

三种香料蔬菜的营养及挥发性物质分析

周晓晶¹, 张佩俊¹, 任 琴², 王 覃¹, 赵新颖¹, 张经华¹

(1. 北京市理化分析测试中心, 北京 100089; 2. 内蒙古集宁师范学院, 内蒙古 集宁 012000)

摘 要: 对百里香、罗勒、龙蒿草 3 种香料蔬菜的营养物质含量及挥发性化学物质成分进行了分析, 并与普通蔬菜的文献值进行比较。结果表明: 3 种香料蔬菜的蛋白质、碳水化合物及无机营养元素钙、铁、锌和硒、维生素 C 含量比普通蔬菜高, 而脂肪、胡萝卜素含量与普通蔬菜相比无明显差异。

关键词: 百里香; 罗勒; 龙蒿草; 单萜; 香料蔬菜

中图分类号: S 573⁺.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)01-0030-03

香料蔬菜主要是指含有特殊芳香或辛香物质的一类蔬菜。该类蔬菜在欧美国家的食用较为普遍, 但在中国的食用种类较少。近年来随着人们生活水平和饮食文化要求的不断提高, 香料蔬菜已逐渐为我国消费者所重视^[1]。有关香料蔬菜的研究报道主要集中于其栽培和药用方面^[2,4], 对其营养等方面的研究较少。现就 3 种香料蔬菜的营养物质含量及挥发性物质成分进行了研究, 旨在为香料蔬菜的进一步开发利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

第一作者简介: 周晓晶(1982-), 女, 硕士, 现从事农产品质量安全分析检测工作。E-mail: zhouxiaojing177@sina.com。

通讯作者: 张经华(1958-), 男, 博士, 研究员, 现从事科研管理工作。E-mail: z_j_h2006@yahoo.com.cn。

基金项目: 北京市科学技术研究院创新团队计划资助项目(2008年); 2008 年北京市财政专项资金资助项目。

收稿日期: 2009-09-20

3 种香料蔬菜样品百里香(*Thymus vulgaris*)、罗勒(*Ocimum basilicum* L.)和龙蒿草(*Artemisia dracunculoides* L.)由北京市延庆县北京绿福隆农业股份有限公司蔬菜种植基地提供。

1.2 试验方法

1.2.1 营养物质的测定方法 水分测定依据 GB/T 5009.3-2003 第 1 法; 蛋白质测定依据 GB/T 5009.5-2003; 灰分测定依据 GB/T 5009.4-2003; 营养元素锌、铁、钙和硒的测定分别依据 GB/T 5009.14-2003 第 1 法、GB/T 5009.90-2003、GB/T 5009.92-2003 和 GB/T 5009.93-2003 第 1 法, 均通过原子吸收法完成; 胡萝卜素的测定依据 GB/T 5009.83-2003 第 2 法, 高效液相色谱法; 维生素 C 的测定依据 GB/T 5009.86-2003 第 1 法, 荧光分光光度法; 脂肪的测定依据 GB/T 5009.6-2003 第 1 法, 索式抽提法; 碳水化合物采用计算法。

1.2.2 挥发性有机化合物的采集与测定 挥发物的取样方法为动态顶空收集法, 取样后将样品管放入干燥器中, 以备室内测定。采用 TCT-GC-MS 对挥发物进行测

Abstract: Field experiments were conducted to study the effect of controlled release compound fertilizers (CRF) on the yield and quality of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. and nutrient use efficiency. The result showed that controlled-release compound fertilizer treatments CRF improved the agronomic characteristics of *C. morifolium* Ramat. and in CRF increased economic yield. CRF1 Utilization of nitrogen, phosphorus and potassium increased 6.61%, 0.95% and 16.72% than CCF1, CRF2 was higher than CCF2 7.71%, 2.00% and 17.72%, respectively. In addition, CRF also showed a beneficial result on the quality, i.e. improved the contents of Hydrophilic extract, soluble sugar, protein and total flavonoids in flower compared to CCF. Under the same nitrogen conditions, CRF amount of fertilizer was 25% less than CCF. Synthetically, the optimum fertilizer amount was CRF2, 900 kg/hm², improving economic efficiency, reducing environmental pollution.

Key words: controlled-released compound fertilizer; *chrysanthemum morifolium* ramat; yield; quality; nutrient use efficiency

定: TCT-GC/MS 型号为 CP-4010 PTL/TCT (CHROMPACK 公司)、TRACE TM GC 2000 (CE INSTRUMENT 公司)、VOYAGER MASS (FINNIGAN 公司)。仪器的工作条件: TCT 的主要条件: System Pressure: 20 kpa, Rod temperature: 250℃ (10 min), Trap inject: 260℃。GC 的工作条件: 色谱柱: DB-5 Low Bleed/MS 柱 (60 m × 0.32 mm × 0.5 um), 通过液氮脱附进样, He 载气。程序升温: 40℃ 3 min、6℃ 1 min、270℃ 5 min, Post run 280℃ 5 min; MS 的工作条件: Ionization Mode: EI; E-energy: 70 ev; Mass range: 29 ~ 350 amu; I/F: 250℃, Src: 200℃, Emission Current: 150 μA, 全扫描, 每次扫描所用时间 0.4 s, 质谱扫描范围 m/z 19 ~ 435。挥发性物质的鉴定: 采用 Xcalibur 1.2 版本软件, NIST 98 谱图库兼颜色谱保留时间进行 3 种香料蔬菜挥发物成分的鉴定。通过面积归一化法以各类挥发物的相对含量定量。

2 结果与分析

2.1 3 种香料蔬菜营养物质含量分析

3 种香料蔬菜中的 11 种营养成分分析结果见表 1。表 2 为 11 种香料蔬菜与普通蔬菜中营养物质单项含量最高值 (简称: 最高值) 的比较结果。普通蔬菜营养物质含量参照了《中国食物成分表 2004》^[9]。表 2 中列举了常见的 5 类 75 种蔬菜, 包括: 根菜类 8 种、鲜豆类 9 种、茄果瓜菜类 20 种、葱蒜类 3 种、茎叶花菜类 35 种中选取的最高值。通过将香料蔬菜与选取的最高值进行比较的结果表明, 龙蒿草的蛋白质含量仅低于小红尖辣椒, 均高于其它 4 类蔬菜, 铁的含量高于表 2 中所有的普通蔬菜; 百里香的碳水化合物、锌含量仅低于小红尖辣椒;

罗勒的钙含量远高于表 2 中所有的普通蔬菜, 锌含量仅低于小红尖辣椒、维生素 C 含量仅低于甜椒。龙蒿草和百里香的硒含量均低于表 2 中 4 种蔬菜的最高值, 但通过文献调研比较, 是消费者日常食用的大白菜和油菜心的 3 倍, 盖菜和西兰花的 2 倍。

表 1 3 种香料蔬菜营养物质含量

Table 3 The nutritional components of three spices vegetables			
营养物质 Nutrients	罗勒 <i>Ocimum basilicum</i> L.	龙蒿草 <i>Artemisia dracunculata</i> L.	百里香 <i>Thymus vulgaris</i>
蛋白质 Protein/ g · (100g) ⁻¹	2.39	5.28	4.50
脂肪 Fat/ g · (100g) ⁻¹	1.0	1.7	1.5
灰分 Ash/ g · (100g) ⁻¹	1.57	2.23	2.45
水分 Water/ g · (100g) ⁻¹	86.2	82.9	79.4
碳水化合物 CHO/ g · (100g) ⁻¹	8.8	7.9	12.2
钙 Ca/ mg · (100g) ⁻¹	373	197	160
铁 Fe/ mg · (100g) ⁻¹	1.24	2.80	16.2
锌 Zn/ mg · (100g) ⁻¹	0.64	0.64	0.41
硒 Se/ μg · (100g) ⁻¹	n. d.	1.0	1.0
维生素 C Vit C/ mg · (100g) ⁻¹	26.8	17.5	23.7
胡萝卜素 Carotene/ μg · (100g) ⁻¹	2 050	—	2 300

注: 表中所列数据均按每 100 g 可食部含量计。n. d. 为未检出, 一为未检测
Note: Table of data calculated in accordance with 100 g content of edibles, n. d. not detected, —not detect.

表 2 香料蔬菜与普通蔬菜的营养物质单项含量最高值的比较

Table 2 The compared results of highest single nutrition content between spices and common vegetables						
项目 Item	香料蔬菜 Spices vegetable	根菜类 Root vegetables	鲜豆类 Beans vegetables	茄果、瓜菜类 Solanaceous vegetables	葱蒜类 Allium vegetables	茎、叶、花菜类 Leaf and flower vegetables
蛋白质 Protein/ g · (100g) ⁻¹	龙蒿草	根芹	豌豆苗	小红尖辣椒	韭菜	羽衣甘蓝
碳水化合物 CHO / g · (100g) ⁻¹	百里香	紫菜头	甜豆	小红尖辣椒	细香葱	抱子甘蓝
钙 Ca / mg · (100g) ⁻¹	罗勒	根芹	甜豆	小红尖辣椒	细香葱	油菜
锌 Zn / mg · (100g) ⁻¹	罗勒/ 百里香	根芹	豌豆苗	小红尖辣椒	大葱	羽衣甘蓝
铁 Fe / mg · (100g) ⁻¹	龙蒿草	根芹	黑豆苗	小红尖辣椒	细香葱	樱桃萝卜缨
硒 Se/ μg · (100g) ⁻¹	龙蒿草/ 百里香	根芹	豇豆	小红尖辣椒	韭菜	菜花
维生素 Camin Vit C / mg · (100g) ⁻¹	罗勒	白萝卜	甜豆	甜椒	细香葱	小白菜
胡萝卜素 Carotene / μg · (100g) ⁻¹	龙蒿草	胡萝卜	豇豆	小红尖辣椒	韭菜	羽衣甘蓝

2.2 3 种香料蔬菜主要挥发性有机化合物成份分析

分析了 3 种香料蔬菜的主要挥发性有机化合物成份, 结果见表 3。其主要挥发物包括单萜和单萜氧化物。

众所周知, 植物挥发物通过嗅觉影响人体, 具有杀菌、调节精神、调节内脏活动、抗癌等重要功能^[9]。已有研究表明, 百里香的挥发油对致病菌肺炎链球菌、金黄色葡

萄球菌和鼠伤寒沙门氏菌等有很强的抑制作用,对金黄色葡萄球菌菌株特别是其耐药菌株,百里香挥发油与诺氟沙星有协同抑制作用^[7]。百里香挥发油也有抗真菌活性作用^[8]。给小鼠口服百里香挥发油 200 mg/kg,能显著提高小鼠巨噬细胞的吞噬功能,大鼠口服百里香挥发油 800 mg/kg,能显著抑制肉芽组织的生长,说明百里香挥发油有一定抗炎作用^[9]。王忠合等^[10]研究表明,罗勒叶提取物具有较强的抗氧化活性,它对 Fe²⁺-H₂O₂体系诱导的脂质过氧化有较强的抑制作用。当提取液黄酮质量浓度为 106.08 μg/mL 时,对 Fe²⁺-H₂O₂体系诱导的脂质氧化的抑制率为 75.86%。说明罗勒叶提取物能有效的清除羟自由基,从而抑制了自由基诱导的脂质过氧化作用。此外,里那醇、桉树脑、蒎烯等对止咳平喘、祛痰、减慢呼吸频率、镇静安神、降压上均有作用。

表 3 3 种香料植物中主要有机挥发物成分及相对含量

Table 3 The composition and relative contents of mine volatiles of three spices vegetables				
植物名称	保留时间	峰面积	相对含量	化合物名称
Name	RT	Area	Relative content/ %	Name of volatiles
百里香	19. 32	1 667 688	0. 13	月桂烯 Myrcene
<i>Thymus</i>	20. 44	3 312 374	0. 26	2-萜烯 2-Carene
<i>vulgaris</i>	20. 75	171 060 003	13. 5	α-散花烯 α-cymene
	21. 8	524 312 439	41. 5	萜品烯 Terpinen
	28. 55	551 828 376	43. 7	香芹酚 Carvacrol
龙蒿草	19. 21	1 605 786 495	75. 3	4(10)-宁烯 4(10)-Thujene
<i>Artemisia</i>	19. 34	11 646 769	0. 55	月桂烯 Myrcene
<i>dracunculus</i> L.	19. 42	10 021 190	0. 47	β-蒎烯 β-pinene
	20. 82	263 730 431	12. 4	反式罗勒烯 trans-Ocimene
罗勒	21. 18	130 022 335	6. 09	顺式罗勒烯 cis-Ocimene
<i>Ocimum</i>	21. 29	133 946 068	7. 73	桉树脑 Cineole
<i>basilicum</i> L.	23. 24	1 504 920 643	86. 9	里那醇 Linalool

3 结论

3 种香料蔬菜的蛋白质、碳水化合物及无机营养元素钙、铁、锌和硒、维生素 C 含量比普通蔬菜高,而脂肪、胡萝卜素含量与普通蔬菜相比无明显差异,同时,香料蔬菜中含有大量对人体有益的单萜等挥发性物质成分。目前,国内香料蔬菜的消费量较低。该研究提供了关于 3 种香料蔬菜的营养物质成分及含量的试验数据,初步表明了其具有较高的营养价值,建议加强对香料蔬菜的开发利用。

参考文献

[1] 郑华,单佑习,陆长旬. 香料蔬菜及其发展趋势[J]. 中国农业信息 2004(9): 6-7.

[2] 张永清,李岩冲,王长壖. 罗勒栽培技术的研究[J]. 基层中药杂志 1995,9(1): 4-7.

[3] 孙震晓,马清温. 百里香活性成分及药理作用研究[J]. 中西医结合学报,2009,7(2): 175-177.

[4] 祝丽香,周生海,刘根节. 食药兼用的香料植物—罗勒[J]. 特种经济动植物,2003(6): 23.

[5] 杨月欣. 中国食物成分表[M]. 北京: 北京大学医学出版社 2004 91-101.

[6] 郑华,金幼菊,周金星,等. 活体珍珠梅挥发物释放的季节性及其对人体脑波影响的初探[J]. 林业科学研究 2003 160(3): 328-334.

[7] Shin S, Kim J H. In vit ro inhibitory activities of essential oils f rom two Korean Thymus species against antibiotic-resistant pat hogens[J]. Arch Pharm Res. 2005, 28(8): 897-901.

[8] Shin S, Kim J H. Antif ungal activities of essential oils from Thymus quinque-costatus and T. magnus[J]. Planta Med 2004 70(11): 1090-1092.

[9] 聂恒环,邱玉芳,邢国庆. 百里香挥发油的抗炎作用[J]. 泰山医学院学报 1993 14(4): 262-265.

[10] 王忠合,林泳生. 罗勒叶黄酮的提取及其清除自由基作用[J]. 农产品加工,2009(3): 57-61.

Analysis of Nutritional and Volatile Components of Three Spices Vegetables

ZHOU Xiao-jing¹, ZHANG Pei-jun¹, REN Qin², WANG Tan¹, ZHAO Xin-ying¹, ZHANG Jing-hua¹

(1. Beijing Center for Physical and Chemical Analysis, Beijing 100089; 2. Inner Mongolia Jining Teachers Advanced College, Jining, Inner Mongolia 012000)

Abstract: The nutritional components and volatile composition of three spices vegetables (*Thymus vulgaris*, *Ocimum basilicum* and *Artemisia dracunculus*) were respectively analyzed, and compared with the literature values of some common vegetables. The results showed that, protein, carbohydrate, vitamin C and trace elements, such as Ca, Fe, Zn and Se in three spices vegetables were richer than them. But there were no significant differences in contents of fat, and carotene between the spices vegetables and common ones.

Key words: *thymus vulgaris*; *ocimum basilicum*; *artemisia dracunculus*; monoterpene spices vegetable