

富锗灵芝营养成分分析

陈体强<sup>1</sup> 李开本<sup>1</sup> 翁启勇<sup>1</sup> 庄运河<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 福建省农业科学院植保研究所,福州 350013; <sup>2</sup> 中国科学院福建物质结构研究所,福州 350002)

**摘 要:** 本文分析比较了袋料仿野生栽培得到的富锗灵芝、普通灵芝与野生灵芝的一般营养成分、氨基酸、微量元素,结果表明富锗仿野生栽培效果接近野生灵芝。  
**关键词:** 灵芝; 富锗; 营养成分

Brief Report on Nutritional Component of Ge-enriched  
Fruitbodies of *Ganoderma lucidum*

Chen Tiquang<sup>1</sup>, Li Kaiben<sup>1</sup>, Wen Qiyong<sup>1</sup>, Zhuang Yunhe<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Institute of plant protection, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou 350013;  
<sup>2</sup> Fujian Institute of Substance Structure Sciences, Chinese Academy, Fuzhou 350002)

**Abstract:** The Present paper reported the nutritional component of Ge-enriched Fruit bodies. The general nutritional copponents, amino acids and mineral elements in Ge-enriched fruit bodies of *Ganoderma lucidum* was analyzed to compared with that grow in logs naturally. The results showed that the quality of *G. lucidum* cultivated in the Ge-enriched sawdust bags was similar to that grown naturally in logs.  
**Key Words:** *Ganoderma lucidum*; Ge-enrichment; Nutritional components

本研究以 GeO<sub>2</sub> 为锗源,研究了灵芝(赤芝)*Ganoderma lucidum* (W. Curt. :Fr.)Karst. 菌丝体及子实体的富锗效应<sup>[1,2]</sup>;结果表明灵芝菌体产生与富锗相关的生理生化适应变化,初步认为灵芝菌体对锗元素的富锗作用包括吸收、积累、同化等生物学过程,对无机锗具有一定的生理转化能力<sup>[1]</sup>;结果还表明袋料仿野生富锗栽培两年生物转化率为8.36%~9.68%(即平均每 100kg 培养干料两年收获干灵芝 8.36~9.68kg),施锗浓度对单产的影响甚微,灵芝对培养基中锗元素的吸收利用率随栽培时间的延长而大幅度提高<sup>[2]</sup>。本文简要报道富锗灵芝子实体营养成分测试分析结果。

1 分析仪器与方法

- 1.1 一般营养成分:常规化学分析法,见参考文献 [3]
- 1.2 多糖测定:苯酚—硫酸比色分光法,7521 型分光光度计。
- 1.3 微量元素与氨基酸:ICP-AES/WP-1 型电感耦合高频等离子体光谱仪, HITACHI 835-50型氨基酸自动分析仪。

2 结果与讨论

2.1 一般营养成分分析结果（表 1） 袋料仿野生栽培得到的富锗灵芝与野生灵芝的一般营养成分含量基本相近，但野生灵芝的质地硬一些（粗纤维含量较高）。

2.2 多糖成分(热水提取)测定结果(表 1) 富锗灵芝可溶性多糖成分比普通灵芝高54.6%，接近野生灵芝（含水分 12%~13%）多糖含量(1.0%~1.2%)<sup>[4]</sup>。

2.3 氨基酸分析结果(另文报道) 富锗灵芝 18 种氨基酸总量为 7.19~8.30mg/100mg，接近野生灵芝(7.86mg/100mg)<sup>[5]</sup>，比普通灵芝(6.04mg/100mg)高 19%~37.4%；富锗灵芝必需氨基酸含量丰富，E/F=0.577~0.625，其中蛋氨酸(Met)含量提高一个数量级，达2.09~2.64mg/100mg；这表明灵芝富锗栽培显著影响氮素代谢尤其是蛋氨酸合成代谢。

2.4 元素等离子体发射光谱  
(ICP/AES)分析结果(表 2)

袋料仿野生栽培得到的富锗灵芝矿质元素构成与普通灵芝主要差别仅是锗(Ge)元素，与野生灵芝<sup>[6]</sup>一样均含有人体必需的 P, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cn, Sr 等常量及微量元素。

表 1 灵芝一般营养成分比较 (g/100g 干物质)

样 品	水 分	粗蛋白	粗脂肪	可溶性多糖	粗纤维	灰分
普通灵芝	12.92	13.62	2.62	0.75	42.3	1.95
富锗灵芝	13.86	12.03	2.25	1.16	42.9	1.78
野生灵芝*	10.00	11.82	2.51	1.0~1.2**	48.8	1.63

注：\* & \* \* 参见文献[3,4]

表 2 灵芝元素半定量分析结果

样 品	常量元素	微量元素	痕量元素
普通灵芝	P,Ca,Mg	Al,Si,Ti,Fe,Cu,Sr,Mn,Zn	Ba,Y
富锗灵芝	P,Ca,Mg	Al,Si,Ti,Fe,Cu,Sr,Ge,Mn,Zn	Ba
野生灵芝*	P,Ca,Mg	Fe,Zn,Cu,Al,Mn,Sr,Ni,Cr	Ba,Y,V

注：\* 参见文献[5]

参考文献

[1] 陈体强, 翁启勇等. 1994. 灵芝菌丝体富锗效应研究初报. 福建省农科院学报, 9 (3): 46~49

[2] T. Q. Chen, et al. 1994. A Primary Report of the Study on Enrichment of Germanium in Fruitbodies of *Ganoderma lucidum*. '94 International Symposium on Ganoderma Research. 70~71. Beijing

[3] 李开本, 陈体强等. 1994. 灵芝营养成分测试分析初报. 营养学报, 16 (1): 95~98

[4] 林志彬. 1979. 我国灵芝药理研究现状. 药学报, 14 (3): 183~192

[5] 王洪存, 孙树英. 1991. 野生及栽培泰山赤灵芝氨基酸分析. 中国中药杂志, 16 (1): 21~22

[6] 王洪存, 孙树英. 1992. 野生及栽培泰山赤灵芝微量元素分析. 中药材, 15 (3): 35~36