

不同生长时期人参中总糖、还原糖 和可溶性多糖含量变化

姜先刚¹, 刘海龙², 张惠², 郭寰宇², 瞿新明^{2*}

(1. 长白山职业技术学院, 吉林 白山 134300; 2. 长春中医药大学, 长春 130117)

[摘要] 目的: 研究不同生长时期人参根、茎、叶中糖类含量的变化规律。方法: 分别于人参展叶期、开花期、结果期、果后参根生长期和枯萎期采集人参根、茎、叶样品, 应用紫外分光光度法对其总糖、还原糖和可溶性多糖含量进行测定。结果: 参根中总糖和还原糖含量在果后参根生长初期达到最大值, 可溶性多糖含量在果后参根生长后期达到最大值; 参茎和参叶中的总糖、还原糖和可溶性多糖含量在人参整个生长时期无显著性变化。结论: 人参中总糖、还原糖和可溶性多糖含量在人参不同生育期均有其各自的变化规律, 与人参的形态建成及物质代谢密不可分。

[关键词] 人参; 生长时期; 总糖; 还原糖; 可溶性多糖

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)16-0142-03

[doi] 10.11653/syfy2013160142

Research on Total Sugar, Reducing Sugar and Soluble Polysaccharide Content Change in Ginseng Radix et Rhizoma from Different Growth Period

JIANG Xian-gang¹, LIU Hai-long², ZHANG Hui², GUO Huan-yu², QU Xin-ming^{2*}

(1. Changbaishan Vocational and Technical College, Baishan 134300, China;

2. Changchun University of Traditional Chinese Medicine, Changchun 130117, China)

[Abstract] **Objective:** To analyze the change rules of carbohydrate content in Ginseng Radix et Rhizoma root, stem and leaf from different growth period. **Method:** Acquisition Ginseng Radix et Rhizoma root, stem and leaf samples from the spreading stage, the flowering stage, the fruit growth stage, the root growing after fruit stage

[收稿日期] 20121108(010)

[基金项目] 国家“十二五”科技支撑计划项目(2011BAI03B01)

[第一作者] 姜先刚, 工程师, 硕士, 从事中药有效成分及活性研究, Tel: 0431-86172300, E-mail: 369777376@qq.com

[通讯作者] * 瞿新明, 助理研究员, 硕士, 从事细胞生物学的研究, Tel: 0431-86172300, E-mail: 36709323@qq.com

[参考文献]

- [1] 赵文杰, 陈霖, 唐民科, 等. 银杏内酯 B 对大鼠大脑中动脉阻断再灌注后神经发生的影响 [J]. 中国药理学通报, 2009, 25(7): 979.
- [2] 林悦, 武宇明. 银杏内酯中枢作用的研究进展 [J]. 中国现代中药, 2009, 11(2): 11.
- [3] 常亚丽, 常冬梅, 黄平, 等. 银杏内酯 B 抑制中性粒细胞活化的研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2010, 26(7): 677.
- [4] 刘熹昀, 赵革新, 鲍利, 等. 银杏内酯 B 对 ApoE 基因敲除小鼠动脉粥样硬化的影响 [J]. 中国药理学通报, 2010, 27(1): 81.

- [5] 陈凡. 索氏抽提——溶剂结晶法纯化银杏叶提取物中银杏内酯的研究 [J]. 漳州师范学院学报: 自然科学版, 2010(3): 132.
- [6] 章晨峰. 银杏内酯 B 的提取、分离与纯化研究 [J]. 中国中药杂志, 2010, 35(25): 1961.
- [7] 游松, 姚新生, 崔承彬, 等. 银杏叶中银杏内酯的分离与结构测定 [J]. 中国药物化学杂志, 1995, 5(4): 258.
- [8] 高丽娟, 刘望才. 银杏内酯 B 的纯化 [J]. 精细化工, 2004, 21(6): 418.
- [9] 于世林, 李寅蔚. 波谱分析法 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1994, 12(2): 42.

[责任编辑 邹晓翠]

and the withering stage, ultraviolet spectrophotometry was adopted to detect the content of total sugar, reducing sugar and soluble polysaccharide in Ginseng Radix et Rhizoma. **Result:** The content of total sugar and reducing sugar in Ginseng Radix et Rhizoma root reached the maximum value at the fruit growth initial stage, the soluble polysaccharide content reached the maximum value at the fruit growth later stage; the total sugar, reducing sugar and soluble polysaccharide content in Ginseng Radix et Rhizoma stem and leaf had no significant change at the throughout growth stages. **Conclusion:** The content of total sugar, reducing sugar and soluble polysaccharide in Ginseng Radix et Rhizoma have their own variation at the different growth period, and may be closely related to the plant morphogenesis and material metabolism.

