

# 7 种野菜硝酸盐·亚硝酸盐及 Vc 含量分析

陈万翔, 张昱\*, 李娟, 姜淑霞, 李文远 (河北旅游职业学院, 河北承德 067000)

**摘要** [目的] 了解承德地区 7 种常采食野菜的硝酸盐、亚硝酸盐和 Vc 含量。[方法] 对采自河北承德地区的 7 种大宗食用野生蔬菜的可食部分进行硝酸盐、亚硝酸盐和 Vc 的含量测定, 分析生食和水焯后其含量变化, 参考有关标准进行卫生评价。[结果] 7 种野菜的硝酸盐含量为 45.00 ~ 114.93 mg/kg, 均低于国家一级标准, 亚硝酸盐含量为 2.20 ~ 5.35 mg/kg, 仅有猪毛菜的亚硝酸盐含量超过无公害蔬菜的规定, 但水焯后含量大大降低, 7 种野菜的平均降低率为 69.47%, 可以安全食用。7 种野菜中, 苣荬菜、鸭葱和苦苣菜的 Vc 含量高于同科常食蔬菜, 以苦苣菜的最高, 为 459.3 mg/kg, 经水焯后, Vc 含量有所降低, 平均降低率为 14.87%。[结论] 该研究为安全食用和开发承德地区的野生蔬菜提供参考依据。

**关键词** 野生蔬菜; 硝酸盐; 亚硝酸盐; Vc

**中图分类号** S647 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2009)29 - 14111 - 03

## Analysis on the Contents of Nitrate, Nitrite and Vc in 7 Wild Vegetables

CHEN Wan-xiang et al (Hebei Tourism Vocational College, Chengde, Hebei 067000)

**Abstract** [Objective] The study aimed to know the contents of nitrate, nitrite and Vc in 7 kinds of the wild vegetables for common ingestion in Chengde area. [Method] The contents of nitrate, nitrite and Vc in the edible part of 7 kinds of the wild vegetables which were collected from the Chengde area in Hebei Province were determined, their content changes after raw eating and quick-boiling were analyzed and their hygienic evaluation was made according to some standards. [Result] The nitrate content in 7 kinds of wild vegetables were 45.00 - 114.93 mg/kg, being lower than the national standard of grade 1. The nitrite content in 7 kinds of wild vegetables were 2.20 - 5.35 mg/kg, only that in *Salsola collina* Pall. was lower than the standard of uncontaminated vegetable and their contents were decreased greatly after quick-boiling, with the mean decreasing rate in 7 kinds of wild vegetables being 69.47%, so they could be ate in security. In 7 wild vegetables, the Vc contents in *Sonchus brachyotus* DC., *Scorzonera austriaca* Willd. and *Sonchus oleraceus* L. were higher than that in the common ingestion vegetable in same family and that in *S. oleraceus* L. was as highest as 459.3 mg/kg. Their Vc contents were slightly decreased after quick-boiling, with the mean decreasing rate being 14.87%. [Conclusion] The study provided the reference basis for eating safely and developing the wild vegetables in Chengde area.

**Key words** Wild vegetables; Nitrate; Nitrite; Vc

山野菜是自然界植物资源中极其珍贵的组成部分, 因其具有较高的营养及保健价值, 且风味独特, 倍受人们的欢迎, 被公认为是纯天然绿色保健食品。河北省承德市位于河北省的北部, 燕山山脉的东段, 东经 115°54' ~ 119°15', 北纬 40°12' ~ 42°37'。地质结构属于燕山地槽和内蒙古高原的地质过渡带, 境内山峦起伏、河流纵横, 森林覆盖率 31.9%。整个地区蕴藏着丰富山野土特产品资源, 特别是野菜资源。主要食用野菜植物 70 多种, 其中大宗食用的野菜有 30 多种, 每种野菜都各具风味, 其中有很多品种有较大的开发潜力。但是野菜真正的营养价值还有待商榷, 特别是多数以叶片作为主要食用器官的野菜, 硝酸盐和亚硝酸盐含量一般偏高。硝酸盐可经硝酸还原菌的作用, 在动物体内外还原成亚硝酸盐, 亚硝酸盐可使血红蛋白中的二价铁氧化成三价铁, 失去与氧结合的能力, 使细胞陷入缺氧状态而中毒, 严重者可致死<sup>[1]</sup>。另外, 亚硝酸可与人和动物摄取的其他食品、医药品、残留农药成分中的次级胺反应, 在胃腔中形成强力致癌物质——亚硝胺, 从而诱发人和动物消化道系统癌变。至今, 野菜的硝酸盐含量并没有统一的标准, 但既然把野菜作为生态食品或保健食品开发, 那么在硝酸盐的控制指标上就应从严掌握。而 Vc 在肠胃中能阻断致癌物亚硝胺的形成<sup>[2]</sup>, 对硝酸盐危害能起到减弱作用。因此, 很有必要了解各种野生蔬菜中硝酸盐、亚硝酸盐及 Vc 的含量。笔者选择承德地区 7 种常采食的野菜进行了硝酸盐、亚硝酸盐及 Vc 含量的分析, 为科学、安全地食用和开发承德地区的野生蔬菜提供

