

昭通科技小丛书

竹笙菌和冷香菌

昭通地区对外贸易局

李植森

S157

云南昭通地革委计委科技组编印

一九七三年七月

前 言

我国幅员辽阔,气候多样。在山区草地、竹林、山坡和森林里,生长着品种繁多的真菌,有的已被我们认识利用,有的尚待进一步认识。对于野生真菌的驯化和利用,是开发和繁荣我国山区经济的一项重要工作。多年来全国各地广大劳动人民和专业科技人员,进行了不少工作,取得显著成绩。

我国现今出口的土特产品中,换取外汇率较高的要算天麻,但竹笙出口换取的外汇率比之天麻,又高四倍,且国际国内需要量很大,而竹笙来源一直依靠有限的自然生长,未进行较大的人工繁殖,供求矛盾日益扩大。因此,研究竹笙等菌类的人工栽培,对社会主义经济建设,丰富人民生活 and 支援出口,都有着十分重大的意义。

毛主席教导我们:**“认识的能动作用,不但表现于从感性的认识到理性的认识之能动的飞跃,更主要的还须表现于从理性的认识到革命的实践这一个飞跃。”**人工栽培菌类工作的发展,就是认识的能动作用的具体体现。

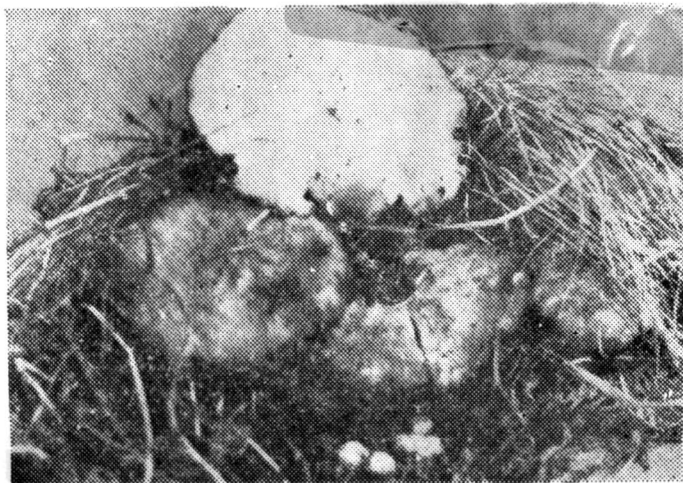
多年来,我们对我国西南地区较著名的和极有栽培价值的十数个野生真菌品种,作了一些实际调查和各种不同的栽培试验,积累了一些粗浅的认识,在群众性科学实践运动蓬勃发展形势的鞭策和有关方面的激励下,愿将历年的笔记陆续整理出来,作为“引玉之砖”,献给广大工农兵。盼能在大家的帮助下,使片面的认识渐趋完整,错误的得到纠正,共同为真菌人工栽培事业作出努力。

