

稻绿核菌中绿色素的提取及其应用*

杨永红

(云南农业大学云南省植物病理重点实验室, 昆明 650201)

白巍

(中国医学科学院中国协和医科大学医学生物学研究所, 昆明 650107)

The extraction and application of green pigment from *Ustilagoidea virens* (Cke.) Tak. Yang Yonghong (Yunnan Provincial Key Laboratory for Phytopathology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201), Bai Wei (Institute of Medical Biology, Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College, Kunming, 650107), *J. Plant Resour. & Environ.* 1999, 8(4): 55~56

Green pigment was extracted from *Ustilagoidea virens* (Cke.) Tak. by 80% ethanol, the method is easy and simple with high extraction rate, stability and coloring ability as well. Toxicology of the pigment was evaluated with acute toxicity on mice. It is suggested that this natural pigment can be used as coloring additive in medicine, foodstuff and beverage.

关键词 稻绿核菌; 绿色素; 天然色素

Key words *Ustilagoidea virens* (Cke.) Tak.; green pigment; natural pigment

稻绿核菌 [*Ustilagoidea virens* (Cke.) Tak.] 又名稻曲拟黑粉菌^[1], 其子实体即为中药的稷谷奴, 治走马喉痹^[2], Shibata S. 报道稻绿核含有稻核黑粉菌素 (ustilaginoidins)^[3]。Yabuta T. and Sumiki Y. 检测证明稻绿核菌含有琥珀酸和柠檬酸, 经乙烷脱脂后用丙酮提取, 得到橙红色色素^[4], 未见从稻绿核菌中提取绿色素的报道。作者试用 80% 乙醇作溶媒提取绿色素, 旨在寻找有利于工业化生产优质绿色素的新资源和提取新方法, 并进行绿色素的实际应用。

1 材料和方法

721 型分光光度计, BUCHIR-114 旋转蒸发仪; 95% 乙醇、乙酸乙酯、氯仿、丙酮和乙醚等均为分析纯。称取稻绿核菌子实体 30 g, 粉碎, 用 80% 乙醇^[6] 浸泡过夜, 转移橄榄绿色乙醇提取液, 用乙醇反复浸泡至残渣无绿色, 合并提取液。温度控制在 60℃, 进行乙醇提取液的蒸馏浓缩。收集墨绿色浓缩液, 静置, 过滤, 除去水不溶物。溶液用乙酸乙酯萃取, 萃取液黄褐色, 弃去。水相为墨绿色透明液体, 水浴旋转蒸发浓缩至膏状, 于 60℃ 干燥, 得黑色胶状固体即绿色素 1.3 g。

2 结果与应用

2.1 理化性质

2.1.1 热稳定性实验 称取一定量的绿色素, 配成 0.5% 的水溶液, 在 721 型分光光度计上以双蒸水作参比, 测得 λ_{\max} 为 480 nm, $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ = 32.2。取一定量的绿色素水溶液于一小烧杯中, 水浴加热, 每隔 20 min 在 480

* 云南省科学技术委员会自然科学基金资助项目, 项目号 98C008G。

杨永红: 女, 1965 年 5 月生, 理学博士, 主要从事真菌次生代谢产物及其应用研究。

收稿日期 1999-05-08

nm 波长下测其吸收度, 80℃ 以下, 加热 60 min, 吸收度无明显下降。加热 80 min 后, 升温至 90℃, 溶液变混浊, 色暗, 吸收值开始下降。取一定量的色素水溶液放入一单口烧瓶, 并在减压条件下, 于 30℃ 以下使蒸发至干, 在烧瓶底部形成色素薄膜。然后将烧瓶浸在预先调好温度的甘油浴中, 在一定温度下达到预定时间取出, 用乙醇溶解、定容, 在 4800 nm 波长下测定吸收度。发现在 80℃ 以下, 即使保持 2 h, 吸收值也无变化; 从 90℃ 开始, 保温 45 min, 吸收值开始下降; 130℃ 下保温 45 min 吸收度下降为原溶液的 67%; 160℃ 下保温 45 min, 绿色明显褪去; 当温度升至 170℃ 时, 在 3 min 内, 变成不溶于乙醇的黑色物质。

2.1.2 光稳定性实验 取一定量的绿色素水溶液于无色玻璃瓶中, 放置于昆明冬季自然光下照射, 定期在 480 nm 波长下测其吸收度, 发现 8 d 内无明显下降, 13 d 后发霉变质。该色素固体在昆明冬季室温下放置 20 d, 色泽无变化。

2.1.3 溶解性 绿色素溶于水。在乙醇中呈绿色, 在乙酸乙酯、氯仿、丙酮和乙醚等有机溶媒中显橙红色。

2.1.4 酸碱性及毒性 0.5% 绿色素水溶液的 pH=7。经检测该色素成品中不含铅和砷等有毒物质。用色素粗品对昆明种小白鼠进行急性毒性实验。20 只健康小白鼠(10♀, 10♂)分成两组。实验前 24 h 停食不停水, 实验组(5♀, 5♂)用 50% 的色素生理盐水溶液灌胃, 剂量为 12 g/kg; 对照组(5♀, 5♂)用等量的生理盐水灌胃。实验后即开始喂食, 观察 7 d, 小白鼠无异常表现, 未发生死亡。表明 LD₅₀ > 12 g/kg。该色素为实际无毒级, 可免做蓄积毒性实验。3 项致突变试验均为阴性, 表明该色素对动物无明显致突变影响^[7]。

2.2 应用

(1) 稻绿核菌中的绿色素色泽亮丽, 含量较高, 收率为 4.3%, 且该色素耐光耐热, 水溶性较好, 无毒性, 着色力较强, 成本较低, 原料也比较容易获得, 有一定的开发价值。

(2) 将 0.5% 绿色素水溶液 2 mL 加入到生理盐水、硫酸镁合剂和 5% 葡萄糖支气管炎合剂等药剂及雪碧和七喜等饮料中均呈鲜艳的亮绿色, 无聚沉现象。将该色素用于制作某些药品的糖衣, 效果良好。建议将本品用作医药、饮料及食品的色素添加剂。

(3) 绿色素不宜用索氏提取器提取, 因加热时间过长, 提取液变混浊发暗, 也不宜用水作为溶剂回流提取, 因为大量的糖分也会被同时提出^[8], 提取液粘度增大, 给过滤、分离、干燥等造成困难, 用乙醇液冷浸取, 效果较好。

参 考 文 献

- 1 魏景超遗著. 真菌鉴定手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1979. 221, 605.
- 2 江苏新医学院编. 中药大辞典(下册). 上海: 上海科学技术出版社, 1986. 2512.
- 3 Shibata S, Ohta A, Ogihara Y. Metabolic products of fungi, on ustilaginoids. Chem Pharm Bull, 1963, 11(9): 1174~1178.
- 4 Yabuta T, Sumiki Y. Chemical constituents of "inekoji", *Ustilagoidea virens*, organic acids. J Agr Chem Soc Japan, 1937, 13: 103~105.
- 5 刘程, 周汝忠主编. 食品添加剂实用大全. 北京: 北京工业大学出版社, 1994. 167~168.
- 6 阙毓铭. 中药化学实验操作技术. 北京: 中国医药科技出版社, 1988.
- 7 Booth N H, McDonald L E. Veterinary pharmacology and therapeutic. The Iowa State University Press, 1982. 927~967.
- 8 肖崇厚编著. 中药提取鉴定原理. 上海: 上海科学技术出版社, 1983. 96.

(责任编辑: 宗世贤)