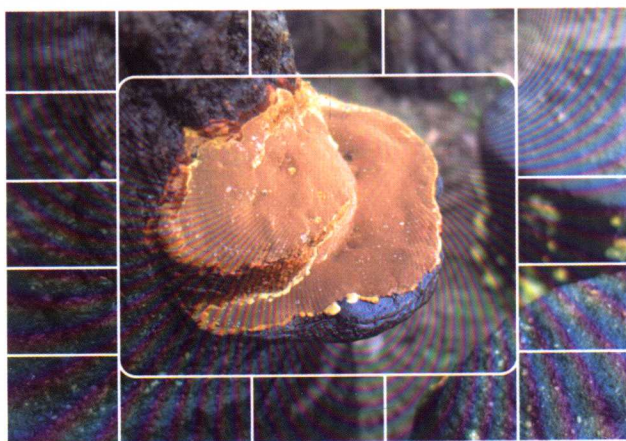


药用真菌桑黄菌的研究



沈业寿 主编

中国科学技术大学出版社

药用真菌桑黄菌的研究

沈业寿 主编

中国科学技术大学出版社

内容简介

桑黄菌是目前国际公认的生物抗癌领域中药效最好的物种之一。编者在书中介绍了桑黄菌的种质资源、鉴定方法和分布、富含的主要有效成分以及生长过程中所必需的生态环境条件;桑黄菌的多样生物学活性及其活性成分对各类肿瘤细胞的影响;桑黄菌的人工栽培及其固态发酵技术;桑黄菌产品的加工技术。根据药典的要求还重点介绍了桑黄菌终产品的质量检验方法。

本书涉及的知识面广,诸如真菌学、栽培学、生态学以及医学、发酵和药物加工工业等,适应性强,不仅适用于科技工作者、工厂和企业人员,对不同文化程度的读者均有益。

图书在版编目(CIP)数据

药用真菌桑黄菌的研究/沈业寿主编. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2014. 6

ISBN 978-7-312-03212-7

I. ①药… II. ①沈… III. ①药用菌类—真菌—研究
IV. ①Q949.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 303116 号

出版 中国科学技术大学出版社

安徽省合肥市金寨路 96 号, 邮编: 230026

网址 <http://press.ustc.edu.cn>

印刷 中国科学技术大学印刷厂

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×1000 mm 1/16

印张 18.5

字数 332 千

版次 2014 年 6 月第 1 版

印次 2014 年 6 月第 1 版

定价 36.00 元

编辑委员会

主 编：沈业寿

编 委：（按姓氏笔画排序）

马金宝 刘长安 沈业寿

张 伟 赵根海

前 言

桑黄菌是一种名贵的药用真菌,最早记载于《本草纲目》。近年来,日本、韩国、美国和西欧等相继对其进行开发研究,它是目前国际公认的生物抗癌领域中药效最好的物种之一。桑黄菌在我国虽从明代开始作为药用,但一直没有形成市场,究其原因主要是人们对桑黄菌的药用价值不太了解,特别是对其抗癌功能的最新研究成果尚缺乏了解和认识。为了使这医药瑰宝为我们所用,造福于人类,编者总结了国内外科技工作者尤其是编者自己多年来的研究成果,综合起来编写《药用真菌桑黄菌的研究》一书,为桑黄菌的进一步开发和利用提供深厚而全面的理论与实践技术基础。

在《药用真菌桑黄菌的研究》编写的过程中,编者力求做到引用较新的资料,使用较新的概念和合理的结构安排。全书共6章:第一章主要介绍桑黄菌的种质资源、鉴定方法和分布,桑黄菌富含的主要有效成分——多糖、黄酮、萜类、蛋白质、多肽、氨基酸、人体必需的常量及微量元素、核苷类以及桑黄菌生长过程中所必需的生态环境条件等。第二章主要介绍桑黄菌及其活性成分对各类肿瘤细胞的影响及其作用机制。较为详细地阐述了桑黄菌对各种恶性肿瘤细胞如前列腺癌、乳腺癌、肝癌、结肠癌、白血病等肿瘤细胞的抑制作用及其可能的作用机制,以及桑黄菌对其他类型的癌细胞如宫颈癌、卵巢癌、黑色素细胞瘤等癌细胞的作用及其作用机制。概述了桑黄菌对化疗药物的减毒增效作用,阐明了桑黄菌可直接抑制肿瘤细胞的增殖和促进癌细胞凋亡,同时其也可作为免疫促进剂,增强机体的免疫能力来发挥抗肿瘤作用。第三章以桑黄菌作为传统中药具有多靶点、多途径发挥作用的重要特点为着眼点,详细介绍了桑黄菌及其有效成分对免疫系统、抗氧化抗衰老、抗炎等方面的作用,对桑黄菌的多样生物学活性进行了广泛地阐述。列举了桑黄菌对肝脏功能的保护作用,抗肝纤维化、糖尿病及其

并发症、脑梗死、老年痴呆、前列腺增生、痛风等多种疾病的作用。除此之外还简述一些特殊的生物学作用如抗菌、抗病毒、提高机体运动能力等。第四章主要介绍桑黄菌的人工栽培技术,包括桑黄菌人工栽培所需要的主要设备、原材料及其配方,桑黄菌的纯菌种分离和菌种生产所需设备及技术,详细介绍了桑黄菌的人工栽培主要方法及管理技术等。第五章主要介绍桑黄菌的固态发酵和液态发酵技术,重点介绍桑黄菌固、液态发酵的条件控制、桑黄菌的常见固态发酵方法和液态发酵工艺流程与操作步骤。为了兼顾内容完整性,对发酵工程基础知识和常见发酵设备也作了简要介绍。第六章主要阐述桑黄菌产品的加工技术,从桑黄菌原料开始,通过不同的加工设备,干制、粉碎、提取及制剂工艺,将桑黄菌子实体、菌丝体和菌质加工成超微粉、片剂、散剂、胶囊剂、浸膏剂等制剂。对片剂生产中常用的辅料,就其用途、性质等也分别作了简要介绍。根据药典的要求还重点介绍了桑黄菌终产品的质量检验方法。

作为一门科学,《药用真菌桑黄菌的研究》涉及的知识面广,诸如真菌学、栽培学、生态学以及医学、发酵和药物加工工业等,限于编者的水平和所掌握的知识内容,书中难免会出现失误和错误,敬请广大读者和同行批评指正,我们将万分感谢。

本书在编写中引用了国内外大量的文献资料,出版得到了安徽省康美来大别山生物科技有限公司的大力支持,在此对原作者以及为本书编写提供帮助的所有单位和个人朋友一并致谢。

编 者

2012年8月于安徽大学

目 录

前言	i
第一章 桑黄菌的基础知识	1
第一节 桑黄菌的种质资源及分布	2
一、桑黄菌的种质资源	2
二、桑黄菌的分布	4
第二节 桑黄菌的鉴定方法	6
一、形态学鉴定	6
二、指纹图谱鉴定	8
三、拮抗反应鉴定	10
四、分子鉴定	11
第三节 桑黄菌的有效成分	20
一、桑黄菌多糖	20
二、桑黄菌黄酮	23
三、桑黄菌萜类	27
四、桑黄菌蛋白质、多肽、氨基酸	31
五、桑黄菌中人体必需的常量、微量元素	32
六、其他	32
第四节 桑黄菌的生物学特性	41
一、生境	42
二、温度	42
三、湿度	43
四、酸碱度	43

五、氧气和二氧化碳·····	43
六、光照·····	43
第二章 桑黄菌的抗肿瘤作用 ·····	44
第一节 对前列腺癌和乳腺癌的作用及其作用机制 ·····	45
一、对前列腺癌的作用及其作用机制·····	45
二、对乳腺癌的作用及其作用机制·····	53
第二节 对肝癌和结肠癌的作用及其作用机制 ·····	55
一、对肝癌的作用及其作用机制·····	56
二、对结肠癌的作用及其作用机制·····	60
第三节 对白血病的作用及其作用机制 ·····	64
一、对白血病细胞增殖的抑制作用·····	64
二、对白血病细胞生长、凋亡的影响·····	65
第四节 对其他类型癌细胞的作用 ·····	69
一、对黑色素细胞瘤的作用·····	70
二、对宫颈癌细胞的作用·····	71
三、对卵巢癌的作用·····	73
四、其他·····	74
第五节 对化疗药物的减毒增效作用 ·····	76
一、抗癌抗突变作用·····	77
二、对化疗药物的增效作用·····	78
第六节 对癌细胞侵袭、转移及肿瘤血管生成的影响 ·····	87
一、对癌细胞侵袭、转移能力的影响·····	87
二、对肿瘤血管形成的影响·····	91
第七节 桑黄菌与其他中药联用对肿瘤细胞的作用 ·····	94
一、桑黄菌与灵芝联用对肿瘤细胞的影响·····	95
二、桑黄菌与云芝联用对肿瘤细胞的影响·····	98
第三章 桑黄菌的多样生物学活性 ·····	100
第一节 免疫调节作用 ·····	101
一、对免疫器官及免疫细胞的影响·····	101
二、促进免疫细胞因子的产生·····	109

第二节 抗氧化抗衰老作用	111
一、抗衰老、抗凋亡作用	111
二、抗氧化应激作用	115
第三节 抗炎抗过敏作用	120
一、抗过敏及抗炎作用	120
二、对炎症因子分泌的影响	125
第四节 保肝护肝作用	127
一、保护肝脏免受损伤	127
二、抗肝脏纤维化	131
第五节 对糖尿病的作用	133
一、调节血糖	133
二、对糖尿病及其并发症的作用	134
第六节 其他作用	136
一、对脑梗死的作用	136
二、抗老年痴呆	137
三、抗菌作用	138
四、抗病毒作用	139
五、对胃溃疡的作用	139
六、提高机体运动能力	139
七、抗前列腺增生	140
八、对造血机能的保护作用	140
九、对痛风的作用	141
十、抗高脂血症	141
第四章 桑黄菌的人工栽培技术	142
第一节 桑黄菌的菌种生产	143
一、制种条件	144
二、纯菌种分离技术	152
三、菌种的制备	156
第二节 桑黄菌栽培所需条件	167
一、主要设备	167
二、原材料	168

三、栽培棚的建造	169
第三节 桑黄菌的人工栽培	170
一、栽培季节	170
二、栽培方法	170
三、注意事项	180
第五章 桑黄菌发酵生产技术	185
第一节 发酵工程基础知识	185
一、发酵的定义	186
二、发酵的特点	186
三、工业发酵的应用范围	187
四、工业发酵步骤和工艺流程	189
第二节 发酵设备	193
一、固态发酵设备	193
二、液态发酵设备	197
三、设备选型	201
第三节 桑黄菌固态发酵	201
一、固态发酵特点	201
二、固态发酵条件控制	202
三、固态发酵影响因素	204
四、固态发酵生产	206
第四节 桑黄菌液态发酵	211
一、液态发酵特点	211
二、液态发酵条件控制	212
三、桑黄菌液态发酵技术	214
第六章 桑黄菌产品的加工技术	222
第一节 主要加工设备	223
一、干燥设备	223
二、切片设备	227
三、粉碎设备	227
四、提取设备	233

五、冻干设备	236
六、制剂设备	239
第二节 桑黄菌子实体的加工技术	245
一、桑黄菌子实体的初加工	245
二、桑黄菌超微粉的制备	246
三、桑黄菌提取物的制备	247
第三节 桑黄菌超细粉的加工技术	248
一、胶囊剂	248
二、散剂	250
三、片剂	252
第四节 桑黄菌提取物的加工技术	253
一、液体剂型	253
二、半固体剂型	254
三、固体剂型	255
四、软胶囊	262
五、其他	266
第五节 桑黄菌产品的质量检验	267
一、常规检测	267
二、功能成分检测	268
三、其他限量检测	271
主要参考文献	273

第一章 桑黄菌的基础知识

桑黄菌是一类具有重要药用价值的十分珍贵的大型真菌,在中国,桑黄菌的使用从汉朝起至今已经有 2000 多年的历史了。中国最早的本草学著作《神农本草经》就已经有了“桑寄生”的药用功效记载;《本草纲目》记载桑黄菌能“利五脏,宣肠胃气,排毒气”;现代研究证实桑黄菌多糖能够缓解疼痛、食欲不振、体重减轻及疲劳倦怠等癌症特有的症状,提高生活品质。桑黄菌由于通常生长于桑属植物上,子实体为黄褐色而得名。《药性论》中称其为桑臣、桑耳,《酉阳杂俎》中称胡孙眼,《纂要奇方》中又称桑黄菌菇。桑黄菌主要生于柳、杨、桑、花椒、山楂等阔叶树的树桩及树干上或倒木上,多年生。桑黄菌初期像一块黄土,经过一段时间的生长,样子像树桩上伸出的舌头。在国外,桑黄菌主要分布在韩国、日本、俄罗斯远东地区、菲律宾、澳大利亚、北美和中南美等地。在国内桑黄菌集中分布在黑龙江省东部乌苏里江与兴凯湖之间、西北地区陕西与甘肃交界处的“子午岭”自然保护区。东北的长白山林区、哈尔滨与吉林市之间的老爷岭、张广才岭也有桑黄菌出产。另外,西南各省区亦出产少量的桑树生桑黄菌。桑黄菌产量极为有限,有“森林黄金”之美称。桑黄菌,这味古老的中药,功效作用比较全面。其子实体入药,味微苦,能利五脏、软坚、排毒、止血、活血、和胃止泻,民间用以治疗淋病、崩漏带下、疮痈积聚、癖软、脾虚泄泻。日本《原色日本菌类图鉴》则记载桑黄菌可治偏瘫一类中风病及腹痛、淋病;《神农本草经》将桑黄菌描述为“久服轻身不老延年”;桑黄菌还有解毒、提高消化系统机能的作用;民间则认为桑黄菌可以提高肝脏机能,对治疗肝硬化有效。桑黄菌也因其良好的疗效而被誉为“菌中极品”。

第一节 桑黄菌的种质资源及分布

关于桑黄菌种质,在学术界还没有定论,说法也没有统一,出现了名称混乱和误用物种等不规范现象。桑黄菌在国内外分布比较广泛,在亚洲、澳洲、非洲、美洲及欧洲均有分布。桑黄菌因其寄生树种不同,其形状、颜色以及含有的成分亦不同。

一、桑黄菌的种质资源

关于桑黄菌种质,目前,在文献中和已经作为产品提供的鉴定标本中被当作桑黄菌使用的物种就有很多,但所述桑黄菌均属于木层孔菌属(*Phellinus* Quél)。该属很多种子实体都具有褐色蹄形的共同点,因此宏观上很多种具有相似之处。

(一)桑黄菌的命名

对于桑黄菌的命名,目前还比较混乱,可以说是众说纷纭。在我国医学专著《神农本草经》及李时珍的《本草纲目》为代表的古代医药学典籍中已经有“桑耳”、“桑黄”、“桑臣”、“胡孙眼”等记述,但对桑黄菌的定义是相当模糊的。在日本,具有抗癌功效的桑黄菌(*Phellinus Linteus*)被称作“Mesimakobu”,译成汉语就是“女岛瘤”,这是因为在日本的长崎县男女群岛的女岛上曾发现过桑黄菌。由于日本对桑黄菌的研究开始较早,比较深入,所以桑黄菌的日文名称也在国际上被广泛采用,像韩国和美国的桑黄菌制品就有直接以“Mesima”或“Mesimakobu”来命名的。

桑黄菌往往寄生于桑树的枯木之上,子实体为多年生,木质。桑黄菌的菌伞呈圆锥形或伞状,也有马蹄形的。由于桑黄菌的生长周期相当长,要长成适合药用的大小,需要3~4年的时间。加上近年来掠夺性地开发,天然桑黄菌已濒于灭绝。而人工栽培桑黄菌的生物技术一直到了近几年才获得突破。另外,从桑黄菌的名称和定义的复杂性中也可以看出,要想获得真正的桑黄菌是相当不易的。从外形上看,火木层孔菌、鲍氏木层孔菌、裂蹄木层孔菌3种真菌的区别并不大,费尽千辛万苦采集而来的子实体,只有通过遗传学的严密分析,才能确定

是否是具有抗肿瘤效果的真正桑黄菌。桑黄菌被人们称作“幻影蘑菇”，因为它如同中国古代传说中的能治百病的“千年灵芝”那样，难以被发现及采集。

本书所述桑黄菌均属于木层孔菌属。木层孔菌属至今为止已发现 251 种左右，在中国发现 62 种。据不完全统计，在相关文献中作为桑黄菌使用的学名出现 7 个，在文献中和已经作为产品提供的鉴定标本中当作桑黄菌使用的物种有 12 个。其中主要物种有火木层孔菌(*Phellinus igniarius*)、裂蹄木层孔菌(*Phellinus linteus*)、鲍氏木层孔菌(*Phellinus baumii*)等。随着对桑黄菌的研究，最近又有学者提出，将尤地木层孔菌(*Phellinus yucatanensis*)当作真正的桑黄菌最为恰当，简称尤地桑黄菌，或称桑树桑黄菌。由于该属很多种子实体都具有褐色蹄形的共同点，因此宏观上很多种具有相似之处，关于桑黄菌菌种的命名还有待于进一步研究考证。

刘波在《中国药用真菌》中指出，真正桑黄菌(*Pyropolyporus yucatanensis*)指生于桑(*Morus alba* L.)树干上的一种。现桑黄菌泛指木层孔菌属的一些种类。木层孔菌属(*Phellinus* Quél)是多孔菌科的一个大属。在国内，大多数学者将我国桑黄菌归为火木层孔菌[*Phellinus igniarius* (L.:Fr.) Quél]，但戴玉成认为国内桑黄菌属鲍氏木层孔菌(*P. baumii* Pilat)；在韩国，桑黄菌称为裂蹄木层孔菌[*P. linteus* (Berk. et Cart.) Teng]。目前对桑黄菌的研究大都集中在 *P. igniarius* 和 *P. linteus* 两个种。

(二)桑黄菌的分类

桑黄菌是自然界中多年生的珍稀药用真菌之一，为担子菌门(Basidiomycota)，层菌纲(Hymenomycetes)，无隔担子菌亚纲(Homobasidiomycetidae)，非褶菌目(Aphyllorphorales)，多孔菌科(Polyporaceae)，木层孔菌属(*Phellinus* Quél)。

木层孔菌属在中国境内有 60 余种，广泛分布于东北、西北以及四川、云南等地。对于该属真菌中研究最多的是 *Phellinus igniarius* 和 *Phellinus linteus*，上述两物种在不同地区都被称为桑黄菌。*Phellinus igniarius* 为火木层孔菌，*Phellinus linteus* 为裂蹄木层孔菌。下面简单介绍火木层孔菌、裂蹄木层孔菌和鲍氏木层孔菌 3 个品种。

1. 火木层孔菌

P. igniarius 喜生于杨、柳、桑、白桦、栎、桦树、杜鹃等阔叶树的树干上造成心材白腐，多年生，东北各原始森林较常见。子实体为多年生，中等至较大，马蹄

形至扁半球型,木质,硬。菌盖宽 3~12 cm,初期有微细绒毛,浅褐色,以后光滑,变暗灰色或黑色,老时龟裂,无皮壳,有同心环棱,边缘钝圆,浅咖啡色,下侧无子实层。菌肉深咖啡色,硬木质。管孔多层且与菌肉同色,老的管孔中充满白色菌丝。刚毛基部膨大,顶端渐尖。孢子无色,光滑,近球形($4.5\sim6\text{ }\mu\text{m}\times(4\sim5)\text{ }\mu\text{m}$)。

2. 鲍氏木层孔菌

在我国东北和俄罗斯远东地区,*P. baumii* 主要寄生于丁香属植物,偶尔也生长在白蜡树属、李属等植物上。在我国中南地区及韩国主要生于桑属植物上,在日本其寄主为丁香属、桑属。子实体为多年生,无柄,单生,新鲜时硬木栓质,干燥后变为木质,可达到 10 cm 长、7 cm 宽及 5 cm 厚。菌盖通常为蹄形或半圆形,上表面初期有微细绒毛,后期光滑并有不规则龟裂,初期为黄褐色,后变为黑褐色至栗褐色,有同心环沟。菌肉褐色,硬木栓质,可达 1 cm 厚。菌丝无锁状联合。生殖菌丝无色,薄壁至稍厚壁,浅黄色,通常简单分隔,偶尔分支,直径为 $1.8\sim4.5\text{ }\mu\text{m}$;骨架菌丝黄褐色,厚壁且有一窄或宽的空腔,有时分隔,很少分支,在菌肉中规则排列,在菌管中平行于菌管排列,直径为 $2.1\sim6\text{ }\mu\text{m}$;生殖菌丝和骨架菌丝在菌肉中均比在菌管中粗。子实层中通常有大量的锥形刚毛存在,黑褐色,厚壁。孢子广椭圆形($(3.3\sim4.5)\text{ }\mu\text{m}\times(2.4\sim3.5)\text{ }\mu\text{m}$),黄色,厚壁,光滑。

3. 裂蹄木层孔菌

P. linteus 生于阔叶树腐木干上,寄生于杨、栎、桑、丁香、女贞、忍冬、桦木等树木的枯木及立木和树干上。产于吉林(磐石、通化)、辽宁(法库)、黑龙江(苇河、嫩江)。子实体为多年生,中等至较大。菌盖($2\sim10\text{ cm}\times(4\sim17)\text{ cm}$),厚 $1.5\sim7\text{ cm}$,半圆形或马蹄形,深烟色至黑色,有同心纹和环棱,初期有细绒毛,后变光滑和龟裂,硬而木质化,下侧无子实层。菌肉淡黄色或浅咖啡色,厚 $2\sim7\text{ mm}$ 。菌管同菌肉色相似,多层,但层次不明显,老年的菌管层充满白色菌丝体,每层厚 $2\sim5\text{ mm}$,管口同色,圆形。孢子($3.5\sim4.5\text{ }\mu\text{m}\times3\text{ }\mu\text{m}$),黄褐色,光滑,近球形。

二、桑黄菌的分布

桑黄菌主要分布在亚洲、澳洲、非洲及美洲的热带及亚热带,少数分布于温带。欧洲地处北半球温带,有 5 种桑黄菌,北美洲大约有 5 种桑黄菌。我国地跨热带至寒带,桑黄菌多而分布广。

亚洲:桑黄菌主要分布在东亚和东南亚,其中在东亚桑黄菌主要分布在中国、朝鲜、韩国和日本等地;东南亚桑黄菌主要分布在柬埔寨、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、泰国和越南等地;南亚桑黄菌主要分布在印度;中亚桑黄菌主要分布在乌兹别克斯坦;北亚桑黄菌主要分布在俄罗斯远东地区。

大洋洲:桑黄菌主要分布在澳大利亚。

非洲:桑黄菌分布比较广泛。

美洲:桑黄菌主要分布在热带及亚热带地区,少数分布于温带地区。主要分布在美国、加拿大。美国的阿拉斯加州分布有 *P. igniarius*;中美洲分布在尼加拉瓜;南美洲也有桑黄菌分布。

欧洲:欧洲地处北半球温带,现有 5 种桑黄菌。

北欧:桑黄菌主要分布在丹麦、挪威、瑞典和芬兰。

南欧:桑黄菌主要分布在西班牙、意大利。

西欧:桑黄菌主要分布在英国、法国。

中欧:桑黄菌主要分布在捷克、德国、奥地利、波兰。

东欧:桑黄菌主要分布在爱沙尼亚、俄罗斯。

P. igniarius 分布于德国、奥地利和波兰;*P. ailli* 分布于芬兰、爱沙尼亚;*P. cinereus* 分布于德国、爱沙尼亚;*P. populicola* 分布于德国、芬兰和爱沙尼亚;*P. nigricalyx* 分布于芬兰。

我国桑黄菌自然分布的总特点是东南部多而西北部少。如果从东北部的大兴安岭向南方向的西藏东南部画一条斜线,便可将桑黄菌的分布划分为两大区,正好说明桑黄菌种类的分布与我国的地形地貌、生态环境相吻合。目前已知此条线以西由于干旱或高寒等原因,缺乏桑黄菌繁殖生长的天然条件,在青海、新疆和宁夏几乎没有发现常见的桑黄菌。将这条线的以东地区根据南北气候及植被类型的变化,桑黄菌的变化可以划分为 3 个分布区。

热带分布区:分布范围大致在南岭以南的两广、福建和台湾南部以及海南、香港地区。还包括云南西双版纳和西藏的东南部地区。

亚热带分布区:大致包括南岭以北至秦岭之间的长江中下游地区。另外此区域是我国桑黄菌南北分布的过渡地带。

温带分布区:其范围包括秦岭向东北至大小兴安岭。其中辽宁南部及华北落叶阔叶林区又属暖温带,辽宁以北即广大的东北地区为主是中温带,兴安岭区属寒温带针叶林区。

桑黄菌因其寄生树种不同,其形状、颜色以及含有的成分亦不同。目前市场

上有桑树桑黄菌、杨树桑黄菌、松树桑黄菌、白桦树桑黄菌、漆树桑黄菌、暴麻子树桑黄菌等。但国外有学者认为唯桑树桑黄菌才是正品,其特点是颜色特别鲜黄,呈蛋黄色,质较重。桑树桑黄菌,货源奇缺,价格昂贵,在中国呈零星分布,数量极为有限,是桑黄菌之中的极品。由于外商需求量大,价格高,致使国内各产地对桑黄菌进行掠夺性开采,野生子实体孢子无法形成。在东北地区该资源已经难以恢复,西北也即将枯竭。因此人工栽培和发酵培养桑黄菌已成当务之急。

第二节 桑黄菌的鉴定方法

目前关于桑黄菌的种名还有争议,主要是由于菌物子实体的形态特征极为相似,且子实体受生长环境、生长周期等客观因素的影响较大,鉴于形态学鉴定的困难,导致桑黄菌在开发和应用中频频出现“同物异名”、“同名异物”的现象。

基于目前桑黄菌名称比较混乱的状况,桑黄菌种属的鉴别工作就显得非常重要。桑黄菌的鉴定工作,早期主要是从形态学上进行,随着科学技术的不断进步和发展,已可根据桑黄菌菌株间的拮抗反应、利用指纹图谱、从分子水平上对桑黄菌进行鉴定。结合形态分类,选用科学合理、简单直观的生物学及分子水平鉴定手段是目前鉴定桑黄菌的有效方法。

一、形态学鉴定

传统上,大型菌物的鉴定主要依据菌丝体、菌落和子实体的形态特征进行,同时,还有学者根据菌丝的培养特性进行鉴定,具体可通过肉眼观察及显微镜观察(包括电镜观察和光镜观察)。

挑取在培养基上培养6周的桑黄菌菌丝,压片后置于光学显微镜下观察,照相。

通过菌丝培养,观察其培养特性,同时利用扫描电镜对栽培获得的桑黄菌子实体形态特征进行观察研究,依据培养特性和子实体的形态特征,并与《中国真菌志》(第三卷 多孔菌科)中的文字描述核对,进行鉴定。

(一)桑黄菌的形态学特征

桑黄菌子实体形态特征:桑黄菌具体种名虽不确定,但其子实体形态差异不