

DOI :10.16720/j.cnki.tcyj.2019.03.015

## 人参根、茎、叶蛋白质含量差异分析

李舒欣, 张秀莲, 赵卉, 许世泉\*

(中国农业科学院特产研究所, 长春 130112)

**摘要** :采用杜马斯燃烧法, 研究人参不同部位蛋白质含量的差异。用杜马斯定氮仪以 EDTA 作为标品测定 6 年生人参根、茎、叶中蛋白质含量。结果发现, 人参根、茎、叶中蛋白质含量的平均值分别为 14.600%、6.549%、12.339%, 人参不同部位的蛋白质含量存在显著差异, 表现为根>叶>茎。本研究为人参根、茎、叶产品的开发提供理论依据。

**关键词** :人参 根 茎 叶 蛋白质 杜马斯燃烧法

中图分类号 :R284.2

文献标识码 :A

文章编号 :1001-4721 (2019) 03-0071-03

## Variance Analysis of Protein Contents in the Root, Stem and Leaf of Ginseng

LI Shu-xin, ZHANG Xiu-lian, ZHAO Hui, XU Shi-quan \*

(Institute of Special Wild Economic Animals and Plants, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130112, China)

**Abstract** :To investigate the protein contents in different parts of ginseng by the combustion method, the protein contents in the root, stem and leaf of the six-year old ginseng was determined using EDTA as the standard. The result showed that the mean value of protein contents in root, stem and leaf were 14.600%, 6.549%, 12.339%, respectively. There were significant differences for the protein contents in different parts of ginseng. It provides a theoretical basis for the development of ginseng rhizome and leaf products.

**Key words** :Ginseng; root; stem; leaf; protein; Combustion method

自古人参就有百草之王的美誉。2002 年, 卫生部《关于进一步规范保健品原料管理的通知》(卫法监发(2002) 51 号)<sup>[1]</sup> 把人参(包括人参、人参叶、人参果)列入可用保健品食品原料的名单后, 人参根、茎、叶正式作为保健品原料使用。目前, 市场上人参类的保健品已有上百种, 包括人参酒、人参茶、人参口服液、人参胶囊、人参含片等。2012 年, 卫生部批准人参可以作为新资源食品使用<sup>[2]</sup>, 人参根、茎、叶在食品、保健品的应用将有更广阔的前景。

人参根中含有大量具有生物活性的多肽和人参蛋白。二维电泳技术已证明, 人参中含有人参蛋白质 300 余种, 其中部分水溶性蛋白质已被证明具有抗辐射、抗

病毒、抗肿瘤、抗休克等方面的作用<sup>[3]</sup>。人参是多年生植物, 每年可以收获大量的人参茎、叶, 但目前关于人参茎、叶蛋白质的报道较少, 而人参茎、叶制品具有一定的市场前景。张秀莲等<sup>[4]</sup> 研究发现, 杜马斯燃烧法与凯氏定氮法相比, 更加简单快速, 可用于人参蛋白质含量测定, 因此, 本研究采用杜马斯燃烧法测定了人参根、茎、叶的蛋白质含量, 可以作为开发人参茎、叶产品的理论基础。

### 1 材料与试剂

#### 1.1 材料

在抚松县榆树乡参场, 随机选取 6 个样品采摘点, 每个点随机抽取 5 组 6 年生人参的根、茎、叶作为试验

收稿日期 :2019-02-18

基金项目 :国家重点研发计划项目 (2016YFC0500303)

作者简介 :李舒欣 (1995-), 女, 山西省临汾市人, 在读硕士研究生, 从事药用植物资源研究。

\*通讯作者 :许世泉, E-mail:jlzjxsq@126.com.

材料。共计 30 组人参根、茎、叶样品。

## 1.2 试剂

EDTA (意大利 VELP 公司)。

## 1.3 仪器

NDA701 杜马斯定氮仪 (意大利 VELP 公司) ; Milli-Q Advantage A10 型超纯水器 (美国密理博公司) ; GZX-9240 MBE 电热鼓风干燥箱 (上海博讯事业有限公司医疗设备厂) ; MS204S 型天平电子分析天平 ; S205DU 电子天平 (瑞士梅特勒托利多仪器有限公司)。

## 2 方法与结果

### 2.1 仪器工作条件

当燃烧反应器温度达 1 030 °C 以上、还原反应器温度达 650 °C 以上、氦气 (纯度 ≥ 99.99%) 压力达 200 kPa 以上、氧气 (纯度 ≥ 99.99%) 压力达 250 kPa 以上及氮气 (纯度 ≥ 99.99%) 压力达 300 kPa 以上时, 自动进样检测。

### 2.2 标准曲线线性关系和标准曲线方程

分别称取 EDTA 标品 0、12.2、21.7、30.1、41.2、52.8、62.4、75.4、82.4、93.3、100.3、113.6、122.6 mg, 用锡箔纸包好, 经制样器制样后检测, 绘制标准曲线。以总氮质量 (mg) 为横坐标、峰面积 (mv×s) 为纵坐标绘制标准曲线。曲线方程:

$$Y=4.373\ 955E-3+X\times 2.935\ 245E-4, R^2=0.999\ 97。$$

### 2.3 样品制备

鲜参样品经洗刷沥水后置于 50 °C 烘箱内干燥, 粉碎后过 80 目筛, 密封留存待用。以 EDTA 作为检测时的标准物质。在测定前, 所有样品以及 EDTA 标准物质均在 70 °C 烘箱内再次干燥 72 h, 置于干燥器内, 待

测。准确称取干粉样品, 用锡箔纸包好, 压缩空气。

### 2.4 仪器精密度

以标准品 EDTA 作为样品, 在上述测定条件下连续测定 11 次, RSD 值为 0.317% (n=11), 结果表明, 仪器精密度良好。

### 2.5 重复性

随机选取一个样品的根、茎、叶, 分别重复测定 6 次, 统计分析结果, 数据均符合  $X \in \bar{X} \pm 2s$ , 根蛋白质含量的平均值为 15.851%, RSD 为 0.322%; 茎蛋白质含量的平均值为 8.561%, RSD 为 0.341%; 叶蛋白质含量的平均值为 12.704%, RSD 为 0.326%。说明该试验方法的重现性良好。

### 2.6 加样回收率

取已知含量的人参根、茎、叶粉末作为样品, 各称取 2 个样, 分别加入 EDTA 0.8、2.4、4.6、7.2、9.0、10.4 mg。制样后按照“2.1”项下条件测定, 统计结果, 平均回收率达 99.83%。

### 2.7 样品含量测定

30 组样品制备完成后, 置于自动进样盘上。按照“2.1”项下条件进行蛋白质含量测定, 每个样品平行测定 3 次。采用杜马斯定氮仪可自动计算出含氮量<sup>[5]</sup>, 运用公式蛋白质含量=含氮量×6.25 计算出蛋白质含量, 蛋白质含量为 3 次平行测定的平均值。利用 Excel 及 SAS 9.2<sup>[6]</sup> 统计系统中的单因素方差分析程序对蛋白质含量进行方差分析和单因素比较。

2.7.1 样品点间蛋白质含量比较 6 个样品组间根、茎中蛋白质含量无显著差异, 叶中样品 1、4、5、6 间无显著差异, 但显著高于样品 2, 样品 1、3、4、5 间无显著差异, 样品 2、3 间无显著差异 (表 1)。

表 1 6 个样品点间人参蛋白质含量比较

Table 2 Comparion on the protein contents of gineng in six sample points

(%)

