

苋菜、油菜和芹菜矿物元素含量的研究

武兴德

薛 颖

(北京市农林科学院蔬菜研究中心, 北京 100081)

摘 要 本文用ICPS-1000 II型等离子光谱仪, 分别测定了苋菜、油菜、芹菜中的钾、钠、钙、镁、磷、铜、铁、锌、锰、镉十种元素的含量, 标准曲线浓度与强度的相关系数($r=0.999$)。在几种蔬菜中苋菜铁的含量高, 苋菜5个品种中棠东红最高, 而且锌、铜、钙、镁等也比较高。测定的7种油菜中, 徐州苔菜锌铜比、锰铜比及锌铜锰总量高于其它品种。

关键词 等离子光谱 苋菜 油菜 芹菜 矿物元素

实 验

一、实验材料

仪器: 日本ICPS-1000 II型等离子光谱仪; 美国MPS-81D微波消化炉; 马福炉、真空干燥机等。

试剂: 优级纯硝酸、高氯酸、二次石英蒸馏水。

材料来源: 苋菜、油菜等均为蔬菜中心小品种课题组提供, 栽培、管理、采收条件一致。

二、样品制备

将所要测定的蔬菜, 取可食部先用水洗, 后用蒸馏水冲, 放在细纱布上晾至表面无水。再用不锈钢刀切成小块, 称取100克放在培养皿中, 在65℃下真空干燥后, 将样品粉碎, 放入磨口瓶中备用。

1. 湿法处理 称取1 g样品, 放在微波消化罐中, 加入9ml浓硝酸, 10滴高氯酸, 消化后冷却, 然后蒸发消化液到2ml以下, 转移到25ml容量瓶中, 用蒸馏水稀释到刻度备用。

2. 干法处理 称1 g样品, 放在25ml石英烧杯中, 用马福炉300℃碳化1小时, 550℃灰化5~8小时, 冷却后取出, 用1:1硝酸溶解, 然后转移到25ml容量瓶中, 用蒸馏水定容到刻度上机。

三、标准曲线

钾、钠、钙、镁、磷、铜、铁、锰、锌、镉的标准曲线, 线性良好, 相关系数 $r=0.999$ 。

结 果

每次开机前均用人工配制标准,进行两点标准化之后进行样品测定。

表1 苋菜矿物元素含量 (单位:mg)

元 素	红 苋	花叶苋	国叶绿	棠东红	苋 菜	平均值
K	420	427	316	406	340	382
Na	4.56	9.46	6.59	7.43	5.21	6.65
Ca	251	269	222	227	236	241
Mg	115	127	137	133	114	125
P	59.3	73.0	61.7	72.0	58.5	64.9
Fe	5.09	3.79	7.85	10.30	5.63	6.54
Cu	0.100	0.132	0.117	0.133	0.104	0.117
Zn	0.829	0.682	0.647	0.716	0.910	0.757
Mn	0.380	0.389	0.483	0.638	0.354	0.449
Sr	1.75	1.82	1.39	1.61	1.50	1.61
Zn/Cu	8.29	5.16	5.53	5.38	8.75	6.47
Mn/Cu	3.80	2.95	4.14	4.80	3.40	3.83
Cu+Zn+Mn	1.31	1.20	1.25	1.49	1.37	1.32

注: 1.表中所有数据指100g鲜重可食部中含有的矿物元素的重量(下面各表相同); 2.取样时间1990—07—16

表2 油菜矿物元素含量 (单位:mg)

