

# 再论苹果腐烂病的化学物质

## —病原菌及其拮抗菌的代谢产物—

奥野、智旦 (日本弦前大学农学部)

苹果栽培的一个突出问题,就是对病虫害的防治必须付出很多劳动。在其病虫害中大多数由植物病原菌所造成的病害被人熟知了,而在这里介绍苹果腐烂病(以下腐烂病省略)是由于黑腐披壳属(*Valsa ceratosporma*)病原菌侵入苹果树皮而引起的,所以有的枝梢枯死了或者树干的皮层呈腐烂状坏死。是全树枯死的病害,特别在日本东北的北部和北海道地区发生的多。病害大发生年份是1976年,在青森县观察每个栽培面积中病害发生率达33%,仅限于太平洋岸南部地方也达到60%。

对于带来这么大危害的腐烂病,要通过化学方法解释清楚,是与苹果斑点落叶病情况一样,把研究焦点放在病原菌的代谢产物与病状的发生和发展有怎样关系进行了研究。

使用合成培养基,用振荡培养得到的培养滤液,涂在苹果剪下枝条的树皮上,或者把剪下枝条浸在培养滤液中,树皮表面几乎都没有变化。只是在浸泡剪下枝条的情况,在含有形成层部份,从剪口1—2厘米处,有深褐色的明显变化。并把培养滤液中分离为中性抽出物、酸性抽出物和剩下水层部份之后,对各组份进行上述同样的生物试验,观察到在中性或酸性抽出物中苹果枝条形成层变褐。对冻结的菌体粗抽出物也做同样生物活性试验,可是没显示出活性。根据这样的结果可以认为人工培养的腐烂病菌的代谢产物与腐烂病病状的出现大概没有直接关系。

通过分离精制的中性抽出物,可单离为五种异香豆素化合物确定其结构分别为(一)—5—甲基—麦力因(一)—5—methylmellein)(3—R—8—羟基—3·5—二甲基3·4—二羟基异香豆素;(3R-8—hydroxy—3·5—dimethyl—3·4—chloroisocoumarin)(1)、(一)—5—羟基麦力因((一)—5—Carcloxmellein)(2)、(一)—5—羟甲基麦力因(一)—5—(hydroxymethylmellin)(3)、4—羟基—5—甲基麦力因(4—hydroxy—5—methylmellein)(4),及4的立体异构体(5)。得到各种化合物比例是:1、大约不到70%,2、占10%,3、占20%,4和5之和不到1%。其中1和2是已知物,1、是从杏树萎枯凋病病原壳梭孢属(*Fusicoccum*) amygdali Del及印度作为药用植物用的肉托果属(*semecarpus*)的果实上单离的。2、又是附着真菌类(曲霉属,青霉属、镰刀菌及木霉属)的南美产的木材上可以单离。1—5化合物均有3—甲基—3·4—二羟基异香豆素的骨架,仅是这个丙烯基位上碳原子的氧化状态在结构上的不同。能同时得到这些化合物感到极大的兴趣。尚有把1和3在水溶液里搅排放置也是稳定的。

化合物1—5,如前所述,在引起苹果枝条形成部份变褐的试验中,在最小浓度100ppm时就显有活性,化合物又诱发的褐色特别深。另外1和2在剪下的苹果枝条的

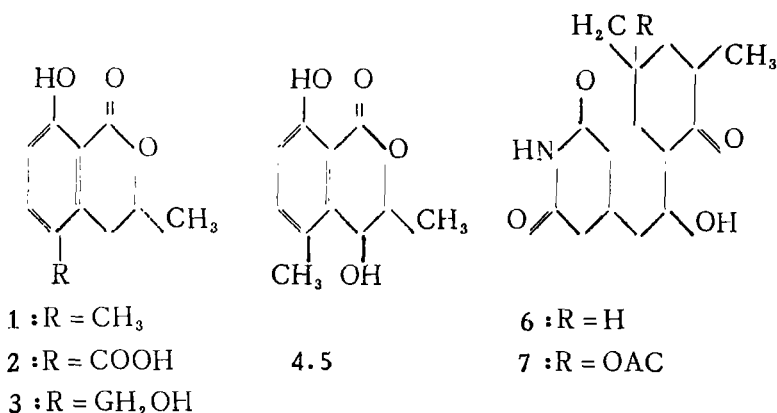
愈伤组织形成试验中，用100ppm的浓度跟以水作对照比较，大体上完全抑制了愈伤组织的形成。另一方面，加之考虑利用下面说的“包泥法”治疗腐烂病时，病患部的树皮脱落了，与其健康部份的边缘形成愈伤组织这一事实，则可以认为病原菌产生的异香豆化合物对病状的出现无直接影响，可是，对病症的进展可能有辅助作用。因此，为确定天然病患部是否存在有异香豆素，在进行采集病患部的树皮时，抽出操作的时候，单离出数毫克的结晶。所以可充分认为麦力因类化合物对病症进展有关。

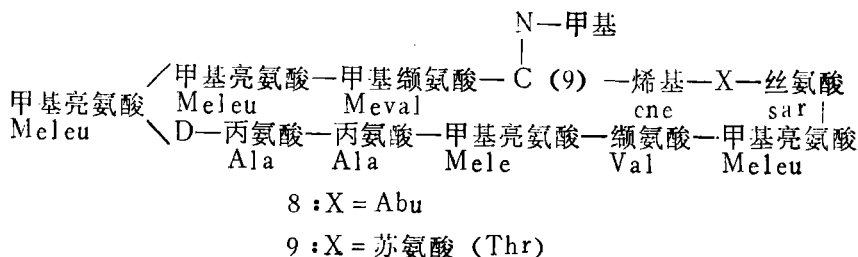
对腐烂病治疗时，也因为病原菌已侵入树皮内，故过去用喷布农药的方法几乎是没有什么效果。现在青森县被认为最好的治疗方法，叫作“包泥法”这个方法是在病患部涂上田土再用塑料薄膜等材料包敷，大约经过一年的时间，治愈率为80%。“包泥法”有效果的有关理论有各种观点，但一般认为是病原菌被消灭，又为适合愈伤组织形成创造良好的环境条件。根据这样的事实得到启发，探讨了对腐烂病菌具拮抗性的土壤微生物，研究这些代谢产物来看，结果从日本各地采集的土壤中分离数株拮抗性强的放线菌，并且单离出的代谢产物对腐烂病菌孢子发芽有较强的抑制效果。两种活性物质，其结构鉴定是环己酰亚胺(cycloheximide) (6) 及其类似体4-乙酰氧基环己酰亚胺(4-acetoxy-cycloheximide) (7) 被进一步确定抑制腐烂病菌孢子发芽的最小浓度是5 ppm

从治愈了的“包泥法”中分离出多种真菌，其中镰刀菌(*Fusarium*)属对腐烂病具有很强的拮抗性。检索了各种植物病原菌看到镰刀菌*F. solani* f.sp *racficicola*具有拮抗性。代谢产物也具有较的拮抗性。单离出两种活性物质，均在最小浓度1 ppm时就抑制腐烂病菌的孢子发芽。它的结构被鉴定为由*Trichoderma polysporum*

(LINKEXPERTS) (木霉属多孢素)产生的。由11个氨基酸构成的环状缩氨酸(环肽)，环孢素A(cyclosporins) A(8)及环孢素C(9)，并从土壤中分离的镰刀菌得到的这些缩氨酸。环孢素(cyclosporins)是作为免疫抑制剂之一最近被重视的物质。不过环孢素(cyclosporins)和环己酰亚胺(cycloheximides)一块在接种有腐烂病菌苹果枝条上对抑制病斑扩大都没有显著的效果。

以发现新的生理活性物为目的，对于植物病原菌的拮抗菌的代谢产物进行了研讨，这是否是有效的方法，有待在今后继续不断地观察。





高文范译自化学生物1081年6期

## 温室特性和生理障碍、 病害的发生症状及其防治

本文中温室包括玻璃温室和塑料温室（即塑料大棚）。

### 温室环境

冬季晴天时，若将温室密闭，午间室温可超过30℃，有时还可达到40℃以上。夜间随着温度下降，热能的大量损耗，在不加温供热的情況下，室温与外界气温相差无几，有时还低于外界气温。一日之间处于从高温到低温的变化状态，昼间有高温障碍的为害，夜间有低温障碍的危险。

关于相对湿度变化，白天随着温度上升湿度下降，夜间温度降低湿度又升高，室内如果不十分干燥，就可达到100%的饱和状态。。此外，在早晚温度变化剧烈的时候，湿度也会达到饱和状态，室内多呈雾状。特别是在排水不良的温室，雾状更浓，而且时间还长。

温湿度条件与生理障碍和病害的发生关系极为密切。当室温达到35℃以上时，就会出现高温障碍，虽不危害茎叶，但对雌雄器官危害较大，常常造成受精不良，引起落花、落蕾，即使座果也不能正常膨大，多形成畸形果实，45℃以上时，能够烧伤花蕾，叶片发生叶烧症。25℃以上时，易发生瓜类的白粉病，蔓割病、蔓枯病，番茄的轮纹病；萎凋病、青枯病等。室温在5℃以下时，果菜类易受冻害。5—8℃时，会延迟生育，为害花蕾，如黄瓜生长点附近密生花蕾，番茄乱形果增多。20℃左右时，易发生黄瓜的霜霉病、细菌角斑病、菌核病和番茄的疫病、褐色根腐病、萎凋病等等。但是，对于这些病害的发生，温室内湿度的影响比温度更为重要。当湿度达到96%以上时，黄瓜霜霉病、细菌斑点病和番茄疫病，就会大量发生。湿度降低，病害的发生率也随之降低。但湿度小，较干燥的环境条件，易发生白粉病。高温、干燥或低温，多湿不良的环境条件都会引起生理障碍和病害的发生。因此，保持适宜的温湿度，创造一个适合作物生长发育的良好环境条件，不仅可减少生理障碍和病害的发生，且可增加产量，提高品质。