

- rare Chinese herbs *Anoectochilus roborghii* DNA fingerprintings using RAPD [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(12): 944-946.
- [6] Lai Y H, Wu J Z. Analysis of abioelements and glucides in *Anoectochilus roborghii* [J]. *J Chin Med Mater* (中药材), 1997, 20(2): 84-85.
- [7] Wang Z C, Yang C B. Analysis and determination of trace elements and amino acids in *Taiwanensis* [J]. *Acta Fujian Tradit Chin Med* (福建中医学院学报), 1993, 3(2): 100-110.
- [8] Zhang J H, Guo S X, Yang J S, et al. Studies on chemical constituents of the fungus acceleration the growth of *Anoectochilus roborghii* [J]. *Chin Pharm J* (中国药学杂志), 1999, 34(12): 800-802.
- [9] Mohamed S, Sayed A A, Imagard M, et al. Polyphenolic metabolites of *Rhamnus disperma* [J]. *Phytochemistry*, 1999, 52(5): 943-946.
- [10] Tebayashi S, Shigeru M, Takahisa S, et al. Quercimeritrin. The third oviposition stimulant of the azuki bean weevil from the host azuki bean [J]. *Nippon Noyaku Gakkaishi*, 1995, 20(3): 299-305.
- [11] Izabela R, Jan G. Flavonoid compounds from *Pyrus communis* L. flowers [J]. *Acta Pol Pharm*, 2000, 59(1): 53-56.
- [12] Ceska O, Derek E. Flavonoids from *Zea mays* Pollen [J]. *Phytochemistry*, 1984, 23(8): 1822-1823.
- [13] Rikke N, Jens K, Tadao K. Flavonoids from flowers of two *Crocus chrysanthus* - biforus clutivers; "Eye-catcher" and "Spring Pearl" (Iridaceae) [J]. *Phytochemistry*, 1999, 51: 1139-1146.
- [14] Jae S, Jung E, Jae I K, et al. A flavonol diglucoside from the leaves of *Brassica juncea* [J]. *Nat Prod Sci*, 2000, 6(4): 199-200.
- [15] Dijoux M G, Lavaud C, Massiot G, et al. Flavonoids from *Beta vulgaris* varieties [J]. *Fitoterapia*, 1995, 66(2): 189.

茶叶中多糖的分离及降血糖活性的研究

王元凤, 金征宇*

(江南大学食品学院, 江苏 无锡 214036)

摘要:目的 对茶叶中的水溶性中性多糖(NTPS)和酸性多糖(ATPS)进行分离,以探讨不同结构的茶多糖的降血糖活性。方法 采用弱碱性的大孔阴离子交换树脂D315分离出两种带不同电荷的茶多糖NTPS和ATPS,采用气相色谱和离子色谱分析其单糖组成,并采用DEAE-Sephrose FF对其作进一步分离,通过HPGPC法分析其分离产物主要级分的相对分子质量。通过四氧嘧啶ip造成高血糖模型,连续ig茶多糖12 d,对比研究两种茶多糖的降血糖活性。结果 NTPS和ATPS都是杂聚糖。NTPS以中性糖为主,含质量分数为6.82%半乳糖醛酸,中性糖部分主要由半乳糖组成;ATPS以酸性糖为主,含质量分数为33.02%半乳糖醛酸,中性糖部分主要由鼠李糖、阿拉伯糖和半乳糖组成。两种茶多糖相对分子质量均小于 3×10^4 。NTPS、ATPS按照200和400 mg/kg·d的剂量连续给四氧嘧啶糖尿病小鼠ig 12 d,发现都能抑制四氧嘧啶糖尿病小鼠血糖的升高。结论 首次采用D315阴离子交换树脂从茶叶中分离出了不同结构的多糖NTPS和ATPS,两种多糖都有很好的降血糖效果。

