

文章编号: 1001-1498(2000) 05-0562-06

保护松茸生态环境促进松茸可持续发展 ——关于恢复与发展云南松茸的探讨*

弓明钦¹, 王凤珍¹, 陈羽¹, 陈应龙¹, 曹嘉相², 苏联军³

(1. 中国林业科学研究院 热带林业研究所, 广东 广州 510520; 2. 云南省保山地区林业局, 云南 保山 678000;
3. 云南省保山市水寨乡林业工作站, 云南 保山 678005)

摘要: 针对云南省松茸产量连年锐减的严重现实, 通过对松茸产区及市场的深入了解, 结合在林间试验地的研究和观测调查, 提出一系列促进松茸可持续发展的途径。禁止采收和收购占松茸总量约 36.4% 的未成熟幼茸, 可使云南松茸在现有基础上增产 1.96 倍; 在保持现有松茸生态环境条件下, 采用科学的采收方法, 实施一系列有关的科学技术措施, 在 27 hm² 范围内松茸产量连年成倍增加; 在 1 hm² 试验林范围内, 松茸个数增加 45.28%, 产量增加 48%, 而有关鸟害等损失则降低, 森林生态环境得到改善, 土壤营养条件也不同程度得到改善。因此, 恢复和保护松茸生态环境并配合适当的技术措施与科学的采集方法, 更适合当前云南松茸的发展以及经济效益的进一步提高。

关键词: 云南省; 松茸; 生态环境; 可持续发展

中图分类号: S789 **文献标识码:** A

松茸 [*Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Sing.] 是世界著名的野生食用菌之一, 也是松林 [在云南主要是云南松 (*Pinus yunnanensis* Franch)] 中一种具有较高经济价值的非木质林产品。我国从 80 年代后期开始向日本出口松茸, 年出口量约 6 000~7 000 t, 为国家创汇达数十亿美元。云南是我国松茸的主产区之一, 年出口量约占全国的 1/4, 其年出口产值约 3.2 亿元人民币, 也是云南省的主要出口创汇农产品之一。不少山区群众因采收松茸而脱贫致富, 一些地区也因盛产松茸而带动社会经济的发展, 甚至成为当地出口创汇的支柱产业, 松茸为云南经济发展做出了重要贡献。

然而, 从云南目前对松茸的发展和可持续利用的情况来看, 形势不容乐观。有人估计^[1], 云南松茸产量正以每年 5% 的速度锐减, 也就是说, 照此下去 20 a 后云南将再无松茸可采。在云南松茸主产区的中甸县, 1997 年产量比 1996 年下降了 40%, 其它地区如楚雄、丽江等地也都有类似现象^[2]。因此, 解决松茸持续减产的问题已到了刻不容缓的地步, 必须尽快加以解决, 否则不用多长时间云南松茸的出口优势将荡然无存, 山区群众脱贫致富的步履更加艰难, 同时也给国家、集体和个人的经济带来严重的损失。

迄今松茸人工栽培的难题尚无突破性进展, 半人工栽培方法可行, 但时间较长且成功率仍

收稿日期: 1999-04-15; 修回日期: 1999-09-21

项目来源: 国家林业局重点项目“松茸人工促繁及半人工模拟合成研究”(95-07-02)的部分内容

作者简介: 弓明钦(1939-), 男, 四川彭州人, 研究员。

* 云南省保山市水寨乡政府、海棠村委会在工作上给予大力支持, 谨致谢意。

然很低,人工或半人工栽培松茸还任重道远。面对日益增长的市场需求,人们仍然需要从自然界中去索取野生松茸资源,在这种现实情况下,应考虑走另一条发展松茸的道路,即利用现有松茸林地,维护和改善松茸的生态环境,采取科学的技术和管理措施,以促进现有林地中松茸产量的逐步恢复与提高。这是省时、省力、省成本及提高松茸产量和效益的有效途径,对松茸可持续发展具有现实意义及长远意义。这种方法我们叫它“人工促繁荣昌盛法”,而日本则称为“生态繁殖法”。

作者近年在云南多个松茸产区的松茸林地及市场进行多次调查,在保山市建立了松茸试验区和保护观测区,开展了与提高林地松茸产量有关的多项研究,从初步结果来看,效果明显,形势喜人。