[**Key words**] Ginseng Radix et Rhizoma; growth period; total sugar; reducing sugar; soluble polysaccharide

人参 *Panax ginseng* C. A. Meyer. 为五加科多年生草本植物含有皂苷、糖类、挥发油、蛋白质、维生素、脂肪酸、无机元素等多种化学成分^[1-2]。糖类是自然界中广泛分布的一类重要有机化合物,它是一切生命体维持生命活动所需能量的主要来源^[3]。自然界大多数糖是植物利用二氧化碳和水经光合作用形成的,因此糖含量在植物中最为丰富。人参中亦存在大量的糖类,它与人参的代谢、生长发育密不可分。目前,虽然有关人参中糖类的研究大多针对其结构、理化性质、药理作用进行^[4-6],而有关不同生长时期人参中糖类含量变化的研究却很少见。本文通过采集不同生长时期人参根、茎、叶样本,针对其中的总糖、还原糖和可溶性多糖含量进行研究,以期揭示人参中糖类含量随不同生育期的变化规律。

1 材料与方 法

1.1 材料 试验用5年生人参采自吉林农业大学人参种植试验田。分别于人参展叶期、开花期、结果期、果后参根生长期和枯萎期5个不同生长时期采集人参根、茎、叶,样品情况见表1。

1.2 方 法

1.2.1 样品制备 将采集的人参根、茎、叶洗净,分别置于室温下阴干,粉碎成细粉,干燥至恒重,备用。

1.2.2 人参中糖类含量测定 总糖和还原糖含量测定方法采用3,5-二硝基水杨酸(DNS)法^[7-9],可溶性多糖含量测定方法采用苯酚-硫酸法^[10]。

2 结 果

2.1 不同生长时期人参中总糖含量 由图1可知,从展叶期到结果初期参根中总糖含量逐渐升高,由31.55%升高至59.57%,随后含量明显降低,降至44.58%,到了结果后期又回升至57.06%,进入果后参根生长期以后,根中总糖含量趋于平稳,维持在52.37%~60.97%;参茎和参叶中总糖含量在人参整个生长时期无显著性变化,分别维持在22.31%~

表1 不同生长时期人参样品

No.	采样时间	采集部位	样品所属生长时期
1	2010-05-29	根、茎、叶	展叶初期
2	2010-06-03	根、茎、叶	展叶期
3	2010-06-08	根、茎、叶	展叶期
4	2010-06-13	根、茎、叶	展叶末期,开花初期
5	2010-06-21	根、茎、叶	开花期
6	2010-06-28	根、茎、叶	开花末期,结果初期
7	2010-07-05	根、茎、叶	结果期
8	2010-07-12	根、茎、叶	结果期
9	2010-07-19	根、茎、叶	结果期
10	2010-07-26	根、茎、叶	结果期
11	2010-08-02	根、茎、叶	结果末期,果后参根生长初期
12	2010-08-09	根、茎、叶	果后参根生长期
13	2010-08-16	根、茎、叶	果后参根生长期
14	2010-08-23	根、茎、叶	果后参根生长期
15	2010-08-30	根、茎、叶	果后参根生长期
16	2010-09-06	根、茎、叶	果后参根生长期
17	2010-09-13	根、茎、叶	果后参根生长末期,枯萎初期
18	2010-09-20	根、茎、叶	枯萎期

29.18%和14.21%~21.87%。

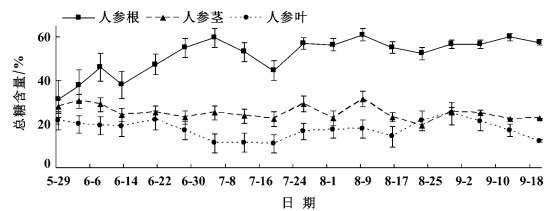


图1 不同生长时期人参中总糖含量变化($\bar{x} \pm s$)

2.2 不同生长时期人参中还原糖含量 由图2可知,从展叶期到果后参根生长初期参根中还原糖含量整体呈上升趋势,并升高至最大值,由3.60%升

高至 15.83%，进入果后参根生长期以后，根中还原糖含量又缓慢降低至 5.45%；参茎和参叶中总糖含量在人参整个生长时期无显著性变化。

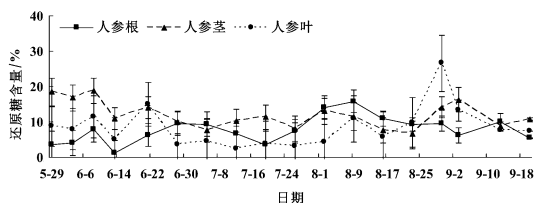


图 2 不同生长时期人参中还原糖含量变化 ($\bar{x} \pm s$)

