

油茶软腐病病原菌的研究

刘锡璉 魏安靖 樊尚仁 杨万安 李惠中 周水林*

油茶软腐病于五十年代末在我国一些油茶栽培地区陆续发现,但迄今病原菌尚未肯定。本文着重报道病原菌的鉴定和分类。为给鉴定病原菌提供资料起见,试验中分别进行了人工接种,结果实验室内的叶片和枝梢水槽洒水二项保湿措施却只产生与大田病株相同的病斑而极少在病斑表面形成“蘑菇”型分生孢子座,只有实验室外的三项处理,即使用病组织分离获得的培养物接种,也获得 52.2—100% 形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率。从而证实了油茶软腐病病斑及其表面上的“蘑菇”型构制是同一种菌所产生,并证实了“蘑菇”型构制是病原菌的子实体。再从大田叶斑表面形成(乃至人工诱发)的黑顶的和未黑顶的“蘑菇”型的分生孢子座的切片看出,黑顶的顶面全部为瓶梗和瓶梗孢子链所覆盖,而未黑顶的则展示出是由极紧密的分生孢子梗从其柄部顶端向边缘辐射生长组成。这就清楚表明,这种“蘑菇”型构制是病原菌的分生孢子座,从而为鉴定提供较为完整的资料。

研究中也本菌与两近似属 *Nalanthamala* 和 *Agyriella* 进行了比较,可是发现这两个属的任何一个也不能安置油茶软腐病病原菌。因而我们以油茶伞座孢 *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan, sp. nov. 为模式种而成立一新属——伞座孢属 *Agaricodochium* Liu, gen. nov.。

油茶软腐病又称落叶病或叶枯病。其分布很广,江西、浙江、湖南、云南、安徽、广西、福建、陕西等省的油茶产区均有不同程度的为害,是油茶常见的重要病害之一。本病主要为害油茶的叶和果实,引致软腐、落叶、落果等;严重受害的病树叶片几乎落光,仅留顶部少数叶片,且叶形变小,枝条变细而无花芽分化、直至枝梢枯死。据江西和浙江的调查所及,株发病率一般为 40—50%,严重的高达 90% 以上。苗圃为害尤烈,受害幼苗几天内成片感病,引致大量落叶,因此对油茶生产造成严重的为害。

我国在五十年代末已发现此病,但至今病原菌“尚未肯定”^[1],本文主要报告病原菌的鉴定以及病征、寄主范围、培养特征、致病力和形成“蘑菇”型分生孢子座(在显微镜下形似小伞菌,故一般称做“蘑菇”

型构制)的试验结果。

病 征

(一) 病叶

病斑可出现于病叶的任何部位(图版 I-1),一般侵染点最初出现水渍状黄色小圆斑,随后迅速扩大,呈棕褐色至黄褐色圆形至不规则形斑块。有时一片叶上的斑点多达 20 多个,并随着各个斑点的扩大遂相互愈合呈不规则形。其后随着大气湿度

本文于 1980 年 7 月 1 日收到。

* 刘锡璉、李惠中:中国科学院微生物研究所,北京;魏安靖、杨万安:浙江省常山油茶研究所,常山;樊尚仁、周水林:林业部南方森林植物检疫所,江西弋阳。浙江省常山油茶研究所戚英鹤、中国科学院微生物研究所廖银章两同志参加了部分工作。

承简焯坡先生和魏江春同志审阅文稿和改正拉丁文,郑儒永同志改正英文摘要,朱荣禄同志制彩色病征图,简焯同志绘图,孙荣钦和苑兰翠同志冲洗图版照片,特致谢忱。

的不同而出现“软腐型”和“枯斑型”。后者叶不易脱落,大多留于树上越冬。病斑中心一般都有一个可见的侵染原,即干瘪了的分生孢子座的遗留物(据常山调查早期叶斑3,554个中,有遗留物的为3,552个),是本病与油茶其它病害区别的一个显著特征。而且两种类型病斑在时晴时雨干湿交替的气候,或白天晴朗晚间露水颇大的环境条件下,在叶面病斑中陆续产生许多近白色至淡黄色的“蘑菇”型构制(图版 I-4);有时即使软腐型病叶已扩大于整个叶片,也可由冬到翌春悬挂于树梢上,如遇适宜环境一片叶上也产生近千数的这种构制,在干燥条件时成为淡白色至浅灰色的微粒,是病原菌的主要侵染源。

