

油茶软腐病病原菌分生孢子座的观察研究

戚英鹤 魏安靖

(浙江省常山油茶研究所)

编者按 本刊一九八一年第四期刊登吴光金、林雪坚、戚佩坤的“油茶软腐病病原菌的鉴定”，引起有关方面对油茶软腐病病原菌分类问题进行了讨论。我们于今年三月份收到浙江常山油茶研究所戚英鹤、魏安靖撰写的“油茶软腐病病原菌分生孢子座观察研究”一文，对该菌的分类发表了讨论意见，现予刊出。以加强本刊与作者、读者的联系，活跃学术气氛，促进学术交流。

提 要

油茶软腐病病斑表面形成二种分生孢子座——蘑菇型分生孢子座和非蘑菇型分生孢子座。在自然条件下，100%的病斑都能形成蘑菇型分生孢子座，极为罕见形成非蘑菇型分生孢子座。分类的目的在于认识。笔者认为以最常见的蘑菇型分生孢子座作为分类的主要依据，建立伞座孢属 *Agaricodochium* 是合适的。油茶软腐病病原菌应为油茶伞座孢 *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan, 油茶漆斑菌 *Myrothecium camelliae* (Liu, Wei et Fan.) P. K. Chi, Wu et Lin 作为它的异名。

油茶软腐病病原菌是个新种，关于它的分类问题，刘锡璡主要根据该菌蘑菇型分生孢子座的形态特征及孢子形成方式，主张建立一个新属——伞座孢属 *Agaricodochium* Liu, 模式种：油茶伞座孢 *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan.^[1]。戚佩坤、吴光金等同志则认为此菌分生孢子座的性状不够稳定，根据分生孢子梗及分生孢子的形态，移入漆斑菌属 *Myrothecium*，重组为油茶漆斑菌 *Myrothecium camelliae* (Liu, Wei et Fan.) P. K. Chi, Wu ex Lin^[2]。

为了进一步弄清该菌的形态特征，正确识别和鉴定分类提供依据，笔者对该菌分生孢子座的形态特征，形成过程和形成条件进行了观察研究。现将研究结果报道如下，并就此菌的分类问题进行讨论。

材 料 和 方 法

(一) 三月底采自然越冬病叶，用毛笔清除病斑表面残存的分生孢子座，自来水冲洗后标记编号；五月采初感病未形成分生孢子座的新病叶，标记编号。将上述二种病叶

各自随机分成二组，一组置培养皿内保湿（20℃），一组置油茶林下。经7~15天，待病斑表面长出分生孢子座后，切片镜检，以苯胺蓝乳酚油作染色浮载剂。

（二）半叶法试验：4~6月，采用一叶只有一个病斑，未形成分生孢子座的①人工接种病叶；②林间初感病的自然病叶；③二年生盆栽油茶菌上的人工接种病叶。上述三种病叶分别标记编号，然后沿叶片中脉，通过病斑剪成大致对称的两半。半张放在培养皿内保湿（室温），另半张放在模仿降雨天气林间条件而专门设计的人工降雨棚下，间歇喷雾。盆栽苗上的半张病叶任其留在苗木上或插在盆内，置露天下。定期检查病斑表面形成的分生孢子座。

（三）检查林间病（落）叶上的分生孢子座。

试 验 结 果

（一）二种形态和特性不同的分生孢子座

越冬病叶和初感病的新病叶，在油茶林自然条件下，病斑表面形成乳白色到淡黄色，顶部扁圆形，基部有短柄，形似“蘑菇”的分生孢子座（图1—5），成熟时宽315~563微米，高113~225微米（柄部在内），易脱落，能侵染寄主，传播病害，即蘑菇型分生孢子座。在培养皿内保湿的病叶，病斑表面形成黑色，垫状，无柄，与叶组织连在一起，不易挑出，成熟时周缘被分生孢子层复盖，宽57~168微米，高45~85微米，接种试验表明为没有侵染能力的分生孢子座（图2—5）。为区别起见，我们称它为非蘑菇型分生孢子座。