2.3 不同生长时期人参中可溶性多糖含量 由图 3 可知，从展叶期一直到结果期参根中可溶性多糖含量趋于平稳，维持在 4.29% ~ 6.92%，进入果后参根生长期以后，根中可溶性多糖含量逐渐升高至最大值，由 7.61% 升高至 13.23%，到了枯萎期根中可溶性多糖含量有所下降，降低至 8.28%；参茎和参叶中可溶性多糖含量在人参整个生长时期均趋于平稳，分别维持在 0.72% ~ 1.20% 和 2.01% ~ 2.81%。

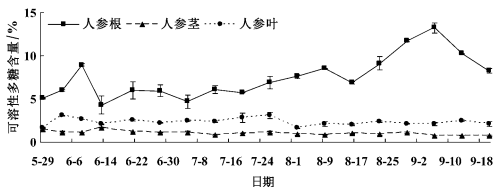


图 3 不同生长时期人参中可溶性多糖含量变化 ($\bar{x} \pm s$)

3 讨论

不同生长时期人参中总糖含量的研究发现，参根中总糖含量从展叶期到结果初期逐渐升高，结果期逐渐下降，结果后期又有所回升，进入果后参根生长期含量趋于平稳，这可能是由于在人参生长发育过程中，人参叶通过光合作用形成糖类，一部分供自身生长，另一部分被运输到根中贮存，随着参叶的增长，光和作用的增强，根中的糖类含量积累增多，到了结果期，由于参果的生长需要参根提供大量的能源物质，故根中贮存的糖类被逐渐消耗，而当参果基本形成时，不再需要参根为其供能，所以根中糖类含量有所回升，进入果后参根生长期以后，地上部分完全长成，参根中总糖的合成与消耗则处于平稳状态。

通过对不同生长时期人参中还原糖含量的研究，结果发现参根中还原糖含量从展叶期到果后参根生长期呈上升趋势，进入果后参根生长期以后缓慢降低，说明根中的还原糖主要是为自身的生长

提供能量，在参根生长旺盛时还原糖被逐渐消耗。

对不同生长时期人参中可溶性多糖含量的研究结果发现，参根中可溶性多糖含量从展叶期到结果期趋于平稳，进入果后参根生长期以后逐渐升高，到了枯萎期有所下降，说明在人参生长发育过程中，根中可溶性多糖被积累贮存，从而为人参越冬提供能量，所以在人参进入休眠期时，根中可溶性多糖才被逐渐消耗。

在人参整个生长发育时期，参茎和参叶中的总糖、还原糖和可溶性多糖含量均无显著性变化，说明参茎和参叶中的糖类含量在人参生长季中始终维持一个正常的动态水平，以用于维持叶片呼吸、新陈代谢以及生长发育。

糖类是植物的贮藏养料和骨架成分^[11]。其含量的高低可反映出植物体内能量的供应基础及各种代谢活动的强弱。本文针对不同生长时期人参中糖类物质进行研究，可以提供人参生长的更多信息，为进一步研究人参个体发育、科学种植以及合理采收等提供了科学依据。

[参考文献]

- [1] 黎阳,张铁军,刘素香,等.人参化学成分和药理研究进展[J].中草药,2009,40(1):164.
- [2] 么宝金,赵雨,杨士慧,等.人参总蛋白的提取工艺研究[J].中药材,2009,32(2):293.
- [3] 王继峰,李德淳,李震,等.生物化学[M].北京:中国中医药出版社,2002:5.
- [4] 宋利华,王红梅,萧伟.人参多糖的分级及其免疫活性初探[J].中国实验方剂学杂志,2012,18(14):162.
- [5] 傅平平,高其品.人参根多糖化学性质及抗肿瘤活性的研究[J].白求恩医科大学学报,1994,20(5):439.
- [6] 张彬,林瑞超,冯芳.人参多糖的研究概况[J].中国药事,2004,9(18):566.
- [7] 白雪媛,赵雨,刘海龙,等.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[J].中国现代应用药学,2012,29(1):39.
- [8] 白雪媛,赵雨,刘海龙,等.不同品种和年限人参中糖类含量比较研究[J].安徽农业科学,2012,40(1):152.
- [9] 王俊刚,张树珍,杨本鹏,等.3,5-二硝基水杨酸(DNS)法测定甘蔗茎节总糖和还原糖含量[J].甘蔗糖业,2008(5):45.
- [10] 钟岩,潘浦群,王艳红,等.苯酚-硫酸法测定鲜人参中多糖含量[J].时珍国医国药,2008,19(8):1957.
- [11] 姚新生,吴立军,吴继洲,等.天然药物化学[M].北京:人民卫生出版社,2004:54.

[责任编辑 邹晓翠]