1 云南松茸产量组成及其有效利用

如果将云南市场上交易的松茸数量再加上林间损失的松茸数量作为云南松茸总产量,根据在田间实测松茸损失(包括病虫害及鸟兽害等)数估计,松茸的田间损失约为总产量的4%,其余的96%即为市场流通的产量。据调查^[3],云南市场上二级以上(包括二级)松茸占有率与二级以下松茸占有率相当,为1:1,即各占48%。其中二级以下的松茸产品其长度在6 cm以下的未成熟幼茸(俗称“子弹头”)约占75%,即占总量的36.4%,而真正的二级以下松茸仅占总产量的9.6%。根据云南海关部门报告资料推算^[4],云南平均年出口鲜商品松茸约1 468.5 t,而二级以下松茸多为盐渍品,按照上述比例计算也应是1 468.5 t,因病虫等危害损失4%计,约122.4 t,因此,云南松茸的总产量估计约为3 059 t(因天气变化等原因引起的产量变化未计算在内),即是说目前云南松茸出口二级以上商品松茸的比例,尚不足云南松茸总产量的一半,云南松茸的合理采收与利用还大有潜力可挖。

在云南保山地区云南松试验林中的观测数据表明,从高仅约3~4 cm的幼茸长到6 cm以上的成熟幼茸(即商品茸),一般需5~6 d,而单个松茸质量却可从20 g增长到60 g,甚至更多,也就是说成熟幼茸比“子弹头”的质量可增长达3倍。不仅如此,6 cm以下“子弹头”的销售价格为成熟幼茸的1/10,二者相差10倍。如果让这些未成熟幼茸都能长成商品茸,不仅产量提高3倍,其产值可猛增30倍。在占云南松茸总产量的36.4%的未成熟幼茸中,设想再扣除4%的病虫害损失以及9.6%的其它二级以下松茸,仍然还有86.4%的“子弹头”可长成二级以上的商品松茸,即有962 t“子弹头”按照产量增加3倍计,可增加商品松茸2 886 t,按产值增加30倍计,可增加产值达1.15亿美元,或9.24亿人民币,为现有松茸产量的1.96倍,为现有出口产值的3.55倍。

因此,云南目前商品松茸中的“子弹头”还埋藏着一大笔不该被遗忘的珍贵财富,不能不引起人们的高度重视。有关主管部门和收购部门应制定严格措施杜绝幼茸的采收与收购,农民群众也应积极配合保护未成熟的幼茸,这是提高云南松茸产量及经济效益最简单、最有效的途径,也是云南松茸可持续发展的有效方法。

2 海棠村保护和发展松茸的启示

海棠村位于保山市东北约30多 km的水寨乡,是一个以传统农业为主的贫困小山村,虽然刚摘掉“贫困”帽子,但人均年收入仅802.8元。该村海拔2 200~2 573 m,森林面积1 566

hm², 生产松茸的林地仅约 27 hm², 林产品产值约占全村收入的 2/5。据该村的老农反映, 当他们在孩提时期, 这里的松茸极多, 稍有林中走走就可采到几十斤松茸, 但那时并未成商品, 群众也不喜欢吃。而几十年后的今天, 这片林子几经沧桑连遭破坏, 不仅林相参差, 地被物也较稀少, 松茸产量急剧下降, 到 1996 年全年仅收获松茸 113 kg, 全由群众自发采收, 由于受眼前利益驱使, 相互竞争, 使得松茸生长的生态环境受到破坏, 生长松茸的菌塘(shiro, 即菌丝体集中且易长出松茸的地方) 受损, 数量减少, 松茸濒临绝境^[5]。

1997 年, 在村干部的积极倡导和大多数村民的积极支持下, 全村统一认识并制定乡规民约, 村后的山林实行“封山育茸”, 在保持原有自留山使用权不变的情况下, 实施统一管理。在封山范围内实行禁牧、禁伐、禁猎、禁止打柴和禁火等措施, 让森林休养生息, 恢复生机; 同时组织熟悉松茸生活习性, 责任心强, 大公无私的村民组成“专业”的采收和管护队伍, 负责松茸林地的管护和松茸的采收; 在分配上既保证自留山所有人的利益, 也兼顾注意到采收人员的利益, 同时也让关心和支持这一做法的其他村民也有一定的好处。

在技术上, 实行科学合理的采收方式, 坚持只采能供收购的商品茸, 禁采未成熟的幼茸; 此外, 实施一系列提高土壤含菌量的措施, 包括施放菌种, 间种菌根化苗木, 营造片状菌根林, 以及实施以增加菌塘数量为中心的系列新技术和新方法, 以促进林地松茸产量的提高。

海棠村 1996 年收获商品松茸共约 113 kg, 经过 2 a 的封山及采取其它措施后, 在同样 27 hm² 山林范围内, 1997 年商品松茸产量达 233.39 kg, 最高日产量达 36 kg。而 1998 年商品松茸产量已达到 394.64 kg, 最高日产量达 49 kg, 连续 2 年均以 120 kg 以上的速度递增, 1998 年的松茸产量为实施新措施之前的 2.49 倍。1999 年最高日产量达 76 kg, 总产量预计可达 600 kg。不仅如此, 封山 2 年后在过去并未出过松茸的地方已开始出茸, 说明封山后菌塘数量有了明显增加。

3 来自松茸试验区的观测数据

在海棠村松茸林地边缘划出 1 hm² 面积的山林为封闭式的松茸试验区, 连续 2 年实施上述多种改善松茸生长条件的技术措施, 并定期、定点调查有关指标。2 a 后, 在这 1 hm² 试验区范围内新增菌塘数量 5 个, 增幅达 9.8%; 出土松茸增加 67 个, 增幅达 24.73%; 菌塘平均出茸数增加 2.2 个, 增幅达 41.43%; 松茸总产量增加 4.598 kg, 增幅达 48%(表 1)。

表 1 1997~1998 年海棠村松茸试验区(面积 1 hm²) 产茸情况

年 度	菌塘数/ 个	出土松茸 数/个	菌塘平均 松茸数/个	收获松茸 总数/个	松茸总 产量/kg	平均单个松 茸质量/g	鸟害等 损失/个	损失率/ %
1997 年	51	271	5.31	159	9.577	60.2	112	41.33
1998 年	40+ 5 ^①	338	7.51	231	14.175	61.35	107	32.0
增或减(+/-)	+ 5	+ 67	+ 2.2	+ 72	+ 4.598	+ 1.15	- 5	- 9.33
增或减%	+ 9.8	44.72	+ 41.43	+ 45.28	+ 48	+ 1.91	- 4.46	- 22.57

* 1998 年有 11 个旧菌塘未出松茸, 但新增菌塘 5 个。

“菌塘”是生长松茸的基础, 菌塘数量的多少及菌塘好坏直接关系到松茸数量及产量。尽管 1998 年原有旧菌塘中有 11 个未出松茸, 但又新增菌塘 5 个, 虽然菌塘总数比 1997 年少 6 个,

但 1998 年出茸总数与收获松茸数及松茸总产量均明显高于 1997 年。因此, 菌塘质量如何及生长好坏更对松茸产量有直接影响。菌塘数量增加可视为生态环境改善及多种技术措施影响的结果, 而菌塘中松茸数量的增加及总产量的增加则可完全归结于松茸生态环境条件改善的结果。至于有 11 个菌塘 1998 年不出松茸的原因, 则尚待进一步研究。

封山 2 a 后, 海棠村后山的这片松茸林面貌已初步得到改观, 树木长势旺盛, 郁闭度有所增加, 地被物增加明显, 土壤湿度也有提高, 松茸生态条件有明显的改善。对土壤养分含量测定结果表明, 土壤中的全 N、P、K 和有效 N、P、K 均有不同程度的增加, 特别是土壤中有有机质和有效 P 的增加尤为突出, 分别为 1997 年度的 1.955 倍和 3.259 倍(表 2)。

