

经过2个冬季其胚才能完成后熟过程^[10]。盛晋华等^[4]利用5℃下层积的种子,在1/2 MS培养基上培养肉苁蓉形成了吸器。这些文献的报道和本实验结果相似:低温贮藏利于完成后熟和提高种子活力。1950年 Vallance^[11]在研究黄独脚金*Striga hermonthica*种子时也得到了同样的结论。关于低温贮藏提高种子活力的机制是需要进一步研究的课题。

参考文献:

- [1] 中国医学科学院药用植物资源开发研究所,中国医学科学院药物研究所. 中药志 [M]. 北京:人民卫生出版社,1988.
- [2] 巴岩磊,王学先. 肉苁蓉人工栽培技术 [J]. 新疆农业科技, 2002, 4(1): 13-14.
- [3] 李天然,许月英,戈建新,等. 肉苁蓉(*Cistanche deserticola* Ma)种子的萌发及与寄主梭梭(*Haloxylon ammodendron* Bunge)的关系 [J]. 内蒙古大学学报, 1989, 20(3): 395-400.
- [4] 盛晋华,翟志席,郭玉海. 荒漠肉苁蓉种子萌发与吸器形成的形态学研究 [J]. 中草药, 2004, 35(9): 1047-1049.
- [5] Bratcher C B, Dole J M, Cole J C. Stratification improves seed germination of five native wildflower species [J]. *Hortscience*, 1993, 28(9): 899-901.
- [6] Vujanovic V, Marcst-Arnaud B D, Thibeault G. Viability testing of Orchid seed and the promotion of colouration and germination [J]. *Ann Bot*, 2000, 86(1): 79-86.
- [7] 许月英,李天然,戈建新,等. 寄生植物肉苁蓉(*Cistanche deserticola* Ma)种子活力测定的研究 [J]. 内蒙古大学学报, 1993, 24(1): 95-103.
- [8] 颜启传,黄亚军. 种子TTC测定手册 [M]. 上海:上海科学技术出版社,1992.
- [9] 朱桂才,姚振,罗春梅,等. 李氏禾种子活力的四唑法测定研究 [J]. 长江大学学报, 2007, 4(3): 40-41.
- [10] 荀克俭,任茜. 不寻常的植物——肉苁蓉 [J]. 生命世界, 1988(5): 12.
- [11] Vallance K B. Study on the germination of the seed of *Striga hermonthica* [J]. *Ann Bot*, 1950, 14(55): 347-363.

野生竹黄菌生物学性状研究

林海萍,黄小波,毛胜凤,张昕

(浙江林学院林业与生物技术学院,浙江 临安 311300)

摘要:目的 对竹黄菌生物学性状进行研究,可为人工培养与开发利用提供借鉴。方法 采用常规方法调查浙江省竹黄资源,分析野生竹黄菌寄主竹种、优势寄主与生态环境,测定竹黄鲜质量变化。结果 竹黄菌在浙江省大部分地区都有分布,能在短穗竹、苦竹、早竹与篾竹上寄生,平均寄生率分别为18.4%、11.26%、10.83%、3.33%,其中短穗竹为优势寄主,苦竹为寄主新记录。竹黄寄生率最高的生境为海拔100 m以内,4、5月份平均气温22~26℃,空气相对湿度85%~90%,光照强度 $2.5 \times 10^4 \sim 4 \times 10^4$ lx,湿润阴凉溪沟边的短穗竹纯林。从4月初到6月初,野生竹黄鲜质量经历了从上升到下降的过程。结论 竹黄开发潜力诱人,短穗竹上寄生的野生竹黄具有较大的开发利用价值,5月中旬是竹黄采收的最佳季节。

关键词:竹黄菌;资源;寄主;生态环境;鲜质量变化

中图分类号:R282.2

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)09-1407-03

竹黄菌 *Shiraia bambusicola* P. Henn. 是一种寄生于竹子细嫩枝杆上的子囊菌,其子座竹黄为中药,能营气卫血,破瘀止痛,恢复组织机能,增强体质。主要药理作用有镇痛、抗炎、抗菌、抗癌、护肝和保护心血管^[1]。竹黄有悠久与广泛的民间应用历史与基础,在化学成分与药理作用方面的研究已较为成熟,尤其是有效药用成分竹红菌素在临床上的应用已引起国内外专家的浓厚兴趣^[2]。较高的药用价值与药用潜力使竹黄在全球日益备受关注^[3]。竹黄仅分布于中国东南部与日本,采收期又集中于每年4~5月,资源极为有限,而目前人工培养技术尚不成熟,还未能得到含有竹红菌素的人工培养子座^[1,4]。本实验通过对竹黄菌生物学性状研究,为人

工培养与开发利用提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 浙江省竹黄资源调查:4~5月,在浙江省范围内采用先南后北的方法,进行实地调查并采集标本,填写调查表,记录采集时间、地点、寄主竹种、寄生率、生态环境等。竹黄药材经浙江林学院森林病理学教授张立钦鉴定。

1.2 野生竹黄菌寄主竹种与优势寄主的确定:对调查表寄主竹种一栏所做的记录进行整理与统计,得出竹黄寄主植物范围。选择竹种不同,但生境基本相同(均为海拔100 m以内、溪沟边谷地、纯林且平均气温、湿度、光照基本相同)的临安九仙山短穗竹、早竹、篾竹与玲珑山苦竹林,每一竹林取30株竹子,重

收稿日期:2007-12-05

基金项目:浙江省科技厅科技计划项目(2008C32004);浙江省森林培育重中之重学科开放基金资助项目(200524)

作者简介:林海萍(1973—),女,浙江省台州市人,副教授,在读博士,硕士生导师,从事微生物学教学与科研。 Tel: (0571)63732760
Fax: (0571)63740809 E-mail: hplin@zjfc.edu.cn

复3次,分别采用直接计数法^[5]测定竹黄寄生率及产量(下同),得出优势寄主。

1.3 野生竹黄菌生长的生态环境分析

1.3.1 气候条件:测定寄生率较高的短穗竹林里的温度、湿度、光照强度。

1.3.2 立地因素:分别选择溪沟边谷地、阴坡下部、半阴坡下部、半阳坡下部和阳坡中下部的短穗竹林,测定竹黄菌的寄生率与产量。

1.3.3 竹林类型:分别测定溪沟边谷地的短穗竹纯林与短穗竹-杂灌混交林竹黄菌的寄生率与产量。

1.4 野生竹黄单个质量变化测定:每隔5 d随机采集寄生在临安九仙山短穗竹、早竹、篌竹与玲珑山苦竹上的样品一次,分别记为Sb1、Sb2、Sb3、Sb4(下同),每种新鲜竹黄分别取10个,重复3次,用电子天平称其鲜质量。

2 结果与分析

2.1 浙江省竹黄资源分布:实地调查发现,浙江省大部分地区都有竹黄菌分布,包括杭州地区的富阳、余杭、临安、建德,台州地区的天台、仙居、三门、黄岩,丽水地区的丽水、庆元、云和、遂昌、青田、缙云,温州地区的平阳、泰顺、乐清、瑞安、苍南,湖州地区的湖州、德清、安吉,衢州地区的衢县,绍兴地区的绍兴,舟山地区的舟山、普陀山、定海,宁波地区的奉化、鄞州,金华地区的兰溪、武义。在这些地区采集到竹黄标本共142种,分别进行分离纯化,获得菌株126个。

2.2 野生竹黄菌寄主竹种与优势寄主:在浙江省范围内,竹黄在短穗竹属(*Brachystachyum* Keng)的短穗竹 *B. densiflorum* (Rendle) Keng、苦竹属 (*Pleioblastus* Nakai)的苦竹 *P. amarus* (Keng) Keng f.、刚竹属(*Phyllostachys* Sieb. & Zucc.)的早竹 *P. praecox* C. D. Chu et C. S. Chao 与篌竹 *P. nidularia* Munro 上均能寄生,其中寄生最广泛的是短穗竹。而赖广辉等^[6]认为竹黄的寄主植物仅为短穗竹属植物。

测得在生境基本相同的短穗竹、苦竹、早竹与篌竹林中,竹黄的寄生率分别为18.47%、11.26%、10.83%、3.33%,产量分别为93.61、70.54、42.36、8.72 kg/hm²。结果表明,竹黄在短穗竹上的寄生率与产量都明显高于其他3种竹子,短穗竹为竹黄的优势寄主。

2.3 野生竹黄菌生长的生态环境

2.3.1 气候条件:由表1可见,竹黄菌适合生长的短穗竹林里,4、5月份平均气温是22~26℃,空气相

表1 短穗竹林中野生竹黄菌生长适合气候条件

Table 1 Fitting climate for growth of wild *S. bambusicola* in *B. densiflorum* woods

测试地点	寄生率/%	气温/℃	空气相对湿度/%	光照强度/lx
浙江临安九仙山	18.47	23	87	32 560
浙江临安玲珑山	16.88	25	89	29 840
浙江临安试验总场	15.26	26	85	25 590
浙江临安青山湖	17.69	24	90	38 950
浙江临安横溪村	15.35	23	86	36 810
浙江临安果木场	18.24	25	88	29 730
浙江临安龙井村	17.62	22	85	32 870

对湿度为85%~90%,光照强度则在 $2.5 \times 10^4 \sim 4 \times 10^4$ lx。

2.3.2 立地因素:由表2可见,竹黄在不同立地因素短穗竹林中寄生率与产量差异很大,海拔100 m以内湿润阴凉谷地中竹黄的寄生率与产量均最高,然后以阴坡下部、半阴坡下部、半阳坡下部和阳坡中下部的次序依次明显降低。

表2 竹黄在不同立地因素短穗竹林中的寄生率与产量

Table 2 Parasitic rate and output of *S. bambusicola* stroma in *B. densiflorum* woods from different landform

测试地点	坡向	坡位	海拔/m	寄生率/%	产量/ (kg·hm ⁻²)
浙江省临安市九仙山	溪沟边	谷地	78	18.47	185.74
	阴坡	下部	92	11.26	93.61
	半阴坡	下部	92	5.93	33.08
	半阳坡	下部	92	3.98	22.12
	阳坡	中下部	109	2.54	12.87
浙江省临安市玲珑山	溪沟边	谷地	78	16.88	153.55
	阴坡	下部	92	10.65	79.21
	半阴坡	下部	92	5.84	39.33
	半阳坡	下部	92	3.59	19.87
	阳坡	中下部	109	2.26	13.74

因此,适合竹黄菌生长的短穗竹林的立地因素为位于海拔100 m以内的溪沟边谷地,这与竹黄菌子座的生长需要较大的湿度、适中的温度与适量的散射光条件一致。

2.3.3 竹林类型:由表3可见,同样在溪沟边湿润处,短穗竹纯林的竹黄寄生率与产量明显高于短穗竹-杂灌混交林,分别为4.76~5.88倍与8.17~13.53倍。这可能是因为混交林中的杂灌造成竹黄菌的孢子在传播过程中的浪费。

2.4 野生竹黄单个鲜质量的变化:由图1可见,Sb2与Sb3整个生长发育过程中鲜质量的变化较为平缓,均在5月中旬达到最高值,分别以1.0265 g(约为最初的10倍)和0.6622 g(约为最初的7倍),且在整个5月份基本维持在该水平。而Sb4与Sb1鲜质量的起伏极显著,从4月中旬开始迅速增大,均在5月

表3 竹黄在不同类型短穗竹林中的寄生率与产量

Table 3 Parasitic rate and output of *S. bambusicola* stroma in *B. densiflorum* woods of different types

测试地点	短穗竹纯林		短穗竹-杂灌混交林	
	寄生率/%	产量/(kg·hm ⁻²)	寄生率/%	产量/(kg·hm ⁻²)
浙江临安九仙山	18.47	185.78	3.43	15.75
浙江省临安玲珑山	16.88	153.51	3.22	17.83
浙江临安青山湖	17.69	179.63	3.53	18.92
浙江临安横溪村	15.35	168.54	2.61	12.58
浙江临安果木场	18.24	188.97	3.56	22.74
浙江临安龙井村	17.62	181.22	3.70	22.29

中下旬达最高值,分别为4.680 8 g(约为最初的23倍)与4.079 2 g(约为最初的22倍),然后迅速下降。结合笔者对竹黄中竹红菌素量的研究^[7,8],5月中旬为竹黄采收的最佳时机。不同寄主上的竹黄的鲜质量差异极显著,Sb4与Sb1的最大鲜质量分别是Sb3的7倍与6倍多,差异极为显著。

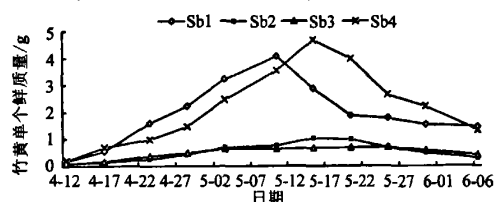


图1 不同竹种上寄生的竹黄单个鲜质量随时间变化曲线

Fig. 1 Each fresh weight of *S. bambusicola* stroma parasitizing at different bamboos in different times

3 结论

调查表明,竹黄在浙江省范围内广泛分布,但目前仍处于自生自灭的野生状态,开发潜力较大。

不论从寄主优势、竹黄个体大小,还是竹黄中竹红菌素的量,短穗竹上寄生的野生竹黄具有较大的开发利用价值,且短穗竹是一种分布极为广泛的杂竹,生长繁殖能力强,目前尚未开发利用。因此,在采集野生竹黄与进行野外接种培养可优先考虑短穗竹为寄主。同时,5月中下旬是竹黄采收的最佳季节。

参考文献:

- [1] 贾小明,徐晓红,庄百川,等.药用竹黄菌的生物学研究进展[J].微生物学通报,2006,33(3):147-150.
- [2] 闫雪梅.竹黄的化学成分及药理作用研究进展[J].中国新医药,2004,3(2):50-52.
- [3] 林海萍,陈声明,陈超龙.一种值得开发利用的药用真菌[J].浙江林业科技,2002,22(1):77-80.
- [4] 赵丹,梁宗琦.竹黄的分离培养研究进展[J].菌物研究,2005,3(1):53-57.
- [5] 方中达.植物研究方法[M].北京:农业出版社,1982.
- [6] 赖广辉,傅乐意.竹黄主要寄主植物的研究[J].中国野生植物资源,2000,19(1):8-11.
- [7] 林海萍,陈虹,叶勇,等.竹黄竹红菌甲素含量测定方法[J].浙江林学院学报,2002,19(2):157-160.
- [8] 林海萍,季伟强,吴美芳,等.不同来源竹黄中竹红菌甲素含量比较研究[J].中草药,2005,36(S):251-254.

雷公藤中雷公藤甲素和雷公藤乙素的测定

林 媛¹,邓思珊¹,阙慧卿¹,郭舜民¹,齐一萍¹,樊兆升²

(1.福建省医学科学研究所,福建 福州 350001;2.美国健康研究所,美国)

摘要:目的 建立雷公藤药材中雷公藤甲素和雷公藤乙素的HPLC定量测定方法。方法 药材经95%乙醇回流提取,过中性氧化铝柱,三氟甲烷-甲醇(9:1)洗脱,洗脱液蒸干后用流动相定容。色谱柱:Hypersil BDS 色谱柱(250 mm×4.0 mm,5 μm)。流动相为乙腈-水(23:77)(雷公藤甲素),乙腈-水(16:84)(雷公藤乙素)。检测波长:220 nm。结果 雷公藤甲素与雷公藤乙素线性范围均在5~100 μg/mL,线性关系良好。平均回收率分别为97.5%和97.3%,RSD<2%(n=9)。结论 本方法重现性好,灵敏度高,可用于雷公藤中雷公藤甲素和雷公藤乙素的测定。

关键词:雷公藤;雷公藤乙素;雷公藤甲素;高效液相色谱

中图分类号:R282.6

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)09-1409-03

雷公藤 *Tripterygium wilfordii* Hook. f. 系卫矛科雷公藤属植物,其药用部位是该植物的根及根

茎^[1,2]。雷公藤药材临床应用于治疗类风湿性关节炎等自身免疫性疾病已获得较好的评价,在国内的应

野生竹黄菌生物学性状研究

作者：[林海萍](#)，[黄小波](#)，[毛胜凤](#)，[张昕](#)
作者单位：[浙江林学院林业与生物技术学院, 浙江, 临安, 311300](#)
刊名：[中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年，卷(期)：2008, 39 (9)
被引用次数：5次

参考文献(8条)

1. [贾小明](#); [徐晓红](#); [庄百川](#) [药用竹黄菌的生物学研究进展](#) [期刊论文] - [微生物学通报](#) 2006 (03)
2. [周雪梅](#) [竹黄的化学成分及药理作用研究进展](#) [期刊论文] - [中国新医药](#) 2004 (02)
3. [林海萍](#); [陈声明](#); [陈超龙](#) [一种值得开发利用的药用真菌](#) [期刊论文] - [浙江林业科技](#) 2002 (01)
4. [赵丹](#); [梁宗琦](#) [竹黄的分离培养研究进展](#) [期刊论文] - [菌物研究](#) 2005 (01)
5. [方中达](#) [植病研究方法](#) 1982
6. [赖广辉](#); [傅乐意](#) [竹黄主要寄主植物的研究](#) 2000 (01)
7. [林海萍](#); [陈虹](#); [叶勇](#) [竹黄竹红菌甲素含量测定方法](#) [期刊论文] - [浙江林学院学报](#) 2002 (02)
8. [林海萍](#); [季伟强](#); [吴美芳](#) [不同来源竹黄中竹红菌甲素含量比较研究](#) 2005 (S)

本文读者也读过(10条)

1. [黄小波](#). [林海萍](#) [药用菌竹黄的药用价值及资源保护](#) [期刊论文] - [安徽农业科学](#) 2009, 37 (28)
2. [龙正海](#). [严小军](#). [许建安](#) [浙江省竹黄菌资源的调查](#) [期刊论文] - [中南林业科技大学学报](#) 2009, 29 (5)
3. [李向敏](#). [高健](#). [岳永德](#). [侯成林](#). [LI Xiang-min](#). [GAO Jian](#). [YUE Yong-de](#). [HOU Cheng-lin](#) [竹黄的系统学、生物学及活性成分的研究](#) [期刊论文] - [林业科学研究](#) 2009, 22 (2)
4. [赵丹](#). [梁宗琦](#). [ZHAO Dan](#). [LIANG Zong-qi](#) [竹黄的分离培养研究进展](#) [期刊论文] - [菌物研究](#) 2005, 3 (1)
5. [林海萍](#). [陈虹](#). [叶勇](#). [吴林森](#) [竹黄竹红菌甲素含量测定方法](#) [期刊论文] - [浙江林学院学报](#) 2002, 19 (2)
6. [邓丹](#). [张灏](#) [竹黄的研究进展及应用](#) [期刊论文] - [食品科技](#) 2001 (5)
7. [钟树荣](#). [赵海](#). [李安明](#). [戚天胜](#) [一种尚待开发的中药——竹黄](#) [期刊论文] - [中草药](#) 2002, 33 (4)
8. [刘翔翔](#). [朱英](#). [黄永会](#). [刘作易](#). [LIU Yong-xiang](#). [ZHU Ying](#). [HUANG Yong-hui](#). [LIU Zuo-yi](#) [竹生真菌及竹黄生物学研究进展](#) [期刊论文] - [贵州农业科学](#) 2010, 38 (12)
9. [梁晓辉](#). [蔡宇杰](#). [廖祥儒](#). [魏兆媛](#). [LIANG Xiao-hui](#). [CAI Yu-jie](#). [LIAO Xiang-ru](#). [WEI Zhao-yuan](#) [竹黄发酵菌丝与竹黄子座成分比较分析](#) [期刊论文] - [食品与生物技术学报](#) 2009, 28 (5)
10. [李加友](#). [李兆兰](#). [焦庆才](#). [张立新](#) [竹黄菌发酵液萃取物的抗菌活性研究](#) [期刊论文] - [南京中医药大学学报\(自然科学版\)](#) 2003, 19 (3)

引证文献(5条)

1. [林海萍](#). [殷红福](#). [黄小波](#). [毛胜凤](#). [刘洪波](#) [不同来源竹黄中多糖量的分析与比较](#) [期刊论文] - [中草药](#) 2010 (9)
2. [于建兴](#). [沈洁](#). [陆筑凤](#). [吴芳](#). [李加友](#) [竹黄菌的液体发酵及生物学活性研究](#) [期刊论文] - [药物评价研究](#) 2013 (1)
3. [项小燕](#) [竹黄菌液体发酵条件的优化](#) [期刊论文] - [生物技术](#) 2010 (4)
4. [黄小波](#). [林海萍](#) [药用菌竹黄的药用价值及资源保护](#) [期刊论文] - [安徽农业科学](#) 2009 (28)
5. [陈占利](#). [殷志琦](#). [张健](#). [叶文才](#). [赵守训](#) [药用真菌竹黄的研究进展](#) [期刊论文] - [亚太传统医药](#) 2011 (7)