一九七三年元旦节

Rw 71787/16.06
冷香菌干制品

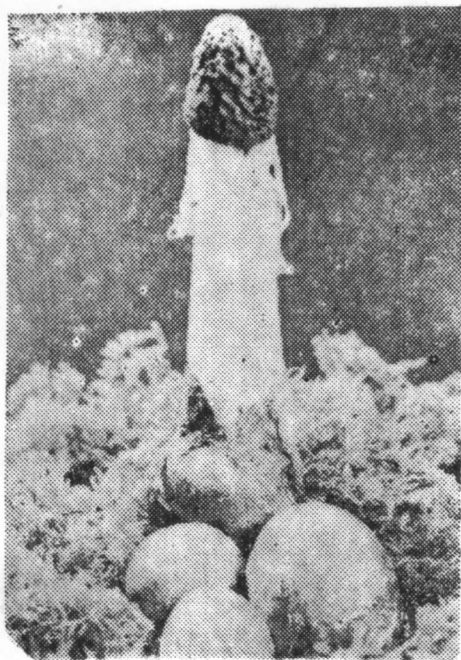


~~Rw 717~~
冷 香 菌

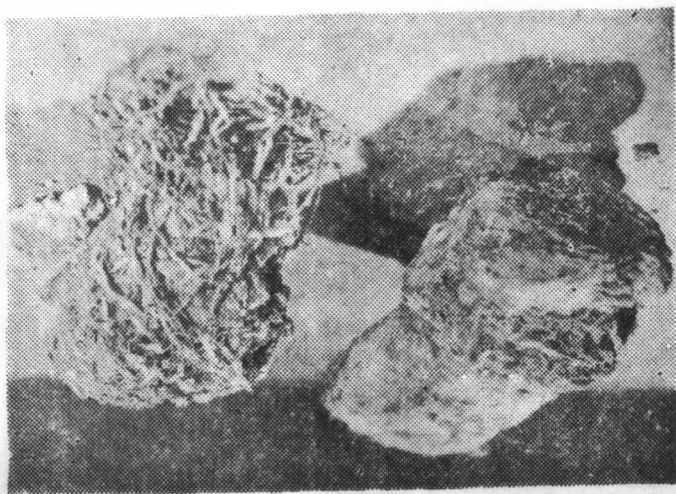


192474

竹
筴
菌



布满竹筴菌丝体的竹根



竹筴菌和冷香菌

目 次

前 言

(一) 珍美的竹筴菌…………… (1)

一、竹筴菌的地上子实体…………… (1)

(1) 菌蛋和菌托…………… (1)

(2) 菌盖…………… (3)

(3) 菌裙…………… (4)

(4) 菌柄…………… (6)

二、温度和湿度对竹筴菌子实体生长的影响………… (8)

三、竹筴菌的地下菌丝体…………… (10)

四、竹筴菌的栽培…………… (12)

五、结 语…………… (13)

(二) 清香的冷香菌…………… (14)

一、冷香菌的生态和生境…………… (15)

二、冷香菌与蘑菇菌的比较…………… (17)

三、冷香菌的栽培…………… (19)

(1) 纯种培育…………… (19)

(2) 山林就地栽培…………… (20)

四、结 语…………… (20)

(一) 珍美的竹笙菌

竹笙菌又作“竹荪菌”或“竹参菌”。菌体(子实体)细嫩洁白,味道鲜美可口,又是上好的调味品,且能延长汤类食品的存放时间,它是世界上著名的珍贵食菌之一。在我国西南山区的许多地方,都有其天然的生长,其中尤以云南昭通地区为盛。

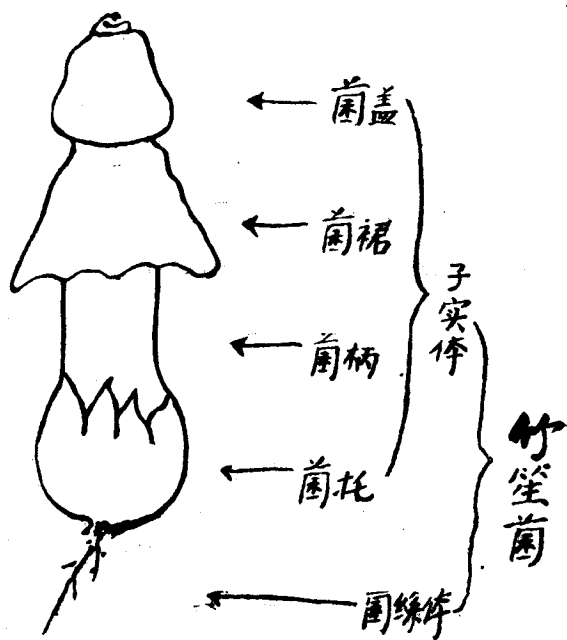
竹笙菌隶属于真菌门,担子菌纲,鬼笔目,鬼笔科里的“竹笙菌属”。在这一“属”里,能供食用的只有少数几个种,我们一般知道的是其中较著名可供食用的两个品种:一种叫长裙竹笙(*Dictyophora Indusiata*),另一种叫短裙竹笙(*Dictyophora duplicata*)。

