

博爱竹林野生竹荪考察初报

贾身茂 高义田
(河南省科学院生物所) (河南博爱县食用菌厂)

5646.19

博爱竹林主要分布在该县西北部的许良、上庄、磨头等8个乡，总面积达1.7万亩。据中国科学院地理研究所史棣祖报道，是现今黄河以北最大的竹林。竹种主要是成片的斑竹和筠竹，分别占54%和44%；其余是甜竹和变竹，面积不足400亩。博爱竹林中，有无野生竹荪，至今未见有报道。据当地群众传说，夏季竹林中长有一种叫“鸡蛋花”的蘑菇，由于它能散发一种特殊的臭味，一直无人敢食用。为此，我们于1991年6~9月对博爱竹林进行了实地考察，发现了大量的野生长裙竹荪。证明了“鸡蛋花”就是长裙竹荪。现将初步调查情况总结报告如下。

一、方法和内容

(一) 定点观察和普遍踏查 6月23日在上庄竹园采到第一株长裙竹荪后，即设该竹园为观察点。该竹园面积400余亩，竹种为斑竹，每次雨后的第二天起，连续把整个竹园查一遍，当发现竹荪子实体开裙后，将其附近竹叶轻轻扒动，寻找菌球。为了查清分布情况，先后又组织人员踏查了71个村的竹园。

(二) 观察内容 菌球及子实体发育过程、条件及形态。竹林生态环境。竹荪菌裙、菌柄成分分析。

二、调查结果

(一) 竹林生态概况 博爱竹林位于太行山南麓，丹沁平原的西北部，丹河干流两岸。海拔100~150m。该区属温带北亚热带气候，平均年降雨量600mm，集中在6~8月，平均为314.6mm。年平均气温27.4℃。土壤为垆土和潮垆土，据资料，竹林内25cm以上的表土层，有机质含量为1.76~2.63%，全氮含量为0.048~0.146%，水解氮59.3~88.5ppm，速效磷13.15~15.94ppm，速效钾187.0~221ppm。pH为6.8~8.2。竹林中有5~20cm厚的竹叶、枝层，腐殖质丰富，土壤肥沃。农民历来有对竹林进行灌溉的习惯，因此土壤湿润，空气潮湿，利于菌类生长。

(二) 定点观察情况 6月23日在上庄竹园采到一个开裙子实体后，至9月每次雨后的第二天上午均进行采集，3个多月内共得到竹荪菌球79个，开裙子实体198个。其中6月份采到36个开裙子实体，占18.18%；7月份采到67个，占33.33%；8月份采到71个，占35.85%；9月份采到24个，占12.18%。

菌球多生在腐竹叶下的土壤上，不易看到，球菌蛋形，白、淡红或灰褐色，表面粗糙，无明显刺毛，有

一菌索深入土层。菌球宽3.8~5.3cm，高4.9~7.2cm，重23~95g，成熟后呈桃形。开裙子实体高11.2~26.5cm。菌托蛋壳状，包在菌柄基部，白、粉红或灰褐色，高3.4~6.4cm，宽3.5~6.2cm，由内、外膜及中间胶体组成，外膜厚，富弹性，内膜色白呈半胶体状，内层薄薄的淡紫色膜组织。中层胶体粘稠，半透明。菌盖钟形，宽2.5~5.4cm，高3.6~4.9cm，顶端有一圆孔。盖上有不规则网格，直径2~6mm，深2~4mm。孢子液呈浓绿或褐色，粘，孢子圆球形，长3.6~4.8μm，宽1.3~2.2μm。菌柄白色，海绵状，有孔眼，纺锤形，粗2.1~3.8cm。菌裙白色网状，长8.2~21.5cm，宽11.5~22.7cm，网眼不规则，直径1~16mm。经鉴定为长裙竹荪 *Dictyophora indusiata*。