我们观察了蘑菇型分生孢子座的形成过程大体上经历五个发育期。①原始体阶段：病斑表皮下的菌丝纠集形成一群长宽几乎相等的拟薄壁细胞，排列成盆状，它们的生长和分裂挤压寄主表皮向上隆起（图1—1）。在苯胺蓝乳酚油中被染成淡蓝色，寄主死细胞则呈黄褐色；②突破表皮阶段：这群拟薄壁细胞的不断生长和分裂，突破表皮外露，纵切面略呈三角形（图1—2（左）；图1—3（右））；③柱状体阶段：突破表皮后，高生长的速度大于宽生长的速度，形成高大于宽，顶部稍尖、上下一般粗、呈圆柱体状的（或“宝塔形”的）幼小蘑菇型分生孢子座（图1—3（左））；④乳头状阶段：高生长达到一定程度后，宽生长速度加快，逐渐形成高与宽接近相等，顶部膨大，基部较窄的，形似乳头的幼小蘑菇型分生孢子座（图1—4）；⑤成熟阶段：高生长趋于停止，宽生长继续加快，逐渐形成顶部扁圆形，基部有短柄，成熟的蘑菇型分生孢子座（图1—5）。成熟的蘑菇型分生孢子座具有很强的侵染能力，而在条件不宜侵染时，则周缘形成分生孢子，即成为“黑顶蘑菇”^[1]而失去了侵染能力。

非蘑菇型分生孢子座的形成过程大体上也经历五个发育期。①病斑表皮下的菌丝纠集形成柱状拟薄壁细胞，大体上纵向排列，即细胞长轴方向与寄主表皮接近垂直。它们的生长分裂挤压寄主表皮向上隆起（图2—1）；②突破寄主表皮外露（图2—2）；③形成分生孢子梗（图2—3）；④形成瓶梗：分生孢子梗经多次二叉分支后形成产孢细

胞——瓶形小梗（图2—4）；⑤成熟阶段：瓶梗顶部形成近园球形，淡青褐色，胶质的分生孢子链（图2—5）。

（二）形成哪一种分生孢子座是由病斑所处的环境条件决定的

1. 半叶法试验的结果列于表1。由表1可见，只有一个病斑的同一张病叶，（包括人工接种病叶，自然感病病叶和人工接种的苗木上的病叶），将其剪成的两半，在人工雨棚下的百分之百形成了蘑菇型分生孢子座，不形成非蘑菇型分生孢子座；在培养皿内保湿的，不形成蘑菇型分生孢子座，而有18.5~60.0%的病斑形成非蘑菇型分生孢子座。更有趣的是，我们把人工接种，在人工雨棚下已形成蘑菇型分生孢子座的40个半张病叶，各剪下一块置培养皿内保湿，结果有20块（50%）病叶又形成非蘑菇型分生孢子座。在培养皿内保湿形成非蘑菇型分生孢子座的24个半张病叶，把其中的10个半张于5月17日移到人工雨棚下，5月29日发现有5个半张（50%）又形成了蘑菇型分生孢子座。从而获得同时见有二种分生孢子座的病斑。上述试验表明，油茶软腐病病斑形成哪一种分生孢子座完全是由环境条件决定的。在通风，湿润，干湿交替的条件下形成蘑菇型分生孢子座而不形成非蘑菇型分生孢子座。在不通风，密闭保湿的条件下形成非蘑菇型分生孢子座而不形成蘑菇型分生孢子座。已经形成蘑菇型分生孢子座的病斑，移入培养皿内保湿，只要菌丝还活着，也可以再形成非蘑菇型分生孢子座。反之，已形成非蘑菇型分生孢子座的病斑，置于通风，潮湿、干湿交替的条件下，只要菌丝仍活着，也可再形成蘑菇型分生孢子座。

表1 半叶法试验结果

病 叶 来 源	供试病叶数 (张)	在人工雨棚（或露天下）的半张				在培养皿内保湿的半张			
		形成蘑菇型 分生孢子座的		形成非蘑菇型 分生孢子座的		形成蘑菇型 分生孢子座的		形成非蘑菇型 分生孢子座的	
		数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%
人工接种	40	40	100	0	0	0	0	24	60.0
自然病叶	27	27	100	0	0	0	0	5	18.5
盆栽苗	47	47	100	0	0	0	0	19	40.4

病组织中的菌丝是这样，培养物中的菌丝也是如此。密闭保存在试管斜面或培养皿内的PDA培养物，经2~3周后都能形成非蘑菇型分生孢子座，但不形成蘑菇型分生孢子座。在通风，干湿交替的条件下，PDA培养物上能形成蘑菇型分生孢子座，但不形成非蘑菇型分生孢子座。1979年6月19日油茶水培枝叶片接种PDA培养物141处，23日检查时发现16处在接种菌块上形成蘑菇型分生孢子座。1980年6月11日接种35处，16日发现9处接种菌块上形成蘑菇型分生孢子。上述二次试验均未发现形成非蘑菇型分生孢子座。

(三) 自然病斑表面分生孢子座的调查

1979~1982年,我们在不同季节检查了4123张自然病叶和病落叶(见表2)。有蘑菇型分生孢子座的病叶2914张,占70.7%;有非蘑菇型分生孢子座的51张,占1.2%。那些没有蘑菇型分生孢子座的病叶,有二种情况,一种是初感病的新病叶,尚未形成蘑菇型分生孢子座,另一种是过于陈旧的老病叶,原有的蘑菇型分生孢子座落光了。1982年5月19采的817张病叶撒于人工雨棚下,24日检查,815张有蘑菇型分生孢子座达99.8%。半叶法试验则100%的病叶形成蘑菇型分生孢子座(在人工雨棚下)。

表2 自然病斑两种分生孢子座的出现机率*

采 样 日 期	检查日期	检 查 病斑数	有 蘑 菇 型 分 生 孢子座的病斑数		有非蘑菇型分生 孢子座的病斑数		说 明
			个 数	%	个 数	%	
1979年2月23日	2月26日	166	80	48.2	0	0	20°C保湿三天后检查
1979年3月17日	3月19日	122	69	56.6	0	0	室温保湿三天后检查
1979年3月21日	3月23日	117	96	82.1	0	0	室温保湿二天后检查
1979年4月25日	4月25日	86	35	40.7	0	0	
1982年5月19日	5月24日	817	815	99.8	0	0.24	人工雨棚下五天后检查
1982年6月22日	6月22日	659	417	63.3	0	0	
1982年11月24日	11月24日	491	427	87.0	0	0	
1982年12月4日	12月4日	440	373	84.8	0	0	越南油茶
1982年12月4日	12月4日	148	52	35.1	0	0	攸县油茶
1982年12月4日	12月4日	214	137	64.0	0	0	
1982年12月7日	12月9日	106	39	36.8	0	0	巨州市龙游林场
1982年12月下旬		1576	433	27.5	49	3.1	
合 计		4123	2914	70.7	51	1.2	

* 除注明物种地点外,其余均为本所普通油茶。

表3 不同病叶上二种分生孢子座的调查*

1982年12月下旬

病 叶 来 源	检查张数	有蘑菇型分生 孢子座的病叶		有非蘑菇型分生 孢子座的病叶	
		张 数	%	张 数	%
树 上 病 叶	575	157	27.30	0	0
新 近 病 落 叶	182	107	58.75	0	0
落叶层底层病落叶	819	169*	20.63	49	5.98

* 有4张病叶上的蘑菇型分生孢子座有些个体形成了孢子,成为“黑顶蘑菇”。

1982年12月下旬,我们分别检查树上病叶^[2],新近脱落的病落叶(叶片局部保持绿色)^[3],落叶层底层半腐烂的病落叶(整张叶片枯褐半腐烂)的分生孢子座,结果列于表3。由表3可见,树上病叶,地上新近病落叶中,有蘑菇型分生孢子座的分别为

27.30%和58.75%，未发现有非蘑菇型分生孢子座的病叶。落叶层底部陈旧病落叶，有蘑菇型分生孢子座的占20.63%，有非蘑菇型分生孢子座的占5.98%。形成非蘑菇型分生孢子座的病落叶都是枯褐、半腐烂的，可以推测是早期脱落，压于枯枝落叶层底下，处于近似培养皿内不通风高湿的条件之下，这与半叶法试验的结果是一致的。

结 论 和 讨 论

（一）油茶软腐病病斑在不同环境条件下形成二种分生孢子座。在自然条件下，百分之一百的病斑都能形成蘑菇型分生孢子座，并借以进行传播，侵染，繁衍。非蘑菇型分生孢子座在自然条件下极为罕见。考虑到分类的目的在于识别和应用，正如刘锡璉指出的那样：“从植病研究方面看，对寄生真菌的分类似不应将侵染期中常见的而且有侵染力的菌体结构排出于外^[3]”。该菌有二种分生孢子座，以自然条件下最常见的蘑菇型分生孢子座为主要特征来确定其分类地位是比较合适的。

吴光金等同志认为“此菌分生孢子座的性状不够稳定。……叶病斑表面形成具短柄的分生孢子座，其形态也是多样的，蘑菇型只是其中一部份。”

（二）关于蘑菇型分生孢子座的形态。我们观察了采自浙江、江西、湖南等省病斑表面的蘑菇型分生孢子座，凡充分成熟的个体，顶部扁圆形，基部有短柄，形似“蘑菇”的这一形态特征是很稳定的。关于这一点，“鉴定”一文（即吴光金等，“油茶软腐病病原菌的鉴定”，下同）也提到“来源不同的颗粒体（指蘑菇型分生孢子座），其形态基本相同”。当然一个物种的个体，形态上的变异是允许有一定幅度的，只要基本相同，就不能说是不稳定。值得注意的是，即使是同一病斑表面，也往往存在不同发育期的个体，其形态上差异较大（图1）。因此笔者认为以蘑菇型分生孢子座的形态不够稳定，这样而把它排出于主要分类依据之外，恐怕也是不妥当的。

（三）关于蘑菇型分生孢子座的菌核特性，据笔者观察和试验，蘑菇型分生孢子座具有侵染力，没有休眠期。它的致病率，以充分成熟，新鲜，乳白到淡黄色的个体为最高。以后随之下降。1980年5月我们收集自然病斑上的蘑菇型分生孢子座，在不同条件下保存一定时期后测定其致病率。试验结果表明，致病率随保存时间的延长而下降，在清水中只能存活三天，在室温常湿下最长可存活一个月，在4~6℃冰箱中可存活二个多月，在干燥器中（室温），少数生命力强的个体可存活七个月。因此笔者认为当年越冬前较晚形成的蘑菇型分生孢子座（1982年11月下旬还观察到形成一批），在冬季干燥低温条件下，部分个体能够存活到翌春而不丧失其侵染能力是可能的。但在高温高湿，常温常湿条件下，寿命不长。“菌核是一种休眠体，其外层组织坚硬，……生存力极强，可以忍受不良条件。”^[4]蘑菇型分生孢子座没有休眠期，外层组织疏松，忍受不良条件能力差，因此它虽具有侵染能力，兼有菌核特性，但毕竟还不是菌核，而是分生孢子座。“鉴定”一文虽然曾把它称为“蘑菇型菌核”，但是最后的结论是：“这种‘菌核’实际上是一种分生孢子座。”

（四）“鉴定”一文指出：“1978年12月……发现病斑表皮组织下有近球形或垫状

的黑色分生孢子座……这类分生孢子座是病原菌真正的分生孢子座。”据笔者观察，非蘑菇型分生孢子座起源于表皮组织下，突破表皮后形成分生孢子梗和分生孢子(图2)。我们没有观察到表皮组织下形成分生孢子的孢子座。如果此菌在表皮组织下形成这种分生孢子座，不是更接近黑盘孢目了吗？此外，我们不理解“真正”二字，笔者认为油茶软腐病病斑表面的二种分生孢子座无真假之分。同意以蘑菇型分生孢子座作为分类的主要依据，是因为它最常见，具有侵染力，便于识别。

此外，油茶软腐病病原菌的二种分生孢子座周缘都是没有刚毛的。笔者注意到魏景超的《真菌鉴定手册》中，漆斑菌属的分生孢子座是有刚毛的，并明确指出刚毛是无色的。该书607—608页瘤座孢科暗色单胞族分属检索表第3检索行，以分生孢子座有无刚毛分为二类，第9检索行以刚毛的色泽区分Chaetostroma Cda. 属(刚毛暗色)和Myrothecium Tode ex Fr. 属(刚毛无色)。Barnett H.L.的著作中只提：“有时边缘有无色的刚毛”，很可能是某些学者在鉴定新种时，以比较接近该属而置于其内，后来发现的新种又如此加入该属，使该属形态特征的伸缩度越来越大。因此，笔者想，在鉴定新种时，是否以建属的模式记述或分类专著为依据比较适当。

