

诸葛菜的营养成分及作为新型蔬菜的评价

李新华 贺善安 任冰如 盛宁

(江苏省植物研究所, 江苏省植物迁地保护重点实验室, 南京 210014)
中国科学院

摘要 诸葛菜(*Orychophragmus violaceus* (L.) O. E. Schulz)的营养成分中,具有较高含量的维生素C, β -胡萝卜素以及Fe, Zn等微量元素,氨基酸的种类达19种,其中7种为必需氨基酸。诸葛菜种子发芽率高,营养生长期长达7个月。文中讨论了诸葛菜的生物学特性、生态适应性及食用处理方法,认为诸葛菜是一种很有开发利用前景的野生蔬菜。

关键词 诸葛菜;营养成分;生物学特性;野生蔬菜

Nutrient constituents of *Orychophragmus violaceus* (L.) O. E. Schulz and the evaluation as a wild vegetable Li Xin-Hua, He Shan-An, Ren Bing-Ru, Sheng Ning (Jiangsu Provincial Key Laboratory for Plant *Ex Situ* Conservation, Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1997, 6(3): 8~12

Orychophragmus violaceus (L.) O. E. Schulz possesses high contents in vitamin C, β -carotene, trace elements such as Fe, Zn and 19 kinds of amino acids including 7 essential amino acids. It also owns a high rate of seed germination and a long period of vegetative growth up to 7 months. Further more, its biological properties, ecological adaptability and preparatory methods for cooking are discussed. *O. violaceus* is regarded as a prospective wild vegetable worthy of exploration and utilization.

Key words *Orychophragmus violaceus* (L.) O. E. Schulz; nutrient constituents; biological properties; wild vegetable

诸葛菜,又名二月兰,系十字花科诸葛菜属的1年生或2年生草本植物,产我国东北、华北、西北、华东、华中等地区,我国有1种及3变种^[1]。江苏主要有原变种诸葛菜 [*Orychophragmus violaceus* (L.) O. E. Schulz var. *violaceus*] 和变种毛果诸葛菜 [*O. violaceus* (L.) O. E. Schulz var. *lasiocarpus* Migo] 两种类型^[2]。近年来,各地在诸葛菜的种子油脂及育种方面都作了比较深入的研究,表明诸葛菜的种子油脂中具有高含量的不饱和脂肪酸及低含量的芥酸,是一种品质优良的新型油料植物资源^[3~7]。另一方面,诸葛菜作为野生蔬菜在民间也有长期的食用历史,江苏、安徽等地民间就有采摘诸葛菜嫩茎叶食用的习惯。诸葛菜还可作为可食用的战时救急野菜^[8]。然而,到目前为止,有关的研究多侧重于油料方面。本文以发掘新型蔬菜为目的,对诸葛菜的营养成分、生物学特性及生态适应性等方面进行了较系统的研究,从而为进一步开发利用诸葛菜这一丰富的野生植物资源提供科学依据。

• 江苏省科研院所技术储备资助项目

收稿日期 1997-03-31

1. 诸葛菜的营养成分分析

1.1 材料与方法 在南京中山植物园内选择生长良好的野生诸葛菜(原变种)居群, 进行定点观察与管理, 1996年1月29日在苗期采集地上部分, 3月17日采集菜苔。测定维生素、氨基酸、粗蛋白和矿质元素含量, 其中维生素的含量与青菜的栽培品种“矮脚黄”(*Brassica chinensis* L. cv. Aijiaohuang, 以下简称青菜)进行比较。V_C、V_E、V_{B1}和V_{B2}的含量用荧光法测定, 仪器为岛津 RF-510 型荧光分光光度计; 维生素 K, B₆, B₁₂, 尼克酸和 β-胡萝卜素的含量用 HPLC 法测定, 仪器为岛津 LC-10A 型高效液相色谱仪; 氨基酸的测定为酸水解法, 将适当烘干的样品置于 6 N 盐酸中, 充氮气封管, 110℃ 的烘箱中水解 24 h 后, 中和定容, 配制成浓度为 0.6016 mg/ml 的样品水解液, 吸取 50 μl 样品液供分析用。仪器为日立 835-50 型氨基酸自动分析仪; 粗蛋白的测定用凯氏定氮法; 矿质元素分析是将干燥样品经硝酸-过氧化氢消化, 用直流氩等离子焰发射光谱测定, 仪器为美国 SMI III A 型光电直读光谱仪。

