

梵净山地木耳营养成分分析

李刚凤^{1,2}, 霍蓓³, 高健强^{1,2}, 闫莉莉², 谭沙^{1,2}

(1. 铜仁学院 生物与农林工程学院, 贵州 铜仁 554300; 2. 梵净山特色动植物资源重点实验室, 贵州 铜仁 554300;
3. 郑州市质量技术监督检验测试中心, 河南 郑州 450006)

摘要:以采自梵净山境内的地木耳为试材, 对其主要营养成分、氨基酸含量、矿物质含量进行了分析测定。结果表明: 梵净山地木耳含有丰富的机体所需的矿质元素和至少 17 种氨基酸, 除色氨酸外, 必需氨基酸种类齐全; 其中, 地木耳维生素 C 含量为 (6.20 ± 0.04) mg/100g, 粗蛋白质含量为 (24.30 ± 0.05) g/100g, 必需氨基酸含量(EAA)/氨基酸总量(TAA)为 52.04%, 必需氨基酸含量(EAA)/非必需氨基酸含量(NEAA)为 127.87%, 均高于 FAO/WHO 模式推荐的 EAA/TAA 约为 40%, EAA/NEAA 约为 60%。

关键词:梵净山; 地木耳; 营养成分; 分析

中图分类号:S 646.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)01-0121-03

地木耳(*Nostoc commune* Vauch)是一种蓝藻科念珠藻属的片状藻类和真菌的结合体, 又名雷公菌、地耳、地踏菇、地皮菜等^[1]。在民间, 地木耳常被人们称为既有保健作用, 又美味可口的野菜^[2]。地木耳一般生长在阴暗潮湿的地方, 多生于潮湿的土壤表面和静水中, 夏季雨后湿地上最常见^[3]。据中国药典记载, 地木耳对补充维生素、蛋白质、清热解毒等具有明显的滋补食疗效果^[4]。地木耳作为一种重要的野菜资源, 除将其加工成干制品外, 还被作为保健食品、功能性保健酸乳等开发^[2]。我国梵净山地区生态环境良好, 野生地木耳资源十分丰富, 因此, 非常有必要对梵净山地木耳的营养成分进行测定, 以填补梵净山地木耳营养成分数据空白, 为开发和利用梵净山地木耳提供理论依据和参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试地木耳采自江口县梵净山境内。

Agilent 1100 高效液相色谱系统(美国 Agilent 公司), 101-3 型电热鼓风干燥箱(北京科伟永兴仪器有限公司), T6 新世纪紫外可见分光光度计(北京普析通用仪器有限公司), Kjeltac 2100 凯氏定氮仪(丹麦 FOSS 仪

器有限公司), Sx2-5-12 箱式电阻炉(上海东星建材试验设备有限公司), Zeenit 700P 原子吸收分光光度计(德国耶拿公司), AFS-230 原子荧光分光光度计(北京海光仪器有限公司)。

1.2 试验方法

将从梵净山采集的地木耳除杂后, 用去离子水洗净晾干, 于超低温冰箱中预冻 2 h, 放入冷冻干燥机中干燥, 然后将其粉碎, 过 80 目筛, 密闭保存, 以用于营养成分测定。

1.3 项目测定

1.3.1 主要营养成分测定 水分含量测定参照 GB/T 5009.3-2010 105℃烘干恒重法; 粗灰分含量测定参照 GB/T 5009.4-2010; 粗蛋白质含量测定参照 GB/T 5009.5-2010 凯氏定氮法; 粗脂肪含量测定参照 GB/T 5009.6-2003 索氏抽提法; 粗纤维含量测定参照 GB/T 5009.10-2003 重量法; 维生素 C 含量测定参照 GB/T 6195-1986 2,6-二氯酚靛酚滴定法。

1.3.2 氨基酸含量测定 样品氨基酸的测定参照 JY/T 019-1996 和 GB/T 5009.124-2003。

1.3.3 矿质元素含量测定 Cu 含量测定参照 GB/T 5009.13-2003, Zn 含量测定参照 GB/T 5009.14-2003, Fe、Mg、Mn 含量测定参照 GB/T 5009.90-2003, Ca 含量测定参照 GB/T 5009.92-2003, Se 含量测定参照 GB/T 5009.93-2010。