一、竹笙菌的地上子实体

竹笙菌的地上子实体是极其绚丽的:它的头部是浓绿的帽状菌盖,中部是雪白的柱状菌柄,基部是粉红色的蛋形菌托。有趣的是在菌柄顶端生着一围细致洁白的网状菌裙,并从菌盖下面凌空撒下,其菌体之别致,色泽之绚丽,是其他真菌不可与之媲美的。

(1) 菌蛋和菌托

竹笙菌的地上子实体,是由地下菌丝体伸出地面的菌索末端膨胀分化而来的。当菌索伸达地面后其末端开始膨胀,



竹笙菌略圖

由小变大，先为圆形后逐渐长成椭圆形。成熟时最象竖立在竹林里的一枚“鸡蛋”或“鹅蛋”，只是颜色是粉红或紫红色，山区农民叫它“竹鸡蛋”。

这个菌蛋的壳层是由外膜内膜和液胶体三部分组成，表层是外膜，较薄柔韧，粉红或紫红色；里层是内膜亦较薄粘滑，白色由半胶体构成；夹在这内外两层膜中间的，是一些半透明的液胶体物质，这些液胶体粘稠，较厚，直径0.2—0.4厘米，这层液胶体占据了壳层的绝大部分。在这蛋形的完整的壳层保护下，幼小的子实体——菌盖、菌柄、菌裙等得在其中发育和壮大。

当菌蛋成熟后，壳层顶端纵裂或横裂后，子实体从裂缝中伸长出来，这时整个壳层就保留在菌柄基部，始叫菌托。这时菌托起到防止菌柄倒伏的作用，同时也防护地面虫蚁对菌柄基部的侵袭。因此菌蛋到菌托的整个生长期，这壳层始终是竹笙菌的最好保护者。

(2) 菌 盖

竹笙菌的菌盖很象一顶钟形小帽，生在菌柄顶端。因菌柄又是从菌盖中央穿出的，菌柄是白色，且中空，又因菌盖表面是绿色，因此在菌盖顶端显现出一个白色孔口。

菌盖宽2.5—3.0厘米。高2—2.3厘米，厚仅0.1—0.3厘米。菌盖表面布满了椭圆形或多角形的小格孔。格孔深0.10—0.25厘米，直径0.2—0.4厘米，格孔的格膜较薄。菌盖及格膜均为白色，但在这些小格孔里充满了浓绿色的孢子胶体，把本为白色的菌盖也染成绿色了，这些孢子胶体一经洗

涤后，菌盖又可恢复为白色。

菌盖表面小格孔里的孢子胶体，在未自身溶解以前，是相当柔韧的。初期和中期孢子胶体简直就象绿色的小橡皮块，填嵌在菌盖的小格孔里。只是在后期，即当子实体成熟后，这韧性的孢子胶体起了变化，它开始自身溶解了。在溶解时，先溶成为浓绿色的粘稠液，然后再变为稀释的液滴，在液滴开始往下流注的时候，同时放散出阵阵特有的清香，招引了许多蝇类和蜂类的来临，这些昆虫非常喜爱吮吸这些清香的液滴。借助这些昆虫能否把它的孢子传播到远方去？这是一个值得研究的问题。竹笙菌的孢子是靠雨水稀释后渗透入竹林下面的腐植土中去的。

在显微镜下观察，竹笙菌的孢子是透明的椭圆球状体。长3.8—4.5微米，宽1.5—2微米。

(3) 菌 裙

竹笙菌的菌裙，是从菌盖下面象凌空撒下的网状围裙，系柔软细嫩的海绵质组成。其网孔系圆形椭圆形或多角形。网孔直径0.3—1.0厘米，网条略呈扁圆形。网条在裙的上部较粗，由上到下逐渐收缩到裙边的网条最细。网条直径0.10—0.4厘米。菌裙的长度是不相等的，一半周较长，最长处可达7.5厘米；另半周较短，最短处只有5厘米。