依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 供试野菜品种** 供试的 7 种野菜均是承德地区人们经常采食的野菜品种, 分别为荚果蕨 [*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro]、蕨菜 [*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*.]、猪毛菜 [*Salsola collina* Pall.]、苣荬菜 [*Sonchus brachyotus* DC.]、鸭葱 [*Scorzonera austriaca* Willd.]、苦苣菜 [*Sonchus oleraceus* L.]、升麻 [*Cimicifuga dahurica* (Turcz.) Maxim.]。7 个品种分别在最适食用期采集。

**1.2 方法** 硝酸盐、亚硝酸盐含量的测定采用国家标准 GB/T 15401-1994<sup>[3]</sup>; Vc 含量的测定采用国家标准 GB/T 5009.86-2003, 2,4-二硝基苯胍比色法<sup>[4]</sup>。

每种野菜样品一部分直接测定, 另一部分放入沸水焯 1 min 后捞出进行测定。

## 2 结果与分析

**2.1 水焯前后 7 种野菜的硝酸盐、亚硝酸盐含量分析** 对 7 种水焯前的原始野菜样品和水焯 1 min 后的野菜样品进行硝酸盐、亚硝酸盐含量的测定, 其结果见表 1。

由表 1 可见, 7 种野菜中硝酸盐含量最高的是苣荬菜, 荚果蕨及猪毛菜也超过 7 种野菜硝酸盐含量的平均水平 73.36 mg/kg, 蕨菜含量最低, 鸭葱、苦苣菜及升麻也低于平均水平; 水焯后, 硝酸盐含量明显降低, 下降水平极显著, 其中苦苣菜、蕨菜、荚果蕨及苣荬菜降低率高于平均降低水平 74%, 猪毛菜、鸭葱及升麻则降低率稍低于平均水平, 由此可见, 接近 3/4 的硝酸盐在水焯 1 min 后溶于水中。

表 1 显示, 7 种野菜中亚硝酸盐含量最高的是猪毛菜, 鸭葱和升麻高于亚硝酸盐平均水平 3.14 mg/kg, 最低的是苦苣

作者简介 陈万翔(1959 - ), 男, 河北承德人, 副教授, 从事药用植物学研究。\* 通讯作者, E-mail: zhyu966@163.com。

收稿日期 2009-05-31

菜、苜蓿菜、蕨菜和茼蒿菜也低于平均水平;水焯后,亚硝酸盐含量明显降低,其中苜蓿菜、升麻、蕨菜、茼蒿菜和茼蒿降低率高于平均水平 69.47%,苦苣菜和猪毛菜降低率稍低于平均水平,由此可见,接近 3/10 的亚硝酸盐在水焯 1 min 后

溶于水中。

**2.2 水焯前后 7 种野菜的 Vc 含量分析** 对 7 种水焯前的原始野菜样品和水焯 1 min 后的野菜样品进行 Vc 含量的测定,其结果见表 2。

表 1 7 种野菜的硝酸盐、亚硝酸盐含量的变化

Table 1 The content changes of nitrate and nitrite in 7 kinds of wild vegetables

mg/kg

野菜种类 Wild vegetable	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		
	水焯前 Before cook by scalding	水焯后 After cook by scalding	降低率 Reduction rate//%	水焯前 Before cook by scalding	水焯后 After cook by scalding	降低率 Reduction rate//%
茼蒿菜 Ostrich Fern	97.82	24.86**	74.59	2.51	0.75**	70.20
蕨菜 Fiddlehead	45.00	11.11**	75.31	2.61	0.78**	70.27
猪毛菜 Salsola	75.76	19.85**	73.80	5.35	1.75**	67.23
苜蓿菜 Endive	114.93	29.33**	74.48	2.79	0.82**	70.57
茼蒿 Scorzoner	64.60	17.08**	73.56	3.25	0.99**	69.60
苦苣菜 Thistle	62.78	14.95**	76.19	2.20	0.70**	68.05
升麻 <i>Cimicifuga foetida</i>	52.62	15.74**	70.09	3.24	0.96**	70.34
平均 Average	73.36	18.99**	74.00	3.14	0.96**	69.47

注:表中同列 \*、\*\* 分别表示差异达显著、极显著水平。下表同。

Note: \* and \*\* in the same column mean significant level and extremely significant level resp. The same as below.

表 2 水焯处理前后 7 种野菜 Vc 含量的变化

Table 2 The content changes of Vc before and after cook by scalding in 7 kinds of wild vegetables

野菜种类 Wild vegetable	Vc 含量 Vc content//mg/100g		损失率 Loss rate//%
	水焯前 Before cook by scalding	水焯后 After cook by scalding	
茼蒿菜 Ostrich Fern	4.11	3.51*	14.45
蕨菜 Fiddlehead	21.16	18.13*	14.33
猪毛菜 Salsola	26.94	22.79**	15.42
苜蓿菜 Endive	19.60	16.55**	15.59
茼蒿 Scorzoner	28.75	24.61*	14.38
苦苣菜 Thistle	45.93	37.26**	18.87
升麻 <i>Cimicifuga foetida</i>	11.68	10.39*	11.04
平均 Average	22.59	19.03*	14.87

由表 2 可见,7 种野菜中苦苣菜的 Vc 含量为 45.93 mg/100 g,约是平均水平 22.59 mg/100 g 的 2 倍,远高于其他 6 种野菜;而茼蒿菜含量为 4.11 mg/100 g,不足平均水平的 1/5,远低于其他 6 种野菜;其余 5 种野菜中茼蒿和猪毛菜高于平均水平,蕨菜、苜蓿菜和升麻低于平均水平。经水焯后,Vc 含量有所损失,水平都达到了显著水平,猪毛菜、苜蓿菜和苦苣菜的损失达到了极显著水平,平均损失率为 14.87%。

### 3 讨论与结论

**3.1 7 种野菜中的硝酸盐和亚硝酸盐** 世界卫生组织 (WHO) 和联合国粮农组织 (FAO) 1973 年规定硝酸盐的 DNI 值(日允许量)为每千克体重 3.7 mg<sup>[5]</sup>,以此为依据,各国先后制订了一些关于硝酸盐最高允许含量的标准,目前我国蔬菜的硝酸盐允许量为每千克鲜重 432 mg,如果再将盐渍和烹调时的损失(分别为 45% 和 70%) 加入计算,此限量可扩大为 785 和 1 440 mg。蔬菜中每千克鲜重硝酸盐含量 ≤ 432 mg,定为一级,属轻度污染;≤ 785 mg 定为二级,属中度污染;≤ 1 441 mg 定为三级,属高度污染;≤ 3 100 mg,属严重污染。根据上述标准,由表 1 可见,所测量的 7 种野菜的硝酸盐含量都低于一级标准,苜蓿菜含量最高为 114.93 mg/kg,但也仅

为一级标准 432 mg/kg 的 1/4,因此 7 种野菜均可放心食用,生食腌渍熟食均可。特别是水焯后 7 种野菜硝酸盐含量都大幅降低,再次证明烹饪过程中将进一步降低硝酸盐的含量。

苜蓿菜、茼蒿、苦苣菜 3 种野菜同属于菊科,但硝酸盐含量在 3 种野菜中差别很大,苜蓿菜比茼蒿和苦苣菜分别高了 50.33 和 52.15 mg/kg,而茼蒿和苦苣菜之间的差别不大,造成该现象的原因是多方面的,主要原因可能是 3 种野菜的生境不同:苜蓿菜多生于大田之中,而大田中施用的氮肥较多,导致了其较高的硝酸盐含量积累<sup>[6-7]</sup>,另外不同生境的光照强度和光照时间不同,也可能影响硝酸盐含量的积累<sup>[8-9]</sup>。

7 种野菜的亚硝酸盐含量为 2.20 ~ 5.35 mg/kg。无公害蔬菜对蔬菜中的亚硝酸盐含量的要求是不超过 4 mg/kg,以此为标准则猪毛菜的亚硝酸盐含量超过了无公害蔬菜的规定,但是根据世界卫生组织和联合国粮农组织规定亚硝酸盐的 ADI 值(日允许量)为 0.13 mg/kg(体重),即:一个人的体重若为 60 kg,则亚硝酸盐的日允许摄入量是 7.8 mg<sup>[5]</sup>,以此为标准换算,一个 60 kg 的成人每天要食用 1.45 kg 的猪毛菜才可达到其 ADI 值,猪毛菜作为野菜,这样大的摄入量显然不大可能,况且猪毛菜主要作为菜馅食用,食用前要用开水焯过,由表 1 可知,水焯后猪毛菜亚硝酸盐的含量降至 1.75 mg/kg,大大低于无公害标准,因此,可以放心食用猪毛菜。对于其他 6 种野菜,即使生食,亚硝酸盐的含量也均低于无公害蔬菜的规定,可以作为无公害蔬菜开发食用。

自然界生长的各种植物,其体内不可避免地会产生硝酸盐和亚硝酸盐,对于人类作为食物食用的蔬菜、水果和粮食中就要求硝酸盐和亚硝酸盐含量尽量低,这需要从多方面努力去实现这一点。蔬菜中含有较多的硝酸盐和亚硝酸盐,这与蔬菜的生产过程中施用大量的肥料有非常密切的关系,大量施肥已经成为蔬菜高产优质的根本途径,想改变这一点,在目前是很困难的。为解决这一矛盾,人们开始把目光转向了天然生长的野菜资源,认为野菜更符合绿色无公害食品

标准。此次所测的 7 种野菜中,硝酸盐和亚硝酸盐也确实低于其对人体的有害阈值。但是随着野生蔬菜的大规模开发利用,野菜变家种是不可避免的,这样在人为耕作措施的干预下,野菜中的硝酸盐和亚硝酸盐是否还会维持在较低的水平是我们要考虑的问题,也就是说野菜的归田还能否真正保留其野味是一个需要继续探讨的问题。

**3.2 7 种野菜中的 Vc 含量** 所有绿色植物都能合成 Vc,从而为人类提供了丰富而方便的 Vc 源。Vc 也是植物体自身代谢过程中必不可少的物质,在植物的抗氧化作用、光合作用以及生长代谢等方面具有非常重要的生理功能。另外,将亚硝酸盐与胺放在一起,同时加入维生素 C,维生素 C 能阻断亚硝胺的形成。Weisburger 等<sup>[10]</sup> 研究食品中添加 Vc 可阻止食品在加工和储存过程中形成亚硝胺。美国的调查说明胃癌病人对蔬菜及 Vc 摄入最少,女性更为明显。Haellszel 等<sup>[11]</sup> 提出美国胃癌下降与少吃甘蓝,多吃柠檬水果和生菜相一致。这可能与柠檬富含 Vc 有关。Haellszel 等认为,从保护角度出发,饮食中应多增加富含 Vc 的新鲜水果和蔬菜。在野菜中,高的 Vc 含量不仅为人体提供丰富的 Vc 源,同时还减少了硝酸盐和亚硝酸盐对人体的潜在危害。

莢果蕨和蕨菜都属于蕨类植物,并且是承德地区大宗食用的野菜品种,食用时间和食用地区都很广泛,且已经初步市场化;莢果蕨的 Vc 含量较低,低于绝大多数蔬菜品种,蕨菜的含量和大多数蔬菜品种的含量相比也较低,属于中下等水平。二者虽然 Vc 含量不是很高,但是食用口感优良,且蕨类中还含有其他对人体有益的营养元素,如蛋白质、脂肪、碳水化合物、粗纤维、胡萝卜素、氨基酸及矿物元素等<sup>[12]</sup>,因此并不妨碍二者作为大力发展的优良野菜品种,其有益营养成分有待于进一步研究;猪毛菜的 Vc 含量是 26.94 mg/100 g,低于同为藜科蔬菜的菠菜 39 mg/100 g<sup>[6]</sup>,但猪毛菜含有丰富的纤维素,食用后,可以治疗便秘,调节人体的新陈代谢;苜蓿菜、鸭葱和苦苣菜都属于菊科植物,苦苣菜是被测 7 种野菜中 Vc 含量最高的一个,具有很好的开发价值。三者与同

科的常食蔬菜莴苣、茼蒿<sup>[13]</sup> 相比 Vc 含量较高,对于促进生长发育和消暑保健有较好的作用;升麻的 Vc 含量在野菜及蔬菜中居偏下水平,但是升麻中还含有阿魏酸和异阿魏酸,二者可以与淀粉在口腔内形成果糖和蔗糖,因此口感奇特,作为蔬菜食用虽然 Vc 含量偏低,但是清胃火、治牙痛和咽喉肿痛、口舌生疮等,是非常好的药食同源的植物。