2 结果与分析

2.1 梵净山地木耳主要营养成分分析

由表 1 可知, 梵净山地木耳粗灰分含量为 $(10.14 \pm$

第一作者简介:李刚凤(1988-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为民族特色食品开发与食品营养。E-mail: shxligf@163.com。

基金项目:梵净山主要经济植物种质基地建设及其开发利用研究资助项目(黔教合重大专项字[2012]018 号); 贵州省教育厅重点学科资助项目[黔学位合字 ZDXK[2013]09 号]; 武陵山区野菜引种繁殖产学研基地资助项目(黔教合 KY 字[2013]132 号)。

收稿日期:2015-09-24

0.14)g/100g,维生素 C 含量为(6.20±0.04)mg/100g,粗纤维含量为(2.88±0.05)g/100g,粗蛋白质含量最高为(24.30±0.05)g/100g,粗脂肪含量最低为(0.22±0.04)g/100g,由此可知,梵净山地木耳是一种较好的植物蛋白来源且脂肪低的营养健康的野生蔬菜资源。

表 1 梵净山地木耳主要营养成分含量

Table 1 Major nutritional contents in *Nostoc commune*
Vauch from Mount Fanjing

营养成分	含量	营养成分	含量
水分/(g·(100g) ⁻¹)	10.21±0.01	粗脂肪/(g·(100g) ⁻¹)	0.22±0.04
粗灰分/(g·(100g) ⁻¹)	10.14±0.14	维生素 C/(mg·(100g) ⁻¹)	6.20±0.04
粗蛋白/(g·(100g) ⁻¹)	24.30±0.05	粗纤维/(g·(100g) ⁻¹)	2.88±0.05

2.2 梵净山地木耳氨基酸含量分析

由表 2 可知,除色氨酸在水解时被破坏未测定外,梵净山地木耳共检出 17 种氨基酸。地木耳干样品的氨基酸总量为 21.275 g/100g,必需氨基酸总量为 11.071 g/100g,半必需氨基酸总量为 1.546 g/100g,非必需氨基酸总量为 8.658 g/100g,鲜味氨基酸总量为 4.985 g/100g,其中必需氨基酸赖氨酸含量达 1.091 g/100g,可补充谷物食品中赖氨酸的不足,提高氨基酸利用率^[5]。梵净山地木耳的必需氨基酸总量(EAA)/氨基酸总量(TAA)为 52.04%,必需氨基酸总量(EAA)/非必需氨基酸总量(NEAA)为 127.87%,均高 FAO/WHO 模式推荐的 EAA/TAA 约为 40%,EAA/NEAA 约为 60%。由此可知,梵净山地木耳不仅氨基酸总量较高,而且必需氨基酸含量也较高,是一种优质蛋白质来源的野菜资源。Glu 和 Asp 是食品中主要的鲜味氨基酸^[6],其总量为 4.985 g/100g,占氨基酸总量的 23.43%。因此,梵净

山地木耳不仅营养价值较高,而且食味鲜美,是一种较好的野菜资源,值得人们去深入挖掘和开发。

表 2 梵净山地木耳氨基酸含量分析结果

Table 2 The analysis results of amino acids in
Nostoc commune Vauch from Mount Fanjing g/100g FW

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天冬氨酸(Asp◆)	2.880	亮氨酸(Leu*)	2.020
谷氨酸(Glu◆)	2.105	赖氨酸(Lys*)	1.091
丝氨酸(Ser▽)	0.762	脯氨酸(Pro▽)	0.531
组氨酸(His*)	0.135	必需氨基酸总量(EAA)	11.071
甘氨酸(Gly▽)	1.199	半必需氨基酸总量(HEAA)	1.546
苏氨酸(Thr*)	1.500	非必需氨基酸总量(NEAA)	8.658
精氨酸(Arg*)	1.411	鲜味氨基酸总量(DAA)	4.985
丙氨酸(Ala▽)	1.399	氨基酸总量(TAA)	21.275
酪氨酸(Tyr▽)	0.284	EAA/NEAA/%	127.87
胱氨酸(Cys-s▽)	0.085	EAA/TAA/%	52.04
缬氨酸(Val*)	1.917	HEAA/TAA/%	7.27
蛋氨酸(Met*)	0.192	NEAA/TAA/%	40.70
苯丙氨酸(Phe*)	1.908	DAA/TAA/%	23.43
异亮氨酸(Ile*)	1.858		

注:1. 酸水解时,Trp 被破坏,未检测;2. ◆ 为鲜味氨基酸;* 为半必需氨基酸;* 为必需氨基酸;▽ 为非必需氨基酸。

2.3 梵净山地木耳矿质元素含量分析

由表 3 可知,梵净山地木耳含有钙、铁、镁、锌、硒等矿物质营养元素,其中 Ca 含量最高,Mg 含量和 Fe 含量次之,Se 含量最低。Ca 含量为(1478.41±0.76)mg/kg,Fe 含量为(649.56±0.51)mg/kg,Mg 含量为(376.28±0.63)mg/kg,Mn 含量为(313.46±0.09)mg/kg,Zn 含量为(26.18±0.58)mg/kg,Cu 含量为(4.61±0.06)mg/kg,Se 含量为(3.78±0.04)mg/kg。

表 3 梵净山地木耳中矿质元素含量分析结果

Table 3 The analysis results of mineral elements in *Nostoc commune* Vauch from Mount Fanjing

	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Se
矿质元素含量	1478.41±0.76	376.28±0.63	649.56±0.51	4.61±0.06	26.18±0.58	313.46±0.09	3.78±0.04

3 结论

该试验结果表明,梵净山地木耳不仅食味鲜美,而且富含人体所需的蛋白质、维生素 C、氨基酸和矿物质元素等,是一种营养价值较高且味道鲜美的野菜资源,具有较好的开发利用潜力。

参考文献

[1] 鄢贵龙,纪丽莲,韩铭海,等.地皮菜营养成分分析与评价[J].营养学报,2010,32(1):97-98.

[2] 牛生洋,郝峰鸽,赵瑞香,等.功能性地皮菜保健酸乳的研制[J].粮油加工,2010(9):98-100.

[3] 王长祥.地皮菜中 6 种元素的含量分析[J].微量与健康研究,2010,27(1):50-51.

[4] 张先廷,周俊丽,王迎进.地皮菜粗多糖的抗氧化性研究[J].长治学院学报,2012,29(5):69-71.

[5] 孙长颢,凌文华,黄国伟.营养与食品卫生学[M].北京:人民卫生出版社,2013:165.

[6] 张书霞.鸡屎藤的营养成分分析[J].食品研究与开发,2006,27(3):150-151.

Study on Nutrition Components of *Nostoc commune* Vauch From Mount Fanjing

LI Gangfeng^{1,2}, HUO Bei³, GAO Jianqiang^{1,2}, YAN Lili^{1,2}, TAN Sha^{1,2}

(1. College of Biology & Agro-forestry Engineering, Tongren University, Tongren, Guizhou 554300; 2. Key Laboratory of Special Animal and Plant Resource in Fanjing Mountain, Tongren, Guizhou 554300; 3. Zhengzhou Quality Supervision, Inspection and Testing Center, Zhengzhou, Henan 450006)

北京地区耐低温平菇菌株比较试验

张玉铎¹, 郭永杰¹, 张东雷¹, 彭杏敏¹, 李红红²

(1. 北京市房山区农业科学研究所, 北京 102446; 2. 北京市弘科农场, 北京 102446)

摘要:以北京地区 7 个常见冬季平菇栽培菌株为试材, 采用随机区组试验设计方法, 比较分析了各菌株拮抗反应、菌丝生长情况、低温季节出菇能力、生物学效率及子实体农艺性状等方面。结果表明: 7 个参试菌株之间均有拮抗反应, 不同菌株在菌龄、农艺性状及产量性状方面均有不同程度差异, 其中菌龄最短的是菌株 PL5、生物学效率最高的是菌株 PL3、质地脆嫩的是菌株 PL7。

