriptase [J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 1995, 39(9): 2000-2007.
- [8] 高阳, 董雪, 康廷国, 等. 牛蒡子苷元体外抗流感病毒活性 [J]. *中草药*, 2002, 33(8): 724-726.
- [9] 杨子峰, 刘妮, 黄碧松, 等. 牛蒡子苷元体内抗甲 I 型流感病毒作用的研究 [J]. *中药材*, 2005, 28(11): 1012-1014.
- [10] Hirose M, Yamaguchi T, Lin C, *et al.* Effects of arctiin of PhIP-induced mammary, colon and pancreatic carcinogenesis in female Sprague-Dawley rats and MeQx-induced hepatocarcinogenesis in male F344 rats [J]. *Cancer Lett*, 2000, 155 (1): 79-88.
- [11] Hausott B, Greger H, Marian B, *et al.* Naturally occurring lignans efficiently induce apoptosis in colorectal tumor cells [J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2003, 129(10): 569-576.
- [12] Awale S, Lu J, Kalauni S K, *et al.* Identification of arctigenin in an antitumor agent having ability to eliminate the tolerance of cancer cells to nutrient starvation [J]. *Cancer Res*, 2006, 66(3): 1751-1757.
- [13] Takasaki M, Konoshima T, Komatsu K, *et al.* Antitumor promoting activity of lignans from the aerial part of *Saussurea medusa* [J]. *Cancer Lett*, 2000, 158(1): 53-59.
- [14] Huang D M, Guh J H, Chueh S C, *et al.* Modulation of anti-adhesion molecule MUC-1 is associated with arctiin-induced growth inhibition in PC-3 cells [J]. *Prostate*, 2004, 59(3): 260-267.
- [15] Kato T, Hirose M, Takahashi S, *et al.* Effects of the lignan, arctiin, on 17-beta ethinyl estradiol promotion of pre-neoplastic liver cell foci development in rats [J]. *Anticancer Res*, 1998, 18(2A): 1053-1057.
- [16] Moritani S, Nomura M, Takeda Y, *et al.* Cytotoxic components of *Fructus Bardanae* (goboshi) [J]. *Biol Pharm Bull*, 1996, 19(11): 1515-1517.
- [17] Kim S H, Jang Y P, Sung S H, *et al.* Hepatoprotective dibenzylbutyrolactone lignans of *Torreya nucifera* against CCl₄-induced toxicity in primary cultured rat hepatocytes [J]. *Biol Pharm Bull*, 2003, 26(8): 1202-1205.
- [18] Hirano T, Gotoh M, Oka K, *et al.* Natural flavonoids and lignans are potent cytostatic agents against human leukemic HL-60 cells [J]. *Life Sci*, 1994, 55(13): 1061-1069.
- [19] Ishihara K, Yamagishi N, Saito Y, *et al.* Arctigenin from *Fructus Arctii* is a novel suppressor of heat shock response in mammalian cells [J]. *Cell Stress Chaperones*, 2006, 11 (2): 154-161.
- [20] Jang Y P, Kim S R, Kim Y C, *et al.* Neuroprotective dibenzylbutyrolactone lignans of *Torreya nucifera* [J]. *Planta Med*, 2001, 67(5): 470-472.

太子参的生物学与化学成分的研究进展

彭华胜^{1,2}, 刘文哲¹, 胡正海^{1*}

(1. 西北大学生命科学院, 陕西 西安 710069; 2. 安徽中医学院 安徽省高校现代中药重点实验室, 安徽 合肥 230031)

摘要: 太子参是华东地区主产的大宗药材之一, 大面积栽培已有 30 多年的历史。近年来, 国内外学者对太子参开展了多方面的研究。现就其形态结构、生长发育、种子休眠、良种选育等生物学特性及其主要药用成分苷类、多糖类、氨基酸类、挥发性成分、微量元素等的研究进展进行综述, 以期今后的生产和研究提供参考。

关键词: 太子参; 生物学; 指纹图谱

中图分类号: R 282.7

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)03-0470-04

Advances in studies on biology and chemical constituents in *Radix Pseudostellariae*

PENG Hua-sheng^{1,2}, LIU Wen-zhe¹, HU Zheng-hai¹

(1. College of Life Science, Northwest University, Xi'an 710069, China; 2. Anhui Key Laboratory of Modernized Chinese Materia Medica, Anhui College of Traditional Chinese Medicine, Hefei 230031, China)

Key words: *Radix Pseudostellariae*; biology; fingerprint

太子参是补益常用中药, 为石竹科植物孩儿参 *Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax et Pax et Hoffm. 的干燥块根, 具有益气健脾、生津润肺的功效。太子参始见于清《本草从新》, 而《本草纲目拾遗》记载其为五加科人参之小者。石竹科太子参入药最早始于何时尚不清楚^[1]。野生太子参分布于吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、安徽、江苏、浙江、

河南、陕西、湖北、四川、西藏等地, 其栽培区主要在安徽、山东、江苏、福建和贵州等地。安徽宣州太子参于 1973 年野生变家种, 其产区多分布在海拔 50~100 m 的岗地上^[2]。闽东太子参是 1967 年 7 月由浙江杭州玲珑山引进种植, 1972 年开始大面积种植, 多集中于 500~600 m 地带^[3], 贵州太子参是 1993 年引种^[4]。可见, 太子参药材在 20 世纪 70 年代以后来

* 收稿日期: 2007-09-28

基金项目: 安徽省教育厅自然科学研究项目 (2006KJ335B, 2006KJ069C); 2006 年安徽省科技型中小企业技术创新资金项目 (06CZ3401122)

作者简介: 彭华胜 (1975—), 男, 硕士, 副教授, 现为西北大学访问学者, 研究方向为中药资源学、药用植物学, 现主持省部级项目 2 项, 教育厅项目 3 项, 发表论文 10 余篇。E-mail: penghuasheng1975@yahoo.com.cn

* 通讯作者 胡正海 Tel: (029) 88302684