(二) 罹病枝梢

主干和大的分枝虽未发生侵染,但新抽夏梢和秋梢有时却引致梢枯和叶枯,而且这种枯梢上的枯叶一般不脱落,留在树上越冬,至翌年条件适宜时,在其上也产生许多“蘑菇”型分生孢子座。

(三) 病果

感病果实最初呈现水渍状小点,与炭疽病病果的差别除色泽较浅外,在于软腐病病斑中心有一个干瘪了的分生孢子座遗留物;以后病斑迅速扩大,呈土黄色至黄褐色的圆斑,病斑组织腐烂软化而有淡棕褐色汁液流出(图版 I-2),如遇干旱和高温时病斑则呈不规则的开裂(图版 I-3);后期大多数病斑均产生许多近白色至淡黄色的小微粒,即“蘑菇”型构制,由此易与其它病果相区别。一般果实感病 2—3 周后即行脱落。

寄 主 范 围

据浙江和江西 1976—1979 年以病斑中心有一个干瘪的分生孢子座遗留物为依据的油茶林调查所得,病原菌的寄主范围

达 14 科 21 种植物之多,但其中只有油茶 (*Camellia oleosa*)、茶 (*Camellia sinensis*)、樟 (*Cinnamomus camphora*)、梔子 (*Gardenia jasminoides*)、榿木 (*Loropetalum chinense*)、菝葜 (*Smilax faurei*) 和木防己属 (*Cocculus* sp.) 等上形成“蘑菇”型构制。又据调查中发现,在自然界中除油茶罹病严重外,其它寄主都只限于感病油茶树下植被植物的幼苗或植株,却未见到这些寄主的成年植株和远离油茶树下的幼树发生侵染。

培 养 特 征

试验中采用了单个“蘑菇”型分生孢子座或病组织在马铃薯葡萄糖琼脂培养基 (PDA) 上进行分离,待长出菌落后,移殖于试管中生长,保藏备用。无论分生孢子座或病组织分离,均能获得培养特征一致的纯培养物,而且此培养物在 4℃ 左右的冰箱中保存一年以上,移殖后仍能生长且其边缘菌丝仍有致病力。

(一) 用“蘑菇”型分生孢子座或病组织直接分离的培养特征

分离材料经表面消毒后,置 PDA 或 2% 麦芽糖琼脂 (即 20 克粗制麦芽糖, 20 克琼脂, 1,000 毫升水) 平板上,在 24℃ 温箱内培养,经 24—48 小时 (往往病组织稍快) 长出菌丝。这两种培养基上长出的菌落区别不大。一般菌落自始至终紧贴于培养基上生长,边缘整齐,菌丝初期灰白色、紧密细茸毛状,整个菌落正面灰白色,背面淡青褐色。随着菌落的扩展,边缘菌丝仍为灰白色,但其中心呈灰绿色至深褐色,乃至中心黑褐色,有时有黄绿色浅茸毛,或由于菌丝潜伏培养基底生长则中心表面黑色而平滑,一般菌落都呈革质不易为接种针挑破。常常菌落在平板正、背两面出现几道明显的、规则至不规则的、云纹状至环纹

状的同心圈。菌落生长 15 天左右则可达到直径约 9 厘米培养皿的边缘, 并产生许多点状、胶质、黑色的小分生孢子座(图版 II-4)。

(二) 用培养物为接种体的培养特征

试验使用了 PDA, 2% 麦芽糖和查氏三种培养基, 并用从“蘑菇”型分生孢子座分离获得的培养物(直径 5 毫米的圆菌块)移殖于三种培养基平板上, 在 4℃ 左右冰箱、12°—14°(室温)、20°、24°、28°、32° 和 37℃ 温箱中培养, 每一处理重复 5 次。结果如表 1 表明, 三种培养基上的生长均以 20° 和 24℃ 最适合, 12°—14° 和 28℃ 虽能生长, 但速度较慢, 前者须经较长时间(约 20—25 天)才能长满直径 9 厘米大小培养皿, 而 28℃ 的则明显地受到限制, 不能长满整个培养皿, 32℃ 以上则停止生长, 4℃ 左右虽短期内不生长, 但经一个月后则可在接种体上长出细密白色茸毛菌丝丛。表 1 中也表明, 在 20° 和 24℃ 下又以 PDA 和 2% 麦芽糖生长良好, 查氏培养基则生长缓慢。

