

# 高山红景天中必需氨基酸的分布特点

鲁京兰<sup>1</sup>, 许明子<sup>2</sup>, 刘宪虎<sup>2</sup>, 李美善<sup>2</sup>, 安金花<sup>2</sup>

(1. 延边大学 理学院, 吉林 延吉 133002; 2. 延边大学 农学院, 吉林 延吉 133002)

**摘要:**以长白山野生高山红景天为试材, 比较分析了必需氨基酸在不同性别高山红景天不同器官之间的分布差异。结果表明: 高山红景天中测出的 7 种人体必需氨基酸中亮氨酸含量最高, 占 1/4, 其它 6 种必需氨基酸分别占 2.44%~17.39%; 亮氨酸和苯丙氨酸在叶片中分布多, 赖氨酸和苏氨酸在根中分布多, 缬氨酸、异亮氨酸和甲硫氨酸的分布因性别而异; 从不同性别来看, 有亮氨酸和苏氨酸在雌株中, 赖氨酸和甲硫氨酸在同株中, 缬氨酸、异亮氨酸和苯丙氨酸在雄株中分布较多的趋势; 高山红景天中测出的 2 种人体半必需氨基酸中精氨酸的含量远比组氨酸高。

**关键词:**高山红景天; 性别; 器官; 必需氨基酸

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)22-0152-03

高山红景天 (*Rhodiola sachalinensis* A. Bor) 属景天科红景天属多年生草本稀有珍贵药用植物<sup>[1]</sup>, 具有与人参、刺五加类似的“适应原样”作用, 而且不会出现人参的过度兴奋作用和刺五加致便秘的作用, 因而越来越受到人们的重视<sup>[2]</sup>, 广泛适用于深海、极地、沙漠、航空等特殊环境下的保健药理学研究与开发, 是较理想的环境适应和滋补强身药<sup>[3]</sup>。

高山红景天含 40 余种化合物, 主要含多种黄酮甙及二帖类成分、甙元酪醇, 此外有香豆素、淀粉、蛋白质、脂肪、鞣质、黄酮类化合物、微量挥发油, 以及铁、锌、锡、钼、锰等微量元素; 还有 18 种氨基酸, 其中含赖氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、缬氨酸、组氨酸、精氨酸 8 种人体必需氨基酸<sup>[4]</sup>。

王陆黎等<sup>[5]</sup>研究发现, 高山红景天从根中所测得的 18 种水解氨基酸, 其含量各异, 且因产地、年度、野生、园栽不同而异; 阮晓等<sup>[6]</sup>测 6 种新疆地区红景天根及根茎中氨基酸含量结果表明, 不同种内所含有人体必需氨基酸的种类及含量不同, 还有谭佳昱等<sup>[7]</sup>、张艳秋等<sup>[8]</sup>分别对不同种类红景天的氨基酸含量进行了比较分析。现以长白山野生高山红景天为材料, 比较研究了不同性别高山红景天不同器官中必需氨基酸的分布特点, 为高山红景天进一步开发和科学的利用提供理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

采自长白山 8 月份的高山红景天植株, 每个性别

植株分别取 3 株, 用小毛刷将新鲜植株的泥土除净, 用自来水、双重蒸水洗净, 分不同器官(根、茎、叶)置恒温箱中 85℃ 下鼓风烘干 30 min, 在 65℃ 下恒温烘干, 用粉碎机粉碎后用研钵研磨, 然后用 0.25 mm 筛子过筛, 干燥器内保存备用。试验仪器: 安捷伦-1100 高效液相色谱仪, 其测定条件参数: 固定相 C18 柱 (4.6 mm×150 mm); 流动相 A: 乙睛: 水 (55:45)、B: pH 7.2 的磷酸二氢钾缓冲液; 流速 1 mL/min; 柱温 40℃, 所用试剂皆为分析纯或优级纯。

### 1.2 试验方法

测定地点: 吉林大学化学测试中心。精称 0.2 g 样品于安瓶中, 加入 10 mL 6 mol/L 盐酸, 在充氮气的条件下封口, 置恒温箱内 (110±1)℃ 酸水解 22 h, 冷却、开口, 先定容 25 mL, 取 1 mL 水浴蒸至近干, 加 1 mL 去离子水溶解, 用 0.45 μm 的滤膜过滤, 滤液供测定氨基酸用。