综上所述，笔者认为刘锡进以该菌颇为独特的蘑菇型分生孢子座的形态特征和孢子形成方式建立伞座孢属Agaricodochium Lin是合适的。油茶软腐病病原菌仍为油茶伞座孢Agaricodochium camelliae Liu, Wei et Fan, 油茶漆斑菌Myrothecium Camelliae (Liu, Wei et Fan) P. K. Chi, Wu ex Lin 作为它的异名较为合适。

参 考 文 献

- 〔1〕刘锡进等，1981，《微生物学报》21(2)：154—163。
- 〔2〕吴光金等，1981，《华南农学院学报》2(4)：85—92。
- 〔3〕刘锡进，1982，《微生物学报》22(4)：337—339。
- 〔4〕俞大维等，1965，《微生物学》65页，科学出版社。
- 〔5〕魏景超，1979，《真菌鉴定手册》，607—608，上海科技出版社。

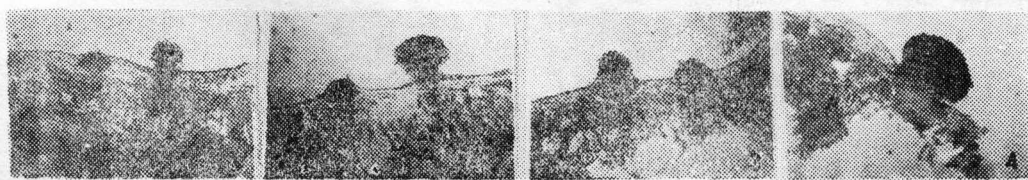


图1 蘑菇型分生孢子座的形成过程

1. 原始体阶段, ×100; 2. 突破表皮阶段, ×100; 3. 柱状体阶段, ×100; 4. 乳头状阶段, ×100; 5. 成熟阶段, ×100;

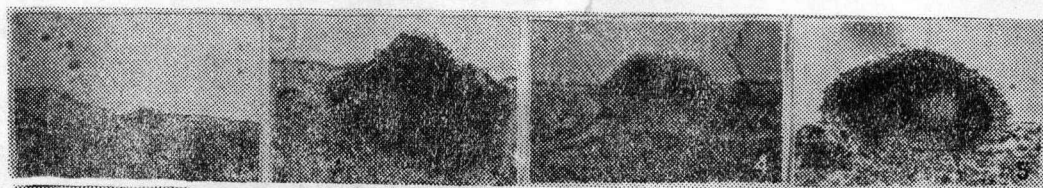
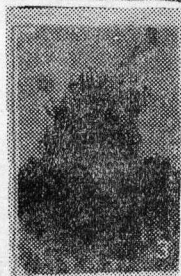


图2 非蘑菇型分生孢子座的形成过程

1. 原始体阶段, $\times 100$; 2. 突破表皮阶段, $\times 400$; 3. 形成分生孢子梗, $\times 400$; 4. 形成瓶形小梗, $\times 100$; 5. 成熟阶段(示分生孢子) $\times 100$ 。



A STUDY ON THE SPORODOCHIA OF PATHOGENIC FUNGUS OF SOFT-ROT DISEASE OF OIL-TEA TREE

Chi inghe

Wei Anjing

(Zhejiang Provincial Changshan Institute of oil-tea tree)

ABSTRACT

The pathogenic fungus of soft-rot disease of oil-tea tree produces two kinds of sporodochia—the agaric-like sporodochia and the “unagaric-like” sporodochia. In the natural Condition, 100% of the diseased spots able to produce the “agaric-like” sporodochia, and the “unagaric-like” sporodochia was very rare. Therefore, authors think it is better, that the Causal organism of soft-rot disease of oil-tea tree place in the genus of *Agaricodochium*, i.e. *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan.