

中国野生蔬菜资源研究和开发利用现状^{*}

罗 洁 杨卫英 吴圣进 黄宁珍

(广西壮族自治区广西植物研究所, 桂林 541006)
中国科学院

摘 要 我国野生蔬菜资源极为丰富, 共有 213 科 1 822 种, 分布于全国各地或局部分布于某区域。许多种类的营养价值极高, 有的还有良好的药用或特种实用价值, 故在科研、食用、饲用、工业及出口创汇方面具有良好的开发前景。我国野菜利用的历史悠久, 但多不成规模, 其研究和开发仍存在不少问题, 资源未能得到充分合理的开发利用和保护。因此, 必须广泛宣传, 改变传统认识, 引起有关部门重视, 尽快查清我国野菜资源和建立信息系统, 加强野菜引种栽培及开发利用等方面的研究, 才能合理地开发利用和保护野菜资源, 使其持续地产生最佳经济效益。

关键词 野菜资源; 开发利用; 保护; 中国

THE CURRENT SITUATION FOR THE RESEARCH AND EXPLOITATION OF WILD VEGETABLE IN CHINA

Luo Jie Yang Weiying Wu Shengjin Huang Ningzhen

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and Academia Sinica, Guilin 541006)

Abstract China is very rich in wild vegetable resources, with 213 families and 1 822 species. They distribute naturally in whole China or some area. A lot of species are very high in nutritional value and some species have good medical value or special usage. Thus wild vegetable has very good exploitation prospects in scientific research, food usage, feed usage, industry and export et al. Although the utilization of wild vegetable is long in China, it has not formed a scale and there are still quite a lot of problems in the research and exploitation of wild vegetable. The rich vegetable resource hasn't been exploited and protected reasonably. In order to exploit and protect rationally the rich wild vegetable resource and let it produce the best economic effect continuously, it is necessary to change the traditional understanding about wild vegetables, to carry out a series researches on investigation, introduction propagation, cultivation and exploitation to wild vegetables.

Key words Wild vegetable resource; exploitation; protection; China

蔬菜是人们生活中必不可少的主要食品。随着工业的迅速发展和农业生产中化肥、农药使用量的不断增加, 栽培蔬菜出现了许多问题, 如品种退化, 病虫害严重及害虫抗药性增强, 残

1997-01-15 收稿

第一作者简介: 罗洁, 女, 1967 年出生, 研究实习员, 从事植物营养及生物多样性研究。

* 广西科学院科技基金资助项目和中国科学院生物分类区系特别支持项目内容的一部分

留在蔬菜中的大量的重金属和有机化合物进入人体导致各种疾病的发生,直接影响人们的身体健康。野生蔬菜生长于自然环境中,具有抗逆性强、鲜嫩、营养价值高、无污染等优点。其鲜品和干品近年来已开始进入市场,并受到广大消费者的喜爱,其价格往往高于栽培蔬菜的1倍以上,并且有些野菜的加工产品出口到欧美和亚洲许多国家,如蕨菜、竹笋罐头,淮山片等在国际市场上均很受欢迎,价格颇高。

1 中国野生蔬菜资源的概况

1.1 野生蔬菜的数量

我国地域辽阔,横跨多个不同气候区,故野菜资源十分丰富。据初步统计,我国共有野菜213科1822种^[1]。按质地分,可分为草本植物,藤本植物,木本植物。最常见的野菜中,草本植物约110种,藤本植物约12种,木本植物约70种。按食用部位分(表1),可分为茎菜、叶菜、花菜、果菜、根菜等五大类^[2]。

总的来说,以茎、叶、花为食用部位的野菜的采摘季节多在春夏;如蕨菜(*Pteridium aquilinum*),薇菜(*Osmunda japonica*),香椿(*Toona sinensis*)等。而以果、根为食用部位的野菜的采摘季节多在秋冬;如芡实(*Euryale ferox*),枸杞(*Lycium chinense* Mill)等。

1.2 野生蔬菜的质量

近年来,我国营养学家对全国各地的近百种野菜的营养成分进行了分析研究(表2,表3),发现各种野菜的营养成分组成及含量差异甚大,有的营养价值比许多栽培蔬菜高几倍。甚至几十倍。如粗蛋白含量葛根高达22.5%,香椿嫩芽高达15.9%;粗纤维含量藜蒿高达49 g/100 g,香椿也达15.5 g/100 g。鲜样中脂肪含量高于1 g/100 g,占常见野菜的28.5%。野菜中含有丰富的维生素,如鲜芥菜中维生素C含量高达120~340 mg/100 g。马齿苋中的维生素E含量为12.2 mg/100 g,是菠菜的6倍^[3]。在测定的234种野菜中,鲜样的胡萝卜素含量高于5 mg/100 g的有88种,维生素B₂

表1 中国主要野菜种类和数量的基本情况
Table 1 The basal situation of major species and their amount of wild vegetable in China

食用部位	科种数量(科:种)	占主要野菜的百分比(%)	主要代表种类
茎	27:75	40.11	蕨菜、虎杖、苦菜、山莴苣、败酱
叶	29:50	26.74	香椿、木、荠菜、马齿苋、蒲公英
花	14:24	12.83	刺槐、忍冬、萱草、锦鸡儿、菜豆树
果	6:20	10.07	酸浆、枸杞、佛手瓜、灯笼果、绿仙人掌
根	6:18	9.63	羊乳、牛蒡、薯蓣、葛根、杏叶沙参

表2 常见野生蔬菜的营养成分含量

Table 2 The content of nutritional composition in common wild vegetables

营养成分	科类数量	占统计数的百分比(%)	主要代表种类	
蛋白质 (g/100g)	<2	43	21.5	落葵、水芹菜、败酱、牛蒡、羊乳
	2~4	85	42.5	薇菜、马齿苋、路边菊、藜蒿、革命菜
	>4	72	36.0	荠菜、香椿、蒲公英、枸杞、莼菜
脂肪 (g/100g)	<0.5	64	32.0	蕨菜、羊蹄、酸模、车前草、芡实
	0.5~1	76	38.0	荠菜、风花菜、黄秋葵、马兰、益母草
	>1	57	28.5	土当归、葛根、苦苣菜、珍珠菜、龙芽草
VA (mg/100g)	5~10	88	37.6	苦荞麦、苋菜、鸭儿芹、冬葵、蒲公英
	>10	76	32.5	鸡眼草、酸模、青箱、柳芽蒿
VC (mg/100g)	5~100	167	71.2	蕨菜、苦苣菜、败酱、龙葵、山芹菜
	>100	33	16.5	荠菜、香椿、何首乌、苋菜、葛根
VB ₁ (mg/100g)	<1	67	33.5	蕨菜、荠菜、马齿苋、扫帚菜、枸杞
	1~5	115	57.5	山芹菜、马兰、莼菜、轮叶党参、芡实
VB ₂ (mg/100g)	<1	52	26.0	蕨菜、诸葛菜、藜、黄秋葵、决明
	1~5	97	48.5	鸡眼草、菊苣、葛仙米、葛根

含量高于 5 mg/100 g 的有 87 种, 维生素 C 高于 5 mg/100 g 的有 167 种, 高于 100 mg/100 g 的有 80 种^[4]。有的野菜则含有种类齐全的氨基酸和大量的优质蛋白。如蕨菜中含有 16 种以上的氨基酸, 其中 8 种为人体必需的氨基酸, 含量之和占总含量的 41.97%^[5]; 而刺五加中含有 16 种氨基酸, 其中人体必需的氨基酸有 7 种, 含量之和占总含量的 30.42%^[6]。有的野菜中还含有 K、Ca、Mg、Fe、Mn、Zn、Na、P、Co、Al、B 等 20 多种无机元素, 这些元素有的是人体所必需

表 3 几种典型野菜中无机元素的含量

Table 3 The content of the elements in several typical wild vegetables (单位: $\mu\text{g/g}$)

野菜	钙	镁	磷	铝	铁	锌	锰	铜	铬	钴	镍	钡	硼	锶	镉	钼	钨	钒	备注
蕨菜	790.6	1 848.3	4 946.0	138.44	180.90	19.28	21.27	9.71	1.57	0.12	—	15.09	8.44	5.91	0.04	0.18	1.56	0.76	鲜样
刺五加	13 014.5	2 845.0	4 008.0	82.30	3 171.0	227.20	44.50	224.5	338.0	1.24	61.70	35.1	164.0	69.0	0.25	—	—	1.00	罐头
龙葵	155.6	5 637.0	—	—	311.14	67.89	36.40	—	—	1.58	—	27.40	6.87	—	—	—	—	—	鲜样
苦菜	1 587.3	5 263.7	—	—	537.60	38.80	—	18.60	—	—	—	11.40	—	—	—	—	—	—	鲜样
蒲公英	1 215.0	430.0	398.0	98.23	2 332.0	44.20	39.50	14.20	0.14	1.05	—	17.90	7.24	2.34	0.11	—	—	—	鲜样
苋菜	2 670.0	—	67.0	—	39.0	—	—	—	—	0.81	—	5.27	8.91	—	—	—	—	—	鲜样
香椿	1 245.3	498.9	4 569.3	127.50	485.00	21.80	22.31	7.69	—	0.08	0.62	35.20	4.32	6.04	0.08	—	0.12	0.87	鲜样
山糜子	10 137.9	3 243.0	6 205.0	1 107.7	1 036.4	337.4	83.0	29.10	2.90	0.27	2.70	10 090.0	11.70	37.0	0.37	—	—	1.70	干样

的或对健康有益的。此外, 有的野菜则含有某种特有营养成分, 如马齿苋所含的 $\omega-3$ 脂肪酸、 α -亚麻酸比任何一种绿色食叶蔬菜含量都高, 在 100g 鲜品中有 300~400mg α -亚麻酸, 是菠菜的 10 倍^[3]。许多种类的野菜还有良好的药用价值, 如蕨菜含有多种化学成分, 多聚糖、核甙酸、糖脂质等, 芥菜含有胆碱及乙酰胆碱等, 蒲公英含有蒲公英素、豆甾醇、 B_1 谷甾醇等。这些化学成分都具有药理作用。

1.3 野生蔬菜的分布

我国野菜种类繁多, 分布面广(表 4), 但不同种类分布区不同。有的种类在全国各地都有分布, 如芥菜、野苋、酸浆、小苦菜等, 但各地数量差异较大。有的种类仅局部分布, 如西双版纳的森林蔬菜臭菜。据不完全统计, 全国性分布的常见野菜约 200 多种。总的趋势是南多北少, 与植物资源的丰富程度相一致的。

表 4 常见野生蔬菜的分布情况

Table 4 The distribution of common wild vegetables in China

地区	数量 (种)	占统计数 百分比(%)	备注或举例
全国性	200		如芥菜、野苋、酸浆、小苦菜等
东北	126	63.0	仅黑龙江就有 37 科 116 种, 年贮量达 30 万 t, 小兴安岭林区年产量 2 000 万 t
华南	176	88.0	广西全区有 167 种野菜
华中	124	62.0	湖北省每年微菜出口创汇上千万美元
西南	134	67.0	西双版纳就有 110 种森林野菜。
西北	84	42.0	宁夏年产发菜 80 t 以上

2 中国野生蔬菜资源的研究和开发利用现状及存在问题

2.1 野生蔬菜资源的研究和开发利用现状

我国民间食用野菜和以野菜防治疾病的历史悠久。早在明代, 徐光启所著的《农政全书》中就记载了常见的 470 种野菜的简要特征、生境、用途和分布等; 汉代古墓出土的《五十二病方》、孟洗的《食疗本草》、陈士良的《食性本草》等医疗专著中都有大量的以野菜治病保健的记载; 李时珍的《本草纲目》中收录了药用植物 1 892 种, 其中菜药植物就有 105 种。民间还流传着许多单方验方。因此, 人们已积累了许多野菜食用和药用的经验^[7]。

近年来, 人们对野菜的营养、医药及科研价值已有了更进一步的认识, 但对野菜的系统研

究与开发利用则刚刚起步,与许多发达国家的差距还甚大。我国野菜研究与开发的现状可概括如下:

2.1.1 科研方面

少数省、市对本地一些主要野菜资源进行了调查,分析了一些常见野菜的营养成分和药用成分含量,有的野菜的引种驯化和人工栽培(如淮山、香椿、蕨菜、蒲公英等),已获得了初步成功,在加工利用技术等方面的研究,也取得了一定的成果和经验。

2.1.2 食用方式方面

人们在长期的食用野菜的过程中,积累了一定的经验,探索出各种不同野菜的食用方法^[8]。主要有:

(1)生吃:如小薄荷、鱼腥草可以拌以佐料直接生食。

(2)煮食:野菜煮后可以去涩味或使有毒物质变性。如刺芋等天南星科的野菜和蕨菜等绝大部分嫩茎叶类野菜。

(3)炒食:有些野菜直接炒食;或先煮后炒。

2.1.3 加工利用方面

在民间,人们为了长期保存野菜以备食用,常采用的传统的加工方式有:

(1)腌制:如盐渍蕨菜、香椿等。

(2)干制:如薇菜干、笋干、淮山片等。

这些民间传统的加工利用方式,为我国野菜加工工业化、科学化提供了基础。我国野菜加工利用虽已起步,但数量不多,产品甚少。我国人民常鲜食的野菜 200 多种,而加工产品仅占 19%^[9]。据报道,全国共有 100 多家涉及野菜食品的加工厂,主要产品有:

(1)罐头:如蕨菜、莼菜、柳芽蒿罐头等。

(2)干制品:如笋干、薇菜干、金针菜等。

(3)饮料:如百合汽水、大黄原汁和带肉混合饮料等。

(4)保健营养食品:如用葛根制成的葛粉,魔芋块茎制豆腐等。

我国的一些野菜产品畅销于国际市场。如湖北山区和东北林区是蕨菜和薇菜出口的重要产地,仅湖北鹤峰县每年薇菜出口创汇 160 多万美元^[10],湖北恩施自治州每年薇菜出口创汇也达 156 万美元。宁夏年产发菜 80 t 以上,出口创汇百万美元^[11]。

2.2 存在问题

我国野菜资源丰富,且利用历史悠久,但在开发利用上仍存在问题,主要表现在:

2.2.1 认识不足,重视不够

我国野菜资源极为丰富,并有很高的利用价值和很好的开发前景,但许多人认为野菜只不过是野草,其价值未能得到充分的认识和领导的重视,所以在野生蔬菜资源的调查、研究开发利用、市场营销等方面投入的人力、物力、财力均很少,致使这一宝贵的资源仍沉睡于深山老林中,开发利用的种类和数量均很少。

2.2.2 资源不清,开发利用盲目性

全国大规模的野菜资源调查尚未进行,局部地区虽进行一些调查,但不够系统全面,对我国野菜资源的数量、质量、分布等情况尚未摸清。在开发利用中常出现已开发的地区开发过度;未开发的地区则弃之不用;部分野菜采收过度,多数野菜尚未利用。甚至有价值的野菜仍被视为野草。

2.2.3 采收技术不合理

许多种类的开发利用仍处于只采不管,采后不抚的状态;收购价格较高的野菜种类采收过度,使部分资源遭受严重破坏;有的种类严重退化,贮藏量日趋锐减或接近消失,如不及时抢救有绝迹的危险。

2.2.4 加工工艺较落后

我国野菜产品的加工工艺和包装等方面的技术较落后,产品种类少,有的经过加工后已失去原有的特色和营养价值。如盐渍的野菜产品中维生素大多被破坏。有的包装简单、粗糙,在市场上缺乏竞争力,未能达到其最佳经济效益。

3 我国野生蔬菜资源的开发利用前景及建议

3.1 野生蔬菜资源的利用前景

随着人们生活水平的提高,对蔬菜的要求较高,向多样化、营养保健型、绿色型等方面发展。因此,高营养、无公害的食用野菜生产必将呈现广阔的前景。

3.1.1 科研前景

(1)通过野菜的引种驯化和提纯复壮,选育出新的蔬菜优良种类。在大量野外调查和室内成分分析的基础上,筛选有价值的野菜种类进行引种驯化,从中选出具有发展前景的野菜种类,供生产上推广,这已成为国内外许多蔬菜工作者的重点研究内容之一。

(2)野菜间、家野菜间的杂交,培育优良品种。有的野菜由于贮量少或风味不佳等原因没有得到充分利用,但它们具有较强的抗病虫和对当地气候条件有强的适应性,可以作为杂交育种的亲本材料。如山天冬(*Asparagus dauricus*)和南玉带(*Asparagus oligoclons*)是芦笋(*Asparagus officinalis*)的同属植物,它们之间的杂交,可能会产生具有较强抗病虫性和抗逆性强的新品种^[2]。野菜资源中蕴藏着许多有特色的优良基因,如能与当地栽培品种的基因重新组合,可能会培育出新的优良品种。这已引起各国蔬菜工作者的极大重视。

(3)以野菜作砧木,优良栽培蔬菜品种为接穗,通过嫁接,培育出抗逆性强的苗木^[12]。这在国内外已开始受到重视和应用。如番茄、黄瓜苗多为嫁接苗,故病害明显减少。

3.1.2 市场前景

(1)鲜菜 目前市场上虽有野菜上市,但仅处于零星状态,且仅进入高档的餐厅宾馆。随着人们生活水平的提高和对野菜价值的进一步认识,对野菜的需求量将越来越大。因此,在开发利用野生蔬菜的基础上,对营养价值较高或具有保健作用的种类进行引种栽培,建立野菜生产基地,以鲜菜供应市场。例如“九五”期间,拟在广西区内发展 667~1 334 hm²野菜生产基地,按 667 m²产鲜菜 1 000 kg,市售价 2元/kg计,可获得 2 000~4 000 万元的经济效益。

(2)加工产品 野菜的深度开发利用前景广阔。如蛋白质含量较高的野苋菜提取叶蛋白,具有很好的发展前途。在美国、英国、匈牙利很早就建立了提取叶蛋白的工厂。精炼的叶蛋白质量十分优良,它含有丰富的蛋白质(一般含 17~18 种氨基酸)、维生素 A 和铁,这些都是人体必需的营养成分,炼取叶蛋白后,叶的纤维浆还可用于饲养动物。因此,提取野菜的叶蛋白可促进食品工业和饲料工业的发展^[13-14]。

马齿苋还可作为一种优质饲料,据报道,美国杜珀农牧公司,在鸡的饲料中添加马齿苋,可以改变鸡蛋的营养成分,所产鸡蛋蛋黄中含 $\omega-3$ 脂肪酸 250~300 mg,比普通鸡蛋高 10 倍以

上,相当于300g鲜鱼中的含量,这一研究成果可能做到“以蛋代鱼”,引起畜牧营养学家的极大兴趣^[15]。通过饲料的选择来增加动物的营养价值。这也是野菜的一个应用前景。

有的野菜中含有药用成分。如葛根具有解痉、降血糖作用^[16],刺五加具有良好的益气健脾、补肾安神的功效^[6],荠菜中含有乙酰胆碱有降血压作用^[17]。近年来,医药学对人体必不可少的微量元素的生理病理意义进行了深入研究,提示了Mn具有抗癌、抗心血管疾病的作用,缺Fe会贫血,缺Cu、Zn会影响生长发育,Co是合成维生素B₁₂的重要原料,Mg具有维持核酸结构的稳定性,激活人体内各种酶的作用。可见,这些微量元素在人体的各种生理生化活动起重要作用。如果缺乏某种微量元素,就会引起特殊元素缺乏症,因此,适当补充某些元素将会改变其病理过程^[18]。许多野菜均不同程度地含有这些微量元素。如蕨菜中Mg含量高,为1937.23μg/g,山糜子中钼的含量比一般的蔬菜都高,为10090.0μg/g。所以野菜具有很大的食疗作用。因此,可以以野菜为基本原料,通过现代化的科学技术,生产出优质的野菜系列产品。如保健饮料、营养口服液或将野菜掺到其它食品中,做成野菜复合产品,从而提高食品的营养价值。如在日本早已开发蒲公英食品,用蒲公英制成饮料、糖果、糕点和酒类,以及不含咖啡碱的蒲公英咖啡等系列保健食品^[19],如魔芋做成豆腐,或作食品添加剂、化妆品等,我国生产的葛粉也走俏日本,成为日本皇室的特供品^[20]。

(3)出口创汇的好产品 我国出口的许多野菜在国际市场上很受欢迎,价格较高,为国家换取了大量外汇。如出口1t薇菜相当于出口8~10t猪肉,40t黄豆^[10],在日本市场上,山菜的售价远远高于人参^[21],轮叶党参干制品出口,大约8~10美元/kg,国际市场的需求量很大,如能充分挖掘我国野菜资源的优势和潜力,开发具有出口创汇的野菜系列产品,将给农民、企业和国家带来很大的经济效益。

3.1.3 农民脱贫致富的一条可行途径

据报道,每种植100m²蒲公英产值可达1600元^[22],每种植667m²薇菜可创收5000元。采用塑料大棚生产或大田栽培香椿,折算单位面积产值为13.8万元·hm⁻²,纯收入5.1万元·hm⁻²^[23]。目前,具有引种栽培价值的野菜有蕨菜、龙芽、木、香椿、蒲公英、山菜、荠菜、牛蒡、桔梗、莼菜等30多种野菜。通过引种栽培,增加产量,既丰富淡季市场的蔬菜供应,又能获得较好的经济效益,促进了商品经济的发展,为广大农民脱贫致富开辟了一条新的途径。