### 1.3 数据处理

必需氨基酸% = 必需氨基酸总含量中各个必需氨基酸所占的百分比; 半必需氨基酸% = 半必需氨基酸总含量中各个半必需氨基酸所占的百分比。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同性别高山红景天植株不同器官中必需氨基酸的分布

高山红景天中所测出的 7 种人体必需氨基酸在不同性别不同器官中的分布有一定的特点。亮氨酸在不同性别各器官中含量最高, 平均占必需氨基酸总量近 1/4, 甲硫氨酸最少, 平均只占 2.44%, 其它 5 种必需氨基酸分别占 10.23%~17.39%。

亮氨酸和苯丙氨酸的含量在不同性别植株中均表现为叶>茎>根, 赖氨酸和苏氨酸均表现为根>茎>叶, 缬氨酸和异亮氨酸在雌株中表现为根>茎>叶, 而在雄株和同株中表现为茎>根>叶, 甲硫氨酸在雌株

第一作者简介: 鲁京兰 (1965-), 女, 吉林龙井人, 硕士, 副教授, 现主要从事天然产物化学研究工作。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30460072)。

收稿日期: 2011-08-04

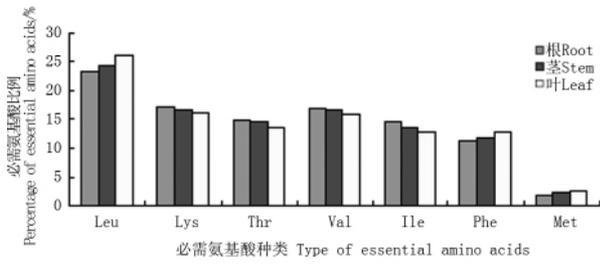


图1 必需氨基酸在高山红景天雌株各器官中的分布  
Fig.1 Distribution of essential amino acids in different organs of female plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

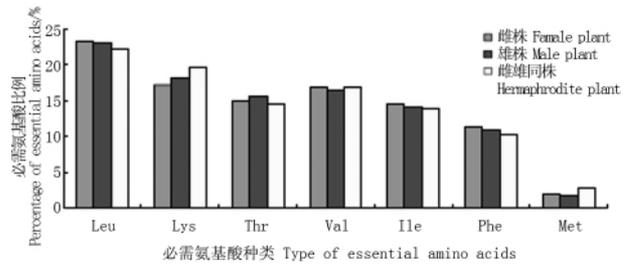


图4 必需氨基酸在高山红景天根中的性别间分布  
Fig.4 Distribution of essential amino acids in root of different sexual plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

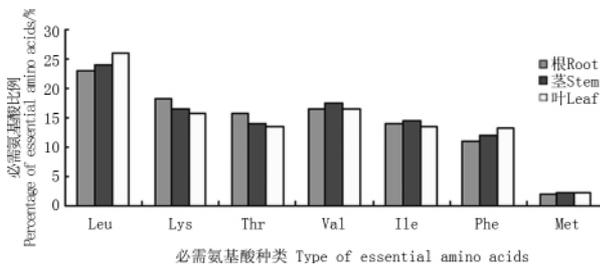


图2 必需氨基酸在高山红景天雄株各器官中的分布  
Fig.2 Distribution of essential amino acids in different organs of male plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

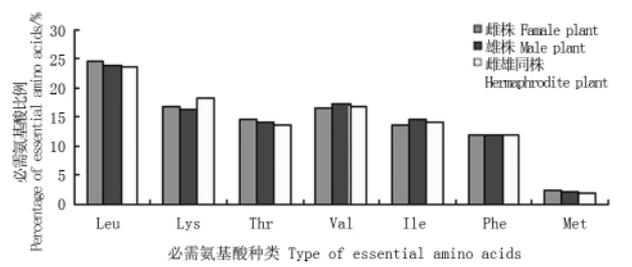


图5 必需氨基酸在高山红景天茎中的性别间分布  
Fig.5 Distribution of essential amino acids in stem of different sexual plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

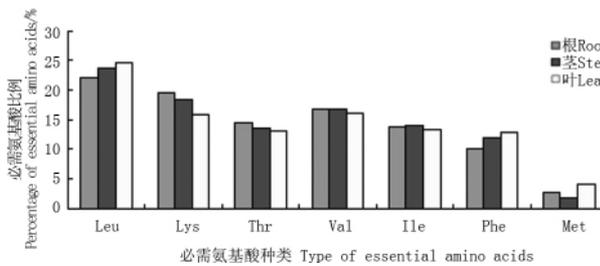


图3 必需氨基酸在高山红景天雌雄同株各器官中的分布  
Fig.3 Distribution of essential amino acids in different organs of hermaphrodite plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

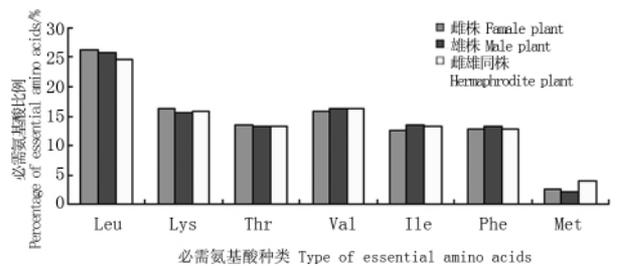


图6 必需氨基酸在高山红景天叶中的性别间分布  
Fig.6 Distribution of essential amino acids in leaf of different sexual plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

和雄株中表现为叶>茎>根,而在同株中表现为叶>根>茎(图1~3)。

人体必需氨基酸在不同性别植株之间的分布比较复杂,其分布因器官而异。亮氨酸在根茎叶中均表现为雌>雄>同株的分布,其它必需氨基酸的分布因器官而异,综合分析结果,亮氨酸和苏氨酸在雌株中的分布较多一些,赖氨酸和甲硫氨酸在同株中的分布较多一些,缬氨酸、异亮氨酸和苯丙氨酸在雄株中的分布较多一些(图4~6)。

### 2.2 不同性别高山红景天植株不同器官中半必需氨基酸的分布

高山红景天中所测出的半必需氨基酸(精氨酸和组氨酸)在不同性别不同器官中分布不同。精氨酸的含量远比组氨酸高,尤其在根中精氨酸占87.1%,而组氨酸只有12.9%,茎叶中精氨酸大约占2/3,组氨酸大约占1/3。精氨酸含量在不同性别植株中均表现为

根>叶>茎;组氨酸则相反(图7)。精氨酸和组氨酸在不同性别植株之间含量差异不大,精氨酸在根和茎中表现雌>同>雄、叶中表现同>雌>雄,组氨酸则相反(图8)。

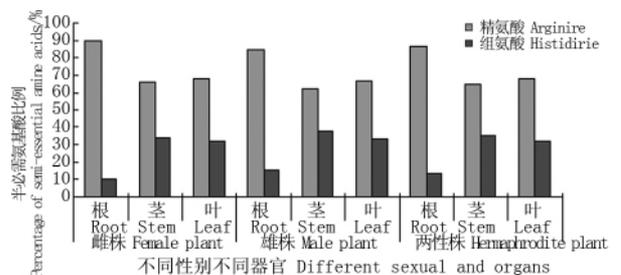


图7 半必需氨基酸在高山红景天不同性别植株中的器官间分布  
Fig.7 Distribution of semi-essential amino acids in different sexual and organs plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

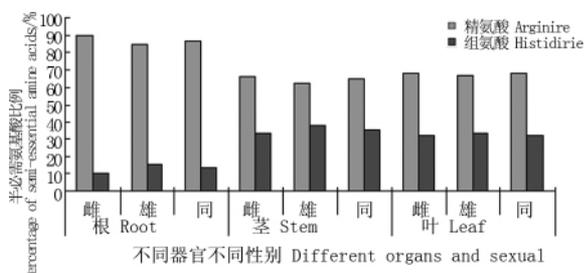


图 8 半必需氨基酸在高山红景天植株不同器官中的性别间分布

Fig. 8 Distribution of semi-essential amino acids in different organs and sexual plant of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

