

妥善处理作物疾病, 是提高产量及确保产品品质的重要工作。油棕作物方面, 几种疾病已被确认出能破坏油棕树的产量。这些病症是: 维管枯萎(由尖孢镰刀菌引起)、红圈(由一种线虫引起)、突发枯萎(由一种原生动物类植鞭毛虫引起)、芽与矛腐烂(起因不明), 以及树干底腐烂(灵芝属种类虫)。除了树干底腐烂疾病严重袭击东南亚(尤其是马来西亚与印尼)的油棕树外, 这些疾病也被发现袭击栽种于非洲及南美洲的油棕树。

在马来西亚, 有数处种植园传出油棕树中病的事件, 其中最危险者为油棕树树干腐烂病。不过, 其他疾病如树梢腐烂、果束腐烂、炭端腐烂、湿干腐烂、油烟葶与叶黑点藻也有发生, 但频率很底, 事态不令人担心。我们发现, 油棕树树梢腐烂病如果发生的频率高, 则它足以威胁我国棕油业。

疾病的发生

油棕树树干腐烂病在种植于各种土壤的油棕树皆有发生, 即海边土壤、内

陆土壤、腐殖土与红土。图表1显示马来西亚半岛发生的油棕树干底腐烂疾病, 而图表2则显示沙巴与砂劳越发生的油棕树树干腐烂病。在马来西亚半岛, 传出这种疾病的地区有西海岸各地, 尤其是威省、吉攀、安顺、万津、利民齐、昔加末与笨珍, 而传出宗教较少的地区为彭亨州、吉兰丹州与登嘉楼州。在沙巴州与砂劳越州, 除了沙巴州的哥打马鲁都与山打根, 以及砂劳越州的米里的数个种植园外, 传来的中病事件仍然很少。在海边土壤方面, 这种疾病在种植于过去种植椰树且椰树任由在园内腐烂的土地上的油棕树群中较为严重。

疾病症状

总而言之, 由灵芝菌病害引起的油棕树树干腐烂病, 其症状为水流通系统不畅, 以及受到感染的叶子明显的养份不足。叶子上的早期症状, 并不足以确定地说明有关树木已遭灵芝菌虫所袭击, 这是因为以下树木生理及环境因素也足以显示同样的征象:

Nota: Risalah Sawit No. 11 m ini adalah terjemahan dari Risalah Sawit No. 11



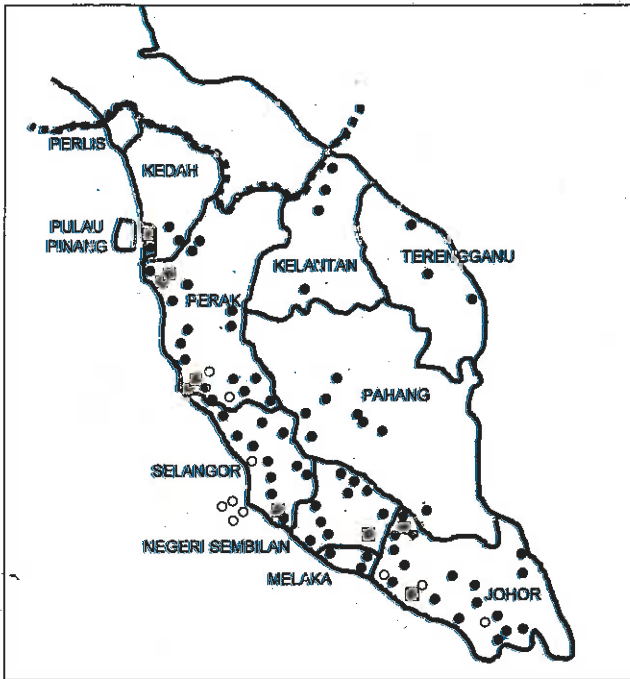


图1. 地图显示油棕树树梢腐烂病在马来西亚半岛地区的传播情况。
 ■ 高 (超过30%), 中等 (15至30%);
 ● 以及 ○ 低度 (少过15%)