关键词:茶叶;中性多糖;酸性多糖;四氧嘧啶;糖尿病小鼠

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2005)10-1453-05

Isolation of polysaccharides from tea and their hypoglycemic activity

WANG Yuan-feng¹, JIN Zheng-yu²

(Food School of Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract: Objective To isolate water-soluble neutral polysaccharides (NTPS) and acidic polysaccharides (ATPS) from tea, investigate their hypoglycemic effects, and elucidate the relationship between structure and activity. **Methods** Weak base macroporous anion-exchange resin D315 was used to isolate two kinds of tea polysaccharides NTPS and ATPS based on electric charge of tea polysaccharides. Their monosaccharide compositions were analyzed by gas chromatography and ion chromatography. NTPS and ATPS were further isolated by DEAE-Sephrose FF. Molecular weights of the main fractions were analyzed by HPGPC. The model of diabetic mellitus was established by ip alloxan in mice. The blood samples were collected with tail vein puncture to determine blood glucose. The hypoglycemic activity between neutral and acidic polysaccharides was compared after ig tea polysaccharides for 12 d successively. **Results**

收稿日期:2005-04-04

作者简介:王元凤(1974—),女,湖北宜昌人,江南大学食品学院2001级博士生,研究方向为碳水化合物。

*通讯作者 金征宇 Tel:(0510)5816950

Both NTPS and ATPS were heteropolysaccharides. NTPS was mainly composed of neutral polysaccharide and its main monopolysaccharide was *D*-galactose. NTPS contained 6.82% galacturonic acid. Whereas, ATPS was mainly composed of acidic polysaccharide and contained 33.02% *D*-galactose, whose neutral polysaccharide was mostly *L*-rhamnose, *D*-arabinose and *D*-galactose. The molecular weights of both two kinds of tea polysaccharides were less than 3×10^4 . Continuous ig administration of NTPS and ATPS [200 and 400 mg/(kg · d)] for 12 d was found to depress glucose increases in alloxan-dependent diabetic model mice. **Conclusion** Two different structures of tea polysaccharides NTPS and ATPS are isolated by anion-exchange resin D315 firstly. Both tea polysaccharides show good hypoglycemic effect.

Key words: tea; neutral polysaccharide (NTPS); acidic polysaccharide (ATPS); alloxan; diabetic mice

目前,糖尿病的发病率日益增高,严重危害人类健康,已成为人类的第5位死亡原因。糖尿病是一种多病因的内分泌代谢紊乱性疾病,尚无理想的治疗方法。传统磺酰脲类和双胍类降糖药,久用具依赖性和不良反应。近年来,国内外学者开始从天然产物中筛选降糖成分,取得了一些进展。国内对知母、薏苡仁、刺五加、米糠、紫菜、茶叶等降血糖植物多糖的研究表明,这些多糖基本上都是杂多糖^[1~3]。国内外研究表明,茶多糖具有降血糖功能^[4~8],但不同结构的多糖与降血糖活性的关系报道甚少。实验发现D315树脂可以有效地对茶多糖溶液进行脱色和脱蛋白^[9]。并发现,茶多糖除含有中性糖之外,还含有相当量由己糖醛酸组成的酸性糖,采用弱碱性阴离子交换树脂D315可分离出几种不同结构的茶多糖。本实验探讨了D315树脂分离出的两种不同结构的茶多糖的单糖组成、相对分子质量,并采用DEAE柱色谱分析其组分的质量分数,比较了两种多糖的降血糖活性,为茶多糖的进一步研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂与仪器:粗老茶叶购自湖北宜昌,经粉碎后过60目筛备用;复合纤维素酶(Viscozyme L,丹麦诺维信公司);D315大孔阴离子交换树脂(上海华震科技有限公司);DEAE-Sephacrose FF (Pharmacia公司);四氧嘧啶(Sigma公司);鼠李糖、葡萄糖、木糖、半乳糖(上海生化试剂公司)、阿拉伯糖、核糖、岩藻糖、葡萄糖醛酸(Sigma公司);半乳糖醛酸(Fluka公司);Dextran T系列(Pharmacia公司);其他试剂均为国产分析纯。

DBS-100电脑全自动部分收集器、LH-2S恒流泵(上海沪西仪器厂);日本岛津GC-14A气相色谱仪;Waters 600高效凝胶色谱仪(配2410折光检测器和M32工作站);美国Dionex 2010离子色谱仪等。