1.2 分析结果

1.2.1 维生素 诸葛菜和青菜维生素含量的测定结果见表 1。可以看出, 在所测定的 7 种维生素中, 诸葛菜仅 V_k 含量略低于青菜, 其他维生素含量都明显高于青菜, 尤其是 V_C 的含量, 诸葛菜在苗期和苔期分别高出青菜 345.7% 和 128%, 在一般蔬菜中也少见有这样高的 V_C 含量。从表 1 中还可以看出, 多数种类维生素的含量随着诸葛菜生长发育的变化均有程度不等的升降, 如 V_C 的含量从苗期到苔期下降了 23.2%, 而 β-胡萝卜素的含量却上升了 20.2%。

表 1 诸葛菜和青菜维生素含量的比较 (mg/100g, FW)

Tab 1 Comparative analysis on the contents of vitamins between *O. violaceus* and *B. chinensis* (mg/100g, FW)

取样日期 Date of sampling	样品* Samples	V _C	V _{B1}	V _{B2}	V _E	V _K	尼克酸 Nicacin	β-胡萝卜素 β-carotene
1996-01-29	诸葛菜	132.38	0.06	0.13	0.08	0.06	1.14	1.09
	青菜	29.70	0.04	0.11	0.05	0.08	0.78	0.57
1996-03-17	诸葛菜	101.62	0.05	0.11	0.11	0.06	0.84	1.31
	青菜	44.57	0.04	0.09	0.10	0.07	0.67	1.01

* 诸葛菜 *Orychophragmus violaceus* var. *violaceus*, 青菜 *Brassica chinensis* cv. Aijiaohuang

1.2.2 氨基酸 诸葛菜的氨基酸含量见表 2, 可以看出, 在苗期共检测出 17 种氨基酸, 占干物质总量的 18.214%; 在苔期共检测出 18 种氨基酸, 占干物质总量的 21.513%。在被检出的 19 种氨基酸中。除鸟氨酸和 γ-氨基丁酸 2 种为非常见氨基酸外, 其余均为组成蛋白质的常见氨基酸, 包括人体必需的 8 种氨基酸中的 7 种。由此可见, 诸葛菜中必需氨基酸的种类比较齐全。

诸葛菜从苗期到苔期的生长发育过程中, 脯氨酸和甲硫氨酸含量有所降低, γ-氨基丁酸的含量则降到未能检出的程度, 但大多数氨基酸含量到苔期都有不同程度的增加, 其中胱氨酸和鸟氨酸在苗期未被检出, 而到苔期都有一定含量。总的看来, 诸葛菜在苔期氨基酸的种类和含量更为丰富。此外, 值得一提的是苗期诸葛菜中有低含量的 γ-氨基丁酸, 这是一种中枢神经抑制性递质, 有利于恢复脑细胞功能, 降低血氨, 用于治疗肝昏迷等症^[9]; γ-氨基丁酸这种生理活性也使诸葛菜具有一定的食用保健作用。

表2 诸葛菜的氨基酸含量(% , DW)

Tab 2 Contents of amino acids of *Orychophragmus violaceus* (% , DW)

氨基酸 Amino acid	含量 Content		氨基酸 Amino acid	含量 Content	
	1996-01-29	1996-03-27		1996-01-29	1996-03-27
天冬氨酸 Asp	1.539	2.008	异亮氨酸* Ile	0.726	0.867
酪氨酸 Tyr	0.551	0.729	亮氨酸* Leu	1.378	1.739
谷氨酸 Glu	2.617	3.521	苯丙氨酸* Phe	0.865	1.068
脯氨酸 Pro	2.494	1.567	赖氨酸* Lys	1.037	1.334
甘氨酸 Gly	0.946	1.208	苏氨酸* Thr	0.781	1.029
组氨酸 His	0.362	0.377	缬氨酸* Val	1.119	1.222
丙氨酸 Ala	1.428	1.650	甲硫氨酸* Met	0.304	0.294
精氨酸 Arg	0.835	1.112	丝氨酸 Ser	0.849	1.077
胱氨酸 Gyss	-	0.191	γ -氨基丁酸 GABA	0.293	-
鸟氨酸 Orn	-	0.520	总计	18.214	21.513

* 必需氨基酸 essential amino acids; - 示含量未检出 indicating content not detectable

1.2.3 粗蛋白 测试结果表明, 诸葛菜苗期干物质中粗蛋白含量为 21.50%, 而苔期则为 25.12%, 增加了 3.62%。

1.2.4 矿质元素 诸葛菜在苗期中共检出 19 种矿质元素, 其中包括人体必需的常量元素 5 种: Ca、P、Mg、K 和 Na; 微量元素 10 种: Fe、Cu、Zn、Mn、Co、Mo、Cr、Ni、V 和 Sr; 生物学意义不明确的元素 2 种: Ti 和 Ba; 有害元素 2 种: Pb 和 Al, 元素类型的划分参照郑集(1996)的方法^[10]。这些元素的含量见表 3。

