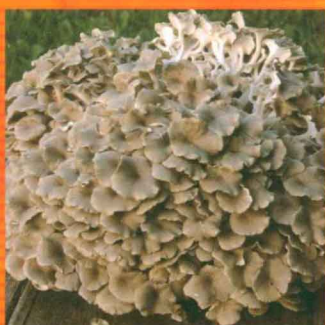


猪苓的化学成分 及其应用

赵英永 林瑞超 著



科学出版社

猪苓的化学成分 及其应用

赵英永 林瑞超 著
孙文基 审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书作者在对猪苓系统研究的基础上,结合文献资料全面总结了猪苓的真菌学特性、种植经验、化学成分、药理作用和临床应用,取材广泛,叙述简明,具有广泛的实用性。本书对猪苓的栽培、化学成分研究、临床应用很有参考价值。

本书可供中药学专业科研人员、中药从业人员及大中专院校学生参考。

本书得到西北大学研究生创新教育项目和国家自然科学基金(81001622)资助。

图书在版编目(CIP)数据

猪苓的化学成分及其应用/ 赵英永,林瑞超著. —北京:科学出版社, 2011.6

ISBN 978-7-03-031232-7

I. 猪… II. ①赵…②林… III. 猪苓-化学成分 IV. R282.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 100279 号

责任编辑:郭海燕 / 责任校对:包志虹

责任印制:刘士平 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

装 订 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 6 月第一次印刷 印张:9 1/2

印数:1—1 000 字数:211 000

定价:68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本 著 作

**得到西北大学研究生创新教育项目
和国家自然科学基金(81001622)资助**

序

中医药是中华民族几千年来对人类健康和世界文明的独特贡献,它作为我国独具特色的卫生资源,担负着维护和增进人民健康的重要使命,是中国特色医药卫生事业不可缺少的重要组成部分。中医药作为有效防治疾病的手段,是我国具有自主创新潜力的领域,展示出了强大的生命力和广阔的发展前景。随着当前我国社会经济的不断发展,人民对中医药的医疗保健服务需求不断提高,世界各国人民对中医药备加关注以及对优质中药材的需求日益扩大,仅靠采集和传统种养的中药材则从数量、质量上都难以满足国内、外市场的需要,因此,对中药资源的保护、开发与利用是当今至关重要的问题。

为了保护自然资源,发展猪苓生产,解决医疗用药的供需矛盾,近些年来,有关科研单位对猪苓人工栽培和半野生栽培进行了多方面的科学实验,特别是在猪苓的菌枝培养、培育菌材、药材优质方面的研究资料更为丰富。目前,对猪苓的化学成分和药理等方面的研究也日渐深入。现代药理实验证明,猪苓除具有明显的利尿作用外,还有抗肿瘤、抗菌等作用,医疗临床应用也越来越广泛。为了使上述研究成果迅速转化为生产力,并早日更好地保障人民健康,很有必要进行一次较为全面而系统的总结。《猪苓的化学成分及其应用》一书正是为此目的而著。全书共分 11 章,包括猪苓的基源考证、生活习性、栽培及加工、化学成分及含量分析、药理、药代动力学、细胞毒活性、临床应用及市场开发前景等,由作者结合相关资料及自己的实际工作总结而成。该书的写作技术准确实用,简明扼要,通俗易懂,为易于理解,辅以必要的附图。该书的出版是为提高中药质量、提高中药产业科技含量而做的一项基础性工作,也是科技面向经济,为经济服务的实际行动。该书可供从事药用植物种植及采收加工、综合利用的人员使用,也可供医药工作者及医药和农业院校师生阅读参考。

国家药典委员会委员



2011 年 4 月

前 言

中药是几千年来我国历代医家和人民群众防病治病的主要武器,为保证人民健康和中华民族的繁衍昌盛做出了卓越贡献,亦成为中华民族医学宝库中一颗璀璨明珠。

猪苓是我国传统中药,以菌核入药,有利水渗湿的功效,是主治小便不利、水肿、泄泻、淋浊、带下等病症的主要中药之一。猪苓主产于中国和日本,在我国分布较广,主要分布于西北、东北、西南、华北各地区,其中以云南产量最大,以陕西质量为最佳。

猪苓以野生为主。由于猪苓的疗效较好,需求量大,药用价值较高,促使了当地群众对野生猪苓大规模地无序过度采挖,有些地区甚至采取地毯式的滥采乱挖,导致野生猪苓的蕴藏量连年大幅度地直线下滑,已面临枯竭,造成药用资源的长期紧缺。

近些年来,陕西、四川等省的有关科研单位对猪苓人工栽培和半野生栽培进行了多方面的科学实验,特别是在猪苓的菌枝培养、培育菌材、药材优质方面的研究资料更为丰富。目前,对猪苓的化学成分和药理等方面的研究也日渐深入。现代药理实验证明,猪苓除具有明显的利尿作用外,还有抗肿瘤、抗菌等作用,医疗临床应用也愈来愈广泛。为了使上述研究成果迅速转化为生产力,早日保障人民健康,很有必要进行一次较为全面而系统的总结。本书正是为此目的而编写的。全书共分 11 章,结合参考文献资料及总结自己的实际工作而成。

本书由西北大学孙文基教授审,他对原稿提出非常宝贵的建议,在此敬致谢意!另外,在写作过程中,栽培部分得到从事猪苓研究多年的西北大学生命科学学院殷红教授指导;药理部分得到从事中药药理研究多年的陕西省中医药研究院谢人明教授指导,他们对本书均提出了宝贵意见,并进行了认真修改,增加了实用性和可操作性,在此一并表示感谢!

感谢西北大学研究生处、生命科学学院在编写出版本书的过程中所给予的大力支持。本书的写作和出版得到了西北大学研究生创新教育项目(编号:09YYB03)、国家自然科学基金(编号:81001622)及“十二五”“重大新药创制”科技重大专项(编号:2011ZX09401-308-34)的资助,特在此表示感谢!

限于作者水平,书中疏遗漏之处在所难免,欢迎批评指正。

赵英永 林瑞超

2011 年 2 月于西安

目 录

序

前言

第一章 概论	(1)
第二章 猪苓的基源考证	(2)
第一节 猪苓的本草考证	(2)
第二节 野生资源生长环境及其产地分布	(2)
参考文献	(2)
第三章 猪苓的生物学特点及生药学特征	(3)
第一节 猪苓生活习性	(3)
一、猪苓菌核的形成与繁殖	(3)
二、猪苓菌核与蜜环菌的关系	(3)
三、猪苓的生活史	(4)
第二节 猪苓的生物学特性	(4)
第三节 植物学特征和生药学鉴别特征	(5)
一、性状鉴别	(5)
二、显微鉴别	(5)
三、理化鉴别	(5)
四、伪品鉴别	(5)
参考文献	(6)
第四章 猪苓栽培、采集、加工及贮藏	(7)
第一节 猪苓的人工栽培	(7)
猪苓的窖养法	(7)
第二节 猪苓的半野生栽培	(9)
一、半野生栽培的环境条件	(9)
二、栽培方法	(10)
第三节 猪苓采集、加工及贮藏	(11)
一、野猪苓的采集方法	(11)
二、猪苓的加工	(11)
三、贮藏	(12)
参考文献	(12)
第五章 猪苓的化学成分	(13)
第一节 猪苓的甾体类化学成分	(13)
一、甾体成分	(13)
二、甾体类化学成分的提取与分离	(16)
三、新化合物 1 β -羟基木栓酮的结构鉴定	(18)
四、部分已知甾体类化合物的结构解析	(19)
五、部分化合物的理化常数、 ¹ H NMR 和 ¹³ C NMR 数据	(21)
第二节 猪苓的多糖化学成分	(30)
一、多糖化学成分	(30)

二、多糖类化学成分的提取与分离	(30)
三、多糖 GU-1 的结构表征	(33)
第三节 猪苓的其他化学成分	(34)
一、猪苓的其他化学成分	(34)
二、猪苓中其他化学成分的提取与分离	(36)
三、部分非甾体类化合物的结构解析	(37)
四、部分非甾体类化合物的理化常数、 ^1H NMR 和 ^{13}C NMR 数据	(39)
参考文献	(42)
第六章 猪苓化学成分含量分析	(45)
第一节 猪苓药材甾体类化学成分含量测定方法的建立	(45)
一、RP-HPLC 法测定猪苓中麦角甾醇的含量	(45)
二、HPLC-FLD/HPLC-APCI-MS/MS 法测定猪苓中麦角甾酮的含量	(48)
三、应用液相色谱-质谱联用技术测定猪苓中 8 个甾体类化学成分的含量	(52)
第二节 猪苓中多糖及其他成分含量分析	(59)
一、多糖含量测定方法	(59)
二、猪苓多糖及其他化学成分的分析	(60)
参考文献	(66)
第七章 猪苓中利尿成分的药理学研究	(68)
以活性为导向分离、鉴定猪苓中利尿活性成分及药效学研究	(68)
一、实验材料	(68)
二、实验仪器	(69)
三、利尿实验方法	(69)
四、麦角甾酮的合成方法	(70)
五、统计分析	(70)
六、结果	(70)
七、讨论	(73)
参考文献	(74)
第八章 猪苓中利尿成分的药代动力学研究	(75)
第一节 HPLC-MS/MS 法研究麦角甾酮的药代动力学	(75)
一、仪器与试药	(75)
二、系列浓度对照品血浆、质控(QC)样品及内标溶液的制备	(75)
三、色谱条件和质谱条件	(75)
四、给药剂量及给药方式	(76)
五、血浆样品处理	(76)
六、方法学考察	(76)
七、药代动力学参数	(78)
八、讨论	(79)
第二节 HPLC-FLD/HPLC-MS ⁿ 法研究麦角甾酮的药代动力学(血浆、大便及尿液)及 代谢产物	(79)
一、仪器与试药	(79)
二、系列浓度对照品血浆、大便、尿液、质控(QC)样品及内标溶液的制备	(79)
三、色谱条件和质谱条件	(80)
四、给药剂量、给药方式及生物样品(血浆、大便及尿液)收集	(80)
五、血浆、大便及尿液生物样品处理	(80)

六、方法学考察	(80)
七、APCI-MS ⁿ 鉴定麦角甾酮及代谢产物 epoxyergone 的结构	(85)
八、麦角甾酮在生物样品中的药代动力学测定结果	(86)
九、讨论	(88)
第三节 HPLC-UV 法研究麦角甾酮在大鼠体内药代动力学	(88)
一、仪器与试药	(88)
二、系列浓度对照品血浆、质控(QC)样品及内标溶液的制备	(88)
三、色谱条件	(88)
四、给药剂量及给药方式	(88)
五、血浆样品处理	(89)
六、方法学考察	(89)
七、药代动力学参数结果	(90)
八、讨论	(91)
参考文献	(91)
第九章 猪苓中细胞毒活性成分	(92)
猪苓中细胞毒活性成分研究	(92)
一、实验材料和仪器	(92)
二、实验方法	(93)
三、统计分析	(95)
四、实验结果	(95)
五、讨论	(97)
参考文献	(97)
第十章 猪苓的药理研究与临床应用	(98)
第一节 猪苓的药理学研究	(98)
一、利尿作用	(98)
二、抗肿瘤的作用	(98)
三、对免疫功能的影响	(99)
四、对肝脏的保护作用	(100)
五、对病毒性肝炎的治疗作用	(101)
六、抗衰老作用	(101)
七、抗辐射作用	(102)
八、抗疟原虫活性	(102)
九、抗氧化和自由基清除活性	(102)
十、其他作用	(102)
十一、毒副作用	(102)
第二节 猪苓的中医临床应用	(102)
一、各家论述	(102)
二、古方精选	(103)
三、现代中医常用方	(104)
第三节 现代医学对猪苓的临床应用	(104)
一、治疗肝炎	(104)
二、抗肿瘤	(105)
三、治疗银屑病	(105)
四、治疗流行性出血热	(105)

五、治疗顽固性水肿	(105)
六、治疗产后癃闭	(106)
七、治疗小儿急性肾炎	(106)
八、不良反应	(106)
参考文献	(106)
第十一章 猪苓的发展现状及市场开发前景	(110)
一、用途拓宽、需求增加	(110)
二、产量匮乏、库存空虚	(110)
三、价格上涨、后市攀升	(111)
附录 I 新化合物的图谱	(112)
附录 II 部分已知化合物的图谱	(122)

第一章 概 论

猪苓 *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fries 又名豕苓、猪屎苓、野猪苓、猪粪菌、猪茯苓、地乌桃等,在分类学上属于真菌门 Eumycophyta、担子菌纲 Basidiomycetetes、无褶菌目 Aphyllophorales、多孔菌科 Polyporaceae、多孔菌属 *Polyporus*,是世界上著名的真菌之一,其菌核具有利水渗湿的作用,是一种常用的中药。猪苓主要是由菌核和子实体两部分构成,菌核生于地下的土层中,子实体从地下菌核上长出,俗称“猪苓花”、“千层蘑菇”,味美质软,可以食用。菌核为药用部分。

随着各种猪苓制剂的广泛使用,市场对猪苓的需求量迅速增大,近年来年需求量增至 2300t,其中约有 1/10 供出口。需求量的增加使猪苓的野生资源日益减少,因而,我国在 20 世纪 70 年代中期就开展了猪苓野生变家种的攻关研究;1978 年猪苓的人工栽培获得成功;1985 年又开展了猪苓半野生栽培技术的研究;到 1990 年,试验获得成功。半野生栽培技术具有省工、投资少、操作简便、产量较高、经济效益较好的特点。

第二章 猪苓的基源考证

第一节 猪苓的本草考证

猪苓始载于《神农本草经》，列为中品。《名医别录》记载：“生衡山（今湖南衡山县）及济阴（今山东曹县）宛（今山东菏泽县）”。苏颂曰：“今蜀州（今四川崇庆县）、眉州（今四川眉山县）亦有之。旧说是枫木苓，今则不必枫根下乃有，生土低，皮黑作块似猪粪，故以名之”。根据意思描述的植物形态、产地，再参考《证类本草》的龙州猪苓图和《本草纲目》的猪苓图，可知古人所指猪苓与今日所用猪苓品种一致。

第二节 野生资源生长环境及其产地分布

猪苓多生长在海拔 1000~2000 m 的山区，以 1200~1600 m 半阴半阳坡地的次生林中居多。生长坡度 20°~50°，在坡度过大的地方，野生猪苓菌核常呈直线或斜线状分布。如在某地发现 65°坡上有 1 穴猪苓，在它上方 3 m 多长的直线上又挖到 4 穴，其下方又挖到 6 穴，其分布为一个宽 1 m、长 9 m 的长方形分布面。这种分布可能是由于动物踩踏后脱落的菌核由上而下滚落而成，或与孢子弹落后雨水冲刷有关。坡度小的地方分布不规则，有的地方只能挖到 1 穴，有些穴的周围可有数穴呈梅花样分布，可能是与子实体孢子弹落有关。猪苓在土壤中埋藏较浅，一般深 40 cm 左右，最深的可达 1 m 以上。不少猪苓可因表土被冲去而裸露，或只为一些枝叶所覆盖，故有“十苓九露头”之说。在结构疏松、腐殖质丰富、湿润、中性或微酸性（pH 4.5~5.8）的砂质黄壤及砂质黄棕壤的土壤中。以椴树、栎树、桦树、枫树、柞树等丛林中为最多，在纯松树中未发现有猪苓分布，阔叶林、混交林、次生林、竹林中均有野生猪苓分布，但以次生林生长猪苓最多（图2-1）。

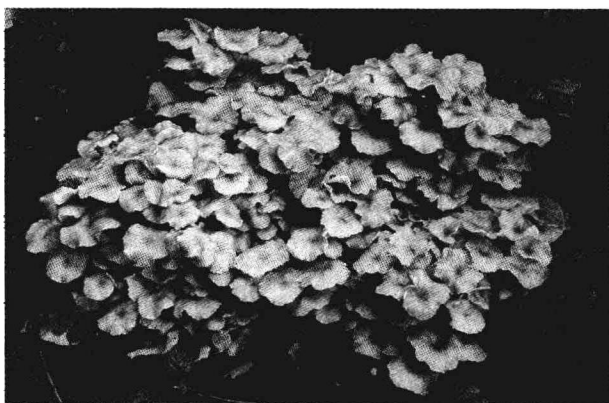


图 2-1 猪苓生长环境

猪苓在我国分布较广，主要分布于北京、河北、山西、内蒙古、吉林、黑龙江、湖南、四川、贵州、陕西、青海、宁夏等地。但以山西、陕西、河南、四川、甘肃、云南出产最多，在产量上以云南最大，在质量上以陕西为最好。在国外，猪苓主要分别于欧洲、北美洲以及日本。

参考文献

肖培根. 2002. 新编中药志. 北京: 化学工业出版社, 902~905

第三章 猪苓的生物学特点及生药学特征

第一节 猪苓生活习性

一、猪苓菌核的形成与繁殖

猪苓菌核是由菌丝组成的一种休眠体。中国医学科学院郭顺星教授等观察了组成菌核的菌丝，其特点是菌丝间相互粘连(或称菌丝融合)，某些菌丝受到邻近菌丝的挤压而发生分枝生长，猪苓菌核是菌丝聚集而形成的一种紧密球形结构。菌核表皮由数层紧密排列的菌丝组成，细胞壁加厚，整个细胞趋于木质化，表皮主要起保持菌核体内水分和防止有害微生物侵染的作用。

猪苓菌核的含晶细胞发生于菌丝中间或顶端，该细胞具有体积大、细胞质丰富等特点。结晶是由细胞质中微小颗粒沉积于液泡内逐渐发育而成，液泡周围常有数量较多的线粒体分布，结晶发育至一定大小时细胞壁破裂释放出结晶，单个结晶在菌核中可聚集成大的棱状晶体。

猪苓菌核形状各异，以长条形、块状和片状居多。有的分生出数个分枝，形似姜块状，俗称“鸡屎苓”；有的分枝很少，形如瘤状，俗称“猪屎苓”。菌核有白色、灰色和黑色3种(俗称“白苓”、“灰苓”和“黑苓”)。每年4~5月份，当地温升高到约10℃，土壤含水量在30%~50%时，菌核开始萌动。在灰苓或黑苓上的某几点，菌丝突破菌核表皮，萌生出几束洁白绒毛状的菌丝，菌丝不断繁殖增多，形成菌丝团，逐渐变成米粒般大小的菌球，在菌球表面菌丝排列成一层致密的对菌丝起保护作用的白色膜，即是“白苓”。据中国医学科学院徐锦堂、许广波教授等观察研究，只要条件适宜，一年中的春、夏、秋三季，母苓上随时可以萌发出新生白苓。到7、8月份平均地温达到约18℃时，白苓生长速度加快。入秋后随着地温逐渐降低，生长速度渐慢。白苓在越冬后颜色变黄或灰黄色，即成“灰苓”。翌年春天又从原母苓或灰苓上萌发出新白苓，原来的灰苓经夏、秋季后颜色变成褐色或黑褐色，再经过一个冬季完全变成黑色，即“黑苓”。所以，白苓、灰苓和黑苓实际上为生长年限不同(当年、次年、第3年)的猪苓菌核。猪苓菌核生长速度和大小差异很大，有些圆柱形菌核的直径可达到6~7cm，长20~30cm，也有一些白苓只长到黄豆粒大小(图3-1)。

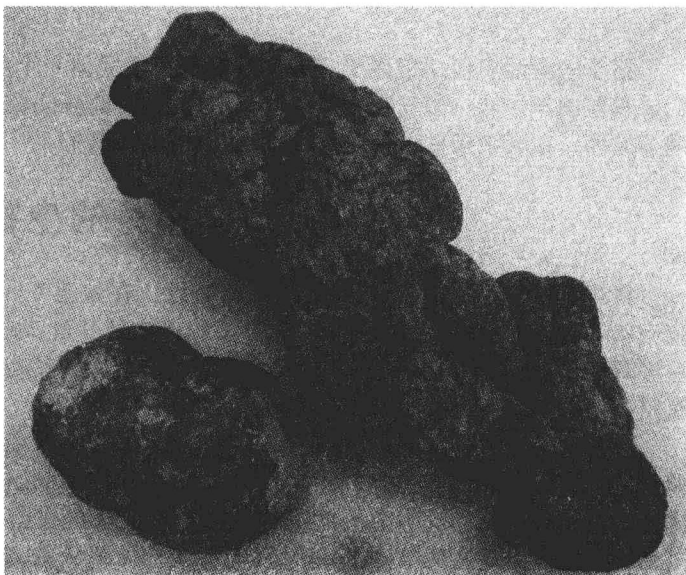


图3-1 猪苓药材

二、猪苓菌核与蜜环菌的关系

猪苓一般生长在桦树、柞树等根系附近，腐殖土中带有蜜环菌(*Armillariella mellea*)菌索。蜜

环菌腐生在朽木、半朽木上,或寄生在活树根上,延生的菌索与猪苓菌核接触,侵入猪苓菌核,猪苓生长的主要营养来源于蜜环菌提供的分泌物。猪苓人工栽培实践已经证明,栽培猪苓菌核时,若不加带有生长蜜环菌菌索的菌棒,猪苓就不能生长繁殖。猪苓和蜜环菌以及蜜环菌与树木三者的复杂关系,国外学者称之为“真菌营养型”。郭顺星教授等对猪苓菌核与蜜环菌的关系进行了超微结构观察,首先,蜜环菌对猪苓菌核的侵染是一种主动侵染,侵入后迅速消化掉菌核的部分菌丝。由于蜜环菌侵染,诱导了猪苓菌核防御结构的发生和分化,菌核菌丝可反侵染于蜜环菌菌索皮层的1~3层细胞,从中获取营养,后期菌核菌丝主要靠附着和部分插入蜜环菌菌索皮层及侵染带细胞的间隙吸收蜜环菌的代谢产物。由于得到了营养,蜜环菌侵染区外围的菌核菌丝开始繁殖。郭顺星教授等还发现,蜜环菌通过猪苓菌核表皮侵染菌核时,菌核表皮下层的菌丝具有特异的拮抗反应,如细胞中有结晶颗粒出现,厚壁菌丝形成,部分薄壁菌丝有质壁分离现象。

蜜环菌在猪苓菌核中生存,可以把蜜环菌看作是真菌上的寄生菌,但并不引起菌核的其他病害或造成菌核整体死亡,相反可促进菌核繁殖及发育。另外,从猪苓菌核的营养来源途径分析,除了菌核从蜜环菌直接获得营养外,菌核也可能由于蜜环菌侵染的刺激,改变了自身的代谢程序(或称打破了菌核的休眠),激发了菌核的生理活性,从蜜环菌获得营养。同时吸收周围土壤中的无机元素和部分营养物质,在自然状态下还可吸收某些植物根系的分泌物和其他微生物的代谢产物。

中国医学科学院王秋颖教授等以被蜜环菌侵染的猪苓菌核、未被蜜环菌侵染的猪苓菌核和蜜环菌菌索为材料,采用硅胶G薄层层析和薄层扫描法,探讨了猪苓和蜜环菌的关系。研究认为,蜜环菌代谢产物通过猪苓菌核中的隔离腔供给猪苓菌丝生长发育。

猪苓受蜜环菌侵染后产生的防御结构与植物抗病反应产生的防御结构类似,而活性氧在植物防御结构形成过程中起着重要的作用,由此推测,在猪苓受到蜜环菌侵染初期也可能伴随着活性氧的迸发。夏洪燕教授等用液体发酵的蜜环菌菌丝、菌丝细胞壁及发酵液作为激发子,分别处理猪苓菌丝,均可诱导猪苓菌丝活性氧的产生,活性氧产生量与激发子浓度具有相关性。

三、猪苓的生活史

猪苓的生活史包括担孢子、菌丝体、菌核和子实体4个阶段。担孢子萌发,形成单核菌丝,后合成双核菌丝。双核菌丝在一定条件下形成菌核,部分菌核在连雨季节形成子实体,产生孢子后再继续循环。在人工条件下,猪苓菌丝还能产生分生孢子。

第二节 猪苓的生物学特性

猪苓具喜冷凉、阴郁、湿润,怕干旱的特性。在地温5~25℃条件下均生长。西北产区地温在17~19℃时生长良好,10℃时萌发,22℃时子实体开放;华北产区平均地温达9.5℃时萌发,12℃左右时新苓生长膨大,14℃左右时新苓萌发多,个体增长快。土壤含水量在30%~50%,pH 5~7腐殖质土、砂壤土,为宜。

猪苓的生活史分担孢子、菌丝体、菌核、子实体4个阶段。担孢子是子实体产生的有性孢子[长卵状椭圆形,一端有尖,无色,平滑,(7~10)mm×(3~4)mm],萌发后形成初生菌丝体,初生菌丝体质配后产生双核的次生菌丝,诸多次生菌丝紧密缠结成菌核。菌核主要是贮存养分,能耐高温、低温和干旱。在不适宜的条件下,能够长时间保持休眠状态,遇适宜的温度、湿度和营养条件,即可在菌丝体的任何部分萌发产生新的菌丝。一般在3月下旬,表土层5cm处温度达到8~9℃时,菌核开始生长,菌核体上萌发出许多白色毛点,随着气温的升高,毛点不断长大变厚,形成肥嫩有光泽的白色菌核,逐渐向地表生长。8、9月份地温达12~20℃时,菌核生长进入旺盛期,体积、重量迅速增加。菌核色泽从基部到中间由白变黄。此时如遇连阴雨天,空气湿度增高,部分菌核生长出子实体,开放散发出孢子。随着地温下降,子实体很快枯烂。10月以后,当地温降至8~9℃时,猪苓停止生长,进入冬眠。翌年春又萌发分生新的菌核。如此年的继生,群体合聚形成一窝。土壤肥沃,营养丰

富,菌核大得多,分叉少,俗称“猪屎苓”;土质瘠薄,养料不足,结苓小,分叉多,俗称“鸡屎苓”。在外界环境条件极端不利时,猪苓将停止生长,菌核老化,色泽变为深黑色,核体出现大小孔眼,直至腐烂。

第三节 植物学特征和生药学鉴别特征

一、性状鉴别

菌核体呈块状或不规则形状,表面为棕黑色或黑褐色,有许多凸凹不平的瘤状突起及皱纹。内面近白色或淡黄色,干燥后变硬,整个菌核体由多数白色菌丝交织而成;菌丝中空,直径约 3 mm,极细而短。子实体生于菌核上,伞形或伞状半圆形,常多数合生,半木质化,直径 5~15 cm 或更大,表面深褐色,有细小鳞片,中部凹陷,有细纹,呈放射状,孔口微细,近圆形;担孢子广卵圆形至卵圆形。

二、显微鉴别

本品切面:全体由菌丝紧密交织而成。外层厚 27~54 μm ,菌丝棕色,不易分离;内部菌丝无色,弯曲,直径 2~10 μm ,有的可见横隔,有分枝或呈结节状膨大。菌丝间有众多草酸钙方晶,大多呈正方八面体形、规则的双锥八面体形或不规则多面体,直径 3~60 μm ,长至 68 μm ,有时数个结晶集合。

三、理化鉴别

- (1) 加氢氧化钠鉴别:取本品粉末 1 g,加稀盐酸 10 ml,置水浴上煮沸 15 分钟,搅拌,呈黏胶状。另取本品粉末少量,加氢氧化钠溶液(1→5)适量,搅拌,呈悬浮状。
- (2) 稀盐酸鉴别:猪苓粉末 1 g,加稀盐酸 15 ml,煮沸 15 分钟,放置 24 小时,呈胶胨状。
- (3) 浓盐酸鉴别:猪苓粉末 1 g,加浓盐酸 15 ml,煮沸 15 分钟,放置 24 小时,不呈胶胨状。
- (4) 猪苓粉末少许,加稀碘酸,溶液不得有蓝紫色或紫黑色出现。

四、伪品鉴别

近年来,猪苓在治疗乙型肝炎和肿瘤方面的应用日见广泛,其市场需求也越来越大,但由于野生猪苓采集困难,栽培猪苓在技术上还存在一些问题,产量不高,新的技术推广不够,因而价格一直居高不下,每千克约在 100 元波动(高时可达每千克 150~200 元),是同类药材茯苓价格的 8~12 倍。价格的居高给了一些不法分子可乘之机,于是在市场上就出现了多种伪品。主要有以下几种:

(1) 以陈旧变色的茯苓伪冒。茯苓饮片的陈货常变色呈灰黄色,部分掺入猪苓饮片中不易被发现。主要鉴别要点是伪品颜色偏黄,而不像猪苓的断面偏红而呈淡棕色。伪品边缘也不具黑而有光泽的猪苓皮。显微鉴别中伪品无草酸钙方晶。理化鉴别中加浓盐酸和 2% 氢氧化钠溶液的试验,茯苓均呈胶胨状。

(2) 以炒后变色的茯苓伪冒。茯苓饮片炒制后常呈黄色,部分掺入猪苓饮片中也难以发现。主要鉴别要点是伪品颜色表面偏焦黄,折断后看其内部仍为白色。其余鉴别与陈茯苓相同。

(3) 以山芋干、白芍的根茎或淀粉等黏合而成。主要鉴别要点是伪品颜色不正,断面有的有纤维状物。伪品边缘也不具黑色而有光泽的猪苓皮。显微鉴别中伪品无菌丝,亦无典型的正八面体或双锥体的草酸钙方晶,却常可见诸如淀粉、纤维、导管、石细胞等高等植物的组织细胞。理化鉴别中加碘液常呈蓝紫色或紫黑色反应。

(4) 以某些建筑上用的原料如 107 胶水、墙粉、氢氧化钙、石膏、滑石粉、少许颜料等制成,有的其中还掺有淀粉或各种植物的细粉。这些伪品多数质较重实,入水下沉,有的崩解或使水混浊;表面

手感或粗或过细,有的在强光下有晶亮的小点。显微鉴别无菌丝体而可见各种晶体,部分还有淀粉粒或导管、纤维、石细胞等高等植物的组织细胞。理化鉴别的各项也多不符合。

参 考 文 献

- 郭顺星,徐锦堂. 1991. 猪苓菌核结构性质的研究. 真菌学报, 10(4): 312~317
- 郭顺星,徐锦堂. 1992. 猪苓菌核的营养来源及其与蜜环菌的关系. 植物学报, 34(8): 576~580
- 郭顺星,徐锦堂. 1992. 猪苓菌核结晶及后壁细胞的起源与发育. 真菌学报, 11(1): 49~54
- 郭顺星,徐锦堂. 1993. 蜜环菌侵染后猪苓菌核防御结构的发生及功能. 真菌学报, 12(4): 283~288
- 国家药典委员会. 2005. 中华人民共和国药典·一部. 北京: 化学工业出版社, 222
- 韩汝诚,张维经,张正民等. 1980. 猪苓与蜜环菌的初步研究. 中药材科技, (2): 6~8
- 江苏新医学院. 1986. 中药大辞典. 上海: 上海科学技术出版社, 2191~2192
- 罗英,李梁. 2002. 猪苓生长的土壤条件研究. 核农学报, 16(2): 115~118
- 王秋颖,徐锦堂. 1993. 蜜环菌发酵液在猪苓菌发酵过程中的应用. 中国药学杂志, 28(8): 466~468
- 夏洪燕,郭顺星. 2000. 猪苓菌丝细胞活性氧的产生及其种类. 菌物系统, 19(4): 576~579
- 徐锦堂,郭顺星,李灵玉等. 1991. 猪苓菌核生长发育规律观察. 中国药学杂志, 26(12): 714~716
- 徐锦堂,郭顺星. 1992. 猪苓与蜜环菌的关系. 真菌学报, 11(2): 142~145
- 徐锦堂. 1997. 中国药用真菌学. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 150~170
- 徐科焕,姚军强,赵万平等. 2008. 太白山野生猪苓化学成分、药用价值与生态分布研究初报. 中国野生植物资源, 27(3): 25~27
- 许广波,傅伟杰,石铁源等. 2002. 黄泥河林区野生猪苓产地生态及资源状况. 北华大学学报·自然科学版, 3(1): 73~75
- 中国中医研究院中药研究所药理室肿瘤组. 1979. 猪苓提取物毒性实验观察. 新医药学杂志, 5(5): 315~317
- 周文璞. 1990. 中药猪苓的生药学研究. 中国中药杂志, 15(8): 10~13
- Huang HC, Liu YC. 2007. Acceleration of mycelia growth by adding *Gri fola umbellate* broth concentrate in solid-state and sub-merged cultures. Biochemical Engineering Journal, 37: 139~143

第四章 猪苓栽培、采集、加工及贮藏

由于猪苓具有抗肿瘤和抗癌的功效,故科研工作者对猪苓的栽培、采集等进行了大量的研究。陈德育教授等采用袋料栽培技术对猪苓的栽培进行了初探,不同播种量及填充料含水量对猪苓菌核形成及发育试验表明:填充基质含水量 65% 时有利于猪苓菌核形成及前期生长,集中播种量 600 g 有利于形成较大的菌核;菌核的产量主要取决于播种量及适宜的基质含水量;蜜环菌侵染猪苓菌核,给菌核提供营养,可能在灰苓及灰苓以后蜜环菌给菌核提供营养。

第一节 猪苓的人工栽培

猪苓的窖养法

猪苓的生长环境与天麻相似,许多天麻产区都有猪苓分布,这是因为它们都依赖于与蜜环菌的共生关系。实际上,只要能种天麻的地方就能种猪苓。猪苓的栽培方法与天麻也十分相似,用于接种天麻的蜜环菌苗材亦可直接用来接种猪苓,因此,天麻产区最有条件发展猪苓生产。

猪苓的人工栽培多采用窖养法,后又有人发明了较为省工省钱的半野生栽培法,也有人发明了猪苓与天麻混种的生产模式。在选择栽培猪苓的方法时候,可根据自己的具体情况而定。

猪苓的窖养法栽培步骤是:首先进行蜜环菌菌种的培养,而后用菌种来接种易被感染的小树枝(称菌枝),再以菌枝接种感染较粗大的木段(称菌材),菌材上再接种小猪苓块,培养生产猪苓。

(一) 选地整地

猪苓生长的营养来源于蜜环菌,而蜜环菌又需要木段培养,因此,培养猪苓的场地应选择距离林地较近的地方。猪苓和蜜环菌都是好气菌,喜欢湿润。应选择富含腐殖质、透气性能好、含水 30%~50% 的微酸性砂土壤;种过庄稼的熟地或撂荒地均可选用,实践证明在这些地栽培猪苓长势均好,也应避免用碱性土但应避免用碱性土,海拔高度在 800~1400 m 最宜。坡向最好为西南、西北的二阴坡,坡度 20°~30°,顺坡挖长宽各 70 cm、深 50 cm 的窖(亦可采用长方形大窖,长短可依菌材而定)。窖合理布局,减少木材的远距离搬运。也可在有棚顶的室内或疏林下种植。

栽培场地选择好后,首先除去杂草,将地平整,30° 以上的陡坡应修成小梯田,以利于保水和操作。

培养菌枝菌材一年四季都可进行,3~8 月份气温逐渐升高,雨水多,湿度大,菌生长快,为最佳的菌材培养和生长时期。因此,培养菌材的时间应选择在接种猪苓前的 1~2 个月进行。培养时间过早,菌材已朽,营养不良,蜜环菌生长势衰退;培养时间过晚,木材上还未感染菌丝,或菌素只附在木材表面或菌丝只附在木材表面,翻动时很易脱落。不同地区气候条件不同,故培育菌材的时间也应有一定差别。北方早春回暖较慢,培养菌材宜在 4~6 月份进行,在室内或有地膜覆盖的情况下也可适当提前。南方天气较暖,培养菌材可在 3 月初进行。

(二) 培养菌枝

菌枝是培养蜜环菌材的菌种,它是用幼嫩的树枝培养的。树皮较薄,木质疏松,蜜环菌容易侵染,蜜环菌生长得快,培养时间短,容易控制杂菌,同时便于运输,有利于引种。用菌枝作菌种,费工少,效果好,故生产中应尽量多培养菌枝。

1. 菌种的准备

培养菌枝的菌种主要有经筛选被证明是优质的野生蜜环菌种和人工培养的蜜环菌种。此外,也