不同产地人参中的总糖、还原糖和可溶性多糖含量的比较研究

白雪媛，赵雨*，刘海龙，朱林林，孙敏英(长春中医药大学，长春 130117)

摘要：目的 检测长白山区不同产地人参中糖类成分的含量，并分析其含量分布规律。**方法** 采用紫外分光光度法对长白山区 15 个不同产地人参中的总糖、还原糖和可溶性多糖的含量分别进行检测。**结果** 总糖和还原糖均以长白心方子和长白二道杠的含量最高，以延吉珲春和敦化秋梨沟的含量最低；可溶性多糖以敦化秋梨沟产地的含量最高，以长白心方子和长白二道杠的含量最低。其余产地的含量也存在一定差别。**结论** 不同产地人参中总糖、还原糖和可溶性多糖的含量存在差异，且差异性的大小与产地的地理位置存在一定的关系。

关键词：人参；不同产地；总糖；还原糖；可溶性多糖；紫外分光光度法

中图分类号：R284.1 **文献标志码**：A **文章编号**：1007-7693(2012)01-0039-04

Cotent Comparative Study of Total Sugar, Reducing Sugar and Soluble Polysaccharide in Ginseng from Different Regions

BAI Xueyuan, ZHAO Yu*, LIU Hailong, ZHU Lingling, SUN Minying(*Changchun University of Medicine, Changchun, 130117, China*)

ABSTRACT: OBJECTIVE Detection of the sugar content of ginseng from different areas in Changbai Mountains. Analysis

基金项目：科技部“十一五科技支撑计划”资助项目(2007BAI38B02)

作者简介：白雪媛，女，硕士，助理研究员 Tel: (0431)86172300 E-mail: baixy1212@163.com *__通信作者__：赵雨，男，博士，研究员 Tel: (0431)86172300 E-mail: cnzhaoyu@yahoo.com.cn

of distribution about sugar content in different regions of ginseng. **METHODS** The total sugar, reducing sugar and soluble polysaccharide in ginsengs from 15 different areas in Changbai Mountains were detected by ultraviolet spectrophotometry. **RESULTS** Total sugar and reducing sugar levels were the highest in the Changbaixinfangzi and Changbaierdaogang districts, while they were the lowest in Yanjihunchun and Dunhuaqiuligou districts. The level of soluble polysaccharide was the highest in the Dunhuaqiuligou district, and it was the lowest in Changbaixinfangzi and Changbaierdaogang districts. There were other differences of the contents in the rest regions. **CONCLUSION** There are differences in different regions of ginseng about the total sugar, reducing sugar and soluble polysaccharide. There is a certain relationship between these differences and geography locations.

KEY WORDS: ginseng; different regions; total sugar; reducing sugar; soluble polysaccharide; UV

人参(*Panax ginseng*)为五加科植物人参 *Panax ginseng* C.A.Mey.的干燥根，具有大补元气、复脉固脱、补脾益肺、生津养血、安神益智的功效[1]。现代化学研究表明人参中主要含有皂苷、糖、蛋白质、挥发油、脂肪酸、维生素、微量元素等[2-8]。现代药理学研究证明人参中的糖类(尤其人参多糖)具有免疫调节、抗补体、抗肿瘤、细胞保护、降血糖等活性，并且对人参其它的药理活性起着协同调节作用[9-10]。然而，糖类物质在人参中的含量一直缺乏相应的研究。因此，本课题组对长白山主产区的人参进行了大样本的采集，并进行了总糖、还原糖和可溶性多糖的分析检测，探讨其含量大致的分布规律，为长白山区人参的质量评价及产品开发提供实验依据。

1 材料与仪器

1.1 材料

本实验所选取的人参均来自人参主产区——长白山区，分布于 15 个不同的产地，生长年限均为 5 年，产地见表 1。经长春中医药大学生药教研室姜大成教授鉴定，均为五加科植物人参(*Panax ginseng* C.A.Mey.)的干燥根。

1.2 仪器

UV-2550 紫外分光光度计(日本岛津公司)；HH-2 恒温水浴锅(江苏省金坛市荣华仪器制造有限公司)；CP225D 电子天平(北京赛多利斯仪器系统有限公司)；5804R 离心机(美国通用公司)；FW-400A 倾斜式万能粉碎机(北京中兴伟业仪器有限公司)。

1.3 试剂

葡萄糖标准品(中国药品生物制品检定所，批号：110833-200302，纯度：98.5%)。浓硫酸、浓盐酸、乙醇、氢氧化钠(北京化工厂)；淀粉、苯酚、硝酸钙、碘、碘化钾、酒石酸钾钠(天津市光复精细化工研究所)；3,5-二硝基水杨酸(国药集团化学试剂有限公司)，以上试剂均为分析纯。

表 1 人参产地

Tab 1 The origins of Ginseng

样品号	产地
1	通化集安
2	抚松北岗
3	长白心方子
4	安图白河
5	敦化青沟子
6	通化通化县
7	临江东北岔子
8	安图万宝镇
9	抚松板石河
10	延吉珲春
11	抚松黄泥
12	敦化秋梨沟
13	长白二道杠
14	黑龙江穆岭
15	黑龙江牡丹江

2 方法

2.1 人参样品的预处理

将各产地人参根洗净，吸干水分，置于室温下阴干，将其粉碎成细粉，干燥至恒重备用。

2.2 人参中总糖的检测[11]

2.2.1 标准曲线的绘制 精密称取葡萄糖标准品 10 mg 于 10 mL 量瓶中，蒸馏水定容至刻度，制成 1 mg·mL^{-1} 的葡萄糖标准溶液。取 7 只试管依次加入 0，0.2，0.4，0.6，0.8，1.0，1.2 mL 葡萄糖标准溶液，蒸馏水补充至 2 mL，充分混匀后，再依次加入 1.5 mL 3,5-二硝基水杨酸溶液，混匀。沸水浴中加热 5 min，取出后立即冷却，520 nm 处测定吸光度值。空白对照以蒸馏水代替糖溶液，以葡萄糖浓度为横坐标，吸光度值为纵坐标，绘制标准曲线。回归方程为 Y=4.544 6 X−0.055，相关系数为 r=0.999 5。

2.2.2 人参中总糖的检测 精密称取待测人参样

http://www.chinjmap.com

品 0.25 g，放入 50 mL 试管中，加入 7.5 mL 蒸馏水和 5 mL 6 moL·L^{-1} HCl，置沸水浴中加热水解完全。取一滴水解液于白瓷板上，以碘-碘化钾试剂检查，水解液不显蓝色为水解完全。冷却后以 NaOH 中和至中性，过滤，滤液离心，取上清液并用蒸馏水定容到 25 mL 量瓶中，混匀，备用。按“2.2.1”项下方法操作，根据标准曲线，分别计算出 15 批人参样品中总糖的含量。

2.2.3 人参中总糖含量测定方法学考察 对该方法进行了精密度、稳定性、重复性、加样回收率的考察，RSD 均<2.5%，符合要求。

2.3 人参中还原糖的检测[11]

2.3.1 标准曲线的绘制 标准曲线的绘制按“2.1.1”项下方法。

2.3.2 人参中还原糖的检测 精密称取人参样品 0.25 g，放入 50 mL 试管中，加入 12 mL 蒸馏水，置 50 ℃恒温水浴中加热 30 min，过滤，残渣再加入 10 mL 蒸馏水加热 30 min，过滤，合并上述滤液，离心，取上清液用蒸馏水定容至 25 mL 量瓶中，混匀，备用。按“2.2.1”项下方法操作，计算各批人参样品中葡萄糖的含量。

2.3.3 人参中还原糖含量测定方法学考察 对该方法进行了精密度、稳定性、重复性、加样回收率的考察，RSD 均<3.0%，符合要求。

2.4 人参中可溶性多糖的检测[12]

2.4.1 标准曲线的绘制 精密称取葡萄糖标准品 10 mg 于 10 mL 量瓶中，蒸馏水定容至刻度，制成 1 mg·mL^{-1} 的葡萄糖标准溶液。取 6 只试管依次加 0，0.04，0.08，0.12，0.16，0.20 mL 的葡萄糖标准液，再补加蒸馏水至 2 mL，充分混匀后，加入质量分数为 5%的苯酚溶液 1 mL，摇匀，迅速加入 5 mL 浓硫酸，摇匀，室温放置 5 min，置沸水浴中 15 min，迅速冷却至室温。于 485 nm 波长处测定吸光度值，空白对照以蒸馏水代替糖溶液，以葡萄糖浓度为横坐标，吸光度值为纵坐标，绘制标准曲线。计算回归方程为 Y=0.011 3 X+0.017，相关系数 r=0.998 8。

2.4.2 人参中可溶性多糖的检测 取人参样品 0.50 g，按料液比 1∶50 加入蒸馏水 25 mL，在 100 ℃水浴中浸提 4 h，过滤，滤液离心，取上清液，加入乙醇使含醇量为 80%，置于 4 ℃冰箱中，放置过夜，离心，取沉淀，挥干乙醇，用 50 mL 蒸馏水溶解，得待测样品。按“2.2.1”项下方法操作，根据标准曲线计算出各批人参样品中可溶性多糖的含量。

2.4.3 人参中可溶性多糖含量测定方法学考察 对该方法进行了精密度、稳定性、重现性、加样回收率的考察，RSD 均<3.0%，符合要求。

3 结果

不同产地人参中总糖、还原糖和可溶性多糖的含量测定结果见表 2。结果表明，15 批人参中，总糖含量在 49%~70%之间，平均含量是 57.32%；还原糖含量在 3%~14%之间，平均含量是 10.44%；可溶性多糖含量在 4%~9%之间，平均含量是 6.52%。每种糖的含量在不同产地样品间都有明显的差别，其中，以还原糖的差别最大。总糖和还原糖中，以长白心方子(3 号)和长白二道杠(13 号)产区的含量最高，高出平均含量的 15%以上；以延吉珲春(10 号)和敦化秋梨沟(12)产区的含量偏低，分别低于平均含量的 10%和 40%左右。同时，可溶性多糖方面，以敦化秋梨沟(12)产区的含量最高，高出平均含量的 30%以上；以长白心方子(3 号)和长白二道杠(13 号)产区的含量最低，低出平均含量的 20%以上。

总糖和还原糖以长白山区西南部两产地的含量最高，以东北部两个产地的含量最低；可溶性多糖以长白山区东北部的一个产地含量最高，以西南部两个产地含量最低。

表 2 不同产地人参中总糖、还原糖和可溶性多糖的含量

Tab 2 The total sugar, reducing sugar and soluble polysaccharide in ginseng from different regions

样品号	总糖/%	还原糖/%	可溶性多糖/%
1	58.67	9.18	7.02
2	59.33	11.34	5.88
3	69.12	13.57	4.75
4	53.80	11.13	7.02
5	54.00	12.47	7.16
6	54.07	11.35	7.68
7	56.11	12.43	5.58
8	60.27	11.83	7.14
9	56.31	10.97	5.19
10	49.40	3.61	6.40
11	58.40	5.88	5.43
12	49.18	5.29	8.67
13	66.46	13.95	4.95
14	56.31	10.87	7.10
15	58.36	12.77	7.82
平均含量	57.32	10.44	6.52

http://www.chinmap.com

对 15 个不同产地样品进行分析。取其总糖、还原糖和可溶性多糖的平均值作为变量，运用 SPSS 13.0 软件对其进行系统聚类。先对数据集进行标准化，然后采用离差平方和法(Ward's Method)，利用欧氏距离(Euclidean)作为样品的测量度。

当距离是 5 时，15 个样品可以分为 3 类。样品号 13(长白二道杠)和 3(长白心方子)聚为一类，样品号 12(敦化秋梨沟)和 10(延吉珲春)聚为一类，其余 11 个样品聚为一类。结果见图 1。

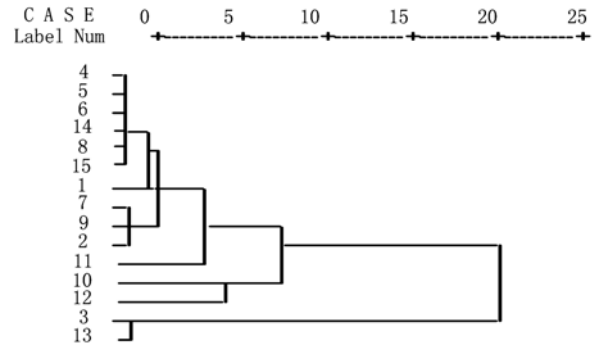

图 1　不同产地人参样品聚类分析结果

Fig 1　Cluster diagram of ginseng from different regions

聚类分析中将含量差别较大的西南部的长白县两产地和东北部的两产地分别单独聚为一类，与含量测定结果相吻合。其余 11 个产地的样品糖类含量较均衡。从长白山区的整个地理位置看，这两个地区的跨度最大，相隔最远，可能是其人参糖类含量差别大的一个原因。这一结果，对人参种植地点的选择将有一定的指导意义。

4　讨论

人参中糖类物质含量很高，可分为单糖、寡糖和多糖 3 大类。根据还原性的有无，可分为还原糖和非还原糖。还原糖是指具有还原性的糖，所有的单糖和大部分双糖都是还原糖。多糖根据溶解度的不同，分为可溶性多糖和非可溶性多糖。人参中总糖平均含量 50%左右，其中还原糖平均含量 10%左右，可溶性多糖平均含量 6%左右。本课题组对人参不同产地、不同年限、不同品种中的物质变化规律进行了较为系统的研究[13]，旨在发现其中的内在规律。本研究结果表明，人参中糖类物质随产地的不同，其含量有较大的变化。原因可能首先与糖类物质代谢特点有关，其次与产地的地理位置和环境有关(如纬度、日照、温度等)。实验结果表明，地理位置跨度最大的长白山区的西南部和东北部两个产区，其人参中糖类含量的差别是最大的；位置居中的其余十一个产地，糖类含量较均衡，聚类分析中当距离小于 5 时，将其聚为一类。这一检测结果，为以后人参种植地点的选择和人参品质的鉴定提供了一定的科学依据。

REFERENCES

[1] Ch.P(2010)Vol Ⅰ(中国药典 2010 年版.一部) [S]. 2010: 8.

[2] LI Y, ZHANG T J, LIU S X, et al. Ginseng chemistry and pharmacology research [J]. Chin Tradit Herb Drugs(中药草), 2009, 40(1): 164-166.

[3] DOU D Q, CHEN Y J, MA Z Z, et al. A novel minor saponin from the leaves of *Panax Ginseng* C.A.Meyer [J]. J Chin Pharm Sci(中国药学：英文版), 1995, 5(1): 48-52.

[4] XUN X H, ZHOU J L. Research of ginsenosides [J]. China J Mod Med(中国现代医学杂志), 2003, 13(15): 43-44.

[5] NI J B, SHI Y Y, NI H Y. Ginseng and trace elements [J]. Guangdong Trace Elem Sci(广东微量元素科学), 1995, 2(3): 1-5.

[6] ZHAO S, BAO S F, LI Z, et al. The trace elements compare in different parts of Ginseng [J]. Trace Elem(微量元素) ,1990, 7(2):53-54.

[7] REN F, MA J Y, REN X D, et al. The research of Ginseng anti-cancer activity [J]. J Hebei Tradit Chin Med Pharmcol (河北中医药学报), 2005, 20(1): 39-41.

[8] GUO H Y, CHENG S K, CHEN M Y, et al. The pharmacological and clinical applications of Ginseng [J]. J Chin Med Pharmacol(中医药学报), 1996,24(4): 37-38.

[9] YANG M, CUI Z Y, WANG Y, et al. The pharmacological effects about polysaccharide of Ginseng [J]. Ginseng Res(人参研究), 1992, 5(1): 34-37.

[10] ZHANG B, LIN R C, FENG F. The general research of Ginseng polysaccharides [J]. Chin Pharm Aff(中国药事), 2004, 18(9): 566-569.

[11] WANG J G, ZHANG S Z, YANG B P. Application of 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) method to test the reducing sugar and water-soluble total sugar content in sugarcane internodes [J]. Sugarcane Canesugar(甘蔗糖业), 2008, 27(5): 45-48.

[12] ZHONG Y, PAN P Q, WANG Y H. Determination of the content of polysaccharides in fresh root of *Panax ginseng* by the method of phenol vitril [J]. Lishizhen Med Mater Med Res(时珍国医国药), 2008, 19(8): 1957-1958.

[13] XING N N, ZHAO Y, LIU H, et al. Comparison of activities of amylase,esterase,acid phosphatase in Ginseng Radix et Rhizoma from different origins and different growth periods [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2011, 28(1): 44-47.

收稿日期：2011-07-27