元 素	青小油菜	白帮油菜	青帮(西铁营)	夏水菜	徐州苔菜	晚生京华	青帮油菜(承德)	平 均
K	309	284	238	230	200	276	307	263
Na	17.1	20.9	35.3	43.3	35.2	28.9	30.3	30.1
Ca	116	105	92.3	120	169	71.5	84.5	108
Mg	18.6	16.5	17.5	25.1	31.4	15.5	16.0	20.1
P	43.7	38.6	35.3	31.9	44.6	43.7	36.5	39.2
Fe	1.20	2.01	1.75	2.25	3.80	1.19	1.49	1.95
Cu	0.031	0.031	0.030	0.031	0.048	0.028	0.037	0.0337
Zn	0.405	0.280	0.526	0.309	0.804	0.240	0.238	0.402
Mn	0.378	0.251	0.303	0.298	0.635	0.229	0.225	0.331
Sr	0.861	0.730	0.660	0.987	1.17	0.584	0.663	0.803
Zn/Cu	13.1	9.03	17.5	9.97	16.7	8.57	6.43	11.9
Mn/Cu	12.1	8.09	10.1	9.62	13.2	8.17	6.08	9.82
Zn+Cu+Mn	0.814	0.562	0.861	0.638	1.490	0.497	0.500	0.767

注: 取样时间1990—06—07

讨 论

1. 蔬菜中常量元素和微量元素随地区自然条件、栽培条件及收获时间的不同而各异,本实验所用材料栽培、管理、采收条件一致。从表1、2中可以看出,不同品种间10种矿物元素含量有差异。苋菜中棠东红铁的含量是花叶苋的2.7倍;徐州苔菜锰的含量是青帮油菜

表3 芹菜矿物元素含量 (单位: mg)

元 素	683叶	683茎	8401叶	8401茎	叶/茎683	叶/茎8401
K	203.0	229.0	310.0	238.0	0.886	1.30
Na	195.0	180.0	97.1	90.4	1.08	1.08
Ca	432.0	104.0	444.0	63.9	4.15	6.95
Mg	62.30	14.5	69.20	8.68	4.29	7.97
P	98.4	29.4	127.0	26.8	3.35	4.73
Fe	2.940	0.233	2.670	0.232	10.4	11.5
Cu	0.127	0.047	0.100	0.025	2.70	4.00
Zn	0.647	0.093	0.890	0.119	6.60	7.48
Mn	0.763	0.115	0.655	0.070	6.63	9.36
Sr	1.000	0.301	0.972	0.183	3.32	5.31
Zn/Cu	5.09	2.08	8.90	4.76		
Mn/Cu	6.00	2.45	6.55	2.80		
Cu+Zn+Mn	1.540	0.260	1.650	0.214		

注: 取样时间1990—12—03(大棚样品)

表4 几种菜矿物元素含量 (单位: mg)

元 素	菠 菜	大白菜	韭 菜	茼 蒿	黄 瓜	菜 心	扁 豆
K	705	196	381	206	134	102	131
Na	35.2	5.35	2.64	16.6	2.39	34.6	0.543
Ca	55.6	70.8	84.4	13.4	22.5	118	21.7
Mg	92.5	10.6	23.9	8.51	14.1	33.5	19.1
P	44.9	32.5	36.9	26.7	31.1	43.5	38.8
Fe	1.26	0.842	0.570	0.133	0.219	0.782	0.368
Cu	0.163	0.136	0.061	0.017	0.016	0.027	0.049
Zn	0.533	0.211	0.213	0.058	0.149	0.324	0.274
Mn	0.208	0.124	0.136	0.028	0.040	0.260	0.170
Sr	0.319	0.388	—	—	—	—	0.388
Zn/cu	3.17	1.55	3.49	3.41	9.31	12.0	5.59
Mn/Cu	1.23	0.912	2.33	1.65	2.50	9.63	3.46
Cu+Zn+Mn	0.909	0.471	0.410	0.103	0.205	0.611	0.493
取样日期 (1990年)	11月23日	11月10日	5月20日	5月20日	5月10日	4月10日	6月底

(承德) 的2.8倍, 锌的含量为3.3倍。各品种之间差异显著。

2. 在测定的几种蔬菜中钾、钠、钙、镁、磷5种常量矿物质都是人体所必需的, 铜、铁、锌、锰等微量元素也是人体不可缺少的。我国推荐的每日膳食中, 营养供给量, 成年人钙为800mg、铁12~18mg、锌15mg, 还提出每日膳食中钾、钠、镁、铜、锰等^[1]适宜的摄入量。随着人们生活水平的提高, 在日常生活中, 可根据人体的需要, 在膳食中逐步合理地

选择蔬菜的种类或品种。

锶在物理和化学性质上类似于钙,它的作用目前报道不多,但有人将“氟、锶、钙”称为保护牙齿的三要素。最近发现,锶是牙齿的正常组成成分,锶含量过低时,可影响钙的代谢,引起龋齿和骨质疏松^[2]。

3. 在测定的数据中,5种苋菜中铁的含量范围3.79~10.3mg,平均含量6.54mg。铁在人体内起着重要作用^[3],而苋菜中铁是油菜的3.3倍(指平均值)。从前表中还可看出,苋菜在所测定的10种矿物元素中,除钠含量略低于油菜外,其它9种矿物元素都比油菜要高,其比值为钾1.45、钙2.23、镁6.22、磷1.65、铁3.35、铜3.47、锌1.88、锰1.35、锶1.99。另外苋菜比菠菜、大白菜、韭菜、莴笋、黄瓜、菜心、扁豆中所含的矿物元素都要高,其中只有菠菜和韭菜中的个别元素高于苋菜。

在5种苋菜中,锰的平均含量也比较高,含量范围为0.354~0.683mg。锰是人体必需的微量元素之一。迄今许多科学家还认为锰是一种抗癌元素^[4]。而人体中锰的主要来源是绿叶蔬菜、谷物和坚果类。5个品种的苋菜中,锰的含量均高于所测定的大白菜、黄瓜、扁豆等。

4. 在测定的2个芹菜品种中,芹菜叶中矿物质含量高于茎中的含量,铁高10倍,锌高6倍,锰高6倍,锶高3倍,钙高4倍,不同部位矿物质含量差异很大。

5. 有文献报道,对90岁以上老人的头发作了检测,发现有锰高铜低的表现,被认为是心血管疾病少发和长寿的主要原因。也有锰低铜高易发肿瘤的报道;还有测定结果表明,锌低铜高冠心病发病率高。因此我们在测定的数据中均作了锌铜比、锰铜比及锌、铜、锰三元素的总和。在人民生活不断提高的同时,可在膳食上选择比值大且铜、锌、锰总和高的菜类。

从上表可以看出,油菜中的徐州苔菜,苋菜中的紫东红是测定中比值大,铜、镁、锰含量高的蔬菜品种。

参 考 文 献

- 1 中国营养学会.推荐的每日膳食中营养素供给量的说明.营养学报,1990,12(1): 1~9
- 2 尚晓薇.微量元素与龋齿.微量元素,1989,(4): 5
- 3 何志谦.人类营养学.北京:人民卫生出版社,1988,276~277
- 4 顾公望.锰与恶性肿瘤.微量元素,1988,(1): 5

A Study on the Contents of Mineral Elements in Rape, Amaranth, and Celery

Wu Xingde Xue Ying

(Beijing Vegetable Research Center)

Abstract Ten elements, namely K, Na, Ca, Mg, P, Fe, Mn, Cu, Zn and Sr, included in edible amaranth, oilnavew bird rape and celery were detected by ICPS-1000 II plasma spectrophotometer. The correlation between concentration and intensity of the standard curve was all linear ($r=0.999$) .

Among the 3 vegetables, Fe content in amaranth was the highest. Among the 5 amaranth cultivars, Tong Dong Hong not only had the highest content of Fe, but relatively higher levels of Cu, Zn, Ca, and Mg also. In addition, it was found that the total content of Cu+Zn+Mn in a rape cultivar, Xu Zhou Tai Cai was much higher than those in the other cultivars. This rape cultivar also had higher Zn/Cu and Mn/Cu nation.

Key words: Plasma spectrophotometer; Mineral elements; Rape; Amaranth; Celery