

# 落葵中硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量的研究

张书霞<sup>①</sup> 肖生鸿

(湛江师范学院生命科学与化学学院 广东省湛江市 524048)

**摘要** 对野生落葵不同生长发育阶段所含的硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素进行了测定和分析,并将野生落葵和人工栽培落葵所含的以上成分进行了比较。结果表明,落葵富含胡萝卜素,维生素 C 含量中等,野生落葵硝酸盐含量较低,人工栽培落葵硝酸盐含量比野生落葵高出近 1 倍,须经煮熟后方可安全食用。

**关键词** 落葵, 硝酸盐, 维生素 C, 胡萝卜素。

中图分类号: O657.32; O949.91

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2006)02-0228-03

## 1 前言

落葵(*Basella Rubra*)为落葵科落葵属缠绕性草本植物,常以嫩茎叶供食用。其茎叶柔滑爽口营养丰富,是南方地区居家百姓餐桌上的一道美味蔬菜。本文对落葵在不同的生长发育阶段、野生品种和人工栽培品种硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量进行了测定和分析,以期为人们安全、科学地食用蔬菜提供一些理论依据。

## 2 实验部分

### 2.1 主要仪器和试剂

756-MC 紫外可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司);DS-1 高速组织捣碎机(上海精密仪器仪表公司);FA1604N 电子天平(上海天普分析仪器公司);1.0cm×25cm 色谱柱(上海天普分析仪器公司)。

水杨酸;硝酸盐标准贮备液(1mg/mL);对氨基苯磺酸;N-1-萘基乙二胺;维生素 C;2,6-二氯酚靛酚;中性氧化铝(80—100 目)。

以上试剂均为分析纯,实验用水为蒸馏水。

### 2.2 实验材料

野生落葵与人工栽培落葵均采自湛江农垦科技中心试验基地。取可食部分用蒸馏水、去离子水冲洗后晾干备用。

### 2.3 实验方法

硝酸盐测定采用水杨酸比色法,亚硝酸盐测定采用磺胺-1-萘胺比色法<sup>[1]</sup>,维生素 C 测定采用 2,6-二氯酚靛酚滴定法,胡萝卜素测定采用柱色谱法<sup>[2]</sup>。

① 联系人,电话:(0759)3182690;E-mail:zhangshux715@sina.com

作者简介:张书霞(1956—),女,河南省信阳市人,高级教师,主要从事植物生理和食品营养研究工作。

收稿日期:2005-09-15;接受日期:2005-10-19

### 3 结果与分析

#### 3.1 不同生长发育阶段野生落葵硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量的分析

表 1 列出了不同生长发育阶段野生落葵中硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素的含量。从表中可看出, 落葵中的硝酸盐含量随着个体的生长发育呈上升趋势, 盛花后又逐步下降。究其原因, 应与

表 1 不同生长发育阶段野生落葵硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量  
[ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}(\text{FW})$ ]

不同生长发育阶段	硝酸盐	亚硝酸盐	维生素 C	胡萝卜素
苗期	376.47	0.59	510	17.67
初花期	701.56	0.70	410	20.11
盛花期	778.17	0.86	390	21.49
果期	645.14	0.61	360	21.00

植物的生长速率有关。在植物的整个生长过程中, 不论是器官或整个植株的生长速率, 都表现出慢—快—慢的规律。苗期是组织结构趋于发育完善时期, 此时幼苗光合面积较小, 根系不发达, 生长速率缓慢, 吸收功能差。初花期和盛花期是植物营养生长和生殖生长并进的旺盛时期。此时, 随着植物庞大根系的建立和光合面积的迅速扩大, 生命活动加强, 根系活力加强, 吸收硝酸盐能力也随之加强。到了生长后期根系生长缓慢, 活力减弱。因此, 硝酸盐含量呈小—大—小的变化规律。

参考我国蔬菜中硝酸盐含量分级评价标准<sup>[3]</sup>, 落葵在不同的生长发育阶段硝酸盐含量分级结果见表 2。

落葵中的亚硝酸含量参照我国无公害蔬菜亚硝酸含量限量标准<sup>[4]</sup>, 低于轻度污染, 可安全食用。

表 2 落葵在不同的生长发育阶段硝酸盐含量分级标准

级别	硝酸盐含量( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	污染程度	卫生标准参考	不同生长发育阶段
一级	$\leq 432$	轻	可以生食	苗期
二级	$\leq 785$	中	不宜生食, 可以熟食	初花期、盛花期、果期
三级	$\leq 1234$	重	不宜生食, 可以熟食	—
四级	$\leq 3100$	严重	不宜食用	—

#### 3.2 野生落葵、人工栽培落葵硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量的分析

表 3 列出了野生落葵、人工栽培落葵初花期所测的硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量。从表 3 可看出, 野生落葵经人工栽培后所含的硝酸盐明显提高。分析原因, 我们认为与环境条件有关, 尤其与化肥的施用有密切关系。为此, 我们做了如下实验: 选取同一块地栽培的落葵, 划成若干块后施以不同量的氮肥, 结果见图 1 所示。从图中我们看出, 落葵硝酸盐含量与 N 肥的用量呈正相关, 落葵是一种陆续多次采摘的蔬菜, 需肥量大, 整个生长期要多次追施氮肥, 这就造成了叶片大量氮元素的积累, 导致硝酸盐含量的提高。

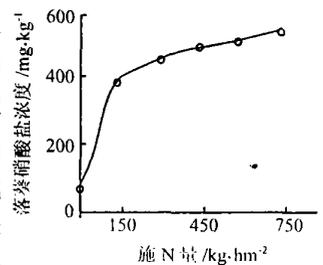


图 1 施 N 量与落葵硝酸盐累积的关系

参照表 2 列出的硝酸盐含量标准, 人工栽培落葵应属于三级蔬菜, 经过盐渍和煮熟后可安全食用。

从测定结果来看, 人工栽培落葵的亚硝酸盐含量比野生落葵高, 仍低于我国制定的无公害蔬菜限量标准。维生素 C 含量变化不大, 胡萝卜素含量有所提高。

表 3 野生落葵、人工栽培落葵硝酸盐、维生素 C 及胡萝卜素含量  
 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}(\text{FW})$

样 品	硝酸盐	亚硝酸盐	维生素 C	胡萝卜素
野生落葵	701.56	0.70	41	20.11
人工栽培落葵	1198.58	0.97	37	21.06

## 4 讨论

本文对落葵所含的几种成分进行了测定和分析,参照前人对其营养成分的研究,我们认为落葵是一种集营养和药用功能于一体的保健型蔬菜。它富含胡萝卜素,维生素 C 含量中等,硝酸盐和亚硝酸盐在野生落葵中含量较低,但在人工栽培落葵中已接近三级蔬菜限量标准。据资料报道,硝酸盐在人体内经微生物作用可被还原成有毒的亚硝酸盐,它可与人体血红蛋白反应,使之失去携氧功能,造成高铁血红蛋白症,长期摄入亚硝酸盐会造成智力迟钝。亚硝酸盐还可间接与次级胺结合形成强致癌物质亚硝胺,进而诱导消化系统癌变,如胃癌和肝癌<sup>[5]</sup>。人体摄入的硝酸盐约有 81.2% 来自蔬菜<sup>[6]</sup>。因此,控制蔬菜中硝酸盐含量的过多积累,是降低对人体危害的一个重要途径。从减少人体有害物质的摄入量出发,我们建议,野生落葵的采收应注意选择适宜的收获期。人工栽培落葵应从品种选择、减少氮肥用量、栽培环境控制等多途径综合控制蔬菜中的硝酸盐污染,力求使硝酸盐含量降到最低值,为当地蔬菜市场的供应提供更安全的保证。

## 参考文献

- [1] 白宝璋,王景安,孙玉霞.植物生理学测试技术[M].北京:中国科学技术出版社,1993.24—25.
- [2] 杨月欣,王光亚主编.实用食物营养成分分析手册[M].北京:中国轻工业出版社,2002.93—94.
- [3] 中华人民共和国国家标准.水果、蔬菜及其制品亚硝酸盐和硝酸盐含量的测定[S].GB/T15401-94.北京:中国标准出版社,1994.
- [4] 周泽义,胡长敏,王敏健.中国蔬菜硝酸盐和亚硝酸盐污染因素及控制研究[J].环境科学进展,1998,7(5):1—12.
- [5] 王晶.蔬菜中硝酸盐的危害和标准管理[J].中国蔬菜,2003,(2):1—3.
- [6] 任祖淦,邱孝淳,蔡元呈.化学氮肥对蔬菜积累硝酸盐的影响[J].植物营养与肥料学报,1997,3(1):81—84.

## Study on Content of Nitrate, Vitamin C and Carotene in *Basella Rubra*

ZHANG Shu-Xia XIAO Sheng-Hong

(Life Science and Chemistry School, Zhanjiang Normal College, Zhanjiang, Guangdong 524048, P. R. China)

**Abstract** The contents of nitrate, vitamin C and carotene of wild *Basella Rubra* in diverse growth phase were determined. The *Basella Rubra* is abundant in carotene, middle in vitamin C, and low in nitrate of *Basella Rubra*. The nitrate in the planted *Basella Rubra* is approximately twice as that in wild *Basella Rubra*, and it is the safe way to eat it after cooked.

**Key words** *Basella Rubra*, Nitrate, Vitamin C, Carotene.

### 关于赠送作者样刊的通知

各有关作者:

从 2006 年第 1 期起,本刊赠送作者发表自己论文的当期刊物(样刊),均按篇赠送 2 本样刊,用普通印刷品邮寄给作者联系人,遗失不补。若作者另有需要,请在发表之日起 2 个月之内汇款购买,逾期不再办理。

特此通知

光谱实验室编辑部

汇款购买地址:北京市 81 信箱 66 分箱 刘建林,邮编:100095