1.2 方法

1.2.1 茶多糖的分离提取:粗老绿茶800 g,80%体积分工业乙醇70℃提取1.5 h,提取后的茶渣先用去离子水65℃提取2.0 h,再用复合纤维素酶在茶叶与水的质量比1:10、温度40℃、pH值5.5、加酶量质量分数为0.5%条件下提取3 h,合并两次滤液,55℃减压浓缩,3倍体积工业乙醇沉淀,沉淀物用丙酮、乙醚、乙醇交替洗涤2次,沉淀复溶于水,稀释至合适的浓度,以一定的速度流过D315大孔阴离子交换树脂,先用去离子水洗脱,洗脱液经醇沉后溶于水,透析脱盐,冻干后得多糖样品NTPS;再用0.5 mol/L NaCl洗脱树脂柱上的剩余活性成分,洗脱液再醇沉,再溶于水,透析脱盐,冻干后得多糖样品ATPS。

1.2.2 NTPS和ATPS的DEAE-Sephacrose FF分离:NTPS和ATPS分别过DEAE-Sephacrose FF阴离子交换柱(2.6 cm×50 cm)。称取300 mg多糖溶解于25 mL pH 6.0的磷酸缓冲液中,上柱,先用pH 6.0的磷酸缓冲液进行梯度洗脱,再用0~0.6 mol/L NaCl pH 6.0的磷酸缓冲液进行梯度洗脱,平均体积流量2.5 mL/min,每2 min收集一管,每间隔3管测486 nm吸光度值,每管取250 μL,用硫酸-苯酚法跟踪检测,以吸光度值对洗脱体积作图,得出洗脱曲线,收集吸收峰区域的洗脱液,透析,冻干。

1.2.3 茶多糖单糖组成分析^[10]:称取茶多糖样品20 mg,加入2 mol/L H₂SO₄ 2 mL,105℃水解8 h,水解液用碳酸钡中和,离心,上清液减压浓缩蒸干。往蒸干后的水解样品中加入2 mg 肌醇,10 mg 盐酸羟胺,0.5 mL 吡啶,90℃反应30 min,不断振摇,取出室温冷却。加入0.5 mL 醋酸酐,90℃反应30 min后取出,气相色谱分析。分析条件:OV1701弹性石英毛细管柱(25 mm×0.33 mm),FID检测器,

载气 N_2 : 2 mL/min, H_2 : 40 mL/min, 空气: 550 mL/min, 程序升温方式: 180 °C (5 min) 升温 240 °C (25 min), 升温速度为 3 °C/min, 气化室温度 280 °C, 检测器温度 260 °C, 进样量 10 μ L。

1.2.4 茶多糖相对分子质量测定: 采用高效凝胶渗透色谱法, HPGPC 法^[10,11], 将酸性茶多糖 ATPS 溶于 0.1 mol/L $NaNO_3$ 溶液中, 使其质量浓度为 10 mg/mL, 离心 (10 000 r/min) 10 min, 取上清液进行色谱分析, 进样量为 20 μ L。色谱条件为: 色谱柱 Ultrahydrogel™ Linear (300 mm $\times$ 7.8 mm, 2 μ m), 流动相 0.1 mol/L $NaNO_3$, 体积流量 0.9 mL/min, 柱温 45 °C。对照校正曲线, 根据茶多糖的保留时间求出其相对分子质量。

1.2.5 糖醛酸的鉴定及质量分数测定^[10]: 采用离子色谱法, 离子色谱仪型号: Dionex 2010, 产地: 美国, 淋洗液: 0.15 mol/L NaOH-0.15 mol/L NaAC, 分析柱: CarboPac™ PA1 柱, 脉冲安培检测器: Au 电极, 进样量: 50 μ L, 体积流量 0.7 mL/min。