在竹林里子实体都是在上午9时左右开裙，9时30分到10时开张度最大，10时以后菌裙收缩。将菌球移至实验室花盆湿土上观察，成熟菌球在凌晨4时，首先向上伸高呈桃形，然后在顶端出现约长1cm的裂缝；5时13分裂口长4cm、宽5mm，从裂口中可看到灰白色网格的菌盖；5时21分裂口宽达3cm；5时55分露出菌盖，菌盖下端有5mm宽的白圈，是菌裙在吐露，菌柄明显露出2cm，白色；6时20分，菌裙长达7cm，子实体全高17cm；7时在褐色的菌盖上出现星点的亮光，菌盖颜色开始变深，星点发粘，有腥味，菌裙全部开张；7时20分菌裙开始收缩下垂。当菌柄全部伸出后，与菌托明显分开，菌托形成空皮。菌柄和菌托连接在底部。菌托颜色稍变得红些，手摸粘度较大。采收时菌盖与柄连接点在菌盖内顶端白点内部。

博爱竹林分布在8个乡、71个村，其中许良、上庄、磨头、柏山为老区，61个村有竹园。高亩、全城、孝敬、张茹集为新区，10个村有竹园。调查结果，老区4个乡除柏山2个村的竹园外，其余59个村的竹园均发现竹荪，占96.72%。新区的4个乡10个村的竹园未发现竹荪。总计71个村的竹园有59个村的竹园中有野生竹荪生长，占83.09%。

三、小结及讨论

1. 通过考察，证明博爱竹林中有野生竹荪生长，此次采到的只有长裙竹荪一个种，有无竹荪属其它种类，待进一步调查。据当地群众反映，还有黄色的，是否为黄裙竹荪，因我们未采到标本，不能定论。

2. 本调查于室内观察菌球的开裂时间在凌晨4时许，7时左右放出腥味不久菌裙开始收缩下垂，共经3个多小时。

3. 在博爱竹林中采集野生长裙竹荪时，常发现有红鬼笔。红鬼笔的菌球当地群众称“蛇蛋”，“蛇蛋”中伸出的红色蘑菇从不食用，确也不能食用。但当地群众称竹荪为“鸡蛋花”，虽称“鸡蛋花”，也因它有一

1860

佛罗里达平菇的无孢突变种

尤美莲 张树庭 5846.11.2.3
(香港中文大学生物系)

平菇是重要的商品菇种。然而其子实体在发育过程中释放出大量孢子，污染菇床和周围的树木，并引起菇农的过敏反应，此外孢子还是传播蘑菇病毒的载体。平菇是由 A 和 B 两个不亲和因子控制的四极性品种。肺形侧耳 (*P. pulmonarius*) 的无孢子表型被证明与不亲和因子 A 连锁的隐性基因有关 (Ohira, 1977, 1978)。近年来我们获得了佛罗里达平菇 (*P. florida*) 的无孢子菌株 (Chang 等, 1985)。本文将对佛罗里达无孢菌株的遗传控制和形态特征进行探讨。

一、材料与方法

(一) 单核体分离 所有培养物都采用 PDA 培养基。在这种培养基上进行四种交配型试验株的交配反应，四种交配型是： $Pf_0(A_1B_1)$ 、 $Pf_1(A_2B_2)$ 、 $Pf_{11}(A_1B_2)$ 、 $Pf_5(A_2B_1)$ 。此外还用 $Pf_8(A_2B_1)$ 、 $Pf_4(A_1B_2)$ 、 $Pf_{272}(A_2B_1)$ 进行了交配试验。 Pf_{11} 、 Pf_8 及 Pf_5 是从同一子实体分离的姐妹株。 Pf_4 和 Pf_5 是从野生型双核体释放的原生质体中分离出来的单核体。原生质体制备采用 Lau 等 (1985) 的改良方法，酶解液的配制用含 0.6MKCl, pH5.8 的 50mM 磷酸缓冲液溶解 2%(W/V) 的溶壁酶 (广东省微生物所)。原生质体再生采用 Lau 等 (1985) 描述的软琼脂 (0.5%) 覆盖方法。镜检不产生锁状联合的再生菌丝被鉴定为单核体。 Pf_1 菌株是诱发单核体，采用 Miles 与 Raper (1956) 的改良方法，用 0.24% 的胆酸盐诱发无孢子菌丝脱双核化而获得。 Pf_{272} 是从 $Pf_4 + Pf_8$ 的交配体系中分离出的单孢子菌株。