表3 诸葛菜矿质元素的含量(DW)

Tab 3 Contents of mineral elements in *Orychophragmus violaceus* (DW)

元素 Element	含量(%) Content	元素 Element	含量(mg/kg) Content	元素 Element	含量(mg/kg) Content	元素 Element	含量(mg/kg) Content
Ca	1.60	Fe	521	Mo	5.06	Pb	10.8
P	0.37	Cu	5.77	Cr	3.23	Al	118
Mg	0.31	Zn	105	Ni	2.09	Ti	11.2
K	4.42	Mn	45.6	V	15.3	Ba	52.5
Na	0.09	Co	2.41	Sr	118		

从测试结果看, 诸葛菜在苗期 Fe 和 Zn 等元素含量较高, 可作为人体中这类微量元素不足的补充。由于矿质元素在植物体内的积累同植物在生长过程中与周围环境进行物质交换密切相关, 土壤和水的污染都可能导致一些重金属或有害元素在植物体内的积累。诸葛菜中 Pb 和 Al 有害元素也有一定含量, 可能与样品采自荒废数年的建筑工地有关。

2. 诸葛菜的生长发育特点和生态适应性

2.1 诸葛菜的生长发育特点

南京地区野生诸葛菜 6 月中、下旬萌生幼苗, 7~8 月为营养生长旺盛期, 秋、冬季节生长缓慢。根据对自然生长状态下诸葛菜的随机抽样测定结果, 出苗 1 个月左右(苗前期)的个体

重量多为 8~16 g,高度为 12~20 cm。至第二年 1 月下旬,一般个体重量为 12~25 g,少数个体可达 50 g,而植株高度却变化不大。这种营养生长可一直持续到 2 月上旬,整个营养生长期长达 7 个月左右。这一阶段诸葛菜除了生物量有一定的增长外,形态上无明显变化。

自 2 月上旬开始,随着茎顶端生长活动加强,诸葛菜逐渐由营养生长向生殖生长转变,至 2 月下旬,菜苔已明显可见,高 10~30 cm。从 3 月上旬至 4 月中旬,菜苔大量出现,并陆续进入盛花期;5 月下旬前后,果实陆续成熟。诸葛菜种子呈棕黑色,形状和大小不甚一致,椭圆球形或长短不一的圆柱状,两端平或斜截,千粒重为 2.5~3.2 g。

诸葛菜成熟后的角果自然开裂,种子散落到地上,表现出自播性。这时,南京地区已是初夏,气温较高,降水增多,土壤潮湿,落到土壤中的种子 10 d 左右就萌生出幼苗,进而开始持续数月的营养生长。

2.2 诸葛菜的生态适应性

野生诸葛菜常成片生长在路边、屋旁及疏林下,也常见于较潮湿的荒坡、垃圾土堆等人为影响所产生的生境中。诸葛菜喜好土壤深厚、肥沃、潮湿的生境,在湿润向阳的生境中生长健壮,在荫湿的生境中也表现出良好的适应性。根据观察,诸葛菜在池杉林(*Taxodium ascendens* Brongn.)等生境中都能成片生长。在这类环境中,诸葛菜利用夏季林隙的透射光和秋、冬季节树木落叶后的充足光照条件进行营养生长;而在初春季节气温回升,树芽萌动,林内其他草本植物尚未大量出现时,诸葛菜充分利用这些有利条件,由营养生长转变成旺盛的生殖生长,抽苔,开花。

诸葛菜虽不耐干旱,但对霜冻、冰雪等恶劣天气条件有较强的抗性,在南京地区也未发现严重的病虫害为害。

3. 诸葛菜种子发芽试验

于 1996 年 5 月 28 日采收已成熟的原变种诸葛菜种子,于室温下保存,进行发芽试验:1) 1996 年 6 月 18 日,从已收获 20 d 的种子中随机取 5 份种子,每份 100 粒,分别置于大培养皿中,依次编号为 1、2、3、4、5,于室温下进行砂藏,保持一定温度,观察并记录发芽情况;2) 1996 年 9 月 17 日,在上述试验方法的基础上,于塑料袋中进行发芽试验。两次发芽试验结果见表 4。

