

不同种类人参及其各部位中皂苷组成和比例的研究

鱼红闪 陈 琪 金凤燮

(大连轻工业学院食品科学与生物工程系,大连,116001)

摘 要 研究了不同种类人参中皂苷含量,以及人参不同部位中的皂苷成分及比例。总皂苷含量测定结果为,三七参根中含 14.2%,西洋参须中含 10.1%,人参根中含 4.4%,人参头中含 8.6%,人参皮中含 6.7%,人参叶中含 7.7%,人参须中含 9.9%。对西洋参须、三七参根及吉林产的人参头、人参皮、人参叶、人参根、人参须中的总皂苷作 TLC 检测及薄层扫描表明,三七参根中 Rg1 含量最高,西洋参须中 Rb1 含量最高,人参根中 Rd 的含量可以忽略,人参叶中含有特征皂苷 F2,它们的 Rb1/Rg1 值分别为,西洋参须中 22.2,三七参根中 0.6,人参头中 4.3,人参皮中 6.7,人参叶中 0.2,人参根中 2.4,人参须中 11.9。

关键词 人参 人参皂苷 组成与比例

人参是植物五加科(*Araliaceae*)中的一个属(即 *Panax* 属),它以其对多种疾病的预防效果和对人体的滋补强壮作用为世人所知^[1]。目前已知的人参种类有:中国人参(*P. pseudorhinseng* Wall),姜状三七参(*P. pesadonginseng* var. *zingiberrnsis* C. Y. Wv. et. K. M. Feng),西洋参(美国参或花旗参, *P. quinquefolius* L.),高丽人参(*P. ginseng* C. A. Mayer),日本节人参(*P. japonicus* C. A. Mayer)等^[2]。人参中主要有效成分是人参皂苷,迄今,人们从人参植物中至少分离提取到 40 多种人参皂苷单体^[3~5]。人参皂苷属于三萜类皂苷,目前可分为 3 类^[6]:一为齐墩果烷类人参皂苷,有人参皂苷 Ro (人参皂苷单体根据在薄层层析板上展开的位置及发现的先后次序依次命名为人参皂苷 Ro、人参皂苷 Rb1、人参皂苷 Rb2 等);二为人参二醇类皂苷,有人参皂苷 Ra1、Rb2、Rc、Rd、Rg3、F2、Rh2 等;三为人参三醇类皂苷,有人参皂苷 Re、Rf、Rg1、Rg2、Rh1 等。人参二醇类皂苷和人参三醇类皂苷在人参皂苷中占大多数,目前认为此类是人参的主要活性成分之一^[7,8]。

人参皂苷具有多种生理活性,如具有滋

补强壮作用、延缓衰老作用、镇痛作用、神经安定作用、消炎作用、抗疲劳作用,改善记忆提高学习机能作用、抗肿瘤作用等^[9]。因此,市面上也出现了很多添加人参皂苷的保健产品。但此类保健产品中是添加了人参根中的人参皂苷,还是添加了人参叶中的人参皂苷,还不得而知,并且也没有建立一套简便的检测方法。本文以研究不同种类人参中皂苷含量,以及人参不同部位中的皂苷成分及比例的关系,从而为辨别市面上人参皂苷类制品的人参原料是来源于人参根、须,还是人参叶,提供了依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料及设备

实验药品及试剂:西洋参须,人参头、皮、根、须由吉林省抚松县第一参厂提供;三七参根购于云南省药店;香草醛由沈阳市第三制药厂生产;人参皂苷标准品 Rb1、Rc、Rd、Rg1、F2 由大连生物食品技术研究所提供;人参皂苷 Re 对照品由中国药品生物制品检定所提供;薄层层析板 SilicaGel. 60F524 是德国 MERCK 产品;其余试剂均为分析纯。

实验设备:旋转蒸发器,上海亚荣生化仪

器厂 ;JN-A 型精密扭力天平 ,上海第二天平仪器厂 ;TDA 温控仪 ,浙江余姚市检测仪器厂 ;TG328A 型电光分析天平 ,上海天平仪器厂 ;超声波发声器 ,中船七院七二六所 ;SHI-MADZU CL-290 型薄层扫描仪 ,日本房津进口。