菌裙是生在菌柄顶端而从菌盖下面撒出来的。在菌蛋时期，菌裙折叠压缩在菌盖的下面，当菌盖菌裙突破菌蛋伸出后，它才从菌盖下面逐渐伸长出来。当菌盖上孢子胶体自身溶解释放孢子的时候，正是菌裙张开得最大最好的时候，也是散

发清香最浓郁的时候。菌裙完全张开后，所占空间面积比较大，加上它那亮晶洁白的光泽，最能招引昆虫的来临。

这精致的海绵质的菌裙，是一只竹林里空气的天然湿度计。细致观察菌裙的张开度，裙条的饱满度，裙边的完整度，以及裙表的湿润度，就可比较明显地区分当时空气的湿度。当菌裙刚从菌盖下面出头露面的时候，如果将竹笙菌移放到比较干燥的地方去，它就很快停止伸长，而且还会收缩回菌盖下面去。这就说明易放易收水气的菌裙，对外界湿度的反应是相当灵敏的。

在大关县天星公社凉风坳竹林里六五年夏天，我们观察了五十余株竹笙菌，观测得菌裙与空气湿度的关系如下表：

菌裙与湿度的关系 表(1)

相对湿度	菌裙 张开度	裙条 饱满度	裙边 完整度	裙面 湿润度
95%以上	完全张开	饱 满	完 整	湿 润
90—95%	” ” ”	不 饱 满	不 完 整	” ”
80—90%	半 张 开	半 皱 缩	” ” ”	半 湿 润
75—80%	下 垂	皱 缩	枯 干	干 燥
75%以下	下垂贴菌柄	全 皱 缩	枯 黄	枯 干

竹林湿度在95%以上（最高）时，菌裙完全张开，裙条饱满，裙边完整，裙面湿润。

当湿度降到75%以下（最低）时，就与上述情况相反了，这时菌裙下垂贴菌柄裙条皱缩，裙边枯黄，裙面干燥。

当湿度在80—90%（中等）时，则菌裙半张开，裙条半皱缩，裙边不完整，裙面半湿润。

（4） 菌 柄

竹笙菌菌柄的长度，实际就是整个子实体的长度，因菌柄是从菌托基部起，一直贯穿菌盖顶部的。菌柄全长120—220厘米，白色柔软的海绵质组成。外形为圆柱体或纺锤状，中空。管壁厚0.3—0.5厘米。成纺锤状的在靠近菌托上部的菌柄部分最粗，直径达1.5—2厘米，从最粗处往上下收缩，往上收缩到菌盖附近部分为最细，直径只1—1.5厘米，但此段较长；往下收缩到菌托基部附近这段较短，且较陡峭。

在菌托内面菌柄末端套着一只白色膜质碗形物。碗口直径1.5—2厘米，深1.2—1.5厘米。碗底厚实，由碗底到边缘逐渐变薄。这只碗形物套住菌柄的末端，在碗底即生长着菌索，直串入土，与地下的庞大菌丝体相连接。菌柄末端有这样一个碗形结构，起着转运营养物质和水分的作用。

这根较长的菌柄，在菌蛋时期，它像压缩了的一盘弹簧折叠在菌蛋里。当菌蛋成熟后，这盘弹簧冲破了菌蛋壳层，在不同的温湿度下，以不同的生长速度，仅在几小时内，迅速地成长成一朵美丽的竹笙菌。

在雨后，我们看到竹笙菌能在短时间内迅速成长，实际就

是这盘奇异的弹簧式的菌柄由渐变到突变的结果。

为了观察竹笙菌子实体突破菌蛋后的生长规律，我们在山区作了一系列的观测，现归纳成下表：

竹笙菌子实体每增长2厘米所需时间 表(2)

(摄氏24—26度及湿度95—98%下)

时间 \ 分期	初 期		中 期		末 期		附 注
每增长 2 厘米 所需时间 (分)	初	末	初	末	初	末	
	20	20	35	65	125	235	
时间累计 (分)	40		100		360		
总伸长12厘米所 需时间 (分)	500						