3.2 我国野生蔬菜资源合理开发利用和保护的建议

针对我国野菜资源的特点,利用现状及存在问题,必须采取各种有效措施,才能使我国野菜资源得到充分合理的开发利用和保护,建议如下:

(1)扩大宣传,使人们对我国野菜资源的优势,价值和潜力有充分认识,引起各级领导和管理部门的重视,从而制定出开发利用和保护我国野菜资源的方案和具体措施。

(2)加强科学研究,组织力量对我国野菜资源的数量、质量、分布、开发利用现状及存在问题进行调查,摸清我国野菜资源,建立中国野菜资源信息系统,为我国野菜资源的合理开发利用与保护提供科学依据。

(3)增加投入,开展野菜生态、引种驯化、选育种、生理生化、营养学、药用成分和有毒成分及加工利用技术等方面的研究,为野菜的保护和开发利用提供技术方法。

(4)发展野菜加工业,解决野菜的运输和贮藏问题,增加产值。开展市场推销和广告宣传,注重野菜产品的多样化、原质化、高档化,广泛采用保鲜、脱水、速冻等新技术保持蔬菜的鲜度和色泽,加强产品包装革新,提高野菜产品在国内、外市场上的竞争力,使野菜产品获得最佳的

经济效益。

本文得到金代钧研究员, 蓝福生副研究员的指导和审阅, 李锋、许成琼参加项目工作, 特此致谢。

参 考 文 献

- 1 Chen Yilin, Fu Dezhi, Chen Hang. Diversity of Chinese edible plants. Third International symposium on diversification of vegetable crops. Final program and abstract, 24—27 september, 1996, Beijing, China.
- 2 任宝贵. 论山野菜的开发和利用. 中国林副特产, 1990, (1): 40~44
- 3 杨林译. 马齿苋. 中国野生植物, 1993, (4): 46
- 4 陶桂全, 傅国勋. 中国野菜图谱. 北京: 解放军出版社, 1987
- 5 赵淑春, 富力, 于英等. 蕨菜氨基酸及无机元素的分析. 中国野生植物, 1991, (3): 5~9
- 6 董然, 富力, 刘松等. 刺五加氨基酸, 无机元素的测定及其营养保健价值的初探. 中国野生植物, 1992, (4): 42~44
- 7 何川生. 海南常见野生蔬菜简介. 热带作物科技, 1995, (3): 64~67
- 8 许建初. 西双版纳傣族的传统野生蔬菜. 中国野生植物, 1988, (4): 27~29
- 9 丁耀忠. 开发野菜资源前景广阔. 中国土特产, 1995, (1): 24
- 10 丁庆玲. 薇菜. 中国土特产, 1994, (4): 10
- 11 耿彦凌, 蒋正宏. 宁夏发菜资源的开发利用初探. 中国野生植物, 1991, (1): 37~39
- 12 柳红, 王文胜译. 植物抗病育种的概念和应用. 北京: 农业出版社, 1979
- 13 吴宁. 苋菜. 中国野生植物, 1987, (3): 15~17
- 14 中国园艺学会编. 中国名特蔬菜论文集. 北京: 中国科学技术出版社, 1987
- 15 蔡东宏. 马齿苋可改变鸡蛋营养成分. 世界热带农业信息, 1995, (7): 15
- 16 黎玉才. 葛根的经济价值及栽培加工技术. 国土与自然资源研究, 1994, (3): 40
- 17 谢琦, 肖正春. 荠菜. 中国野生植物, 1984, (4): 25~27
- 18 高健. 营养与疾病. 北京: 科技文献出版社, 1982
- 19 费维烈. 蒲公英利用及栽培. 中国野生植物, 1990, (2): 36~38
- 20 李根有. 大有开发前景的野生葛资源. 中国林副特产, 1993, (4): 20~23
- 21 赵冬梅. 山菜的人工栽培. 生物与特产, 1990, (1): 40
- 22 赵光仪. 开发蒲公英食品大有可为. 中国食品信息, 1994, (7): 23
- 23 张发. 培育香椿芽. 农村实用科技, 1994, (11): 9