1.2.6 茶多糖对四氧嘧啶糖尿病小鼠降血糖作用实验^[7,8]: 健康雄性昆明种小鼠, 体重 18~22 g, 分笼, 标记, 称质量, 禁食 12 h 后 ip 四氧嘧啶 200 mg/kg, 3 d 后, 禁食 5 h 剪尾尖取血测血糖, 血糖值在 9.5 mmol/L 以上者为糖尿病小鼠 (DM) 模型。将实验型糖尿病小鼠随机分成 5 组, 模型对照组 (DM)、NTPS (200 和 400 mg/kg $\cdot$ d) 和 ATPS (200 和 400 mg/kg $\cdot$ d) 组, 同时设正常对照组 (control)。其中正常组及模型组灌生理盐水, 各组 ig 给药 1 次/d $\times$ 12, 末次给药后禁食 5、11 h 剪尾尖采血测血糖, 并记录体重变化。

1.2.7 血糖测定和统计学分析: 血糖测定采用邻甲苯胺超微量法。用 SPSS 软件分析, 所用指标以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 LSD 法进行多重比较。

1.2.8 指标的测定: 中性糖质量分数: 苯酚-硫酸比色法^[10]; 茶多酚质量分数: 酒石酸亚铁比色法^[12]; 咖啡因质量分数: HPLC 法^[12]; 蛋白质质量分数: 考马斯亮兰法^[13]。

2 结果

2.1 分离纯化: 800 g 低级粗老绿茶, 经大孔阴离子交换树脂 D315 分离, 得到带很少负电荷的多糖样品 NTPS 9.26 g, 得率为 1.16%, 总糖质量分数为 82.7%, 半乳糖醛酸质量分数为 6.82%, 葡萄糖醛酸质量分数为 1.56%; 得到 D315 树脂吸附较强的带负电荷较多的酸性糖 ATPS 6.20 g, 得率为 0.77%, 总糖质量分数为 85.5%, 半乳糖醛酸质量

分数为 33.02%, 含微量葡萄糖醛酸。表明大孔阴离子交换树脂 D315 可以按照茶多糖的电荷性质, 对茶叶多糖初步分离和纯化。

2.2 茶多糖的基本理化性质: 对茶多糖 NTPS、ATPS 进行组分分析, 发现均不含多酚、咖啡因, NTPS 含微量蛋白质, ATPS 不含蛋白质。气相色谱分析表明 NTPS 中性糖部分由 *L*-鼠李糖、*D*-阿拉伯糖、*D*-甘露糖、*D*-葡萄糖、*D*-半乳糖组成, 5 种中性糖的摩尔比为 0.13 : 0.09 : 0.14 : 0.03 : 1.0, ATPS 中性糖部分由 *L*-鼠李糖、*D*-核糖、*D*-阿拉伯糖、*D*-甘露糖、*D*-葡萄糖、*D*-半乳糖组成, 6 种中性糖的摩尔比为 0.76 : 0.14 : 0.28 : 0.06 : 0.05 : 1.00; ATPS 以酸性糖为主, 其质量分数为 33.02% 半乳糖醛酸。

2.3 茶多糖的 DEAE Sepharose FF 分离: 经 D315 分离的茶多糖 NTPS 经 DEAE Sepharose FF 进一步纯化, 见图 1, 可见用缓冲液洗脱的中性糖质量分数很高, 收集, 冻干得中性多糖样品 NTPS1, 相对于 NTPS 的回收率为 34.1%; NTPS 采用 0~0.6 mol/L NaCl 梯度洗脱, 有两个较大的峰, 收集管 121~142, 冻干得 NTPS2, 相对于 NTPS 的回收率为 11.7%; 收集管 144~146, 冻干得 NTPS3, 相对于 NTPS 的回收率为 12.7%。NTPS 采用 NaCl 梯度洗脱酸性糖的回收率为 24.4%。从图 1 还可看出, NTPS2、NTPS3 的 NaCl 洗脱浓度为 0.15~0.3 mol/L, 表明 NTPS 中的酸性糖带负电荷较少。DEAE Sepharose FF 分离表明 NTPS 主要由中性糖组成。