从上表可知在一定的温湿度下，竹笙菌子实体突破菌蛋后，总的说来，其成长是非常迅速的。初期生长最快，中期渐慢，末期更慢。如上表所示，一枚成熟的菌蛋，在摄氏温度24—26度和湿度95—98%下，可以在8.33小时，即在500分钟内即可增长12厘米，完全长成了一株绚丽的竹笙，在自然界中，这样迅速的生长速度是少见的。

菌柄这种奇特的存在方式和生长机能，正是竹笙菌生长的主要特征。

二、温度和湿度对竹筴菌子

实体成长的影响

上述试验告诉我们一个规律在不变的温湿度下，竹筴菌子实体的成长初期最快，中期渐慢，末期更慢。

但是在一定的湿度下，变化的温度；和在一定的温度下，变化的湿度；对逐渐减慢的生长规律发生了影响。我们作了一些试验，现摘要列表如下：

温度对竹筴菌子实体长速的影响 表(3)

(在95—98%的空气湿度下)

温度(摄氏)	生长次序和所需时间(分)	实际增长长度 (厘米)
16—17度	第一个115分钟	0.8厘米
23—25 "	第二个115分钟	3.3 " "
21—22度	第三个115分钟	1.7 " "
17—18 "	第四个115分钟	0.9 " "

从上表说明在不变的湿度下(95—98%)温度改变时，则竹筴菌子实体的生长速度打破了生长速度逐渐减慢的规律。

竹筴菌的子实体是随温度的升高而加快其生长速度的，即在第二个115分钟内，温度最高其生长速度也随之最高。而在第一个115分钟内，温度最低，其生长速度也最低；在第三

个115分钟内,温度较高,其生长速度也较高;在第四个115分钟内,温度较低,其生长速度也较低。

因此,竹笙菌在一定的温度范围内,其子实体的生长速度是随温度的升高而加快其生长的。这对人工栽培竹笙菌,在调节温度时,有实际的效用。

湿度对竹笙菌子实体长速的影响 表(4)

(在摄氏25—27度温度下)

湿 度	生 长 次 序 和 实 际 增 长 数	所需时间	附 注
82—85%	第一个一厘米	15分钟	
" "	第二个一厘米	20分钟	
" "	第三个一厘米	20分钟	
95—98%	第四个一厘米	15分钟	
" "	第五个一厘米	25分钟	
" "	第六个一厘米	60分钟	

从上表<4>反映出在不变的温度下(25℃—27℃)提高湿度(由82—85%提高到95—98%)后,在增长第四个一厘米时,反而只需要15分钟的时间,比增长第二个第三个一厘米所需的时间还少。这说明提高空气湿度对加速子实体的生长有利。但湿度的增加显然没能改变竹笙菌子实体生长逐渐减慢的规律。如增长第五第六个一厘米时,所需要的时间越来越大了。

所以提高空气的相对湿度，对竹筴菌子实体的生长有利。并从实践证明，把空气湿度提高到95—98%时，对子实体的成长最有利。

三、竹筴菌的地下菌丝体

竹筴菌除了地上的子实体外，还有庞大的地下菌丝体。地上子实体的产量，决定于地下菌丝体的消长情况；地下菌丝体的消长，又随着地下竹根根系的腐烂程度，即可提供的营养物质的多寡而定。因此要竹筴菌高产，首先地下必需具备有旺盛的菌丝体，要有旺盛的菌丝体，必需地下要有足够的半腐烂或腐烂的竹根叶腐植质。这些竹根叶腐植质的如何加工和如何提供营养的过程，以及地下菌丝体的生长和消长情况的研究，是竹筴菌人工栽培的关键。

1967年7月我们在镇雄县大湾公社木城大队丰栋生产队社员朱家屋后盛产过竹筴菌的一片竹林，进行了实地观察和研究。

木城大队海拔1580公尺，这片竹林面积为50平方公尺，系黄褐粘土和石粒砂粒的混合土壤；粘土与石砂各占一半，土质偏酸，PH值为5.5—6。

竹林是30年前栽培的钓鱼赤竹。在二十年前才开始生长竹筴菌，开始生长时为数很少，每年只生十余株。在1960年冬天，因这片竹林大部分被大雪压断，次年春，竹林主人就把竹林大都砍掉。这以后，这片竹林地上生长的竹筴菌，每年显著地增多了。如61年收干竹筴菌1.5斤。（一斤干竹筴菌有200—250株）。62年收干竹筴菌2.1斤，63年收干竹筴菌