综上所述,7 种野菜中,苦苣菜、苜蓿菜、鸭葱主要是生食,因此食用过程中基本无损失,而猪毛菜和升麻食用之前需要开水焯过才能食用,使 Vc 含量有所损失,但损失率不大。莢果蕨和蕨菜主要是炒食,维生素会因加热过久而严重破坏,急火快炒,可减少 Vc 的损失。

### 参考文献

- [1] 王宪泽. 蔬菜中的硝酸盐及其影响因素[J]. 植物学通报,1991,8(3):34-37.
- [2] 陈振德,程炳嵩. 蔬菜中的硝酸盐及其与人体健康[J]. 中国蔬菜,1988(1):40-42.
- [3] 中国国家标准化管理委员会. 水果、蔬菜硝酸盐、亚硝酸盐含量测定方法(标准 GB/T 15401-1994)[S]. 1994.
- [4] 中国国家标准化管理委员会. 蔬菜、水果及其制品中总抗氧化酸的测定(荧光法和 2,4-二硝基苯胍比色法)(GB/T 5009.86-2003)[S]. 2004.
- [5] 王晓红,叶碧寸. 七种野菜硝酸盐和 Vc 含量的研究[J]. 食品研究与开发,2007,128(9):124-125.
- [6] 卢善玲,周根娣,汪雅各,等. 上海蔬菜硝酸盐残留状况及其控制途径[J]. 上海农业学报,1990(4):59-66.
- [7] 周根娣,李东平,吕辉. 施用不同氮、钾肥水平对卷心菜中硝酸盐含量积累的影响[J]. 农业环境与发展,1999(3):35-37.
- [8] 张瑞杰,林国林. 滇池北岸韭黄生产基地韭黄和非菜产品硝酸盐含量及其积累规律[J]. 园艺学报,2008,35(8):1155-1160.
- [9] 于卿,周舫,张久乐. 控制水果中硝酸盐积累的几项措施[J]. 农村科技开发,2004(6):22.
- [10] WEISBURGER J H,RAINER R. Assessment of human exposure and responses to N-nitroso compounds, a new view on the etiology of digestive tract cancer[J]. Toxicol Appl Pharm,1975,31:369-374.
- [11] WILLIAM HAENSZEDL,PELAYO CORREA. Developments in the epidemiology of stomach cancer over the past decade[J]. Cancer Research,1975,35:3452-3459.
- [12] 姚玉霞. 扫帚菜、蕨菜营养成分分析[J]. 氨基酸和生物资源,2003(1):1-2.
- [13] 运广荣. 中国蔬菜实用新技术大全北方蔬菜卷[M]. 北京:科学技术出版社,2004.

(上接第 14086 页)

### 3 结论与讨论

通过肥料配比调控作物生长容易被农民接受,且易产生较大的经济效益和社会效益。因此,开展不同肥料配比对啤酒大麦产量和品质的研究具有很强的现实意义,容易与实践结合起来,对优质高产啤酒大麦的生产起到直接的促进作用。

农业生产应以高产、高效、优质为目的,综合考虑作物产量、品质、土壤环境、生产成本、人体健康等因素。该试验结果表明:在当地的气候和土壤条件下,结合产量以及产量构成因素、酿造品质、经济效益分析得出:啤酒大麦甘啤 4 号高产、高效、优质的施肥方案为处理 A<sub>4</sub>:600 kg/hm<sup>2</sup> 专用肥 + 150 kg/hm<sup>2</sup> 生态肥。

甘啤 4 号在 A<sub>4</sub> 的施肥条件下生育前期营养生长优势表现突出,生育后期继续维持较高的物质生产水平,为大库容组合的灌浆结实提供了良好的物质基础。因此,A<sub>4</sub> 施肥配比能很好地满足甘啤 4 号的生长需求,使其发挥高产潜力。

### 参考文献

- [1] 王洪涛,张玉芳. 无公害农产品开发浅析[J]. 农业环境与发展,2001(4):13-14.
- [2] 李庆逵,朱兆良,于天仁. 中国农业持续发展中的肥料问题[M]. 南昌:江西科学技术出版社,1998.
- [3] 高如嵩,张嵩午. 稻米品质气候生态基础研究[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1994:107-109.
- [4] 周广洽,徐孟亮,谭周兹,等. 温光对稻米蛋白质及氨基酸含量的影响[J]. 生态学报,1997,17(5):537-542.
- [5] 程方明,钟连进. 不同气候生态条件下稻米品质性状的变异及主要影响因素分析[J]. 中国水稻科学,2001,15(3):187-191.