

香蕉束顶病感染及抗病试验^{*}

林德球 黄 丽

屈良鹄 胡宏伟 张宏达

(华南师范大学生物技术研究所, 广州 510631)

(中山大学生命科学学院)

摘 要 研究香蕉束顶病病原感染健康蕉苗对香蕉束顶病病原的抗病性. 初步结果表明香蕉束顶病病原可通过香蕉交脉蚜、伤口接触、土壤三种途径感染健康蕉苗, 经过多糖处理的蕉苗对香蕉束顶病具较高的抗性, 其次是青霉素, 而用中药: 路边菊、田基黄、半边莲等处理的蕉苗抗病性较弱.

关键词 香蕉束顶病, 感染, 抗病

分类号 Q 941. 8

一般认为香蕉束顶病病原是 1 种病毒, 华南农业大学植物病毒研究室把该病毒定名为香蕉束顶病毒 (Banana Bunchy Top Virus, BBTV)^[1], 近几年来, 国内对香蕉束顶病毒 (BBTV) 的监测和分离提纯作了一定的研究, 孙茅林等 (1990) 采用台湾的香蕉束顶病毒 (BBTV) 单克隆抗体和澳大利亚的抗血清, 用酶联免疫吸附技术 (ELISA) 以抗体夹心法 (DAS) 成功地监测到病株中的 BBTV^[2]. 叶旭东等 (1993) 则利用多次离心法提纯出高浓度的 BBTV, 并用 ELISA 法成功地检测到提纯过程中 BBTV 的存在, 用 ISEM 法 (免疫扫描电镜) 从粗提物中捕获到大量等直径病毒^[3]. 徐绍华等认为香蕉束顶病原为难养细菌^[5].

虽然人们对 BBTV 的检测与分离提纯作了一定的研究, 也取得了一定的成果, 但是对于香蕉束顶病通过何种途径感染蕉苗, 以及如何提高蕉苗对该病的抗病性还是研究得很少. 为了控制该病的流行, 减低该病的危害性, 本试验对香蕉束顶病的传染途径及如何加强蕉苗的抗病性作了初步的探讨.

1 材料与方 法

1.1 材 料

(1) 蕉苗: 试验苗 631 品系, 苗平均高度约 50 cm, 从广州农科所购进.

(2) 病毒: 香蕉束顶病毒 (带病毒的病株汁液通过将病株搅碎, 用纱布过滤所得, 病毒提取液则为将病株汁液离心、取悬浮液所得).

(3) 媒介昆虫: 香蕉交脉蚜 (*Pentalonia nigronervosa* Cog) (广州河南农艺场蕉园).

(4) 土壤: 在蕉园选有 BBTD 病状的香蕉土壤作感染源.

(5) 药剂和仪器: 多糖 (将经药液处理的金针菇煮 30 min 所得)、青霉素 (将药用的青

^{*} 国家科委八五重点攻关项目 (92-Z-25) 和广州市科委资助项目

收稿日期: 1997-03-21 林德球, 男, 43 岁, 副教授

霉素 0.5 g 粉末加 15 mL H₂O 稀释所得), 中药药液 (路边菊、田基黄、半边莲均从药房购取, 分别取 15 g 加 300 mL 水煮 40 min 所得). 培养箱、花泥、花盆.

1.2 方 法

(1) 人工饲养蚜虫: 将取回的蚜虫移到试管苗中繁殖 (繁殖速度较快), 繁殖到一定数量再移到新的蕉苗上.

(2) 蚜虫的饲毒与接种: 将蚜虫移到带病的枝叶中饲毒 1.5 d, 再用毛笔轻轻地把一定量的蚜虫挑进试管苗中, 大约每瓶苗接种 7~ 8 个蚜虫. 接种时蚜虫最好放到蕉苗的叶柄基侧, 以防跌进培养基中淹死. 先后将蚜虫接种到 14 瓶试管苗中.

(3) 接种抗病剂及病毒悬液: 接种蚜虫大约 1 周后, 分别把多糖、青霉素 3 种中药药液各接种到 2 瓶已接种蚜虫的试管苗的培养基中, 每瓶接种药剂约 3~ 4 mL. 以上接种操作均在接种箱里进行. 接种束顶病病毒时, 则先把未经处理的试管苗用尖镊子在苗的叶片、假茎部等处划痕、弄伤口, 然后把病毒提取液、病株汁液喷洒到伤口处.

(4) 移种: 接种一段时间后, 把经药剂处理的 10 瓶试管苗和 2 瓶只接种蚜虫的试管苗移种到室外已感染香蕉束顶病的蕉园中. 经香蕉束顶病毒 (BBTV) 处理的蕉苗、以及 2 瓶已接蚜虫的蕉苗移种到花盆上, 花盆底垫上干草, 上面铺上花泥跟一般泥的混合泥, 至盆口 2~ 3 cm 即止. 同时把作土壤感染试验不经任何处理的两瓶蕉苗移到填上带束顶病蕉园泥土的花盆中. 种到花盆中的蕉苗全部移入培养箱中培养, 带蚜虫和蕉苗在其花盆周围罩上微孔网, 以免蚜虫乱飞, 造成实验结果的不准确; 待蚜虫繁殖到一定数量时, 用敌百虫杀死, 移去微孔网, 以致方便淋水.

1.3 观察记录

种到室外的蕉苗, 第 1 个星期每 1~ 2 d 淋水 1 次, 蕉苗长势稳定后则每星期淋水 1 次. 在培养箱中的蕉苗则每隔 1~ 2 d 淋水 1 次. 每隔 3~ 4 d 仔细观察 1 次, 观察对象主要为叶片边缘、叶背主脉、叶柄处, 同时记录蕉苗长势和成活率.

2 结 果

2.1 束顶病症状的观察

从感病明显的蕉苗的症状中看到: 病株叶片边缘轻度黄化, 略向上卷, 叶背或叶片主脉背面和叶柄上出现断断续续的浓绿色条斑, 即“青筋”, 长短不一, 短的不到 1 mm, 大的尤其是叶片主脉 (和假茎) 上的可达 30~ 50 cm 或更长, 病后植株长出的叶片一片比一片小, 病株外观矮化, 呈束顶状, 故叫“束顶病”.

2.2 不同感染途径对香蕉生长的影响

感染试验结果见表 1.

表 1 感染试验结果

编号	感染途径	接种日期 (1994)	移种日期 (1994)	成活率 %	发病率 %
1	蚜虫	3月 3日	3月 15日	90	50
3	病株汁液	2月 27日	3月 3日	45	90
4	土壤	/	3月 11日	86	80
5	病毒提取液	2月 27日	3月 11日	50	85
6 ¹⁾	/	/	3月 11日	90	/

1) 6号为对照组

从 5 个组的蕉苗长势中看到,经蚜虫处理的蕉苗长势跟对照组的较相近,蕉枝较大,叶片较多、较宽,其次到 4 组,而 3 组与 5 组的蕉苗长势最差,蕉株弱小,叶片少,且较窄.

2.3 不同药剂处理后对香蕉生长的影响

抗病试验结果见表 2.

表 2 抗病试验结果

编号	接种蚜虫 日期 (1994)	药剂	接种药剂 日期 (1994)	移种日期 (1994)	成活率 %	发病率 %
1	4 月 14 日	多糖	5 月 13 日	6 月 11 日	95	20
2	4 月 14 日	青霉素	5 月 13 日	6 月 11 日	75	40
3	4 月 14 日	路边菊	5 月 16 日	6 月 6 日	85	86
4	4 月 14 日	甲基黄	5 月 16 日	6 月 6 日	80	75
5	4 月 14 日	半边莲	5 月 16 日	6 月 6 日	80	80
6 ¹⁾	4 月 14 日	/	/	6 月 6 日	90	95

1) 6 号为对照组

从 6 个组蕉苗长势看,经多糖处理的蕉苗,长势最好,蕉株较壮.叶片多且宽大,其次到 6 组,再到 3, 4, 5 组,而 2 组经青霉素处理的蕉苗,长势最差,蕉株较小,叶片少且小,但叶色正常.

3 讨 论

(1) 从表 1 可见: ① 经病毒处理的蕉苗发病率较高,主要原因之一可能是因为病株汁液、病毒提取所含病毒密度较高,使感染率相应地变高.同时由于接种前用镊子损伤蕉苗叶片与假茎部,因伤口面积过大,造成严重损伤,使幼嫩的试管苗的生长代谢受到较大的影响,蕉株细小,叶片数少,这就有可能出现蕉苗抗病力减弱,而感染率变高;同时由于蕉株弱小,病害的潜育期变短^[4].因而感染率也相应地变高.② 用病枝汁液处理的蕉苗比用病毒提取液处理的蕉苗发病率要高,这可能是由于病毒在所处汁液的环境跟原来病毒生存环境相差不大,病毒失活少,活力较高,侵染力较强,这样经它处理的蕉苗发病率也就较高.而病毒提取液中的病毒由于经过多次处理,新处的环境跟原来生存环境相差较大,这可能导致一些病毒,失活或活力变低,侵染力减弱,使经它处理的蕉苗感染率相应地降低.③ 经蚜虫处理的蕉苗感染率较 3, 4, 5 组的感染率低,原因可能是: a. 蚜虫只饲毒一次便进行“永久”的传毒,传毒效果可能不理想.因为如果有些蚜虫根本未“染毒”就接种到蕉苗上让其永久繁殖,这样蚜虫就起不到传毒作用了,同时由于接种蚜虫数量较少,因而传毒效率较低,蕉苗发病率也就不高. b. 香蕉交脉蚜最短获毒时间为 30 s,最短接毒时间为 15 min,循环期在 1 d 左右^[4].如果蚜虫获毒时间不够,或接毒时间不够便死掉了.或接种时刚好为蚜虫的循环期,蚜虫也起不到传毒作用. c. 接种时,如果蚜虫口器还未从食物中脱出来,即把蚜虫弄走,则会把蚜虫口器弄断,这样蚜虫也起不到传毒作用.由于上述各种因素影响蚜虫的传毒效果,使蚜虫的 1 次传毒效率较低,因而蕉苗发病率也就较低.同时由于蚜虫的口器较小,吮吸蕉苗时对其损伤较微,因为蕉苗长势正常,抗病力正常,这也可能是蕉苗发病率低的原因之一.④ 用感病蕉园中的泥土所培育的蕉苗发病率较高,这可能是由于土壤中有能够保存病毒的物质,当蕉苗的根部接触该物质时,病毒便随着根部

对物质的吸收面进入蕉苗的输导组织, 进而感染蕉苗.

(2) 由表 1 可知蕉苗通过泥土感染蕉苗的发病率比通过蚜虫感染蕉苗的发病率要高, 同时多糖不具杀菌能力, 由这两方面可知: 表 2 中经多糖处理的蕉苗发病的部份主要是通过蚜虫感染的, 而不被感染的部份则可能是由于吸收了多糖, 生长旺盛, 抗病力增强, 因此即使移种感染束顶病的蕉园中, 也有很强抗性, 因而不感病, 这样多糖可看作是较强的抗病剂.

(3) 由表 2 可知, 经青霉素处理的蕉苗发病率较低, 这很可能是在青霉素处理前, 由蚜虫感染的蕉苗经青霉素处理后, 由于青霉素具杀伤力, 它把引起束顶病的类菌原体杀死, 使蕉苗不发病, 但移种到带束顶病的蕉园后, 又有部份感染. 这样青霉素虽然具杀伤力, 能杀灭类菌原体, 但抗性较低. 经青霉素处理的蕉苗长势差, 成活率低, 原因可能是浓度过高, 在一定程度上损伤了蕉苗.

(4) 由表 2 知, 经路边菊、田基黄、半边莲处理的蕉苗发病率虽然较高, 但还是比对照组的发病率要低, 可能是这 3 种药剂在一定程度上有人认为束顶病由类病原体和病毒混合感染也具杀伤力, 经蕉苗吸收后也有一定抗性, 但较弱. 蕉苗的长势较对照组差, 这可能是由于接种中药时感染了大量霉菌, 导致根变黑、腐烂, 因而影响了蕉苗的生长.

参 考 文 献

- 1 许林兵, 杨护, 韩路, 等. 香蕉生产技术. 广州: 中山大学出版社, 1992. 111~ 112
- 2 孙茂林. 香蕉束顶病的酶联免疫吸附监测. 西南农业学报, 1990, 3 (1): 70~ 72
- 3 叶旭东. 香蕉束顶病毒的提纯. 福建省农科院学报, 1993, 8 (20): 1~ 4
- 4 周仲驹. 病毒的症状、传播及其特性. 福建农学院学报, 1993, 22 (4): 428~ 432
- 5 徐绍华, 蔡文君, 莽克强. 香蕉束顶病及其防治, 显微镜观察及束顶病的诊断治疗. 微生物学报, 1993, 33 (1): 58~ 61

Experiments of Banana Bunchy Top Disease Infection and Disease Resistance

Lin Deqiu* Hang Li Qu Lianghu Hu Hongwei Zhang Hongda

Abstract Banana bunchy top disease is one of serious diseases to harm banana farms. The experiments are oriented in the study about the disease resistance of the pathogen infecting health banana seedlings on banana top disease pathogen. The primary results show that banana bunchy top disease pathogen infects health banana seedling by three means: banana intersecting vein aphides, contacts with the banana woods and soil. The banana seedling processed by polysaccharide will have a stronger resistance on banana bunchy top disease than that processed by penicillin. And the banana seedlings, processed by Chinese medicine herb of Indian Kalimeris, herb of Japanese St. John'swort and herb of Chinese lobelia, show weaker disease resistance.

Keywords banana bunchy top disease, infect, disease resistance

* Biotechnology Research Institute, South China Normal University, Guangzhou 510630