表 4 诸葛菜种子的发芽率

Tab 4 Germination percentage of *Orychopragmus violaceus* seed

起始日期 Period	发芽率(%) Germination %					标准差 Standard deviation	
	1	2	3	4	5	平均值 Mean	
1996-06-18~1996-07-21	89	83	90	98	83	88.6	±6.2
1996-09-17~1996-09-27	92	90	96	96	94	93.6	±2.6

在第一次发芽试验中,虽然诸葛菜种子累计发芽率比较高,平均达 88.6%,但发芽持续时间较长,达 34 d。而在第二次发芽试验中,诸葛菜种子的发芽速度快,在 10 d 内,平均发芽率高达 93.6%。这说明诸葛菜种子可能具有一定的后熟生理机制。同时,该试验也为诸葛菜家

化栽培选择适宜的播种季节提供了有意义的参考。

4. 诸葛菜作为新型蔬菜的综合评价

(1) 在营养成分方面,诸葛菜具有一般野生蔬菜的特点,就是维生素和矿质元素的含量比较丰富。诸葛菜 V_C 含量明显高于青菜等一般蔬菜,并且富含铁、锌等人体必需的微量元素。此外,诸葛菜氨基酸种类和含量都较丰富, γ -氨基丁酸的存在,还增加了诸葛菜的食用保健价值。

(2) 关于诸葛菜的食用方法,有主张将嫩茎叶用开水泡后,放入冷开水中浸泡,直到无苦味时炒食^[1]。也有主张于春夏和初秋采集诸葛菜的嫩茎叶,开水泡烫,漂去苦水后炒食^[8]。这两种食用方法十分相似,共同的缺点是在处理过程中,营养成分尤其是水溶性的 V_C 和 B 族维生素的损失较大。根据作者对诸葛菜幼苗和菜苔进行炒食和做汤的试吃结果发现,诸葛菜中存在一类苦味物质,若不经去除处理,将影响食用口味。因此,从栽培化需要以及减少营养成分损失考虑,今后应进一步研究,以阐明这类苦味物质的性质、食用安全性以及生理意义,制定出更加科学、合理的食用方法。

(3) 作为一种分布广泛、资源丰富的野生蔬菜,诸葛菜的生命力旺盛,生态适应性强。这种特点为诸葛菜的栽培管理提供了良好的生物学基础。诸葛菜可以在多种生境中生长良好,种子自播性强,自然成群,既不与农田争地,又能节约人力、物力。此外,诸葛菜的生长发育期长,在秋、冬季和早春季节都可对当地蔬菜市场的供应提供有益的补充。

(4) 在综合利用方面,诸葛菜因种子含油量高且具有高含量的亚油酸、油酸、亚麻酸和廿碳烯酸等不饱和脂肪酸,同时芥酸的含量很低,目前作为一种很有前景的新型油料植物资源受到重视,因此将诸葛菜作为一种蔬菜和油料兼用的新型经济植物进行研究和开发,可望产生综合的经济效益。在其他方面,诸葛菜还可作为庭园和公共露地绿化、美化的园林植物,也可作为家禽家畜的青饲料。

参 考 文 献

- 1 周太炎,关克俭,郭荣麟主编. 中国植物志,第三十三卷. 北京:科学出版社,1987. 40~43.
- 2 陈守良,刘守炉主编. 江苏维管植物检索表. 南京:江苏科学技术出版社,1986. 289.
- 3 曹熙德,李子先. 油菜品种改良的重要天然遗传资源——诸葛菜利用前景展望. 天然产物研究与开发,1989,1(2):71~74.
- 4 罗 鹏,兰泽莲,黄 建等. 珍贵油料植物诸葛菜的研究. 自然资源学报,1991,6(3):206~210.
- 5 肖 龙,罗 鹏. 诸葛菜的研究现状和开发前景. 西北植物学报,1994,14(3):237~241.
- 6 吕忠进. 诸葛菜种子的油脂分析和利用评价. 中国野生植物,1992,(3):1~5.
- 7 李再云,刘后利. 甘蓝型油菜与诸葛菜的属间新杂种. 华中农业大学学报,1995,14(3):33~37.
- 8 军事医学科学院卫生学环境医学研究所,中国科学院植物研究所合编. 中国野菜图谱. 北京:解放军出版社,1989. 96.
- 9 周廷冲主编. 实用药典. 天津:天津科学技术出版社,1991. 1116.
- 10 郑 集. 元素与生命. 生命科学,1996,8(3):28~31.

(责任编辑:许定发)