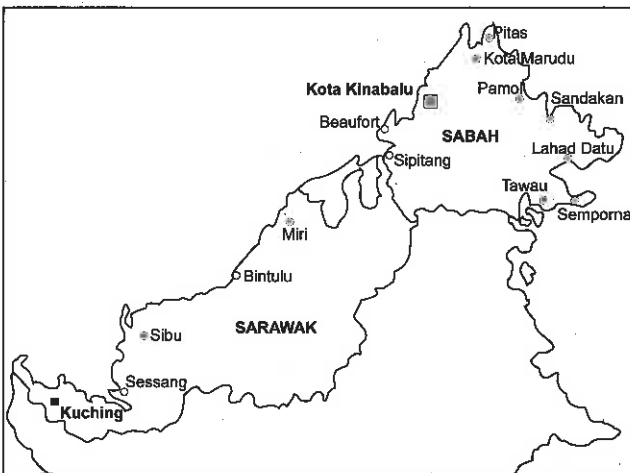


图2. 地图显示油棕树树梢腐烂病在沙巴与砂劳越的传播情况。

- (一) 水分不足;
- (二) 长久干旱;
- (三) 土地总是浸着水;
- (四) 土地酸性高;
- (五) 缺乏肥料; 以及
- (六) 树木生理问题: 树干及叶片折断。

成年树木所显示的染病症状

发生在成年树木的叶子上的油棕树树梢腐烂病的症状如下:

- (一) 患病的症状可在嫩叶处看到, 有关叶芽及叶柄呈现淡青色, 而健康的嫩叶则呈现青色;
- (二) 所萌生的嫩叶芽, 数量上比健康的油棕树多数倍 (健康树每个月所萌生的嫩叶芽为二至三片)。患病树所萌生的叶芽萌生后并没有长大扩张;
- (三) 叶片折断, 并环绕着树干的上部下垂。叶片干枯而死, 其中以老的叶片最先枯死 (参考图3a及b)。这些叶片会一个跟着一个掉落。最后整棵树没有叶片。

幼树显示的染病症状

灵芝菌病害并非只是袭击树龄超过10年的油棕树, 而是连刚种植不久的幼树也会遭殃。染病的幼树, 其老叶片呈现黄色, 有时小叶尾端有干枯或坏死的现象, 最后叶片与嫩叶尽皆枯萎。嫩叶变黄的现象有时是单方向的, 有时则是整个嫩叶呈褐色 (参考图4a与b)。染病的树生长慢或停止生长。当树根与树干的活组织腐烂后, 树木即易于倒下。由于幼树的树干活组织本来就脆弱, 它们一旦被灵芝菌病害所摧毁。



(a)



(b)

图3. 成年油棕树的嫩叶所显示的油棕树树干腐烂病症状。(a)叶芽不会生长扩大，而叶片则向下垂；以及(b)许多老叶片在叶柄处折断，而嫩叶则开始枯萎及干枯。



(a)



(b)

图4. 幼树染患油棕树树干腐烂病所显示的症状。嫩叶呈黄色、干枯及树木倒下。
(a)树龄2年，以及(b)树龄5年。

油棕树树干腐烂病的在幼树群中传播，很是令人担心。这是因为幼树一旦被袭击，其死亡速度会较成年树快了许多，它们跟着会成为灵芝菌病害接种菌的源头，导致死树周遭的健康树也受到传染。

疾病诊断

在树木的嫩叶出现症状之前及之后，灵芝菌的担子菌体 (basidiomata) 即开始形成，形成处可以是根部、树干梢或叶片的尾端，其中尤以油棕树的树干最易成为它们的形成处。灵芝菌的担子菌体的出现，是油棕树已遭灵芝菌虫袭击的最为明显的征象。在开始时，这类担子菌体体积小，形状如白色纽扣 (图5a)，其数目也不多。这以后，它们开始扩张，形成杯状 (图5b)。它们随着天气与时日的推移而改变颜色、形状与体积。一般上，它的上面部分呈黄褐色或暗褐色，而下面部分则呈白色。在担子菌体的下面部分的表面层处，存在着数以千计的洞孔，里头有担子孢子 (basidiospores)，这些担子孢子会在较后被释放出来。研究显示，这些孢子



(a)



(b)

图5. 灵芝菌虫担子菌体。(a) 在油棕树的根部生长，以及 (b) 在油棕树的树干上生长。

于夜间非常活跃，但它如何成为散播疾病的媒介则仍待被确认。

在出现担子菌体的树干，疾病的侵蚀斑将形成，树干的活组织，以肉眼即能看出腐烂的痕迹，而且有臭味。当染病的树干被横向切开或纵向切开时 (参考图6a与b)，可以见到里面有个“感染区”，这个感染区将染病的树干活组织与健康的活组织分隔开来。患病部分方面，可根据颜色的不同，分辨出不同程度的染病情况，这



(a)

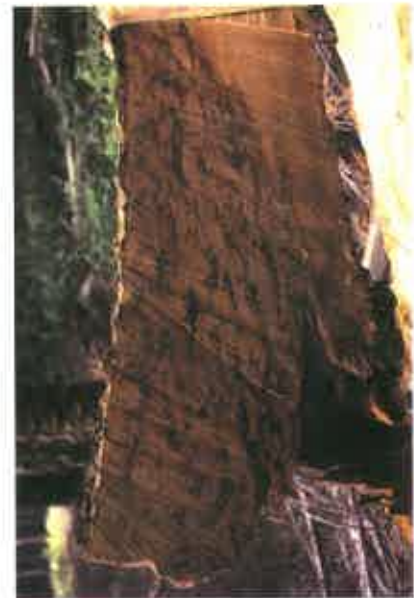


图6. 油棕树染病树干断片，显示树干活组织因灵芝菌的袭击而腐烂。

(a) 横向，以及 (b) 纵向。

些颜色计有黄色区、褐色区暗褐色区与活组织已腐烂区。对染病树干的活组织展开的分隔研究显示，褐色区与暗褐色区的灵芝菌虫最为活跃，但在黄色区与久已腐烂的树干的活组织处，则没有存在灵芝菌的踪迹。

当病情趋向严重时，则树干内的活组织将会腐烂，跟着整棵树将会死亡，已死的树木会继续矗立或倒下（图7a及b）。染病的油棕树会在嫩叶及叶片出现症状后的一至三年内死亡。当染病的树木倒地后，根部与树干的活组织内的灵芝菌会继续存活，至到活组织毁灭为止。



(a)



(b)

图7. 成年油棕树的树干所显示的油棕树干腐烂病症状。(a) 树干处腐烂，以及 (b) 树木倒地。

病原体

灵芝菌是这种疾病的病源。研究人员研究取自马来西亚数个油棕园的灵芝菌虫担子菌体，研究它们的结构与形态，通过此途径尝试确定袭击油棕树的灵芝菌虫的种类。研究结果显示，存活在油棕树上的灵芝菌虫共有4个种类，即 *G. boninense*、*G. zonatum* 及 *G. miniatocinctum*。病理研究显示，*G. boninense*、*G. zonatum* 以及 *G. miniatocinctum* 系病原体，而 *G. tornatum* 则非病原体。*G. tornatum* 只作为腐生生物，存活在已死亡的油棕树。*G. boninense* 的存在，是导致油棕树树干腐烂病在油棕园内频发的原因。

疾病的扩散

疾病的发生，始于健康油棕树的根部与遭灵芝菌病害感染死亡后，任由在种植园内腐烂的油棕树的根部及树干接触。在这些染病后死亡的油棕树的根部与树干，灵芝菌虫仍然作为腐生生物存活。灵芝菌虫侵入新的树木后，先在根部活动，再扩散移动至树干。哪些树龄的树木会染病并显示症状，决定因素如下：

- (a) 病菌在原树的根部与树干的群集率；
- (b) 原树活组织的群集与新种植油棕树之间的距离；
- (c) 健康树木的根部接触到病原接种菌所需的时间；
- (d) 灵芝菌病害在根部及树干内的集群处的移动率

当一棵树被传染时，疾病将因此而在种植园内扩散，尤其是通过健康的树的树根与病树的树根的接触。数个感染团将在种植园内形成，跟着感染团将联接起来，形成更大的感染体。

替代寄生处

已死的椰树是灵芝菌虫的主要寄生处。在马来西亚，难以见到灵芝菌虫袭击尚存活的成年椰树，但它能很好地在已死的椰树干上繁殖。（图8a）

灵芝菌虫的担子菌体也被发现生长于其他几种仍然活着的棕榈科树上如槟榔（图8b）、皇家棕榈树、阿利斯槟榔、葵扇与塞丹棕榈树。

它同样也出现在橡胶树（图8c）、果树及森林内的树木如榴连、红毛丹、臭豆与阿拉伯胶树。也有个别生长在树上的灵芝菌被发现对油棕树具致病作用。最新的研究显示，灵芝菌病害也袭击种植在油棕园内的覆盖地泥土内的花生。

对染病的油棕树的根部与树干展开的活组织病理学研究

已染病油棕树的树干与根部活组织内的灵芝菌形成集落与感染，导致树叶出现染病征象。当已染病的树干与根部被拿来进行活组织病理研究时，病况即无所循形。对染病的根部进行的活组织病理研究显示，灵芝菌病害是种导管病，灵芝菌丝通过在导管活动，在健康的活组织内扩散。当导管菌丝形成团块时，它将对树木对水份与养料的吸收起干扰作用。这以后，



(a)



(b)



(c)

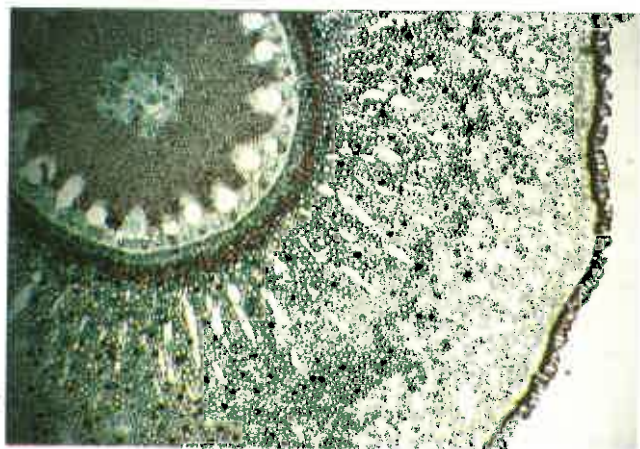


(d)

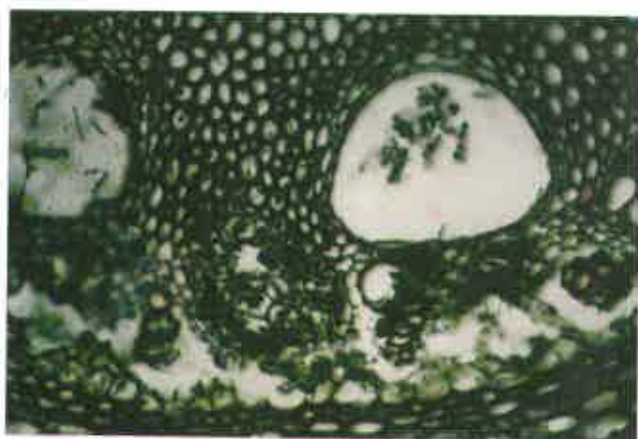
图8. 灵芝菌虫担子菌体。(a) 椰树，(b) 槟榔树，(c) 橡胶树与 (d) 花生。

树梢及叶片处即出现疾病症状。当根部受传染时，灵芝菌丝在根部以下的部分：皮层、内层、周围与薄壁活组织。（图9）

染病的树干方面，活组织病理研究把较多注意力放在含有“黑线”的染病树干的活组织。研究结果显示，有关“黑线”将染病的树干的活组织与健康的树干的活组织分隔开来，在那儿有菌丝生长成肿块，最后形成固定的星形结构活组织（图10a与b）。这类固定星形结构活组织可见存在于“黑线”内及附近的细胞。这种病原体能在寄生处活组织内形成固定结构，相信是种使灵芝菌虫能在土地内延长生命的机制。

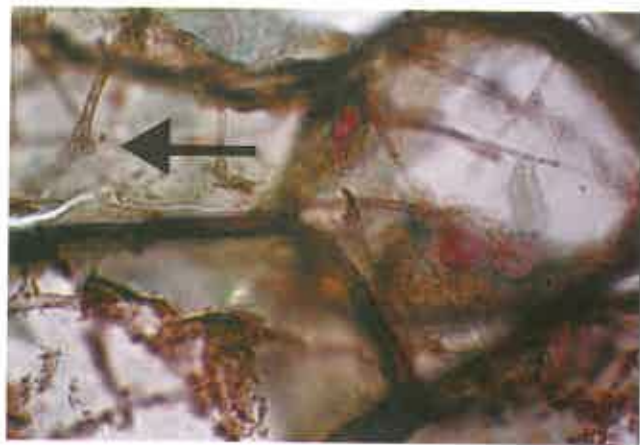


(a)



(b)

图9. 油棕树根部的横向切片。
(a) 健康的根，以及 (b) 染病的根显示灵芝菌丝在导管活组织内。



(b)

图10. 油棕树干部的横向切片显示灵芝菌丝。(a) 有连接堆的菌丝，以及 (b) 形成固定活组织的菌丝。

疾病发生对生产量的影响

油棕树一旦被油棕树树梢腐烂病所袭击，将在两方面导致生产上的损失：

- (一) 减少鲜果串的数目与重量；以及
- (二) 致死树木。

如果发病率少过10%，则它对产量将不会产生明显的影响。联合种植公司展开了一项为确定这种疾病对产量造成的损失的研究。研究将两个块区的鲜果串产量相比较，这两个块区其一

油棕树树干腐烂病发生率高，更一个发生率低（表1）。鲜果串的产量因灵芝菌虫的袭击而蒙受损失。随着疾病频率的提高，损失因此随着增加，树龄超过15年的树木，产量的损失可达46%。

疾病的控制

马来西亚棕油局与油棕业界正努力控制油棕树树干腐烂病，尤其是清除及减少种植园内的灵芝菌病害的接种菌。研究的焦点不只是控制疾病传播及传染到仍然活着的油棕树，而是也确保在重新翻种前，消灭灵芝菌虫的接种菌。长期性的控制涉及筛选抗病能强的油棕树种。到目前，多达43种油棕子品种已被验出它们的抗灵芝菌虫的能力，结果是几种具抗病力的品种已被找到。马来西亚棕油局目前正繁殖这些品种。

翻种时的疾病控制

卫生

注重卫生被认定是消除种植园内的灵芝菌病害的最好方法。通过注重清洁，疾病的发生能被减至更低的水平。这种方法已被施行于翻种过去种植椰树与油棕树的土地。施行这种方法时，先对老树施加除草剂（每株树75ml），这以后加以放置6至18个月。这以后，以推土机将树推倒。被推倒的老树的树干被切成数段后，堆放在树排的中间，让它们自动腐烂。这以后，仍然在土地内的根与树干活组织被挖出，积在一起被销毁。被挖出的洞以泥土填平。

由于有液压力推土机（这类推土机的切隔铲斗被改装），老油棕树不会被毒死，而是直接被推倒及切断，其树干被排放在一排排的树木的中间，任由腐烂。根活组织及树干被挖出及切割成片段。缠绕在树底的根也被挖出，在这过程中挖出一个长1.5 m宽1.5 m深1.5 m深，洞跟着以周遭的泥

表1. 油棕树树梢腐烂病对新鲜油棕果束产量的影响

树龄	油棕树树梢腐烂病发生率低的块区		油棕树树梢腐烂病发生率高的块区		产量差距率
	疾病发生率 (%)	新鲜果束产量 (公顷、担)	疾病发生率 (%)	新鲜果束产量 (公顷、担)	
11	3.1	23.1	31.4	17.0	26.4
12	4.1	24.5	39.6	15.2	38.0
13	5.6	25.5	49.1	17.6	31.0
14	7.8	26.6	60.3	16.9	36.5
15	10.9	23.8	67.3	13.2	46.0

资料来源：灵芝菌虫：沿海区油棕园的杀手，辛格.G (1990)

土填平。根及树干任由腐朽或干燥后烧掉。这个方法被发现对消除油棕树树梢腐烂病有效，使新种植的油棕树不会造成感染。（表2）

针对疾病控制与疾病发生的关系，在展开了实地实验后，已推出了报告，有关报告，多涉及第二代，或第二代以后的重新翻种油棕树。金希望种植有限公司已展开研究，比较数种重新翻种技术与控制油棕树树干腐烂病的关系，研究结果显

示：“下层种植法”发现足以迅速增加疾病的发生率（表3），但“彻底清除法”及“排成行法”则有些许减少下一代油棕树染病的作用。

如果实施下述方法，则在过去种植椰子树，但被翻种时改种油棕树的土地，疾病的发生率高：

（一）椰树被置药剂后，任由在种植园内腐烂；

表2. 丢弃泥土与染病树梢，在24个月中对油棕树染上油棕树树梢腐烂病的影响。

疗法	染病的油棕树 (%)
染病油棕树被清除，范围 - 0.5x0.5x0.5 m	81.2
染病油棕树被清除，范围 - 1x1x1 m	37.5
染病油棕树被清除，范围 - 1.5x1.5x1.5 m	0
染病油棕树被清除，范围 - 2x2x2 m	0
染病油棕树被清除，范围 - 2.5x2.5x2.5 m	0
染病油棕树被清除（控制）	87.5
染病油棕树被清除（控制）	0

表3. 翻种管理技术在翻种15年后对油棕树树干腐烂病的影响

翻种技术	疾病发生率
彻底被清除 ^a	14.0
排成行法 ^b	17.6
下面层种植法 ^c	33.7

备注

- 老油棕树被置药剂，跟着以推土机推倒，树干被切成块后，被压碎，跟着再被堆积成行，置于成行的树木之间，等干燥后烧掉。
- 如同a那样，但被切成块的树干没有被压碎，也没有被烧毁，而是被堆积在成行的老油棕树中间，任由腐烂；以及
- 幼油棕树树龄18个月的时候，老油棕树被置药剂，跟着以推土机将老油棕树推倒，树干被切成块，被堆积并排放成行的老油棕树之间，任由腐烂。（图11a）

资料来源：凯鲁汀著（1990年），对金希望种植园展开的4次灵芝菌病害的实验。

(二) 椰树下种油棕树; 以及

(三) 椰树树干被埋进土里, 以此方法清理种植园。

控制染病但仍然存活的油棕树树上的疾病

控制染病但仍然存活的油棕树上的灵芝菌虫的研究, 目前正积极展开中, 过程中使用化学物质及其他几种方法, 如手术与堆土法。



(a)



(b)

图11. 油棕树树干腐烂病高频率发生地。

(a) 油棕树下种油棕树的土地; 以及

(b) 椰树下种油棕树的土地。

使用有毒气剂

Dazomet 是一种发出来磷酸甲酯的重气味气体, 它已被用来治疗染上灵芝菌虫的油棕树。“封闭管生物鉴定”与“灵芝菌虫选择性媒体”则被用来研究dazomet有毒气剂在被治疗的树干内的活动情况。在治疗一年后, 我们发现, 这种毒剂杀死灵芝菌虫, 而余存的dazomet仍然活跃, 但对油棕树并不构成植物毒素。被置入树干的dazomet显示, 它能自治疗穴处, 向下, 向下或向边缘移动达20cm之遥。这点显示, dazomet毒剂可用来杀死仍然存活于树干内的灵芝菌虫。

使用杀菌剂

实验室研究显示, 有数种杀虫剂—尤其是“三氮杂茂”(triazole), 具有杀死灵芝菌的潜能。这类杀菌剂已被用于种植园内, 方法是它们注射入树干内或浸入泥土中, 但其结果并不令人满意。由于找不到有效使用及注射这类化学药剂的技术, 它因此而不能杀死仍然活在油棕树内的灵芝菌。为了克服使用化学药剂的问题, 马来西亚棕油研究院已改进树干注射法, 因此而推介的, 是压力式注射器(图12a与b)。我们发现, 这种注射器能准确地将化学药剂注射到目标, 进而杀死灵芝菌。初步研究用上了溶入5公升水的色素, 有关色素跟着被注射入树干。当被注射的树被切开时, 我们发现, 液化色素向下、向上或向边缘移动40 cm。针对数种内吸压力性杀虫。

剂的研究正展开中，即使用压力式注射器，将有关药剂注射入油棕树树干以杀死灵芝菌，这种方法，使油棕树能在种植园内活得更长久。

手术法

在此方法下，染病的树干及根的活组织被丢弃，包括土地内的染病根部（图13a），跟着被涂敷上掺上杀虫剂（如Thiram）的煤焦油。染病的



(a)



(b)

图12. 对油棕树使用按式注射器。
(a) 将色素注射入染病的树干内；以及
(b) 树干的纵向切开后，可见色素散开。

活组织被去除，方法是使用镰刀或最新的方法，即切割斗被改装了的推土机。我们发现，这种方法效果也不彰，因为我们发现，灵芝菌虫在治疗几个月后，重新在原来的地方出现。之所以如此，相信是因为在治疗过程中，染病的活组织未被彻底清除。这种方法的效果，在很大程度上须视被灵芝菌虫袭击的树木的已遭破坏程度。

堆土法

这是另一种治疗种植园内病树的方法，尤其适用于树龄超过10年的树木。在此方法下，先在病树的周遭堆土1m高，0.75m宽（图13b）。如果使用“后锄式”推土机，则一天可对60至80棵树施行堆土工作，开销是每棵树RM5至RM30。调查显示，这种方法能延长树木的寿命，但不能杀死染病树根及树干处的灵芝菌。

结论

由灵芝菌虫引起的油棕树树梢腐烂病是种袭击马来西亚油棕树种植园的不容小觑疾病。在半岛西海岸，数个地区的发生频率高，但在彭亨州、登嘉楼州、吉兰丹州，以及沙巴与砂劳越州，发病率仍然很低。随着更多油棕树种植区被这种疾病袭击，我们有必要研究及推介有效的控制方法。马来西亚棕油局正积极地与棕油业界合作，探寻最有效的控制疾病方法，我



(a)



(b)

图13. 控制油棕树树梢腐烂病的方法。
(a) 手术法; 以及 (b) 堆土法。

们正积极展开的工作包括了解灵芝菌病害对油棕树的生物病理、治疗化学剂、有效控制疾病的农艺法, 以及如何阻止子菌体繁殖。至目前为止, 化学剂的使用, 以及堆土法已被发现足以延长种植园内病树的寿命。此外, 在翻种前先彻底清除所有灵芝菌接种体, 也被发现能减少新种油棕树的染病率至低水平。

Untuk keterangan lanjut, sila hubungi:

Unit Pembangunan Pekebun Kecil
dan Pemindahan Teknologi
Bahagian Biologi
Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB)
No. 6, Persiaran Institusi,
Bandar Baru Bangi, 43000 Kajang,
Selangor, Malaysia.
Tel: 03-87694400
Faks: 03-89259446

Talian Hotline Sawit 03-89251122