关键词:平菇; 耐低温; 比较试验

中图分类号:S 646.1⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)01-0123-03

在北京地区, 平菇是常规食用菌主栽种类之一, 有较大的栽培面积^[1]。食用菌协会统计数字显示, 2014 年北京地区平菇产量占当地区食用菌总产量的 40.32%, 排名第 1 位。在占有较大栽培面积和产量的同时, 品种鱼龙混杂问题也比较突出。目前, 农户栽培中, 仅耐低温菌株就多达 20 余个, 不同菌株在产量和商品性状上都有所不同。该试验在近 4 年试验的基础上, 选取 7 个综合性状都比较好的菌株进行对比, 按照优选的原则, 为当地区食用菌种植户在选择菌株时提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌株 供试的 7 个耐低温平菇菌株见表 1。

表 1 参试菌株

编号	菌株名称	来源
PL1	“双抗黑平”	高邮科学真菌研究所
PL2	“抗病 3 号”	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所
PL3	“灰美 2 号”	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所
PL4	“冀微小平菇”	河北省微生物研究所
PL5	“早秋 615”	河北省微生物研究所
PL6	“650”	定兴职中
PL7	“房平 1 号”	房山区农业科学研究所

1.1.2 供试培养基配方 一级种: 马铃薯 200 g/L, 葡萄糖 20 g/L, 琼脂 20 g/L。二级种: 小麦粒(煮)98%, 石

膏 2%。三级种: 棉籽壳 83%, 麦麸 16%, 石膏 1%。栽培料: 玉米芯 55%, 棉籽壳 30%, 麦麸 13%, 石灰 2%。

1.2 试验方法

1.2.1 拮抗反应 将上述 7 个平菇菌株进行两两配对, 接种于直径 9 cm 的平板培养基上, 接种块距离 2 cm 左右, 在 25℃ 恒温箱内培养, 观察 7 个菌株间拮抗情况^[2]。

1.2.2 试验设计与栽培方式 采用单因素随机区组设计, 袋式栽培, 栽培袋规格为 22 cm×45 cm, 每个菌株 3 次重复, 每个重复 200 袋。栽培料处理方式: 发酵料加短高温灭菌技术, 在钢构日光温室内进行发菌出菇管理^[3-4], 按照 1.1.2 中栽培料配比, 将各种原料混匀并加水搅拌, 含水量 65%。建堆发酵, 料堆宽 1.2 m, 高 0.8 m, 在料面每隔 30 cm 用直径为 5 cm 的木棍竖直打洞通氧, 当料堆 30 cm 处温度达到 60℃ 时开始计时, 24 h 后翻堆, 如此重复, 共翻堆 3 次。最后调节含水量至 65% 装袋, 每袋装干料 1.0 kg, 用塑料绳绑口, 栽培袋装完后进行常压灭菌。当料温达到 100℃ 时开始计时, 保持 3 h, 料温降到 60℃ 时出锅, 料温降到 30℃ 以下时进行开放式接种。栽培袋双头接种, 接种量 8% 左右, 接种后用直径 6 cm 出菇环加单层报纸封口, 在温室内进行发菌管理。当菌丝长满袋后按照试验设计码垛出菇, 垛高 6 层菌棒, 垛间距 60 cm, 统一进行出菇管理。

1.3 项目测定

1.3.1 菌丝生长观测 在培养棚中, 每个菌株每重复随

第一作者简介:张玉铎(1982-), 男, 硕士, 农艺师, 现主要从事食用菌栽培技术及遗传育种等研究工作。E-mail: ndyyz@163.com.

收稿日期:2015-09-24

Abstract: Some of the major nutritional components, including amino acid contents and mineral elements in *Nostoc commune* Vauch from Mount Fanjing were determined. The results showed that the *Nostoc commune* Vauch was rich in essential mineral elements and at least 17 amino acids were detected, including 7 essential amino acids. Moreover, the contents of protein and vitamin C were (24.30±0.05) g/100g, (6.20±0.04) mg/100g, respectively. The ratios of EAA/TAA and EAA/NEAA were 52.04% and 127.87%, respectively, which were significantly higher than the FAO/WHO recommended values.

Keywords: Mount Fanjing; *Nostoc commune* Vauch; nutritional components; analysis