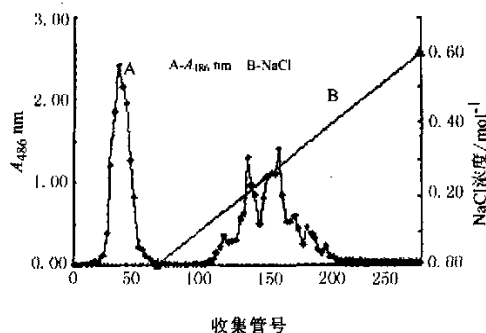


图1 NTPS 经 DEAE Sepharose FF 的洗脱曲线

Fig. 1 Elution of NTPS by DEAE Sepharose FF

ATPS 经 DEAE Sepharose FF 进一步纯化, 见图 2, 可见用缓冲液洗脱的酸性糖质量分数很低, 收集, 冻干得 ATPS1, 相对于 ATPS 的回收率为 2.9%; ATPS 采用 0~0.6 mol/L NaCl 梯度洗脱, 出现 3 个较大的峰和一个小峰, 收集管 80~107, 冻

干得酸性多糖样品 ATPS2, 相对于 ATPS 的回收率为 17.9%; 收集管 110~134, 冻干得酸性多糖样品 ATPS3, 相对于 ATPS 的回收率为 17.3%; 收集管 137~161, 冻干得酸性多糖样品 ATPS4, 相对于 ATPS 的回收率为 21.2%; 收集管 174~188, 冻干得酸性多糖样品 ATPS5, 相对于 ATPS 的回收率为 3.3%。对于 ATPS, NaCl 梯度洗脱得到的酸性糖的回收率为 59.7%。从图 2 还可看出, ATPS2、ATPS3 和 ATPS4 的 NaCl 洗脱浓度分布在 0.15~0.45 mol/L, 表明 ATPS 中的酸性糖带负电荷比 NTPS 中的酸性糖多。ATPS 的 DEAE Sepharose FF 分离表明 ATPS 主要由酸性糖组成。

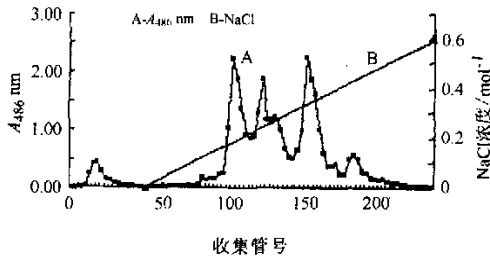


图 2 ATPS 经 DEAE Sepharose FF 的洗脱曲线
Fig. 2 Elution of ATPS by DEAE Sepharose FF

表 1 茶多糖对四氧嘧啶致糖尿病小鼠血糖的影响 ($\bar{x} \pm s, n=10$)

Table 1 Effect of tea polysaccharides on blood glucose of alloxan induced diabetic mice ($\bar{x} \pm s, n=10$)

处 理	剂量/(mg · kg ⁻¹ · d ⁻¹)	造模后 /(mol · L ⁻¹)	ig 后血糖/(mmol · L ⁻¹)		ig 后血糖降低/(mmol · L ⁻¹)	
			5 h	11 h	5 h	11 h
正常对照组	—	3.70 ± 1.55	4.42 ± 2.18	5.45 ± 2.13	0.85 ± 0.83	0.96 ± 1.10
模型对照组 (DM)		21.85 ± 5.68	23.45 ± 4.14	20.93 ± 7.25	-1.60 ± 6.96	0.92 ± 3.65
茶多糖 NTPS	200	22.85 ± 6.59	10.06 ± 4.62**	13.84 ± 5.03*	12.79 ± 3.16	9.01 ± 3.49
	400	22.81 ± 5.90	10.50 ± 2.43**	11.12 ± 1.90**	12.31 ± 4.03	11.69 ± 4.64
茶多糖 ATPS	200	23.35 ± 6.73	10.49 ± 3.12**	11.54 ± 3.87**	12.86 ± 5.029	11.83 ± 4.70
	400	23.72 ± 4.60	13.62 ± 7.35**	13.06 ± 6.640*	10.11 ± 2.789	10.67 ± 2.17

与模型对照组比较: * $P < 0.005$ ** $P < 0.01$

* $P < 0.005$ ** $P < 0.01$ vs DM group

2.6 茶多糖对四氧嘧啶小鼠质量的影响: 如图 3 所示, 小鼠经四氧嘧啶造模后, 质量较造模前下降显著 ($P < 0.05$), 造模后 ig 茶多糖 NTPS、ATPS, 质量又开始回升, NTPS 给药后呈现一直平缓的上升趋势, 而 ATPS 则表现出给药后前 3 d 先下降紧接着质量又上升的趋势, 到 12 d, 基本上与 NTPS 组小鼠质量接近, 暗示着两种茶多糖的降血糖机制不一样。