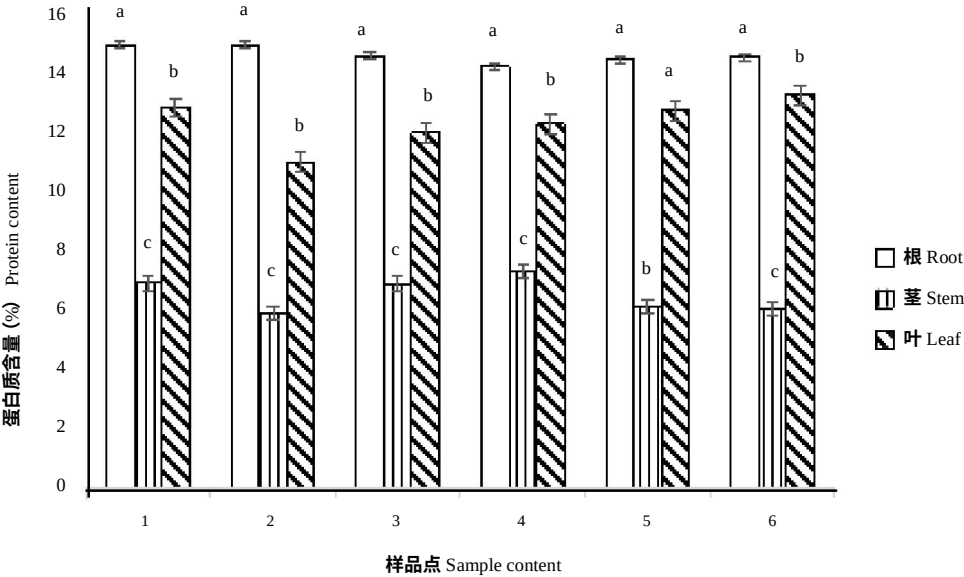
| 样品点 Sample points | 根 Root                    | 茎 Stem                   | 叶 Leaf                     |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1                 | 14.929±0.511 <sup>a</sup> | 6.924±1.421 <sup>a</sup> | 12.821±0.892 <sup>ab</sup> |
| 2                 | 14.910±0.706 <sup>a</sup> | 5.924±0.484 <sup>a</sup> | 10.978±0.753 <sup>c</sup>  |
| 3                 | 14.572±1.257 <sup>a</sup> | 6.904±1.329 <sup>a</sup> | 11.987±0.978 <sup>bc</sup> |
| 4                 | 14.234±0.628 <sup>a</sup> | 7.341±0.754 <sup>a</sup> | 12.270±0.606 <sup>ab</sup> |
| 5                 | 14.435±1.151 <sup>a</sup> | 6.134±1.088 <sup>a</sup> | 12.723±1.145 <sup>ab</sup> |
| 6                 | 14.516±0.766 <sup>a</sup> | 6.065±0.582 <sup>a</sup> | 13.254±0.613 <sup>a</sup>  |

注 同列不同小写字母表示不同样品点间差异显著 (P < 0.05)。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different sample points (P < 0.05).

2.7.2 不同部位蛋白质含量比较 将每个样点间的人参根、茎、叶蛋白质含量进行比较(图 1)发现,除样点 5 外,其余样点根、茎、叶蛋白质含量均存在显著差异,表现为根>叶>茎 样点 5 根、叶中蛋白质含量显著高于茎,根与叶的蛋白质含量无显著差异 根部蛋白质含

量为 14%~15%,茎部蛋白质含量为 6%~8%,叶部蛋白质含量为 10%~14%,根部蛋白质含量显著高于叶部蛋白质含量,叶部蛋白质含量显著高于茎部蛋白质含量;根部与茎部蛋白质含量在不同样点间较稳定,叶部蛋白质含量在不同样点间变化较大。



不同小写字母表示不同部位间差异显著 (P < 0.05)

Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different parts (P < 0.05)

图 1 人参根、茎、叶中蛋白质含量比较

Fig.1 Comparison on the protein contents in root, stem and leaf of ginseng

3 讨论

试验结果表明,6 个采样点间人参根和茎的蛋白含量无显著差异,而 6 个采样点间叶部蛋白质含量差异显著,可能是由于叶片为采样时期的主要生长组织,各植株生长状态有所不同,也可能是光照等环境因素造成的 而任一组内蛋白质含量个体之间无显著差异;但同一人参样品的根、茎、叶间存在显著差异。

人参根蛋白质含量最高(14%~15%),其次是人参叶(10%~14%),最低的是人参茎(6%~8%),但就蛋白质总含量而言,人参根、茎、叶部分含有很高的蛋白质营养成分,广泛开发其深加工产品具有一定意义。

本试验采用杜马斯燃烧法,测定了样品中的全氮含量,而有关人参根、茎、叶中蛋白氮和非蛋白氮的检测以及人参根、茎、叶中蛋白质种类和药理作用还有待

进一步研究。

参考文献

[1] 卫生部. 关于进一步规范保健品原来管理的通知 EB/OL. (2002-02-28)[2019-02-18].<http://www.nhc.gov.cn/>.

[2] 卫生部.关于批准人参(人工种植)为新资源食品的公告 EB/OL.(2012-08-29)[2019-02-18].<http://www.nhc.gov.cn/>.

[3] 李霞,孙立伟,申野.人参水溶性蛋白活性研究进展[J].中国实用医药,2010,5(27):243-244.

[4] 张秀莲,赵卉,张志东,等.杜马斯燃烧法和凯氏定氮法在人参蛋白质含量检测中的对比研究 [J]. 特产研究, 2015,37 (4): 38-40.

[5] 王钦权,翁佳妍,黄诚,等.凯氏定氮法和杜马斯燃烧法测定食品中蛋白质含量的比较研[J].轻工科技,2014,30(3):13-14.

[6] 徐夕水,刘丽均.统计分析系统 SAS 软件的应用[J].中国饲料, 1998,(9):27-28.