1.2 实验方法

1.2.1 人参总皂苷含量的测定方法

人参中人参总皂苷含量的测定 ,采用国家标准的方法——GB/T 15517.1—1995。

对照品溶液的制备 :精密称取人参皂苷 Re 对照品 20 mg ,置 10 mL 容量瓶中 ,加甲醇适量使溶解并稀释至刻度 ,摇匀 ,待用。

供试品溶液的制备 :取供试品约 1 g ,精密称定 ,加乙醚于索式提取器中提取 1 h ,弃去乙醚液、杂质 ,挥干溶剂 ,加水 1 mL 搅拌湿润后 ,用水饱和正丁醇 20 mL ,超声处理 30 min ,离心吸取上清液 ,共 4 次。合并 4 次上清液 ,加 2 倍蒸馏水 ,摇匀 ,分层 ,取上层液蒸干 ,加甲醇溶解后 ,转移至 10 mL 量瓶中 ,用甲醇稀释至刻度 ,摇匀 ,待用。

精密吸取上述对照品溶液与供试品溶液各 50 μ L ,分别置具塞刻度试管中 ,蒸干后 ,加入 8 % 香草醛乙醇试液 0.5 mL [8 % 香草醛乙醇试液 :取香草醛 0.8 g ,加无水乙醇使溶解成 10 mL ,溶解 ,摇匀 ,即得 (临用现配)] ,体积分数 72 % 硫酸试液 5 mL ,充分振摇 ,混匀后置 60℃ 恒温水浴上加热 10 min ,立即用冷水冷却 10 min ,摇匀。以试剂作空白 ,于 544 nm 波长下分别测定吸收度。

分析结果计算 :以质量百分数表示的人参总皂苷含量 (X) 按下式计算 :

$$X(\%) = \frac{M_1 \times A_2 / A_1}{M_2} \times 100$$

式中 : M_1 ——称取对照品的质量 mg ; M_2 ——称取供试品的质量 mg ; A_1 ——对照品溶液的吸收度 ; A_2 ——供试品溶液的吸收度。

1.2.2 薄层层析 (TLC)

采用德国 Merck 公司生产的硅胶层析

板 ,用微量点样器吸取一定量的标准品或供试品 ,精确点样 2 ~ 5 μ L ,然后置于层析缸中展开约 6 cm 后取出 ,吹干溶剂 ,喷洒体积分数 10 % H_2SO_4 溶液 ,在 110℃ 下加热 10 min ,显色。

展开剂 :分别采用 V(氯仿) : V(甲醇) : V(水) = 7 : 3 : 0.5 (可将 R_{g1} 和 F₂ 分开) 和 V(正丁醇) : V(乙酸乙酯) : V(水) = 4 : 1 : 2 (上层 , 可将 R_d 和 R_e 分开)。

1.2.3 双波长薄层扫描法

将 TLC 测定后的硅胶板进行薄层扫描。仪器参数 : $\lambda = 544$ nm ,反射发线性扫描 , SX = 2 ,狭缝 2 mm \times 2 mm ,扫描步距 0.1 mm。

2 结果与讨论

2.1 人参总皂苷含量的测定结果

在人参总皂苷的提取中 ,常用的方法有醇法、水-醇法、醇提-醚酮沉淀法、透析法等 ,其中醇法得到的皂苷颜色较深 ,杂质含量高 ;水醇法得到的皂苷较纯 ,但过程复杂 ,损失率高 ,醇提-醚酮沉淀法可避免所得到人参皂苷颜色较深的问题 ,但得到的人参皂苷的组成可能偏向 R_b 组。本文采用乙醚脱脂 ,水浸 ,水饱和正丁醇超声萃取 4 次 ,得到的人参总皂苷的提取较为完全而且纯度高 ,杂质少。通过对最终测定结果的计算与分析 ,并与国内外人参研究文献中总皂苷测定结果的比较 ,证明本文所得总皂苷含量的测定结果是真实的。

根据 1.2.1 的方法 ,将测定的各种样品中人参总皂苷含量列于表 1。

表 1 各种样品中的人参总皂苷含量

测定值	样品种类						
	西洋参须	三七参根	人参头	人参皮	人参叶	人参根	人参须
总皂苷含量/%	10.1	14.2	8.6	6.7	7.7	4.4	9.9