表 2 海棠村松茸试验林土壤养分含量变化情况

年 度	有机质 含量/ %	全 N/ ($g \cdot kg^{-1}$)	速效 N/ ($mg \cdot kg^{-1}$)	全 P/ ($g \cdot kg^{-1}$)	速效 P/ ($mg \cdot kg^{-1}$)	全 K/ ($g \cdot kg^{-1}$)	速效 K/ ($mg \cdot kg^{-1}$)	pH
1997 年	46.151	1.925	200.413	0.379	0.609	7.725	319.871	4.80
1998 年	136.393	3.057	217.227	0.435	2.594	9.798	432.125	4.60
增或减(+ / -)	+ 90.243	+ 1.132	+ 16.814	+ 0.056	+ 1.985	+ 2.073	+ 112.254	
增或减/ %	+ 1.955	+ 0.588	+ 0.084	+ 0.148	+ 3.259	+ 0.268	+ 0.351	

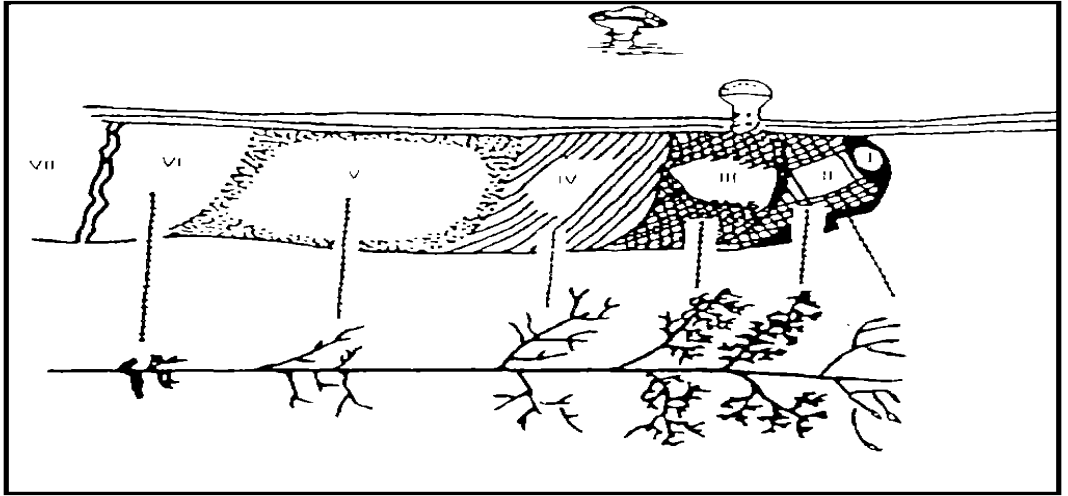
表 2 结果表明, 实行封山育茸措施不仅可促进松茸菌塘数量的增加以及单个菌塘产量和总产量的提高, 还可改善森林土壤中的养分状况, 促进生态系统的良性循环。而森林生态系统的良性循环又可促进森林本身的生长与发展, 而且生于土壤中的松茸可得到环境条件的满足, 进而松茸也相应得到发展。

4 菌塘的结构及功能

菌塘(shiro) 是林中生长松茸的基础, 是形成松茸产量至关重要的地方。有经验的采收者都会十分注重对菌塘的保护, 采茸时小心翼翼, 尽量减少对松茸子实体以外菌丝团的破坏; 而掠夺式采收者对菌塘保护则毫无顾忌, 随心所欲的乱采乱挖, 可以说松茸减产除了大的生态条件与环境改变外, 乱采乱挖及破坏菌塘是一个重要原因, 所负减产责任约占 50% ~ 60%。

据观测, 菌塘一般在地表下 5 ~ 8 cm 处, 其厚度随各地条件不同而不同, 可达 10 ~ 15 cm, 其地面下的水平形状不规则, 大小也因年龄及条件而异。在楚雄及保山, 菌塘大小一般约 30 ~ 70 cm 范围不等。菌塘内密生白色或灰白色菌丝体, 与植物根系交错绞结并和土壤混合在一起, 形成一种疏松、柔软类似海绵样的结构。据 Ohara(1981)^[6]和 Hosford(1995)^[7]分别对松茸和美国白松茸[*T. magnivelare* (Reck) Redhead] 子实体形成的研究表明, 子实体一般仅在菌塘边缘稍后的地方形成(见图 1 中), 而且仅仅在这个区域产生, 它与次年将要产生松茸的菌根活跃区域紧密相连, 一旦这个区域受到破坏, 松茸就无法长出。从图中还可以看出, 在出松茸和即将出松茸的区域内, 树木根系可形成大量菌根, 而其它区域菌根极少或已衰败。因此, 保持促进或诱导树木根系形成较多的菌根, 也是促进子实体形成的关键措施之一。而在松茸菌塘边缘, 即菌丝体生长区和菌根活跃区(图 1 中 、), 是未来松茸产量的源泉, 若这个区域遭到损害, 松茸产量必减无疑。在菌塘中心部分(图中 、 、), 菌根衰败或者脱落, 则产茸很少甚至无法再产生松茸。因此, 除了保护生态环境外, 保护和促进菌塘的发展对提高松茸产量有

举足轻重的意义。



· 菌丝体区域; · 菌根活跃区; · 菌根菌子实体产生区;
· ~ · 菌根衰败区; · 菌根脱落区(图下黑线图表示宿主植物根部菌根状况)

图1 松茸菌塘的剖面示意(Ohara, 1981)

综上所述,就我国目前松茸的生产与科技现状来看,应当首先考虑采取以保护松茸生态环境为主,配合以适当的科学采收方法,实施一系列维持松茸生产以及提高松茸产量的可行措施,坚决禁止采集和收购未成熟的幼茸,以及乱挖乱采破坏菌塘的陋习。在有条件的地方,通过村民自愿原则,参照海棠村的模式,采用适当的方法组织各类形式的松茸经济实体,走产业化经营的道路。大型林区或林场更应实施产业化措施,将松茸纳入非木质林产品经营的范围,加大对松茸的管护力度,提高对松茸的利用率,促进林、茸双丰收。就人工栽培或半人工栽培技术而言,也应加大研究力度,争取有所进展或突破。

参考文献:

- [1] 史效轩. 中甸县松茸出口不容乐观[N]. 春城晚报, 1997-10-06(3).
- [2] 弓明钦, 王凤珍, 陈羽, 等. 云南松茸减产原因分析及其对策[J]. 林业与社会, 1998, 3: 2~4.
- [3] 弓明钦, 陈羽, 王凤珍, 等. 松茸[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1999. 12.
- [4] 杨新红. 香飘云外天[N]. 云南日报, 1998-05-13(9).
- [5] 弓明钦, 曹嘉相, 苏联军, 等. 保山地区的假松茸及其生态研究[J]. 林业科学研究, 1999, 12(1): 15~21.
- [6] Ohara H. A note on *Armillaria ponderosa* in North America. Annual report of studies[J]. Doshisha Joshi Daigaku, 1981, 15: 39~50.
- [7] Hosford D, Ohara H. Ecological study of *Tricholoma magnivelare* shiros in central Washington[R]. In: Schnepf C. Comp. Dancing with the elephant: Proceedings: The Business and Science of Special Forest Products—a Conference and Exposition, Hillsboro, 1995, Jan. 26~27.

Protecting the Eco-environment of *Tricholoma matsutake* and Improving Its Sustainable Development

GONG Ming-qin¹, WANG Feng-zhen¹, CHEN Yu¹,

CHEN Ying-long¹, CAO Jia-xiang², SU Lian-jun³

(1. Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520, Guangdong, China;

2. Baoshan Forestry Bureau, Yunnan Province, Baoshan 678000, Yunnan, China;

3. Shuizhai Forestry Station of Baoshan City, Yunnan Province, Baoshan 678005, Yunnan, China)

Abstract: There was a dramatic decrease of the yield of *Tricholoma matsutake* in Yunnan Province in recent years. An investigation on the production area and market was made and some research works were conducted in the experiment plots. Some proposals about promoting the sustainable development of *T. matsutake* were suggested. By prohibiting the collection of un-matured *T. matsutake* which takes 36.4% of the total *T. matsutake* production yield, the yield could increased by 1.96 times. By adopting scientific harvesting method and other countermeasures, preserving the suitable ecological environment, the yield of *T. matsutake* could double in successive years in an area of 72 hectares. In an experiment plots with an area of 1 hectares, the amount of *T. matsutake* increased by 45.28% and the yield increased by 48%. The ecological environment improved significantly.

Key words: *Pinus yunnanensis*; *Tricholoma matsutake*; eco-environment; sustainable development