(二) 出菇试验 亲和交配后产生的双核体具有锁状联合特征。将双核体菌丝接种到废棉培养料上，在 28℃ 发菌后，降温到 20~25℃ 并间歇照明刺激出菇。

(三) 镜检 用光学和电子显微镜法 (Chiu 和 Chang, 1987) 检查产孢情况。无孢子实体的表型描述是其菌褶组织的担子上无孢子或仅有少数败育的孢子。对大量样品的无孢表型检查则采用观察孢子印的方法。检测担子中核的数目，采用 Chiu 和 Chang 的方

种特殊的腥臭味，一直不敢食用，让其自生自灭，实在可惜，因此应加强宣传，尽早采集利用。

4. 博爱竹林历史悠久，面积稳定在 1.7 万亩以上，此为竹荪生长的一个天然生态环境，在此天然的环境中，开展人工栽培竹荪，是一项富民利国的科技事业，应迅速推广。

法，即用核酸的专一性荧光染料 DAPI (4', 6-diamidino-2-phenylindole) 浸染菌褶组织。

二、结果与讨论

在亲和的单核体之间进行交配获得了双核体，它们所结的子实体分为无孢和有孢两类 $Pf_5 + Pf_{11}$ 以及 $Pf_8 + Pf_{11}$ 产生无孢的子实体，而 $Pf_5 + Pf_4$ 以及 $Pf_8 + Pf_4$ 生成有孢的子实体。比较 $Pf_5 + Pf_{11}$ 和 $Pf_5 + Pf_4$ ，两种双核体的亲本都有 Pf_5 ，但是表型不同。由此得出结论， Pf_{11} 载有无孢这突变基因，而 Pf_4 载有有孢正常基因。

为了分析表型突变的遗传基础和涉及的基因数目，进行了测交或回交试验。从大量产孢的 $Pf_4 + Pf_8$ 双核体的孢子中，分离出了单孢菌株 $Pf_{272}(A_2B_1)$ 。用 Pf_{272} 与 Pf_{11} 交配并分析其子代的不亲和因子 (表 1)。在交配试验中，95 株单核体中有 8 株不能与 4 个测试株交配。在其余单核菌株中，不亲和因子 A 及 B 发生了分离。尽管不育菌株的影响使分离比率的计算略有偏差，但仍然可以表明佛罗里达平菇是 A 与 B 因子不连锁的双因子异宗结合系统。从双核体 ($Pf_{11} + Pf_{272}$) 子代分离的 230 株单核体中，有 63 株亲和体 (A_2B_1) 与 $Pf_{11}(A_1B_2)$ 回交。表 2 说明无孢子实体与有孢子实体的分离比率为 1 : 3 (16 : 47)。因为 Pf_{11} 携带着无孢基因，所以回交中出现有孢子实体表明这个菌株的突变基因是隐性的，其分离比率符合一对非连锁隐性基因的模式。此外，有孢子实体在产孢数量上有所不同，在释放孢子的 24 小时内，产孢量可以细分为三个等级，无孢、中等产孢及大量产孢的子实体比率为 1 : 2 : 1 (16 : 29 : 17)。佛罗里达平菇的无孢表型还显示出野生型基因的不完全性 (中等产孢)。对无孢子实体的细胞学检测表明，大多数担子上无孢子或小梗，这与先前报道的无孢菌株 (Chang 等, 1985) 类似。偶而发现数十个丛生的担子上各生有一个败育或未成熟的孢子。用核酸专一性染料 DAPI 染色后在显微镜下检测，发现担子顶端有 2~4 个核。根据担子中具有 4 个核以及回交试验中双核菌株子实体产生 4 种交配型孢子的现象判断，突变极有可能在小梗生成阶段阻滞担子产孢，但并不影响担子中的减数分裂过程。

表 1 子代交配型的分离

交配型	A_1B_1	A_1B_2	A_2B_2	A_2B_1	X^2	P
频率	20	10	29	27	10.15	0.02 ~0.01

表 2 测交试验分析

试验株	单孢株数	双核体产孢结果			X^2	P
A_1B_2	A_2B_1	无孢 (16)	有孢 (47)		0.005	0.95
Pf_{11}	(63)		或			~0.90
		无孢 (16)	中等 (29)	大量 (17)	0.30	0.90 ~0.80

注：表 X^2 为卡平方值 = $[(a-t)^2/t]$, a 为分离种类的试验频率, t 为理论频率。P 为概率。P 值大可能性高。