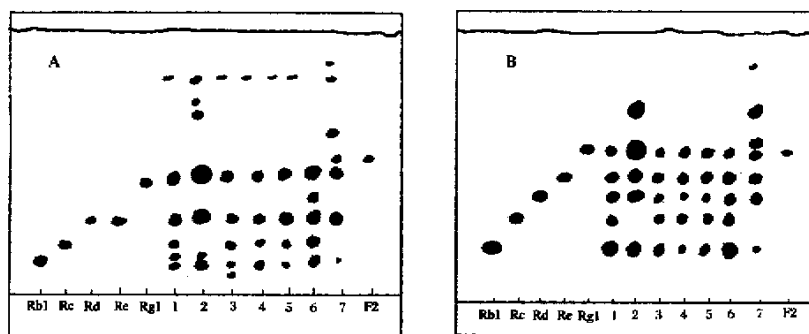
由表 1 可以看出 ,在不同种类的人参中 ,以三七参根中的人参总皂苷含量最高 ,为 14.2 %。中国人参与西洋参的人参总皂苷含

量因生长年限和环境差异等因素而略有不同。本实验采用的是 4a 生西洋参与人参,其结果表明,西洋参中皂苷含量较中国人参略高。

对同一种人参而言,其各部位的皂苷含量不尽相同。本实验测得中国吉林产人参各部位的总皂苷含量的比例关系约为,头:皮:叶:根:须=2:1.5:1.5:1:2 的关系。

2.2 不同种类人参及人参不同部位的皂苷成分和比例关系

2.2.1 薄层层析的测定结果



A—采用展开剂 V(氯仿): V(甲醇): V(水)=7:3:0.5; B—采用展开剂 V(正丁醇): V(乙酸乙酯): V(水)=4:1:2
Rb1、Rc、Rd、Re、Rg1、F2 为标准品 1—西洋参须 2—三七参根 3—人参头 4—人参皮 5—人参根; 6—人参须 7—人参叶

图 1 不同种类人参及人参不同部位的皂苷成分 TLC 图

由图 1 可见,各样品中都含有人参二醇类皂苷 Rb 组、Rc、Rd 等,人参三醇类皂苷有 Re、Rg1 等,还有少许皂苷元和未知成分。

由于采用了定量点样,因此可以从人参皂苷在 TLC 上的斑点大小和浓淡程度可以初步判断出各皂苷成分的含量高低。推断认为,西洋参须中 Rb 类皂苷组成最高;三七参根中富含 Rg1,为所有样品中最大值,而 Rc 含量极低;中国吉林产人参中除人参叶外,其他各部位都含有较多的 Rb 类皂苷,并且 Re 含量相对较高;中国吉林产人参叶中 Rb 类皂苷含量极少,几乎不含 Rc、Re、Rg1 含量相对较高,并且含有特征皂苷 F2。

2.2.2 薄层层析的扫描结果及分析

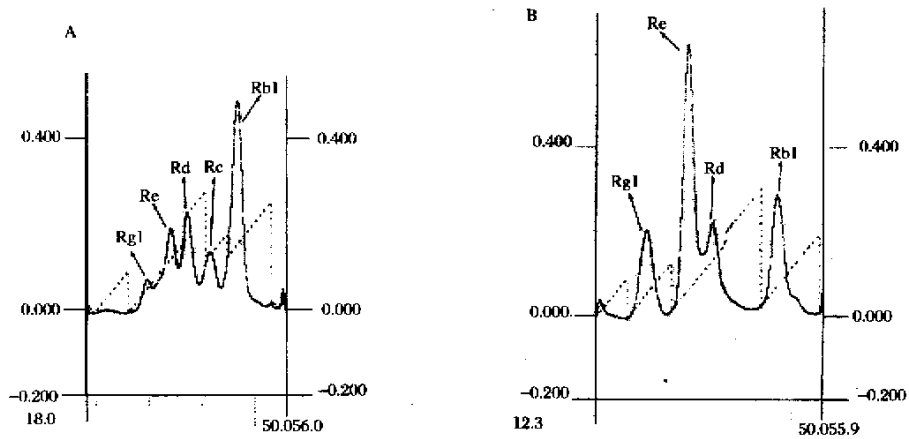
将上述各供试样品的 TLC 检测后的硅胶板进行薄层扫描,得各皂苷点的薄层扫描

将上述供试样品的水饱和正丁醇超声萃取得到的皂苷溶液,浓缩至 20 mL,各取 1 mL 于小试管内,蒸干,加 1 mL 甲醇溶解,然后用微量点样器取 5 μ L 作 TLC 检测。为更准确的检测到人参总皂苷中的各成分,采用了 2 种展开剂进行了 TLC 检测,它们分别是 V(氯仿): V(甲醇): V(水)=7:3:0.5——用于 Rg1 和 F2 的分离, V(正丁醇): V(乙酸乙酯): V(水)=4:1:2(上层)——用于 Rd 和 Re 分离。TLC 检测结果如图 1 所示。

图谱,如图 2 所示。图 2 中仅列出了西洋参须和三七参根 2 种供试样品的薄层扫描图谱,其他的图谱相似。根据标准品的薄层扫描图谱,可以查到供试样品中的各个人参皂苷成分,并且可以由各个人参皂苷成分的峰积分面积占总的峰积分面积的百分含量,可得出供试样品中各个人参皂苷成分的比例,结果列于表 2。

表 2 不同种类人参及人参不同部位的
人参皂苷含量 %

成 分	样品种类						
	西洋参须	三七参根	人参头	人参皮	人参叶	人参根	人参须
人参皂苷 Rb1	64.5	25.5	53.0	49.3	3.5	45.7	59.3
人参皂苷 Rc	9.4	—	10.1	12.3	—	5.9	13.8
人参皂苷 Rd	11.2	13.6	6.2	5.0	28.5	4.6	6.8
人参皂苷 Re	12.0	17.0	18.4	26.0	29.3	24.4	15.1
人参皂苷 Rg1	2.9	43.9	12.3	7.4	22.9	19.4	5.0
人参皂苷 F2	—	—	—	—	15.8	—	—



A-西洋参须 B-三七参根

图 2 不同种类人参及人参不同部位的人参总皂苷薄层扫描图谱

由表 2 所列出的薄层扫描的计算数据, 不仅可了解供试样品的人参皂苷组成, 并且对它们在人参总皂苷中的百分含量有了更详尽的认识。

目前,国际上常采用 $Rb1/Rg1$ 的比值以及人参二醇类皂苷(PPD: $Rb1 + Rc + Rd$)和人参三醇类皂苷(PPT: $Re + Rg1$)的比值关系来判断人参的类别。利用表 2 中的数据, 计算出 $Rb1/Rg1$ 和 PPD/PPT 的比值,列于表 3。

表 3 不同种类人参及人参不同部位的 $Rb1/Rg1$ 和 PPD/PPT 比值

比 值	样品种类						
	西洋参须	三七参根	人参头	人参皮	人参叶	人参根	人参须
$Rb1/Rg1$	22.2	0.6	4.3	6.7	0.2	2.4	11.9
PPD/PPT	6.7	0.6	2.5	1.9	0.9	1.2	3.8

由表 3 可知,对不同种类的人参来说,西洋参须的 $Rb1/Rg1$ 值最高,为 22.2;三七参根的 $Rb1/Rg1$ 值最低,为 0.6;中国吉林产人参各部位的 $Rb1/Rg1$ 值多在 1~10 之间。对同种人参的不同部位来说,以须部的 $Rb1/Rg1$ 值最高,叶部最低,各部位的 $Rb1/Rg1$ 之比值约为,头、皮、叶、根、须各为 2.4、1.8、0.9、1.2、3.7。

PPD/PPT 的比值表明,西洋参须中人参

二醇类皂苷含量较高,三七参根中人参三醇类皂苷含量较高,人参须和人参头中人参二醇类皂苷含量较高。

3 结 论

(1)对西洋参须、三七参根、人参头、人参皮、人参叶、人参根、人参须等供试样品进行人参总皂苷的测定,表明三七参根中的人参总皂苷含量最高,为 14.2%,其次是西洋参须中的人参总皂苷含量,为 10.1%。中国吉林产人参的不同部位人参总皂苷的含量不尽相同,大约在 4%~10% 之间,各部位的人参总皂苷含量的比例关系约为,头:皮:叶:根:须=2:1.5:1.5:1:2 的关系。

(2)各供试样品的人参总皂苷 TLC 检测表明,各样品中都含有人参二醇类皂苷 Rb 组、 Rc 、 Rd 等,人参三醇类皂苷有 Re 、 $Rg1$ 等,还有少许皂苷元和未知成分。中国吉林产人参叶中含有其他样品中所不具有的特征皂苷 F2。

(3)各供试样品的薄层扫描结果表明,西洋参须中人参皂苷 $Rb1$ 含量最高,为 64.5%;三七参根中人参皂苷 $Rg1$ 含量最高,为 43.9%,而且不含有参皂苷 Rc ;中国吉林产人参的不同部位中,除人参叶外其他各部位都含有较多的人参皂苷 $Rb1$,约在

45%~60%,并且Re含量相对较高;中国吉林产人参叶中人参皂苷Rb1含量极少,仅为3.5%,不含有人参皂苷Rc,人参皂苷Rd、Re和Rg1含量相对较高,分别为28.5%、29.3%、22.9%,并且含有特征皂苷F2,为15.8%。

Rb1/Rg1比值表明,西洋参须的Rb1/Rg1值最高,为22.2;三七参根的Rb1/Rg1值最低,为0.6;中国吉林产人参各部位的Rb1/Rg1值多在1~10之间。对同种人参的不同部位来说,以须部的Rb1/Rg1值最高,叶部最低,各部位的Rb1/Rg1之比值约为头、皮、叶、根、须各为2.4、1.8、0.9、1.2、3.7。

PPD/PPT的比值表明,西洋参须中人参二萜类皂苷含量较高,三七参根中人参三萜类皂苷含量较高,人参须和人参头中人参二

醇类皂苷含量较高。

参 考 文 献

- 1 王本祥主编. 人参的研究. 天津:天津科学技术出版社,1988. 3~4
- 2 洪文和著. 神秘的高丽参有这样的功能. 韩国人参弘报,1995,39
- 3 Nagai Y, Tanaka O, Shibata S. Tetrahedron, 1971, 27(5):881~883
- 4 Matsuda H, Kubo M, Tani T. Shoyakayaku Zasshi, 1987, 41(2):135~141
- 5 Sanada S et al. Chem. Pharm. Bull., 1974, 22(3):421
- 6 Yahata Shibata T, Nozaki T. Chem. Pharm. Bull., 1978, 26(6):1694~1697
- 7 Kim Shin Li, Park Jeony Hill, Ryn Jae Ha et al. Planta Med., 1996, 62(1):86~87
- 8 Back Name In, Kim Jong Moon, Park Jeong Hill et al. Arch. Pharmacol. Res., 1997, 20(5):280~282
- 9 南基烈. 神秘的正官庄高丽参有如此的功效——高丽参 SEMINAR(内部资料). 汉城:大韩民国烟草人参公社,1995. 12(18~12):15~29

Study on Contents and Component Proportion of Different Ginseng and Different Ginseng Parts

Yu Hongshan Chen Qi Jin Fengxie

(Department of Food Science & Biotechnology, Dalian Institute of Light Industry, Dalian, 116001)

ABSTRACT The contents and component proportion of different ginseng and different parts of ginsengs were studied. The total ginsenosides test ending in notoginsengs root was 14.2%, the *Panax quinquefolius* fiber was 10.1%, the ginseng root was 4.4%, the ginseng phizome was 8.6%, the ginseng epidermis was 6.7%, the ginseng leaves was 7.7%, the ginseng fiber was 9.9%. The ginsenoside contents and different ginsenoside component proportion of above samples were examined by the method of TLC scanner. The results showed that the content of Rg1 in notoginseng root was the most high, the content of Rb1 in *Panax quinquefolius* fiber was the most high, there being barely Rd in ginseng root and there was special ginsenoside F2 in ginseng leaves. The Rb1/Rg1 proportion of different samples was known too, the Rb1/Rg1 of *Panax quinquefolius* fiber was 22.2, the notoginseng root was 0.6, the ginseng phizome was 4.3, the ginseng epidermis was 6.7, the ginseng leaves was 0.2, the ginseng root was 2.4, the ginseng fiber was 11.9.

Key words ginseng, ginsenoside, content and component proportion