### 3 结论

高山红景天中共测出了 7 种人体必需氨基酸,其中亮氨酸在不同性别各种器官中含量最高,平均占必需氨基酸的近 1/4,甲硫氨酸最少,平均只占 2.44%,其它 5 种必需氨基酸分别占 10.23%~17.39%。

人体必需氨基酸在高山红景天不同器官中的分布不同,亮氨酸和苯丙氨酸在不同性别植株中均表现为叶>茎>根,赖氨酸和苏氨酸在不同性别植株中均表现为根>茎>叶,缬氨酸和异亮氨酸在雌株中表现为根>茎>叶,而在雄株和同株中表现为茎>根>叶,甲硫氨酸在雌株和雄株中表现为叶>茎>根,而在同株中表现为叶>根>茎。

人体必需氨基酸在不同性别植株之间差异不大,雌株中亮氨酸和苏氨酸较多一些,同株中赖氨酸和甲硫氨酸较多一些,雄株中缬氨酸、异亮氨酸和苯丙氨酸较多一些。

高山红景天中测出了 2 种人体半必需氨基酸,其中精氨酸的含量远比组氨酸高,在根中精氨酸含量占 87.1%,而组氨酸含量只有 12.9%,茎、叶中精氨酸大约占 2/3,组氨酸大约占 1/3;精氨酸在不同性别植株中均表现为根中最多,其次是叶,茎中较少,组氨酸则相反;精氨酸在雌株和同株中较多,组氨酸在雄株中较多。

### 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 106.
- [2] 王家明, 闫继平, 王盛虔. 红景天的药理作用研究进展[J]. 中医学报, 2003, 31(4): 57-59.
- [3] 王陆黎, 张甲生, 陈燕萍, 等. 高山红景天各部位无机元素含量的测定[J]. 特产研究, 1993(4): 46-48.
- [4] 董滢. 红景天的药用价值与临床应用[J]. 四川中医, 1998, 16(7): 17-18.
- [5] 王陆黎, 张甲生, 肖国拾, 等. 红景天根中氨基酸含量测定[J]. 白求恩医科大学学报, 1999, 25(1): 26-28.
- [6] 阮晓, 侯平, 王强, 等. 新疆 6 种红景天属植物中微量元素和氨基酸含量分析[J]. 光谱学与光谱分析, 2001, 21(4): 542-544.
- [7] 谭佳昱, 李红, 赵艳华, 等. 华北和东北产红景天有效成分比较[J]. 辽宁化工, 2007, 36(4): 287-288.
- [8] 张艳秋, 王兆华, 牛志多, 等. 高山红景天的微量元素和氨基酸含量分析[J]. 中草药, 1990, 21(6): 11-13.

## The Characteristics of Distribution of Essential Amino Acids for *Rhodiola sachalinensis* A. Bor

LU Jing-lan<sup>1</sup>, XU Ming-zi<sup>2</sup>, LIU Xian-hu<sup>2</sup>, LI Mei-shan<sup>2</sup>, AN Jin-hua<sup>2</sup>

(1. College of Science, Yanbian University, Yanji, Jilin 133002; 2. College of Agriculture, Yanbian University, Yanji, Jilin 133002)

**Abstract:** Using wild *Rhodiola sachalinensis* A. Bor of Changbai Maintain as material, the difference of essential amino acids distribution in different sexual and organs of *Rhodiola sachalinensis* A. Bor were compared and analysed. The results showed that contained 7 kinds of essential amino acids for human body, in which leucine acid content was the highest(25%) and others essential amino acids were occupy from 2.44% to 17.39% of total amino. The content of leucine and phenylalanine acids were the highest in leaf. The content of lysine and threonine acids were the highest in root. The characteristics of distribution of valine, isoleucine and methionine acids varies by sexual. By sexual, leucine and threonine acids were in female plant, lysine and methionine acids were in hermaphrodite plant, the content of valine, isoleucine and phenylalanine acids were found to be higher in male plant, 2 kinds of semi-essential amino acids for human were arginine and histidine acid. The content of arginine was obviously higher than histidine acid.

**Key words:** *Rhodiola sachalinensis* A. Bor; sexual; organ; essential amino acid