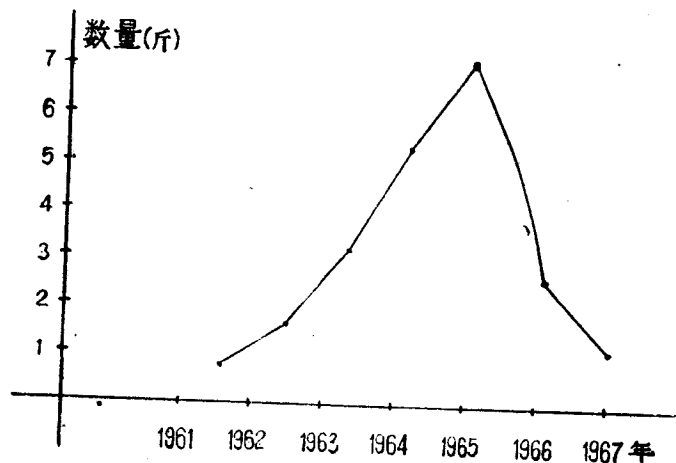
3.5斤，64年收干竹筴菌5.5斤，65年高产达收竹筴菌7.2斤。以后又逐年下降，66年收干竹筴菌2.5斤，67年收干竹筴菌1.2斤。自从竹林大部分被砍去后，在50平方米的地面上，7年间共采收干竹筴菌23.5斤，折合共采收了鲜竹筴菌至少5280余株。

据竹林主人介绍，在高产年份里，竹筴菌的菌蛋简直成片成堆地伸出地面，茁壮成长。竹筴菌能有这样可喜的高产收获，说明竹筴菌的繁殖潜力是巨大的。这样为人工引种扩大繁殖提供了广扩的远景。

为了观察竹筴菌在同一基物上生长的消长规律，现将上述逐年产量作图表示如下：

7年间竹筴菌生长消长图 图(1)

(竹林砍伐后，在50平方米的地面上)



在这片竹林地面下20厘米至60厘米的这一层深度，全部布满了腐烂或半腐烂的庞大的竹根根系。在根系上全都长满了粉红及粉白的菌丝，菌膜和菌索。菌丝比较纤细、白色；由菌丝聚集成片状的菌膜亦较薄，白色或近粉红色；由菌丝扭结成线状的菌索则比较粗壮，白色或粉红色。

这些无数的菌丝，菌膜和菌索通过腐烂或半腐烂的地下竹根根系交织连接成庞大的竹笙菌的地下菌丝体。

四、竹笙菌的栽培

竹笙菌是腐生真菌，它是依靠腐烂或半腐烂的竹根、竹叶的腐植质为其主要营养来源的。

实践证实，腐生真菌是比较易为人工所繁殖和扩大栽培的。尤其竹笙菌所需的这种腐烂或半腐烂的竹根叶腐植质，完全可以用堆沤发酵加工后获得，这样为人工室内或室外栽培竹笙菌，提供了可靠的物质条件。

在山区，年年都有许多小片间伐的竹林，这些间伐竹林，地下年年不断提供了腐烂或半腐烂的竹根叶腐植质，因此山区这些小片竹林若加以人工引种，是繁殖竹笙菌的天然菌床。

从1963年开始我们即对竹笙菌的子实体及孢子作了纯种培育，在室内进行过多次试验，但未得结果。在1964年秋改用其地下菌丝体灭菌后，在洋芋琼脂培养基上在温箱内多次提纯培育后，其“纯种”终于在试管斜面上培育成功。同年又将其纯种接转在竹根叶腐植质的广口瓶内培育，又获得成功。为该菌的人工纯种室内外栽培提供了种源。

有意义的是，竹笙菌的天然孢子稀释液以及其菌盖 菌柄