

# 野生绿菇 (*Russula virescens*) 的生态学特性调查研究

吴跃开, 余金勇, 程绍传, 朱秀娥

(贵州省林业科学研究院, 贵州 贵阳 550011)

**摘要:** 实地调查结果表明: 野生绿菇每年6~9月份大量出菇, 其间林间土壤温度为19~24.5℃, 含水量为54%~68.5%, 近地空气温度为20.5~25.5℃, 相对湿度61.5%~94.5%。绿菇在8~40年生的马尾松林中都可大量出菇并正常地生长发育, 林分结构通常以马尾松为主, 郁闭度50%~80%, 下层灌木为稀疏壳斗科植物, 草本层为稀疏茅草或蕨类。土壤腐殖质及落叶层的厚度对子实体的发生影响不明显, 但土壤pH值一般要求在4.5~6.4之间。综合分析认为温度、湿度、光照、土壤pH是影响绿菇子实体生长的4大关键因素。其它生境因子, 如坡向, 坡度, 坡位等是通过影响这些关键因素而间接地影响绿菇子实体的分布及生长发育。

**关键词:** 绿菇 (*Russula virescens*); 生态学特性; 调查中图分类号: S646.9 文献标识码: A  
文章编号: 1003- (8310) 2006 (05) - 0017- 04

绿菇 (*Russula virescens*) 又名青头菌、变绿红菇、青面梨菇、绿豆菇等, 属红菇科 (*Russulaceae*), 红菇属 (*Russula*), 是南方松林下常见的一种名贵食用菌。其子实体大, 味道鲜美, 营养丰富, 还具有抗癌的功效, 很有开发价值。

传统认为绿菇是栗栎类等壳斗科植物的共生菌, 但研究证明绿菇也是马尾松、云南松等松属植物的外生菌根菌<sup>[1,2]</sup>, 而作为菌根性食用菌, 到目前为止, 除黑孢块菌外还没有其它种类能够成功地在田间进行合成, 其它少数成功的例子也仅限于在植物幼苗上进行的实验性菌根合成<sup>[3]</sup>。总之, 绝大多数菌根性食用菌在人工栽培方面的研究还没能实质性的突破, 其来源仍依靠单纯的野外采集。在这种情况下, 研究绿菇的生态学特性就具有很大的意义, 一方面通过掌握其产地特点, 便于指导人工采集, 另一方面还可以指导我们进行人工改造林地环境从而达到自然增产的目的, 对于未来菌根林的培育也是一个科学依据。本研究以贵州省林科院试

验林场为调查地点, 在产菇季节对绿菇的生境进行了细致调查, 现将调查研究情况报告如下。

## 1 调查地概况

调查地概况: 贵州省林科院试验林场地处贵阳市东南城郊结合部, 全场南北长9km, 东西宽2.5km, 场内以发育在砂岩、砂页岩上的黄壤为主, 局部分布有发育在碳酸岩上的石灰土。境内原生植被为亚热带常绿阔叶林, 但由于长期的频繁的人为活动, 原生植被已不复存在, 目前以人工植被为主。乔木植物以马尾松、杉木、华山松、栎类等为主, 共有18科39种, 灌木主要有茅栗、油茶、黄杨叶柃子、白栎、白马骨等, 共有15科20种, 草本以铁芒箕、枸脊、乌蕨、蕨、白茅为主, 共有9科15种。全场森林覆盖率达到92.4%, 但树种结构单一, 主要是马尾松林, 面积为791.3ha, 占总面积的68.45%。

## 2 调查研究时间

根据常年经验, 绿菇子实体在林区的主要发生期一般在6月至9月初, 因而我们选择这一段时间为调查时间, 认为这一时期林区的环境因子状况最能反映绿菇的生态学特性。

## 3 研究方法

### 3.1 调查方法

通过随机踏查的方法选取绿菇产量较高的典型样点 (样地), 进行各因子的调查及测定。为了能说明不同生境对于绿菇生长的影响, 我们在林区设几个具不同典型特征的分进行详细的产量调查, 以便我们从总体上了解绿菇子实体生长的生境要求。

### 3.2 调查内容

3.2.1 气候条件 包括产菇点土壤及近地空气温度及湿度的调查观测, 以及发菇季节的气象表现特征。

3.2.2 土壤条件 包括土壤质地、落叶层、腐殖层、pH值等因素, 土壤温度及湿度 (含水量) 已包括于

贵州省科委基金项目: [黔基合计字 (2000) 3086号]

作者简介: 吴跃开 (1972-), 男, 侗族, 贵州黎平人, 助理研究员, 理科硕士, 主要从事植物病虫害防治、有益昆虫及微生物应用开发研究

收稿日期: 2006-06-05

气候条件观测中。

3.2.3 植被状况 包括树种组成、树龄、郁闭度、灌草层特征等。

3.2.4 地形特征 包括坡向、坡位、坡度等环境因子。

3.2.5 几种林分类型产量调查 描述各林分的主要特征, 在各种林分类型的样地内采集绿菇子实体, 统计单位面积个体数及总重以进行比较分析。

### 3.3 结果分析

通过以上调查结果, 仔细分析和评价各因子对绿菇子实体生长发育的影响, 确定绿菇生长的决定性因素。

## 4 结果及分析

### 4.1 绿菇形态特征

实体中等至稍大。菌盖质地坚实直径3~12cm, 初呈球形, 长至后来呈扁半球形, 老熟时中央稍下凹, 浅绿色至灰绿色, 表皮往往斑状龟裂, 形成卷毛或小碎片, 老时边缘有条纹。菌肉白色。味道柔和, 无特殊气味。菌褶白色, 较密, 等长, 近直生或离生, 具横脉。菌柄菌柄粗而短长2~9.5cm, 粗0.8~3.5cm, 中实或内部松软。孢子印白色。孢子无色, 近球形至卵圆形或近卵圆形, 有小疣, 可联成微细不完整之网纹, 6.1~8.2  $\mu\text{m}$   $\times$  5.1~6.7  $\mu\text{m}$ 。褶侧囊体较少, 梭形, 有的顶端分叉, 状如担子小梗, 46~70  $\mu\text{m}$   $\times$  5.5~10.7  $\mu\text{m}$ 。

### 4.2 气候条件

绿菇和其它食用菌根菌类一样, 一般在夏秋季雨后次日天晴时大量出菇, 可见其子实体的形成与后期的生长发育对土壤及空气温湿度有严格的要求。由于子实体往往在一夜间形成, 还可见其子实体原基的分化需要较弱的光线或黑暗的条件。只要林间气温适宜, 从菌蕾到菌盖完全打开只需2~3d左右的时间。6月至9月, 我们共进行了6次调查, 每次5个点, 发现产菇点的这期间土壤温度为 19~24.5, 含水量为 54%~68.5%, 近地空气温度为 20.5~25.5, 相对湿度61.5%~94.5% (调查结果记录表略)。但是, 必须指出的是, 子实体的分化及生长发育的各个阶段对于温湿度的要求其实是具有一定的差异的, 而且各阶段对于温湿度条件都有一定的适应范围。我们的调查结果仅仅是某一时点上的测量值, 因而只具有参考意义。

9月份以后, 气温降低, 降雨减少, 林区土壤及空气温湿度均大大降低, 产菇量逐渐减少, 至10月中旬以后, 几乎采集不到, 可见温湿度是绿菇生长的关键因子。

### 4.3 土壤条件

对多个产菇点的土壤状况进行调查 (调查结果

记录表略), 结果显示, 绿菇子实体生长点的土壤类型为黄壤或黄棕壤, 土壤质地为中壤土, 土壤腐殖质含量高 (厚1~8cm), 质地疏松, 透水性良好, 并有1~3cm厚的落叶层的地点。但是这也并非绝对, 在一些土壤贫瘠, 腐殖质含量少, 无灌草层的裸砂质地, 亦见有不少绿菇子实体的生长, 说明绿菇对环境土壤腐殖质等条件的要求不是非常严格, 只要主要因子适宜, 在这种非理想的土壤基质上亦能生长出子实体并能生长发育。调查中所有样点的土壤pH值都在4.5~6.4之间, 可见绿菇对土壤酸碱度要求较严格, 适宜于酸性土壤, 因而我们认为土壤pH值也是绿菇子实体生长的关键因子之一。

### 4.4 植被情况

本林区马尾松大多有25~40年的树龄, 但通过调查可见在一些自然更新的、林龄在8~15年左右的幼林, 亦见有子实体生长, 可见绿菇在8~40林龄林分都适宜 (调查结果记录表略)。调查结果还显示, 产菇点的林分郁闭度大多50%~80%之间, 但在少数地点, 郁闭度在30%~40%之间, 也能采摘到子实体 (但要求连续多日阴雨天)。林分郁闭度超过80%的, 则很少采集到。产菇点林下灌木主要为稀疏分布的栗栎类或马尾松幼树, 草本层为稀疏的茅草、蕨类或草本层不明显 (调查结果见表1)。灌层或草本层过度密被的, 即使上层乔木层郁闭度适宜, 子实体很少发现生长, 甚至根本采摘不到。可见植被郁闭度大小是影响绿菇子实体生长发育的关键因子之一。郁闭度过高会影响林地光照条件, 郁闭度过低又使子实体易受晴热天气影响, 两者都将导致子实体发育不良甚至不能正常生长。事实上, 植被的郁闭度直接反映了光照条件。

### 4.5 坡向、坡度及坡位

对立地条件的调查可以看出, 绿菇子实体大多生长于东坡 (20.0%)、东北坡 (18.3%)、北坡 (15.0%) 及西北坡 (13.3%), 总共占66%的比例, 可见坡向对其生长发育具有较明显的影响。坡位对子实体分布的影响也较明显, 分布频度依次为下坡 (40%)、中坡 (31.7%)、上坡 (25.0%)、坡顶 (3.3%)。而坡度对子实体的分布影响不明显, 即在各种坡度上的分布频度比较相似或差异不大。坡向及坡位对子实体生长影响较大, 可能是因为它们直接影响到光照强度, 进而影响到植被状况及林区温湿度条件。

### 4.6 几种林分类型调查

对几种典型的林分类型进行绿菇产量的调查结果表明, 郁闭度50%~80%、灌草层稀疏的马尾松-栎类林分以及马尾松10~15年生幼林最适宜绿菇

表1 几种典型林分类型的绿菇产量调查表

林分类型	林分特征	样地编号	产菇量(每亩)		平均值(每亩)	
			朵	重量(g)	朵	重量(g)
I	乔木层马尾松郁闭度 50%~80%, 灌木层为稀疏的栗、栎类及马尾松幼 树,草本层为稀疏的草蕨类,落叶层 2~3cm,腐殖层厚 2~8cm。	1	14	455.2	12.2	365.5
		2	7	198.5		
		3	12	348.5		
		4	9	256.8		
		5	19	568.7		
II	乔木层马尾松郁闭度 80%以上,灌 木层为稀疏栗、栎类,草本层少或无, 落叶层 3~5cm,腐殖层厚。	1	1	31.2	0.8	23.6
		2	0	0		
		3	0	0		
		4	1	29.1		
		5	2	57.7		
III	乔木层马尾松郁闭度 50%~80%, 灌层或草本层厚密,落叶层 1~3cm,腐 殖层厚	1	1	27.8	0.4	12.5
		2	0	0		
		3	1	34.6		
		4	0	0		
		5	0	0		
IV	马尾松自然更新或人工幼林林龄 8~15年,高 1.5~3.5m,郁闭度 60%~80%,草本层稀疏或无,落叶层 1~3cm,腐殖层 1~8cm	1	9	275.3	11.2	338.5
		2	13	380.6		
		3	16	495.7		
		4	8	226.5		
		5	10	314.5		
V	乔木层马尾松郁闭度 40%~80%, 灌草层稀疏,土表层破坏较严重(火烧, 翻耕,人为踏踩等)	1	0	0	0.6	18.2
		2	2	63.1		
		3	0	0		
		4	1	27.7		
		5	0	0		

生长,平均亩产量达到365.5g和338.5g。上层乔木层或灌草层覆盖度太高的林分,由于地面所受光照强度太低,子实体往往不能正常生长发育,亩均产量不足30g。火灾迹地、重度采伐迹地,游人活动频繁的林分,因土壤裸露明显,土壤结构破坏导致土壤菌丝层生长受到影响,或因寄主植物遭受破坏,绿菇产量也会很低(亩均产量仅18.2g)甚至采集不到(调查结果见表1)。

## 5 小结与讨论

5.1 绿菇子实体在8~40年生的马尾松林中都可大量出菇并正常地生长发育,表明其对林龄要求不高。适宜绿菇子实体生长的林分结构通常以马尾松为主,郁闭度50%~80%,下层灌木以稀疏壳斗科植物,草本层为稀疏茅草或蕨类。其对土壤腐殖质、落叶层的厚度要求并不严格,但对土壤pH值却要求在4.5~6.4之间。在以上适宜的林分及土壤条件下,每年6~9月份雨后,当林间土壤温度为19~24.5,含水量为54%~68.5%,近地空气温度20.5~25.5,相对湿度61.5%~94.5%时,绿菇子实体可见大量发生。

5.2 综合分析认为,温度、湿度、光照(植被郁闭度)、土壤pH是影响绿菇子实体分布及生长发育的4大关键因素。其它生境因子,如坡向,坡度,坡位等,本身与绿菇子实体的生长并无直接相关性,而是通过影响这些关键因素间接地影响绿菇子实体的分布及生长发育。

5.3 各种因子之间并不是孤立存在着,它们紧密联系、相互影响,共同作用并影响着食用菌子实体的生长发育。因此,在考察食用菌子实体生长的生态环境条件时,须通过仔细分析各类因子特性并加以综合分析才能得出比较科学可靠的结论。

### 参考文献

1. 陈连庆.马尾松共生菌根真菌调查研究[J].林业科学研究,1989,2(4):357~362.
2. 朱启顺,杨大智.绿菇与云南松共生关系的研究[J].中国食用菌,1999,18(5):19~20.
3. 弓明钦,陈羽,王凤珍.几种菌根型食用菌的菌根合成[J].中国食用菌,2002,21(6):12~14.

(下转第22页)

# 菌物学家科海萍踪

减刊



一六六. 克莱门茨 Frederic E.Clements 近代美国真菌学家。1930年工作于华盛顿的卡乃基研究所 (Carnegie Institution of Washington) 该单位不仅有典藏丰富的植物标本, 还有一个钢铁公司, 我国由南京到江宁段的早期铁轨, 即铸有Carnegie字模。生于中南美的一类大仙人掌Carnegiea gigantea即纪念Carnegie而命名。克莱门茨一生致力于真菌学研究, 他拥有大量标本, 当时对欧洲诸家如P.A.Saccardo, N.Patouillard, H.Sydow和C.H.Person等的传统欧洲的文字资料似难应付美洲的物种鉴定, 故与C.L. Shear合作完成了《真菌属》(The Genera of Fungi) 1931年的专著, 计700余属, 图1 800种, 有双

歧检索表, 属模式种。此书对真菌的鉴定颇有参考价值, 我国魏景超著的《真菌鉴定手册》1979, 是此书的联袂之作。

一六七. 陈焕镛 (1890~1971) 我国近代杰出的植物学家。是我国植物学家三元老之一。从哈佛大学得林学硕士后, 因其学业优异, 已获得攻博的资助, 但抱国之心深切, 毅然于1919年返国。其父为清光绪派往古巴的公使, 其母为古巴籍的西班牙人, 故陈的脸型有西方人的轮廓, 其英语、西班牙语似佳于汉语, 其归国后, 专请汉语老师在家补习汉语。1930年, 他创办植物学季刊《Sunyatsenia》, 纪念孙中山先生, 该刊名誉中外, 惜未延续出刊, 深为憾事。他与E.D.Merrill合著的《Contributions to our knowledge of the Kwantung Flora》堪为中国植物志的先河。他赞成种子植物要结合真菌的研究, 多次与邓叔群先生相谈, 希望在华南地区有所协作, 宏图未果身先死, 流得江水空悠悠。

## Advanced Studies on *Lepista sordida* (Fr) Sing

HU Xian-yun<sup>1,2</sup>, LI Xiang-li<sup>1,2</sup>, ZHENG Xian-yu<sup>1</sup>, ZHANG Yong-min<sup>3</sup>, LUO Xin-yi<sup>1</sup>  
(1. Institute of Biology, Guizhou Academy of Science, Guiyang 550009; 2. Department of Biological Technology and Engineering, Guizhou Normal University, Guiyang 550001; 3. Département de chimie, école normale supérieure, UMR CNRS 8642, 24, rue Lhomond, 75231 Paris cedex 05, France)

Abstract: The biological characteristics, cultural medium, nutritional evaluation of *Lepista sordida* (Fr) Sing were expounded, and biological activity compounds and development trends of the study of *Lepista sordida* (Fr) Sing were discussed.

Key words: *Lepista sordida*; Cultural medium; Nutritional evaluation; Biological activity compounds; Research progress

(上接第 19 页)

## A Study on the Ecological Characteristics of *Russula virescens*

WU Yue-kai, YU Jin-yong, CHEN Shao-chuan, ZHU Xiu-e  
(Guizhou Academy of Forestry, Guiyang Guizhou 550011)

Abstract: *Russula virescens* is a kind of edible ectomycorrhizal fungus. The study of its ecological characteristics is of great importance for the instruction of field collection, field management and field artificial production. The result showed that the mushrooms of *Russula virescens* occurred commonly from July to September, when the soil temperature is 19~24.5, soil water content is 54~68.5%, near ground temperature is 20.5~25.5, and the near ground humidity is 61.5~94.5%. The mushrooms could be found in different forests with different stand ages from 8~40 year, and as a suitable condition, the stand density were 50~80%, shrub layer mainly consists of sparse plants of fagaceae, and the herbaceous layer mainly consists of sparse grasses and Pteridophytes (ferns). The soil humus and the litter layer have no significant influence on the occurrence of the mushroom, but a soil pH 4.5~6.4 is required. It is concluded by comprehensive analysis that the temperature, humidity, light, and soil pH are four determinant factors for the occurrence and development of mushrooms of *Russula virescens*. And the other factors such as slope, aspect, position which are indirect factors. They can make the influence on the growth of fruitbody by influencing determinant.

Key words: *Russula virescens*; Ecological characteristics; Investigation