3 结论

用弱碱性的大孔阴离子交换树脂 D315 分离出两种带不同电荷的茶多糖 NTPS、ATPS, 均含有 L-鼠李糖、D-核糖、D-阿拉伯糖、D-甘露糖、D-葡萄糖、D-半乳糖。NTPS 以中性糖为主, 含质量分数为

紫外扫描结果显示, ATPS 在 220 nm 处有一突起的峰, 在 260、280 nm 处无吸收峰, 表明不含蛋白质, NTPS 在 260 nm 处有一小峰, 280 nm 处无吸收峰, 可能含有核酸。

2.4 茶多糖的相对分子质量: 对茶多糖 NTPS、ATPS 及从中分离出来的主要产物 NTPS1、ATPS2、ATPS3、ATPS4 采用凝胶渗透色谱进行相对分子质量分析, 结果表明: NTPS 相对分子质量分布在 26 716 和 5 986, NTPS1 相对分子质量分布在 21 025。ATPS 相对分子质量分布为 20 601 和 5 131, ATPS2 相对分子质量分布为 4 430, ATPS3 相对分子质量为 13 387 和 7 011, ATPS4 相对分子质量为 16 320。可见, NTPS 和 ATPS 均小于 3×10^4 , 实验发现两种多糖的溶解性均较好, 粘度不大。

2.5 茶多糖对四氧嘧啶致糖尿病小鼠的降血糖作用: 由表 1 可以看出, 在所设的两个剂量 200 和 400 mg/(kg · d) 中, 连续给药 NTPS、ATPS 12 d, 第 12 天给药 5.0、11.0 h 均较模型对照组血糖水平明显降低, NTPS 在 400 mg/(kg · d) 更显著, 呈现量效关系; ATPS 则相反, 这可能与剂量高, 多糖溶解性降低, 剂量低, 药效减弱有关。

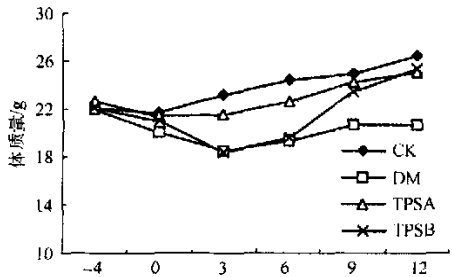


图 3 NTPS 和 ATPS 对四氧嘧啶糖尿病小鼠质量的影响

Fig. 3 Effects of NTPS and ATPS on body weight of alloxan-dependent mice

6.82% 半乳糖醛酸, 中性糖部分又主要由半乳糖组

成;ATPS以酸性糖为主,含质量分数为33.02%半乳糖醛酸,中性糖部分主要由鼠李糖、阿拉伯糖和半乳糖组成。两种茶多糖相对分子质量均小于 3×10^4 ,溶解性较好,黏度不大。动物实验表明,NTPS、ATPS都能抑制四氧嘧啶糖尿病小鼠血糖的升高,具有降血糖功能,但两者表现出的剂量效应,给药后的质量变化均不相同,这可能与两者的单糖组成、已糖醛酸质量分数及其形成的空间结构、电荷效应不同有关,关于其降血糖的机制、多糖的构效靶点还得进一步研究。NTPS、ATPS的进一步分离和纯化、结构鉴定,多糖的构效关系的探讨正在进行中。

References:

- [1] Kishi T, Koshi M, Usui S, et al. Antidiabetic effect of an acidic polysaccharide (TAP) from *Tremella aurantia* and its degradation product [J]. *Biol Pharm Bull*, 2001, 24(12): 1400-1403.
- [2] Xu Z H, Zhou S W. Progress of plant polysaccharides and its hypoglycemic effects [J]. *West China J Pharm Sci* (华西药科学杂志), 2001, 16(5): 365-366.
- [3] Wu S Q, Li D Y. Research development of plant polysaccharides with hypoglycemic activity [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1992, 23(10): 549-554.
- [4] Isiguki K, Takakuwa T, Takeo T, et al. Anti-diabetics mellitus effect of water-soluble tea polysaccharide [A]. *The Organizing Committee of ISTS* [C]. Shizuka (Japan): 1992.
- [5] Tadakazu T, Tomoki U, Hitoshi K, et al. The chemical properties and functional effects of polysaccharides dissolved in green tea infusion [J]. *Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi*, 1998, 45(4): 270-272.
- [6] Ryan E A, Imes S, Wallace C, et al. Herbal tea in the treatment of diabetes mellitus [J]. *Clin Invest Med*, 2000, 23(5): 311-317.
- [7] Chen H X, Xie B J. The preventive and curative effects on diabetic mice of tea polysaccharides [J]. *Nutr J* (营养学报), 2002, 24(1): 85-86.
- [8] Li B Q, Zhang H L. Extraction of tea polysaccharides from low-grade tea and their hypoglycemic effects [J]. *Tea Sci* (茶叶科学), 1996, 16(1): 67-72.
- [9] Wang Y F, Jun Z Y. Study on decolorizing of tea polysaccharides [J]. *Food Ferment Ind* (食品与发酵工业), 2004, 30(12): 61-66.
- [10] Zhang W J. *Biochemistry Research Technology of Glycoconjugates* (糖复合物生化研究技术) [M]. Hangzhou: Zhejiang University Publishing House, 1998.
- [11] Dai J, Lu J, Liu W Y, et al. HPGPC determination of molecular weights of polysaccharides components of *Siwei glossy ganoderma* [J]. *Chin J Pharm Anal* (药物分析杂志), 2003, 23(3): 204-206.
- [12] Zhejiang University Tea Research Institute. *Quality and Physico-chemistry Analyse of Tea* (茶叶品质理化分析) [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1989.
- [13] Wang J Z, Fan M. *Protein Technology Manual* (蛋白质技术手册) [M]. Beijing: Science and Technology Publishing House, 2002.

当归补血汤中组分的变化及归属分析

王亚丽^{1,2}, 梁逸曾^{1*}, 李博岩¹, 胡芸¹, 胡黔楠¹

(1. 中南大学 中药现代化研究中心, 湖南 长沙 410083; 2. 甘肃中医学院 科研中心, 甘肃 兰州 730000)

摘要:目的 利用HPLC-DAD提供的色谱和光谱信息,对相同实验条件下提取的当归补血汤及其单味药当归、黄芪的色谱指纹图谱流出组分进行对比分析,实现了当归补血汤与其单味药中各组分的归属分析。方法 结合光谱相关色谱方法,比较了复方与组成该复方的单味药中各组分的异同,实现了对组分的归属分析。结果 当归补血汤色谱指纹图谱中的18个色谱峰,10个组分来源于当归,11个组分来源于黄芪,其中5个组分为当归和黄芪的共有组分,2个组分为新物质。结论 本方法方便、快捷,可对中药复方及组成该复方的单味药成分的色谱指纹图谱进行快速比较分析。并为复方药理药效的比较研究奠定了基础。

关键词: 中药色谱指纹图谱; 当归补血汤; 光谱相关色谱; 归属分析

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2005)10-1457-04

Relative adscription of components between complex and single herb in Danggui Buxue Decoction

WANG Ya-li^{1,2}, LIANG Yi-zeng¹, LI Bo-yan¹, HU Yun¹, HU Qian-nan¹

(1. Research Center of Modernization of Chinese Herbal Medicines, Central South University, Changsha 410083, China;

收稿日期: 2005-01-12

基金项目: 国家自然科学基金重点资助项目(20235020, 20175036); 甘肃省攻关课题(GS022-A43-138)

作者简介: 王亚丽(1963-), 女, 甘肃中医学院工作, 副教授, 中南大学在读博士研究生, 从事分析化学和中药现代化的教学及科研工作。

* 通讯作者 梁逸曾 Tel: (0731)8822841 Fax: (0731)8825637 E-mail: yizeng_liang@263.net