

有机蔬菜的营养成分分析

宋曙辉, 王文琪, 唐晓伟, 何洪巨, 高丽朴 (国家蔬菜工程技术研究中心, 北京 100097)

摘要 [目的] 进行有机蔬菜的营养成分分析并与普通栽培蔬菜进行比较。[方法] 对北京郊区4个有机栽培基地种植的番茄、白萝卜、芥蓝、绿菜花、甜椒、生菜进行连续2年的营养成分分析, 并与中国食物成分表上相应的普通栽培蔬菜营养成分进行比较。[结果] 几种有机栽培蔬菜的Vc、钾含量较为明显地高于普通蔬菜, 粗纤维、粗蛋白和钙、铁、锌、铜、锰含量低于普通栽培蔬菜。[结论] 不同栽培地点、不同品种、不同栽培时间都会引起有机蔬菜营养成分含量上的差异。

关键词 有机蔬菜; 营养成分; 普通栽培蔬菜; 分析; 比较

中图分类号 S649 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)07-02917-03

Nutritional Components Analysis of Organic Vegetables

SONG Shu hui et al (National Engineering Research Centre for Vegetables, Beijing 100097)

Abstract [Objective] The research aimed to analyze the nutritional components of organic vegetables and compare them with non-organic vegetables. [Method] The nutritional components of six kinds of vegetables cultivated in four organic vegetable farms in Beijing suburb, including tomato, white radish, Chinese kale, Brassica deracea, sweet pepper and lettuce, were analyzed for two continuous years. And they were compared with the nutritional components of common vegetables on China Food Composition (2002). [Result] Compared with non-organic vegetables, the content of Vc and K in several kinds of organic vegetables were obvious higher than that in common vegetables. The content of crude fiber, crude protein, calcium (Ca), iron (Fe), zinc (Zn), copper (Cu) and magnesium (Mg) in organic vegetables were lower than that in common vegetables. [Conclusion] Different cultivation sites, cultivars and time would lead to different content of nutritional components in organic vegetables.

Key words Organic vegetables; Nutritional components; Non-organic vegetables; Analysis; Comparison

近半个多世纪, 工业的不断发展, 给农业生产带来了前所未有的革命, 化肥、杀虫剂、农药等的应用, 降低了病虫害的危害, 提高了农作物的产量。但是, 随着这些化学品的大量应用, 给环境和作物都带来了不可估量的危害。人们认识到由此带来的诸多危害, 近些年以来, 可持续发展农业, 绿色农业, 环境友好型农业越来越得到重视。有机农业即应运而生。有机蔬菜是有机农业中很重要而且是数量较大的一部分, 是指生产环境未受到污染, 生产活动有利于建立和恢复生态系统良性循环, 保护生物多样性, 在蔬菜生产、加工过程中不使用化肥、农药除草剂、生长调节剂、各种食品添加剂等化学合成物质, 使蔬菜这种产品保持原汁原味, 不采用转基因技术及其产品^[1]。

据统计, 到2003年底我国有机蔬菜的种植面积约2 000 hm², 除部分供应国内市场外, 还大量出口到日本、欧洲、美国等发达国家^[2]。85%的发达国家的公民在选择食品时首选有机食品。有机食品消费正以每年20%~30%的速度快速增长^[3]。有机蔬菜受到人们越来越多的青睐, 不仅因为其无化肥、无农药等的污染, 安全性高, 还因其口味更浓郁, 更有“蔬菜味儿”。但对于有机蔬菜在营养成分上与普通栽培蔬菜的比较, 目前还少见报道。笔者对北京郊区几个蔬菜有机栽培基地生产的蔬菜进行连续2年的营养成分分析, 并与2002版中国食物成分表^[4]进行比较, 希望能提供一个参考。

1 材料与方 法

1.1 样品处理 番茄、芥蓝、生菜、绿菜花、白萝卜、甜椒分别于2007年春季和2008年春季采自昌平金六环、大兴留民营、昌平小汤山、通州东升方圆4个有机蔬菜生产基地。新鲜样品采摘后, 洗净切分, Vc用鲜样测定, 其余样品冷冻干燥, 粉碎后用于其他营养成分的分析。

1.2 试剂及仪器 试剂按要求为分析纯。主要仪器: Tecator 1030 凯氏定氮仪, Tecator 1020 纤维分析仪, FP-41 马福炉, 岛津2000II 等离子发射光谱仪。

1.3 测定方法 水分: 重量法(GB/T8858-1988); 蛋白质: 凯氏定氮法(GB5556-1988); 粗纤维: 酸碱洗涤法(GB10469-1989); Vc: 2,6-二氯靛酚滴定法(GB6195-1986); 碳水化合物: 差减法100-(水分+蛋白质+脂肪+灰分)^[4]; 宏量元素及微量元素: 等离子光谱法(NY/SH022-1999)。

2 结果与分析

2.1 主要营养成分分析 有报道, 有机蔬菜在干物质含量、Vc、粗纤维的含量上高于普通栽培蔬菜^[5]。而哥本哈根大学的研究人员对胡萝卜、甘蓝、豌豆、苹果和马铃薯5种果蔬进行的营养成分测试结果显示, 普通栽培蔬菜和有机蔬菜几乎没有差异^[6]。笔者的实验结果显示(表1), 所检测的6种有机蔬菜中, 除生菜外, 其他5种蔬菜的Vc含量较明显地高于普通栽培品种, 最大相差3倍。但不同栽培地点和不同栽培时间及不同品种都有一定的差异。含水量, 有机栽培白萝卜略高于普通栽培白萝卜, 其余蔬菜都低于或基本与普通蔬菜相近; 粗蛋白和粗纤维, 有机蔬菜都表现为低于普通蔬菜, 且差异较大, 相差可达3倍; 碳水化合物, 有机栽培白萝卜及甜椒中的2个品种低于普通栽培品种, 其他几种蔬菜都表现为高于普通栽培蔬菜。

2.2 有机蔬菜宏量元素含量 对有机蔬菜的钾、钙、镁、磷4种主要宏量元素进行分析, 结果见表2。有机栽培的绿菜花、芥蓝、甜椒、番茄钾的含量较明显地高于普通蔬菜品种。有机芥蓝中钙、镁、磷的含量也都高于普通栽培芥蓝。有机绿菜花的镁含量高于普通栽培绿菜花。同一种蔬菜的不同品种、不同栽培地宏量元素含量有较大差异。不同蔬菜种类表现出不同的吸收积累特性。

2.3 有机蔬菜的微量元素含量 有报道, 有机蔬菜的微量元素含量明显高于普通栽培蔬菜^[7]。笔者的实验结果显示(表3), 6种有机栽培蔬菜普遍表现为铁、锌、锰、铜含量低于

作者简介 宋曙辉(1971-), 女, 河北灵寿人, 硕士, 副研究员, 从事蔬菜营养保健研究。

收稿日期 2008-12-12

表1 有机蔬菜与普通栽培蔬菜的主要营养成分比较

Table 1 Comparison of main nutritional components between organic vegetables and non-organic vegetables

名称	含水量 %	Vc	粗蛋白 %	粗纤维 %	碳水化合物 %
Name	Water content	mg/100g(FW)	Grode protein	Grode fiber	Carbohydrate
白萝卜 ¹ White radish	95.2	25.90	0.53	0.42	3.67
白萝卜 ³ (白玉春 White radish (Biyuchun))	96.1	19.60	0.63	0.33	2.60
白萝卜 ⁴ (春玉大根 White radish (Chunyudagen))	94.6	34.20	0.76	0.41	3.65
白萝卜 ² (雪如玉 White radish (Xueruyi))	94.9	28.60	0.54	0.37	4.09
白萝卜 White radish	93.4	21.00	0.90	1.00	5.00
生菜 ³ (意大利大速生 Lettuce (Italian Dsusheng))	93.5	4.70	1.88	0.64	3.78
生菜 ³ Lettuce	96.4	4.20	0.65	0.43	2.64
结球生菜 ⁴ Head lettuce	95.0	7.68	0.74	0.44	3.92
生菜 ⁶ Lettuce	95.8	7.77	0.94	0.42	2.54
生菜 叶用莴苣 Lettuce (leaf lettuce)	95.8	13.00	1.30	0.70	2.00
绿菜花(马拉松 Brassica deracea (Marathon))	90.1	122.00	2.62	1.12	6.24
绿菜花(优秀 Brassica deracea (Excellent))	89.5	118.70	3.02	1.18	6.44
绿菜花 ⁵ Brassica deracea	91.7	124.10	2.86	0.92	4.54
绿菜花 ² (优秀 Brassica deracea (Excellent))	89.5	119.40	2.82	1.05	6.46
绿菜花 Brassica deracea	90.3	51.00	4.10	1.60	4.30
芥蓝(香港白花 Brassica albogabra (Hongkong White Flower))	89.1	110.10	2.50	1.14	6.93
芥蓝 ⁵ Brassica albogabra	90.6	119.30	3.04	0.90	4.76
芥蓝 ⁶ Brassica albogabra	92.0	53.00	2.30	0.81	4.17
芥蓝 Chinese kale	93.2	76.00	2.80	1.60	2.60
甜椒(中椒7号 B nierto (Zhongjiao 7))	94.4	93.40	0.83	0.68	4.27
甜椒(京甜3号 Sweet pepper (Jingtian 3))	94.0	91.40	0.85	0.75	4.69
甜椒(红水晶 Sweet pepper (Hongshuijing))	92.1	211.30	0.82	0.61	6.59
甜椒 Sweet pepper	93.0	72.00	1.00	1.40	5.40
番茄(仙客一号 Tomato (Xianke 1))	93.9	23.60	0.74	0.50	4.72
番茄(金鹏1号 Tomato (Jinpeng 1))	93.8	17.50	0.73	0.50	4.93
番茄(仙客二号 Tomato (Xianke 2))	94.4	23.00	0.70	0.44	4.38
番茄(彩虹101) Tomato (Caihong 101)	94.4	19.40	0.70	0.55	4.27
番茄(仙客一号 Tomato (Xianke 1))	94.8	23.30	0.45	0.44	4.32
番茄 Tomato	94.4	19.00	0.90	0.50	4.00

注:上标1-昌平金六环2007;2-昌平金六环2008;3-大兴留民营2007;4-大兴留民营2008;5-通州东升方圆2007;6-通州东升方圆2008;7-昌平小汤山2007。()中为品种名称。无数字标注的为2002版食物成分表的数据。下表同。

Note :1, Changping Jirliuhuan in 2007 ; 2, Changping Jirliuhuan in 2008 ;3, Daxing Liuninying in 2007 ;4, Daxing Liuninying in 2008 ;5, Tongzhou Dongshengfangyuan in 2007 ; 6, Tongzhou Dongshengfangyuan in 2008 ;7, Changping Xiaotangshan in 2007 .The data in brackets are the name of species .The parts without the figure are the data of food composition in 2002 .The same as below.

表2 有机蔬菜与普通栽培蔬菜宏量元素含量比较

Table 2 Comparison of macrolelements content between organic vegetables and non-organic vegetables

名称	钾K	钙Ca	镁Mg	磷P
Name				
白萝卜 ¹ White radish	152.1	19.10	7.42	21.00
白萝卜 ³ (白玉春 White radish (Biyuchun))	117.5	20.70	11.80	22.50
白萝卜 ⁴ (春玉大根 White radish (Chunyudagen))	231.7	21.70	8.46	27.00
白萝卜 ² (雪如玉 White radish (Xueruyi))	184.4	17.60	5.05	25.60
白萝卜 White radish	173.0	36.00	16.00	26.00
生菜 ³ (意大利大速生 Lettuce (Italian Dsusheng))	213.4	56.20	33.80	45.40
生菜 ³ Lettuce	141.0	30.50	16.50	30.30
结球生菜 ⁴ Head lettuce	85.4	16.00	6.80	22.30
生菜 ⁶ Lettuce	222.1	29.00	14.60	22.20
生菜 叶用莴苣 Lettuce (leaf lettuce)	170.0	34.00	18.00	27.00
绿菜花(马拉松 Brassica deracea (Marathon))	268.6	65.00	23.80	58.30
绿菜花(优秀 Brassica deracea (Excellent))	287.5	61.70	29.80	62.20
绿菜花 ⁵ Brassica deracea	260.0	31.50	22.30	54.40
绿菜花 ² (优秀 Brassica deracea (Excellent))	349.7	58.40	19.10	62.30
绿菜花 Brassica deracea	17.0	67.00	17.00	72.00
芥蓝(香港白花 Brassica albogabra (Hongkong White Flower))	260.9	153.40	38.40	62.50
芥蓝 ⁵ Brassica albogabra	337.1	148.40	61.20	56.10
芥蓝 ⁶ Brassica albogabra	323.0	177.70	33.60	45.30
芥蓝 Chinese kale	104.0	128.00	18.00	50.00
甜椒 ⁷ (中椒7号 Sweet pepper (Zhongjiao 7))	161.1	7.13	11.23	19.77
甜椒(京甜3号 Sweet pepper (Jingtian 3))	184.8	9.68	8.56	21.70
甜椒(红水晶 Sweet pepper (Hongshuijing))	193.3	6.88	9.42	24.30
甜椒 Sweet pepper	142.0	14.00	12.00	20.00
番茄(仙客一号 Tomato (Xianke 1))	229.5	10.60	11.30	31.10
番茄(金鹏1号 Tomato (Jinpeng 1))	195.9	9.16	11.60	22.90
番茄(仙客二号 Tomato (Xianke 2))	239.9	9.83	8.78	26.20
番茄(彩虹101) Tomato (Caihong 101)	199.3	13.00	8.07	26.40
番茄(仙客一号 Tomato (Xianke 1))	162.9	11.20	5.97	19.30
番茄 Tomato	163.0	10.00	9.00	23.00

普通栽培蔬菜。生菜的4个品种中有2个铁含量明显高于普通栽培生菜,2个低于普通栽培生菜。

表3 有机蔬菜与普通栽培蔬菜微量元素含量比较

Table 3 Comparison of microelements content between organic vegetables and non organic vegetables

ng/100 g(FW)

名称 Name	铁 Fe	锌 Zn	锰 Mn	铜 Cu
白萝卜 ¹ White radish	0.11	0.08	0.02	0.01
白萝卜 ³ (白玉春) White radish (Biyuchun)	0.38	0.12	0.03	0.02
白萝卜 ⁴ (春玉大根) White radish (Chunyudagen)	0.24	0.14	0.03	0.01
白萝卜 ² (雪如玉) White radish (Xueyuyi)	0.13	0.12	0.02	0.01
白萝卜(White radish)	0.50	0.30	0.09	0.04
生菜 ³ (意大利大速生) Lettuce (Italian Dasusheng)	1.91	0.30	0.13	0.06
生菜 ³ Lettuce	0.70	0.15	0.05	0.03
结球生菜 ⁴ Head lettuce	0.35	0.14	0.05	0.02
生菜 ⁶ Lettuce	2.25	0.09	0.10	0.03
生菜 叶用莴苣 Lettuce (leaf lettuce)	0.90	0.27	0.13	0.03
绿菜花(马拉松) Brassica deracea (Marathon)	0.62	0.32	0.14	0.03
绿菜花(优秀) Brassica deracea (Excellent)	0.34	0.35	0.11	0.03
绿菜花 ⁵ Brassica deracea	0.32	0.39	0.01	0.03
绿菜花 ² (优秀) Brassica deracea (Excellent)	0.85	0.36	0.16	0.04
绿菜花 Brassica deracea	1.00	0.78	0.24	0.03
芥蓝(香港白花) Brassica albogabra (Hongkong White Flower)	0.68	0.35	0.24	0.03
芥蓝 ⁵ Brassica albogabra	0.53	0.26	0.20	0.02
芥蓝 ⁶ Brassica albogabra	0.92	0.26	0.46	0.02
芥蓝 Chinese kale	2.00	1.30	0.53	0.11
甜椒(中椒7号) Sweet pepper (Zhongjiao 7)	0.16	0.11	0.04	0.04
甜椒(京甜3号) Sweet pepper (Jingtian 3)	0.33	0.12	0.05	0.04
甜椒(红水晶) Sweet pepper (Hongshuijing)	0.30	0.15	0.05	0.04
甜椒 Sweet pepper	0.80	0.19	0.12	0.09
番茄(仙客一号) Tomato (Xianke 1)	0.03	0.09	0.03	0.03
番茄(金鹏1号) Tomato (Jinpeng 1)	-	0.09	0.02	0.03
番茄(仙客二号) Tomato (Xianke 2)	0.16	0.08	0.03	0.03
番茄(彩虹101) Tomato (Caihong 101)	0.19	0.12	0.03	0.05
番茄(仙客一号)	0.14	0.06	0.02	0.02
番茄 Tomato	0.40	0.13	0.08	0.06

注:- 未检出。

Nte :- stands for no detection.

3 讨论

(1) 有机蔬菜主要在环境和食用安全方面提供保证,其栽培有利于环境,减少由农药、化肥等引起的环境恶化。不使用化学药剂等措施可以保证人们的食用安全性。

(2) 在进行有机蔬菜与普通栽培蔬菜对比实验的实际操作中,因有机栽培蔬菜在环境、土壤、施肥、灌溉等各方面要求严格,不易在同一个地区实施两种栽培方式,对照很难严格设定,因而会影响到实验的结果。还需要今后有大量的实验来验证。

(3) 蔬菜的营养成分含量与气候、土壤、栽培措施、季节、品种等都有较为密切的关系。选用的有机栽培蔬菜来自北京的4个有机蔬菜栽培基地,分别位于北京的南、北、东,其气候、土壤等环境都有较为明显的差异,从而使营养成分变化较大。以食物成分表中的相应蔬菜为参照值,也会因蔬菜的产地、品种等产生差异。不同蔬菜之间也会有不同的结果,可能与蔬菜的特性有关。例如,有机生菜的Vc低于普通栽培生菜,其他蔬菜的Vc基本表现为有机栽培的含量高。但仍然可以从上述实验结果中看出一个大致的趋势。

(4) 笔者只对选用的有机蔬菜进行了部分营养成分分析,没有涵盖其他营养成分及一些特定成分,如次生代谢产物等。有报道,有机栽培蔬菜中次生代谢产物,如黄酮类化合物含量高于普通栽培蔬菜^[8]。希望能在今后的工作中进一步开展有关此方面的研究。

参考文献

- [1] 王子强,刘合昌,马明敏,等.对发展有机蔬菜的认识与对策探讨[J].中国果菜,2006(1):31-32.
- [2] 陈永福,赵宇虹,苏群.中国有机蔬菜的生产现状和市场分析[J].蔬菜,2006(1):2-4.
- [3] 权桂芝,李光.有机蔬菜的生产及发展前景[J].天津农业科学,2006,12(4):49-51.
- [4] 杨月欣,王光亚,潘兴昌.中国食物成分表2002版[M].北京:北京大学医学出版社,2002.
- [5] 易东霞,王秀艳.有机蔬菜生产的施肥技术[J].黑龙江农业科学,2008(5):128.
- [6] KLAUS.有机水果蔬菜营养更好?专家说NO![EB/OL].[2008-08-25].<http://www.evdlife.cn/?p=7825>.
- [7] 张红兵.吃有机蔬菜好处多[EB/OL].[2007-09-06].<http://www.chnd.net.cn/HHTML/2007/Husehd/20078026.htm>.
- [8] 佚名.研究表明有机蔬菜主要营养成分含量远远高于普通蔬菜[EB/OL].[2006-01-21].<http://ccfra.mofcom.gov.cn/aarticd/zxx/200601/20060101407233.htm>.
- [9] CHENZ, YOUNG T E, LING J, et al. Increasing vitamin C content of plants through enhanced ascorbate recycling[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2003, 100(6):3525-3530.
- [10] TABATA K, OBA K, SUZUKI K, et al. Generation and properties of ascorbic acid deficient transgenic tobacco cells expressing antisense RNA for L-galactono-1,4-lactone dehydrogenase[J]. Hort J, 2001, 27(2):139-148.

(上接第2887页)

[9] CHENZ, YOUNG T E, LING J, et al. Increasing vitamin C content of plants through enhanced ascorbate recycling[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2003, 100