用圆菌块作接种体移殖于 PDA 和 2% 麦芽糖平板上在 20° 和 24℃ 培养后, 其培养特征出现两种情况。一种是一开始生长较快, 菌落形态和色泽基本上与分生孢子座或病组织直接分离的相同; 另一种情况是开始生长非常缓慢, 仅沿接种体上长出许多黑色、胶质小分生孢子座, 然后基部扩展加粗, 并以黑色菌丝从基部向外扩展平铺于培养基上生长, 同时在其上也长出黑色细粒小分生孢子座和黄绿色浅茸毛; 这样生长的菌落到一定大小后, 在部分或整个边缘迸发出基部细窄顶部宽大的云朵状黑褐色菌丝团, 此后生长较快并形成具有深度缺刻树叶状的菌落。从形状和色泽上看, 显然与上述直接分离边缘整齐的培养特征而有不同。

致病力和形成“蘑菇”型分生孢子座的试验

主要试验在常山和弋阳进行。北京因无油茶栽培, 供试油茶植株和“蘑菇”型分

表 1 油茶软腐病原菌在不同培养基和不同温度下培养 15 天的生长情况

培养基	4		12—14		20			
	范围	平均	范围	平均	范围	平均	范围	平均
PDA	*	*	54.0—68.0	59.1	82.0—86.0	84.6		
2% 麦芽糖	*	*	22.0—48.0	38.0	75.0—82.0	78.3		
查氏	*	*	5.0—16.0	11.5	6.0—56.0	17.7		

培养基	24		28		32		37	
	范围	平均	范围	平均	范围	平均	范围	平均
PDA	70.0—83.0	77.8	18.0—51.0	34.0	—	—	—	—
2% 麦芽糖	71.0—85.0	80.0	8.0—10.0	9.3	—	—	—	—
查氏	14.0—26.0	19.2	6.0—15.0	12.3	—	—	—	—

* 示 15 天后未生长, 但在 1 个月左右却在接种体上长出白色茸毛状菌丝丛; 一示未生长。

生孢子座均系从常山采集，后者连病叶一起保藏于冰箱中，其活力可达2月之久。有时也用近缘植物山茶 (*Camellia japonica* L.) 代替受试寄主。初期试验进行了接种物的选择和接种方法。结果证明培养物接种必须有伤口才能发生侵染（有伤口的侵染率为77.5%，最高可达100%，无伤口的为0），而“蘑菇”型分生孢子座的有伤口和无伤口接种，其致病力差别不显（分别为64.5和73.1%，最高达95.0—100%）。所以在后期工作中仅采用“蘑菇”型分生孢子座无伤口和培养物有伤口接种方法进行。后期试验分别进行了分生孢子的萌发和悬浮液的喷雾接种以及干湿交替措施、乃至无病区大田接种试验，以利于致病力的测定和“蘑菇”型分生孢子座的形成。

分生孢子的萌发和悬浮液的喷雾接种：油茶软腐病病原菌病斑中偶尔有个别“蘑菇”型分生孢子座的顶部形成分生孢子并使顶部变黑，但这种标本极少；而在培养物的后期生长中，则仅大量产生胶质、黑色隆起的小分生孢子座而一般不形成“蘑菇”型构制。如以“蘑菇”型分生孢子座或培养物接种于叶片上待出现病斑后、在保湿10—15天诱发条件下，则于叶片上形成广布密集的黑色小分生孢子座（这种小分生孢子座与培养物上的几乎相同；图版II-2）。或将有“蘑菇”型分生孢子座的病叶，或直接将这种分生孢子座移置于健叶上，不喷水、只保湿于培养皿内7—10天后，两种处理的这种分生孢子座顶部均长出分生孢子而变黑。我们将这种分生孢子座的和培养物的分生孢子分别涂布于PDA或2%麦芽糖平板上或置于两种培养基液的悬滴中进行萌发，均未成功。又以分生孢子悬浮液喷雾接种于油茶上亦未发生侵染。因此分生孢子萌发试验尚有待进一步的研究。

保湿和干湿交替措施、乃至无病区大田接种对“蘑菇”型分生孢子座的形成试验：据在常山及弋阳的大田观察，温湿度和降雨对病害的发生和流行以及“蘑菇”型分生孢子座的形成影响颇大。因此在试验中为了模拟、或甚至利用当时大田的环境条件，在培养物接种后，采用了保湿、干湿交替、乃至无病区大田接种措施。

1. 叶片保湿接种：将培养皿底内铺一层薄脱脂棉，上放圆形滤纸一张，再放一载玻片，经湿热灭菌，使用时加入适量的无菌水，然后将洗净的油茶健叶放于其上接种，每次接种10片叶片，另一组叶片5片只划伤口不接种作对照，前后重复3次，经24—48小时接种的均发生侵染，对照则不发生。但在这一处理中只有极少叶斑表面上形成过“蘑菇”型分生孢子座。

2. 枝梢水培接种：1979年5—7月内取新抽出的枝梢，插于盛水的三角瓶内，将培养物接种于叶片背面，其对照只划伤口不接种，喷无菌水，然后分下列三组保湿。结果所有对照均未发生侵染。

(1) 接种后用玻璃钟罩保湿于实验室内，经24—48小时发生症状后取出，让其干燥2—3日，再置于水槽内溅水保湿。

(2) 用装置有25厘米等距离四喷雾器头钢管的大型玻璃柜置室外蓬架下草地上，接种后直接放入柜中保湿，症状出现后，将柜门打开，间竭的人工喷雾降雨，经7天后陆续形成“蘑菇”型构制。

(3) 接种保湿经24—48小时出现症状后，再置于无油茶树林内的深草丛中。

上述三组枝梢水培保湿措施的侵染率和形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率见表2。

3. 无病区大田接种：方法是从无病区中选择成林油茶在雨将降落之际，将其上一小枝条叶片全部用培养物接种于其背

表 2 三组水培保温下人工接种的侵染率和形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率* (1979年5—7月)

寄主	保湿措施	试验次数	接种叶片数	侵染叶片数	侵染率 (%)	检查病叶数	形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶数	形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率 (%)
油茶	钟罩和水槽保湿	1	46	38	82.6	38	0	0
		2	38	35	92.1	35	0	0
		3	49	39	79.6	39	4	10.3
油茶	大型玻柜间歇人工喷雾干湿交替保湿	1	96	67	69.8	67	35	52.2
		2	25	18	72.0	18	12	66.7
油茶 山茶 山茶(北京)	病斑出现后无油茶 树林内草丛保湿	1	141	76	53.9	57	42	73.7
		2	11	10	90.9	7	6	85.7
		3	26	23	88.5	15	12	80.0

* 本试验除注明在北京(北京过去在山茶上尚未发现此病而又无油茶栽培)外,余均在常山进行,所有对照均未发病,故未列入表内;表中侵染叶片数系接种 48 小时后检查的,而检查病叶数又系接种 5—15 天后检查留存于树上的病叶取得的。

表 3 无病区成林油茶上接种试验的侵染率和形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率* (1979)

接种日期	检查日期	接种叶片数	侵染叶片数	侵染率 (%)	检查病叶数 (片)	形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶数(片)	形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率 (%)
20/VI	25/VI	38	34	89.5	28	25	89.3
22/VI	28/VI	38	38	100.0	38	38	100.0
28/VI	31/VII	36	36	100.0	36	26	72.2

* 本试验各对照组均未发病,故未列于表内,表中侵染叶片数系接种 48 小时后检查的,而检查病叶数又系接种 5—15 天后检查留存于树上的病叶取得的。

面,经 24 小时后则出现病斑和开始落叶,之后则继续大量落叶,5—6 天后仍在树上的叶片病斑表面陆续形成“蘑菇”型分生孢子座,对照却未发生侵染。其结果见表 3。

从上述试验结果表明有下列三方面:

1. 致病力。试验证明病原菌培养物在培养基上虽能产生大量分生孢子,但它们不能萌发而无侵染力。因此培养物接种试验只能使用菌丝块作为接种物且在有伤口措施下才能发生侵染,而“蘑菇”型分生孢子座的接种,即使是在无伤口的条件下,侵染率即可高达 73.1%。再从常山和弋阳病害流行期中田间的观察看出,一般雨水将病斑中“蘑菇”型的构制冲刷到叶片各处或邻

叶上面,如遇继续降雨或阴天,在 12—24 小时内即可见到这种“蘑菇”型构制的侵染点周围附近出现一紫色至褐色细线圈,即表明其处已被侵染。由此可见,这种分生孢子座可能是病原菌的主要传播构制之一而且致病力远较培养物为高。

2. “蘑菇”型分生孢子座形成因素的测定。从上述保湿和干湿交替的试验中可以看出,在叶片接种培养皿内保湿的条件下,病原菌只能引致侵染而一般不形成新的“蘑菇”型分生孢子座;在枝梢水培三组保湿措施下,钟罩和水槽保湿一组,虽有“蘑菇”型构制的形成,但毕竟为数不多;只有在大型玻柜间歇人工喷雾干湿交替和病斑出现后置无油茶树林内草丛保湿中产生

“蘑菇”型分生孢子座的病叶率较高,前者形成这种病叶率为 52.2—66.7%,后者达 73.7—85.7%,甚至在北京这个既无油茶栽培也未发现过此病的地区,在山茶叶上接种后在野外草丛保湿下亦获得 80% 形成这种“蘑菇”型构制的病叶率(见表 2)。再从表 3 无病区成林油茶培养物接种看出,其侵染率达 89.5—100% 和形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率则高达 72.2—100%。这些试验的结果表明,人工接种在长期保湿下虽能发生侵染,但不易长出“蘑菇”型分生孢子座,只有在既保湿又通风干湿交替的条件下才能得到较高的形成“蘑菇”型分生孢子座的病叶率。据我们推测,在借用大气条件下和在大型玻柜人工间歇喷雾处理中,时晴时雨,干湿交替和通风是“蘑菇”型构制形成的主要因素。这与我们在病害流行季节大田观察到的:病原菌对环境要求除需一定温度外(13°—30℃ 下都能发生侵染),大气湿度和降雨是决定侵染和流行的重要因素,而时晴时雨、干湿交替和通风又是“蘑菇”型分生孢子座形成的主要关键,其情况是一致的。

3. “蘑菇”型分生孢子座或病斑组织

分离 → 培养物 → 接种 → 新“蘑菇”型分生孢子座形成过程的完成。病原菌在大田病斑表面产生许多“蘑菇”型分生孢子座(图版 I-4),仅在某些情况下在某一病斑中,其中个别分生孢子座形成分生孢子使顶部变黑,而在其培养物中(无论是单个“蘑菇”型分生孢子座抑或病斑组织分离的)都只产生大量小分生孢子座,一般不形成“蘑菇”型构制。因而这种构制和培养物究竟是一种真菌抑或是两种不同的真菌这一问题必须澄清,才有助于正确的鉴定。通过上述试验完成了“蘑菇”型分生孢子座或病斑组织分离 → 培养物 → 接种 → 新“蘑菇”型分生孢子

座形成过程,证实了“蘑菇”型分生孢子座同培养物是同一种真菌,从而为病原菌的鉴定提供比较完整的依据。

病原菌的鉴定

油茶软腐病病原菌与 *Nalanthamala*^[2] 和 *Agyriella*^[3,4] 两属的菌相似,它们都具有分生孢子座和瓶形产孢细胞;为了油茶软腐病病原菌的鉴定并进行分类,我们将其同 *Nalanthamala* 和 *Agyriella* 两属进行比较。油茶软腐病病原菌在自然条件下在每个病斑表面产生许多近白色至淡黄色“蘑菇”型分生孢子座(图版 I-4), *Nalanthamala* 属虽有类似钮扣状的分生孢子座,但分生孢子梗和分生孢子都是无色的且生活于枯死的茎秆上,油茶软腐病病原菌的分生孢子却呈淡青褐色而且是油茶和一些其他寄主的寄生物,因之不能置于 *Nalanthamala* 属内; *Agyriella* 属的分生孢子梗呈无色、浅褐色至青褐色,其分生孢子座仅与油茶软腐病病原菌在实验室中人工接种产生的类似(图版 II-2),但据文献描述 *Agyriella* 属的分生孢子座并不呈“蘑菇”型,因此也不能将油茶软腐病病原菌置于 *Agyriella* 属内。此外在暗丛梗孢菌类中,以分生孢子座形状和孢子形成方式为建属依据且为现代所承认的属还有: *Podosporiella* Ellis et Everhart, 1895^[4], *Camptomeris* H. Sydow, 1927^[4], 和 *Annelodochium* Deighton, 1967^[5], 但前二属是孔梗产孢的,后者是环痕梗产孢的,它们显然与瓶梗产孢的伞座孢属易于区别。

从油茶软腐病病原菌子实体——“黑蘑菇”构制的切片中看出,其顶面有无数的瓶形产孢细胞,即瓶形小梗,着生于组成“蘑菇型菌盖”的分生孢子梗的顶端上,这种子实体显然是分生孢子座[图版 II-3(1)和(2)]。它们的圆柱体在成熟时突破寄主

表皮显露于外并形成一明显的柄部，分生孢子梗从其顶端向边缘辐射伸展、紧密组成“蘑菇状的菌伞”，因而在显微镜下观察，整个分生孢子座成为一小“蘑菇”[图版 II-1 (1)、3(1)]。由于上述近似属都不符合安置此菌，建议成立下述新属——伞座孢属 *Agaricodochium* Liu, gen. nov.

半知菌暗丛梗孢菌类。叶斑近圆形，在其表面产生许多颗粒状分生孢子座。分生孢子座突破外露，垫状，近半球形或在扩大镜下呈“蘑菇”状，有柄，单生，无色至浅色（在乳酚液中则变成中度褐色），为紧密聚集的分生孢子梗从其柄部顶端向边缘辐射生长而成，有时其周缘层为栅状瓶梗和分生孢子所覆盖；分生孢子梗无色（在乳酚液中变成中度褐色），圆柱状，重复分枝，壁薄，有隔膜；产孢细胞外露，瓶梗单点产孢，淡白色至淡青褐色；分生孢子（瓶梗孢子）基生，成链并连续产生而成粘性的孢子团，球形至近球形，淡青褐色，无隔膜。

模式种：油茶伞座孢 *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan, sp. nov.

***Agaricodochium* Liu, gen. nov.**

Fungi Imperfecti, Hyphomycetes dematiaceae.

Maculae suborbiculares, brunneolae vel brunneae, in superficiebus sporodochiis multis granulatis, erumpentibus, pulvinatis, subhemisphaericia vel pileiformibus sub lente, stipitatis, solitariis, hyalinis vel pallidis. Sporodochium e conidiophoris ramosis e apice stipitis versus marginem radiantibus compositum, interdum strato peripherali paliformi e phialidibus cum conidiis constans. Conidiophora cylindrica, hyalina, iterum iterumque ramosa, parietalis tenuis, septata. Cellulae conidiogenae discretae, phialidicae, monophialidicae, pallidae vel pallide olivaceo-brun-

neae. Conidia (phialosporae) basipetalia, subsphaerica vel sphaerica, unicellularia, paene laeva, pallide olivaceo-brunnea, catenulata, e phialidibus in capitulum mucosum successive extrusa.

Species typica: *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan.

油茶伞座孢 新种

Agaricodochium camelliae Liu, Wei et Fan, sp. nov.

坏死型斑点现于叶的正背两面，近圆形，近褐色至褐色，直径 3—22 毫米。菌丝体一般内生，无色，有隔膜。许多分生孢子座通常单生于每一斑点表面，易为肉眼观察到（图版 I-4），垫状、近半球形，或在显微镜下呈“蘑菇”状，为许多分生孢子梗从柄部顶端向边缘辐射生长组成，有时其周缘层为栅状瓶梗和分生孢子所覆盖，整个分生孢子座高 148.5—355.0 微米，宽 64.5—432.4 微米（柄部高 45.2—103.2 微米，宽 38.7—148.4 微米在内，图 1-1，图版 II-1 (1)、3(1)；实验室中人工接种于叶片上的分生孢子座大大减缩且不呈“蘑菇”状，宽 75.4—210.1 微米，图版 II-2）。分生孢子梗与菌丝有区别，半梗束状，无色（在乳酚液中变成中度褐色），壁薄，平滑，5—8 个隔膜，稍弯曲，双叉分枝 5—9 次，顶部平截，长 78.5—164.6 微米，基宽处 9.9—15.7 微米，顶窄处 3.3—6.3 微米（图 1-2、3，人工接种的分生孢子梗中度褐色，色泽及宽度均匀，8—14 横隔，长 68.4—106.3 微米，宽 4.1—5.8 微米；培养物中的分生孢子梗更为减缩，以致难于观察，图版 II-4）。产孢细胞离生（即外露），瓶梗单点产孢，淡青褐色，平滑，2—6 个簇生于分生孢子梗的分枝顶端上，领肩明显，长 4.0—14.5 微米，宽 1.6—3.2 微米（图 1-3）。分生孢子基生，链生（孢链达 16 个孢子之多）并常横向联

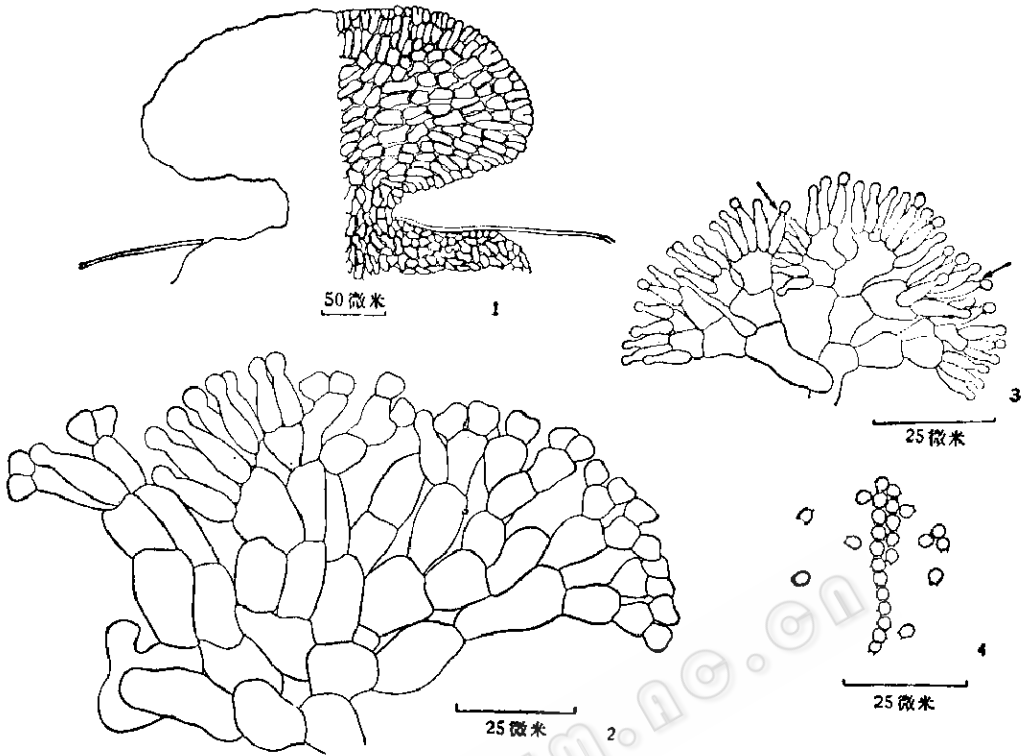


图1 油茶伞座孢 *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan, sp. nov.

1. “蘑菇”型分生孢子座，即“蘑菇”型构制的切面；2. 分生孢子梗；3. 分生孢子梗和瓶形小梗（箭头处示领肩）；4. 分生孢子。

结而呈黑色粘质孢子团，淡青褐色，近球形至球形，近平滑，基部近平截，无隔膜，直径2.1—3.7微米(图1-4)。

寄主：油茶 [*Camellia oleosa* (Lour.) Rehd.]。浙江常山，刘锡琰、廖银章，1979 VI 23, HMAS 40324 (模式)；魏安靖、杨万安，1978 IX, HMAS 40327；江西，樊尚仁，1978 IV, HMAS 40326。模式标本存于中国科学院真菌标本室。

Agaricodochium camelliae

Liu, Wei et Fan, sp. nov.

Maculae in agris suborbiculares, brunneolae vel brunneae, in superficiebus quaque sporodochiis multis granulatis. Mycelia immersa, septata, hyalina. Sporodochia erumpentia, pulvinata, subhemisphaerica vel pileiformia, stipitata, soli-

taria, hyalina vel pallida sub microscopio, e conidiophoris ramosis, e apice stipitatis versus marginem radiantia composita, interdum strato peripherali paliformi e phialidibus cum conidiis constante, 148.5—355.0 μm alta et 64.5—432.4 μm . lata (cum stipitalis 45.2—103.2 μm altis et 38.7—148.4 μm latis). Conidiophora macronematea, semisynnetea, hyalina vel pallida, parietalis tenuis, 5—8-septata, subcurva, quinque-noviens dichotoma ramosa, ad apices truncata, 78.5—164.6 μm longa, basi 9.9—15.7 μm lata, apice 3.3—6.3 μm lata. Cellulae conidigenae discretae, phialidicae, monophialidicae, pallide olivaceo-brunneae, laeves, 4.0—14.5 μm longae, 1.6—3.2 μm latae, collares distinctae. Conidia (phialosporae) basipetalia, subsphaerica vel sphaerica, unicellularia, sublaevia, pallide olivaceo-brunnea,

basi subtruncatae, 2.1—3.7 μm diam., in caenis successive extrusa, et in capitulum mucosum congregata.

In vitro, coloniae modice crescentes, diametro ca. 9 cm. post 15 dies in agaro 2% maltoso et in 'PDA' ad 20—24°C attingentes. Aspectus generales coloniarum in ambis agaris consimiles. Mycelium aereum coatile, a 'Citrine Drab' vel 'Blackish Mouse Gray'*; reverso 'Blackish Mouse Gray'. Conidiophora si in vitro minus differentiatas quam in agris sed phialides phialosporaeque aspectus characteristicae retinentes.

Habitat: in foliis vivis *Camellia oleosa* (Lour.) Rehd. Changshan, Provincia Chekiang, Liu, X. J. et Y. Z. Liao, 1979

VI 23, HMAS 40324 (Typus); Wei, A. J. et W. A. Yang, 1978 IX, HMAS 40327; Provincia Kiangsi, S. R. Fan, 1978 IV, HMAS 40326.

参 考 文 献

- [1] 林业病虫防治手册编写组: «林业病虫防治手册», 农业出版社, 北京, 第 128—129 页, 1972.
- [2] Subramanian, C. V.: *J. Indian Bot. Society*, 35: 476—478, 1956.
- [3] Saccardo, P. A.: *Atti Ist. Veneto Sci.*, 6 ser., 2: 454, 1884 (未读原文, 见 *Sylogae Fungorum*, 3: 731, 1884).
- [4] Ellis, M. B.: *Dematiaceous Hyphomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England, 285, 289, 525, 1971.
- [5] ———: *More Dematiaceous Hyphomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England, 137, 1976.

* R. Ridgway: *Color Standards and Color Nomenclature* (Washington, DC, 1912).

STUDIES ON THE PATHOGENIC FUNGUS OF THE SOFT-ROT OF TEA-OIL TREES

Liu Xijin* Wei Anjing Fan Shangren Yang Wanan
Li Huizhong Zhou Shuilin**

A soft-rot disease of tea-oil trees was found in succession in some plantations in China in the late 1950's, but so far the causal fungus has not been identified. This paper deals with the identification and classification, as well as the symptomatology, host-range, cultural characteristics, pathogenicity and formation of the 'agaric-like' structures (i.e. sporodochia) of the pathogenic fungus.

The causal fungus was isolated from sporodochia or diseased tissues. No difference in cultural characters of the isolates from both sources was observed. Inocula including bits of mycelia from pure culture isolated from diseased tissues and single sporodochia on the leaves of the tea-oil trees from the field, were artificially

inoculated to the leaves of these plants in moist chamber, to leafy branches in water culture and to plants growing in disease-free region. Results of these inoculations showed that all symptoms caused by these two different kinds of inocula were similar, also that similar leaf spots appeared on leaves either inoculated in the laboratory or inoculated in the open field. However, in the first treatment only a low percen-

*i.e. Sih-tsing Liu or Liu Xi-jing.

**Liu Xijin and Li Huizhong, Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing; Wei Anjing and Yang Wanan Zhejiang Provincial Changshan Institute of Tea-oil Trees, Changshan; Fan Shangren and Zhou Shuilin. South China Forest-plant Quarantine Service, Ministry of Forestry, The People's Republic of China, Yiyang County, Jiangxi Province.

tage (10.3%) of leaves forming sporodochia on leaf-spots could be found. Higher percentages might be obtained by:

(1) placing the inoculated branches in an open large glass chamber and sprayed with water at intervals to maintain a dry and moist condition alternately.

(2) placing the leafy branches into a thick-growth of grasses under the forestry which was free of tea-oil trees 24—48 hrs. after leaf-spots appeared on these branches inoculated in the laboratory.

(3) inoculating the leaves of tea-oil trees in disease-free region directly.

52.2—100% of leaves formed sporodochia on their leaf spots, even if bits of mycelia from cultures isolated from diseased tissues were used as inoculum. It proved that all leaf-spots, sporodochia-forming or non-sporodochia-forming, were caused by the same causal fungus. In the meantime, it was also proved that the 'agaric-like' structures, i.e. sporodochia were fruit bodies of the fungus. Sections from both spore-forming (naturally developed or artificially induced) 'black' and

non-spore-forming 'white' sporodochia were made. It was observed that the entire upper surface of the former was covered with phialides together with phialospores, and the latter was composed of densely compacted conidiophores growing radiantly from the apex of the stem of the 'agaric-like' structures and it was clearly indicated that they were sporodochia of the pathogenic fungus.

In attempts to identify the pathogen, the present authors have compared this fungus with the two allied genera, *Nalanthamala* and *Agyriella*. There was no evidence, however, that would warrant the placing of this fungus in either of these two genera. Therefore, we base on the causal organism of the soft-rot disease of tea-oil trees, *Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan sp. nov. as a type species to found a new genus, *Agaricodochium* Liu gen. nov.

The type specimen is deposited in the Mycological Herbarium of the Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing.