

# 控制柑桔果实绿、青霉病的高效

## 杀菌剂多菌灵

中国农业科学院柑桔研究所贮藏小组

### 前 言

绿霉病和青霉病是柑桔果实贮运中主要致病病害。1972—73年我所开展托布津(新农药小组)、多菌灵防治柑桔贮藏病害研究,证明托布津、多菌灵(苯并咪唑氨基甲酸甲酯)均为防治绿、青霉病有效杀菌剂。为进一步探明多菌灵处理的有效浓度、时期、方法,1973年冬继续开展试验观测。本文介绍1973—74年度试验结果,并综合1972—74三年试验资料进行分析讨论。

### 试验材料和方法

果实贮藏试验在重庆北碚我所通风贮藏库进行。

供试品种,锦橙1973年11月中旬、血橙1974年1月中旬采收入库,至1974年5月中旬结束试验;椪柑1973年11月下旬采收贮藏,至1974年2月中旬结束试验。试验果实均采自我所试验农场。

试验设多菌灵、苯来特、甲基托布津、托布津和DF—125五种杀菌剂不同浓度、时期、方法处理。除对照外,采前、采后药剂处理均分别与100 ppm和250 ppm 2,4-D混用。

锦橙、椪柑各采后处理,分单株采果,经果园初选后,入库处理前,将各单株果实平均分配于各处理,每100果装一箱,为一次重覆,共重覆三次。浸果处理于采后当日用盆装药液,将果实放入,全果浸湿即取出。血橙并设采前处理,选树势相近三个单株,于采前九天用背负式喷雾器进行植株喷洒,着重喷洒果实,每单株各采果100个装一箱,三个单株果为三次重覆。血橙采后各处理果实未经果园初选,采前、采后处理分别设对照。试验果实均单果包薄膜,各重覆分别排列果架不同部位贮藏,每月调查贮藏效果一次。

根据试验所需探明的问题,用25果每果刻伤四处,进行果实接种试验;用甜橙果皮浸出液培养,进行孢子萌发试验;用纸碟法进行抑菌试验。

供试药剂:多菌灵为无锡惠山农药厂产25%可湿性粉剂,多菌灵(农)、苯来特(农)为四川农科院农药所制10%可湿性粉剂,苯来特(美)为美国杜邦公司产50%可湿性粉剂,甲基托布津为陕西化工设计院制50%可湿性粉剂,托布津(日)为日本曹达公司产50%可湿性粉剂,DF—125为日本油墨化学公司产40%水剂。

### 试验结果和分析

#### 一、果实贮藏试验

锦橙

1.多菌灵与2,4-D混合浸果,可基本控制贮藏中绿、青霉菌致腐。采用0.05%多菌灵,

表一

多菌灵等杀菌剂不同浓度、方法处理锦橙的贮藏效果

(单位: %)  
(1973.11中—1974.5中)

杀菌剂	浓度	处理和度	其它腐果率						总腐果率	防治青霉果	防治混合效果	干疤果率		药害果率					
			绿青霉腐果率		其它		炭疽	褐腐				蒂腐	侧部		合计				
			绿霉	青霉	合计	黑腐										蒂腐	酸腐		
多菌灵	0.1% + 250ppm	2,4-D 采后当天洗果	1.7	0	1.7	0	1.0	1.0	0	1.3	0	5.0	90.0	74.1	186.5	1.0	11.3	12.3	0
	0.05%	"	0	0	0	0.3	2.0	0.3	0.4	0	0	5.0	100	74.1	186.5	1.7	11.0	12.7	0
	0.025%	"	1.0	0.3	1.3	0.3	1.0	0.3	0.4	1.4	0	4.7	92	275.6	87.3	2.0	10.3	12.3	0
	0.0125%	"	2.7	0.3	3.0	0.3	0.3	0.7	0.3	0.7	0	5.3	82.0	72.5	585.7	1.0	9.7	10.7	0
	0.00625%	"	1.7	0	1.7	0	1.0	0	0.3	1.0	0	4.0	90.0	79.3	389.2	0.7	14.7	15.4	0
	0.025%	刷果蒂	4.3	0	4.3	0	1.3	0	0.3	1.4	0	7.3	74.2	62.2	280.3	2.7	8.7	11.4	0
苯来特	0.05%	"	0	0	0	0.7	2.3	0.3	0	1.4	0	4.7	100	75.6	87.3	2.0	9.3	11.3	0
	0.025%	"	0	0	0	0.3	1.3	1.7	0	1.3	0.7	4.3	100	77.7	86.5	1.7	11.0	12.7	0
	0.0125%	"	2.3	0.3	2.6	0.3	1.7	1.4	0.3	0.4	0	6.7	84.4	65.3	381.9	1.7	12.0	13.7	0
	0.025%	刷果蒂	6.0	1.0	7.0	0.7	3.7	0.3	0.3	1.3	0	13.3	58.1	131.1	164.1	6.3	15.3	21.6	0
甲基托布津	0.2%	"	2.7	0	2.7	0	1.0	1.3	0	1.0	0	6.0	83.8	68.9	83.8	1.3	13.0	14.3	0
	0.1%	"	1.7	0.3	2.0	0	0.3	1.0	0	0.4	0	3.7	88.0	80.8	90.0	1.7	10.3	12.0	0
	0.05%	"	2.7	1.3	4.0	0	0.7	1.0	0	0	0.3	6.0	76.0	68.9	83.8	0.7	11.7	12.4	0
	0.025%	"	3.3	0.3	3.6	0	0.7	0.3	0	1.0	0.4	6.0	78.4	68.9	83.8	1.3	16.0	17.3	0
	0.05%	刷果蒂	6.7	0	6.7	0	3.0	0	0	2.0	0	11.7	59.9	39.3	368.4	1.7	14.0	15.7	0
托布津	0.2%	"	1.3	0	1.3	0	2.0	0.7	0	1.3	0	5.3	92.2	72.5	585.7	3.7	15.3	19.0	0
	0.1%	"	3.0	0.7	3.7	0	7.6	1.0	0.7	0.7	0	13.7	77.8	29.0	63.0	6.3	15.7	22.0	0
	0.05%	"	2.7	0.7	3.4	0	2.0	1.0	0	1.0	0	7.4	79.6	62.2	253.2	1.0	13.7	14.7	0
	0.025%	"	3.7	0.7	4.4	0.3	1.0	0.3	0	0.7	0.3	7.0	73.7	63.7	81.1	2.0	15.7	17.7	0
	0.05%	刷果蒂	8.0	0.7	8.7	0	1.3	0	0.7	0.7	0	11.4	47.9	41.4	469.5	1.7	16.7	18.4	0
DF	0.1%	"	0	2.3	2.3	0	3.0	0	0.7	1.0	0.3	7.3	86.2	62.2	253.2	1.7	12.0	13.7	4.0
	0.05%	"	1.0	0.7	1.7	0.3	0.3	0.7	0	1.3	0	4.3	90.0	77.7	88.4	0	13.3	13.3	0.3
	0.1%	刷果蒂	5.0	2.3	7.3	0	0.7	0.3	0	0.3	0.4	9.0	56.3	53.4	475.7	0.7	14.3	15.0	21.3
对照	1.250ppm	2,4-D 采后当日洗果	15.7	1.0	16.7	0	2.0	0	0.3	0.3	0	19.3	0	0	0	2.0	11.3	13.3	0
	2.未处理	"	18.7	3.7	22.4	0	11.6	0.7	1.3	1.0	0	37.0	0	0	0	19.7	19.4	39.4	0

注: 绿青霉防治效果 =  $\frac{\text{对照}_1 \text{绿青霉腐果率} - \text{处理绿青霉腐果率}}{\text{对照}_1 \text{绿青霉腐果率}}$  = 杀菌剂绿青霉防治效果总防治效果 =  $\frac{\text{杀菌剂总防治效果} + \text{对照}_1 \text{总腐果率} - \text{处理总腐果率}}{\text{对照}_1 \text{总腐果率}}$ 混合防治效果 =  $\frac{2,4-D + \text{杀菌剂混合防治效果} - \text{处理总腐果率}}{\text{对照}_2 \text{总腐果率}}$

加250ppm2,4-D 采后当日混合洗果处理后,贮藏六个月无绿、青霉致腐,同期单用250ppm 2,4-D处理,绿、青霉致腐16.7%(表一)。试验各浓度处理(0.1%-0.00625%)绿青霉致腐率1.3-3.0%,对绿、青霉病平均防治效果为90.7%,蒂腐和干疤果率也低于对照;但随绿、青霉病受抑制,其它病害致腐有所表现,其中酸腐、黑腐致腐略高于对照,但为数均不多。以2,4-D处理为对照,计算多菌灵各浓度防治腐烂的总计平均效果为75.1%。多菌灵防治绿、青霉病致腐效果、多菌灵处理总防腐效果以及处理后干疤果率,均与处理浓度高低未表现明显相关性。

2.采后用多菌灵与2,4-D混合刷果蒂部处理,贮藏效果显著低于洗果处理,但绿、青霉腐果率仍较对照有所减少。其它杀菌剂处理也表现相同。

3.比较供试各杀菌剂防治绿、青霉病致腐效果,惠山厂产多菌灵各浓度平均防效90.7%,农药所制苯来特为94.7%,陕西产甲基托布津为81.5%,日本产托布津为81.0%。多菌灵和苯来特各处理干疤率低于两种托布津处理。DF-125处理绿、青霉腐果和干疤果率均低,但果皮表现褐色凹点药害。

### 血橙

1.多菌灵采后各处理,防治绿、青霉病致腐效果为90.4-96.8%,采前各处理为76.2-98.1%,随浓度增大,防治效果有所提高,以采前处理表现更较明显(表二)。甲基托布津和苯来特(农)各浓度处理也有相似趋势。

表二 多菌灵等杀菌剂不同浓度、时期处理血橙的贮藏效果  
(单位:%) (1974.1中-1974.5中)

处理期	杀菌剂	浓度 (%)	绿、青霉腐果率			其它腐果率					总腐果率	绿、青霉防治效果	总防治效果	干疤果率		
			绿霉	青霉	合计	蒂腐	黑腐	酸腐	褐腐	炭疽				蒂缘	侧部	合计
采前九天植株喷果	多菌灵	0.05	0.3	0	0.3	2.0	0.3	0.3	0	0	2.9	98.1	182.7	3.3	54.7	58.0
		0.025	1.3	0	1.3	1.3	0.3	0	0	1.3	4.2	91.8	75.0	11.0	57.0	68.0
		0.0125	3.0	0.8	3.8	1.4	0.3	0	0	1.3	6.8	76.2	58.7	10.5	57.0	67.5
	甲基托布津	0.1	4.0	0	4.0	0.3	0	0	0	0.7	5.0	75.0	71.1	11.7	58.3	70.0
		0.05	6.3	0	6.3	2.7	0	0	0	0.3	9.3	60.6	46.2	9.3	46.7	56.0
		0.025	2.3	0.7	3.0	2.0	0	0	0	1.7	6.7	81.3	61.5	4.3	29.3	33.6
	对照	—	15.0	1.0	16.0	0.3	0	0	0	1.0	17.3	0	0	13.0	44.3	57.3
采后当日洗果	多菌灵	0.1	0.7	0	0.7	4.0	0.3	0	0	0.3	5.3	96.8	76.5	8.7	44.7	53.4
		0.05	0.3	0.4	0.7	4.4	0	0.3	0	0.7	6.0	96.8	73.5	8.3	45.0	53.3
		0.025	1.3	0	1.3	3.7	0	0	0	1.3	6.3	93.6	72.1	7.3	43.7	51.0
		0.0125	1.3	0.3	1.6	4.7	0	0.3	0	2.0	8.6	92.0	61.5	12.4	37.4	49.8
		0.00125	1.7	0.3	2.0	2.7	0	0.7	0	1.0	6.4	90.4	71.7	8.4	41.0	49.4
	甲基托布津	0.2	2.0	0	2.0	3.6	0	0.7	0	1.0	7.3	90.4	67.7	8.3	41.0	49.3
		0.1	1.0	0	1.0	4.1	0	1.0	0	1.7	7.8	95.2	65.5	8.8	42.9	51.7
		0.05	1.3	0	1.3	1.7	0	0	0	2.0	5.0	93.6	77.8	7.3	46.3	53.6
		0.025	1.7	0.7	2.4	2.7	0.3	0	0.3	1.3	7.0	88.7	69.0	6.7	44.8	51.5
	苯(美)来特	0.05	0.3	0.7	1.0	1.3	0	0	0	1.0	3.3	95.2	85.4	9.4	45.2	54.6
		0.025	1.3	0.3	1.6	2.3	0	0	0	1.7	5.6	92.0	74.8	9.0	39.0	48.0
		0.0125	3.0	0	3.0	3.4	0	0.7	0	1.3	8.4	85.6	62.8	6.7	41.5	48.2
	多(农)菌灵	0.05	0.3	0.3	0.6	3.0	0	1.0	0	0	4.6	96.8	81.0	7.4	40.8	48.2
		0.025	0.3	0.3	0.6	3.4	0	0	0	2.0	6.0	96.8	73.5	7.0	45.7	52.7
0.0125		1.0	0.7	1.7	3.7	0	0.3	0.3	1.0	7.0	92.0	69.0	9.0	42.0	51.0	
对照	—	19.5	1.4	20.9	1.0	0	0.3	0.4	22.6	0	0	0	4.7	34.0	38.7	

表三 多菌灵、甲基托布津不同浓度、方法处理柑桔的贮藏效果  
(单位: %)  
(1973年11月中—1974年2月中)

杀菌剂	浓度	度和	处理	绿、青霉腐果率			其它腐果率			总腐果率	绿防治、青霉腐果	总防治效果	混合防治效果	干疤果率				
				绿霉	青霉	合计	黑腐	酸腐	褐腐					炭疽	其它	蒂缘	侧部	合计
多菌灵	0.1% + 250PPM			0	0	0	2.0	0.3	0	0.4	0	57.2	77.5	0	4.7	4.7		
	0.05%			0	0	0	2.0	0	0	0.3	0	63.5	80.8	0.3	3.7	4.0		
	0.025%			0.3	0	0.3	1.3	0.7	0	0	0	63.5	80.8	0	3.0	3.0		
	0.0125%			0	0	0	2.7	0.3	0	0	0	52.3	75.0	0	4.7	4.7		
	0.00625%			0.3	0.3	0.6	1.4	0.3	0	0	0	63.5	80.8	0.3	2.7	3.0		
	0.025%			1.0	0	1.0	3.0	1.0	0	0	1.0	48.0	50.0	0	5.3	5.3		
甲基托布津	0.2%		洗果	0	0	0	2.3	0	0	0	0	63.5	80.8	0	5.0	5.0		
	0.1%		"	0.3	0	0.3	1.7	0	0	0	0	68.2	83.3	0.3	2.7	3.0		
	0.05%		"	1.7	0	1.7	2.0	1.7	0.3	0.3	0	20.6	58.3	0.3	3.3	3.6		
	0.025%		"	1.3	0	1.3	1.7	0	0	0	0	52.3	75.0	0	4.0	4.0		
	0.05%		刷果蒂	3.3	1.3	4.6	2.7	1.3	0	0	1.0	-52.4	20.0	0	6.0	6.0		
对照	250PPM		洗果	4.7	0.6	5.3	0.7	0.3	0	0	0	0	-	0	5.0	5.0		
	未处理		"	9.3	2.0	11.3	0.7	0	0	0	0	-	0	4.0	4.0			

2. 供试各杀菌剂不同浓度处理, 贮藏中蒂腐、炭疽腐果和干疤果率均有较对照增高趋势, 以蒂腐增多较显著, 黑腐、酸腐也有个别发生, 但均未发生疫菌褐腐。在试验采用有效浓度范围内, 以上各种病害致腐均未表现与处理浓度有明显相关性。

3. 多菌灵采后处理效果较为稳定; 采前处理效果, 随浓度降低下降较明显, 0.0125% 处理防治绿、青霉致腐效果仅76.2%。甲基托布津采前处理效果也不如采后处理稳定。

4. 甲基托布津、苯来特(美)防治绿、青霉病效果也佳。供试杀菌剂中, 以多菌灵(农)防治绿、青霉致腐效果最高, 平均防效为95.2%, 其次为惠山产多菌灵93.9%, 甲基托布津92%, 苯来特(美)为90.9%。

### 柑桔

1. 柑桔用多菌灵加2,4-D混合处理效果(表三)与锦橙一致, 可基本控制绿、青霉致腐, 总腐果率也显著降低, 干疤率均低于对照, 在0.00625%—0.1%浓度处理范围内防治效果相近。在绿青霉病受抑制的同时, 黑腐率有所上升, 以采后各处理表现较明显, 但黑腐率与浓度高低未表现相关。

2. 陕西产甲基托布津防治绿、青霉致腐, 以0.2%和0.1%高浓度效果较好, 黑腐率与浓度也未表现明显相关。

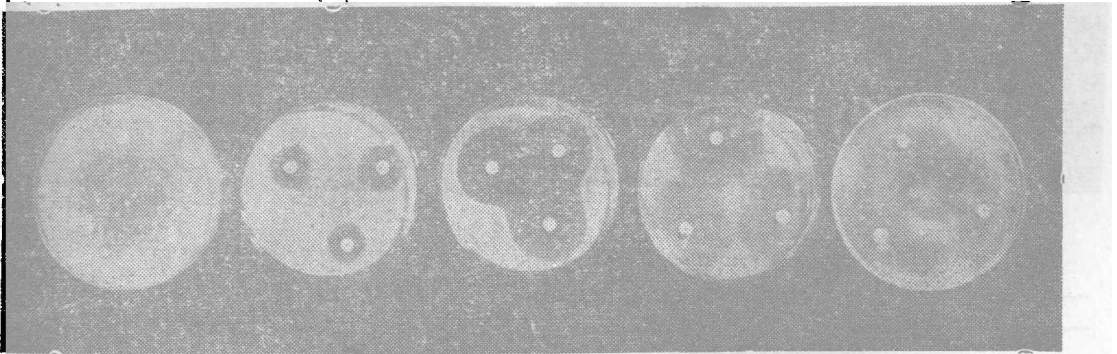
### 二、多菌灵对主要贮藏病害抑菌效果观侧

为探明多菌灵对柑桔主要贮藏致腐病菌抑制效果, 用纸碟法对绿霉(*Penicillium digitatum*)、青霉(*Penicillium italicum*)、褐蒂腐(*Phomopsis citri*)、炭疽(*Colletotrichum gloeosporicoides*)、黑腐(*Alternaria citri*)、酸腐(*Oospora citri-aurantii*)和镰刀菌(*Fusarium citri*)进行抑菌试验。测定结果(表四), 多菌灵对绿霉菌抑制作用强, 随浓度提高, 作用愈显著(图一); 多菌灵0.0025%以上对褐蒂腐, 0.025%以上对青霉和炭疽病菌有抑制作用; 0.25%以上对镰刀菌有一定抑制能力, 但对黑腐和酸腐病菌至2.5%仍无抑制效果。

表四 多菌灵对几种主要贮藏病害病菌抑菌作用测定

多菌灵 有效浓度	抑 菌 圈 平 均 直 径 ( 厘 米 )						
	绿霉菌	青霉菌	褐色蒂腐菌	炭疽菌	镰刀菌	黑腐菌	酸腐菌
2.5%	5.63	2.23	2.33	4.43	1.17	0	0
0.25%	4.70	1.31	2.16	3.87	0.53	0	0
0.025%	3.53	1.29	1.70	1.60	0	0	0
0.0025%	2.17	0	0.18	0	0	0	0
对 照	0	0	0	0	0	0	0

图一 多菌灵不同浓度对绿霉菌抑菌效果



对 照            0.0025%            0.025%            0.25%            2.5%

### 三、孢子萌发试验

为探明多菌灵对绿霉病菌孢子萌发、生长的影响，进行孢子萌发试验，观测结果（表五），多菌灵显著抑制绿霉菌孢子萌发，随浓度提高发芽率显著降低，芽管畸形也愈趋严重，0.025%以上处理，除半数不能发芽外，芽管极度畸形，基本为圆形，短粗分叉（见图二、表五）。0.001%以下，芽管长度为对照1/4—1/5，但仍弯曲，个别分叉，处理八天后对照已菌丝丛生，而处理中最低浓度（0.0001%）仍未见形成菌丝。

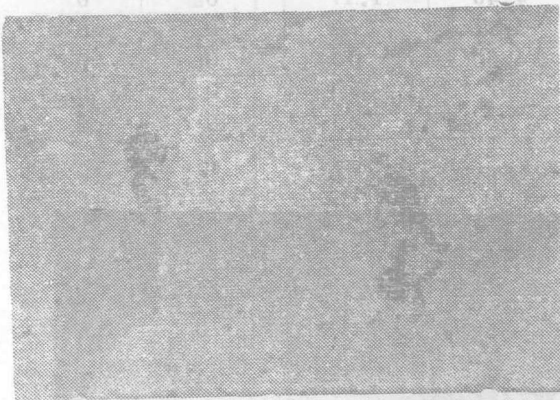
表五 多菌灵不同浓度对绿霉菌孢子萌发和致病力的影响

有效浓度 (%)	发芽率(%)		芽管形态	受药孢子致病力*	
	18—24 小时后	48小时后		%	防治 效果
0.25	22.5	42.7	圆形或短粗、分叉、严重畸形	7	93
0.1	37.2	33.1	短粗分叉	10	90
0.025	36.7	59.2	"	8	92
0.01	62.8	58.7	多数短粗分叉，少数芽管为孢径长度5个以上，但弯曲仍畸形	25	75
0.0025	64.6	54.2		85	15
0.001	77.8	62.5	芽管为对照1/4—1/5长，弯曲，少数仍分叉未见形成菌丝	95	5
0.0001	84.1	86.8		100	0
对 照	98.4	—	正常，至48小时后菌丝丛生，无法统计发芽率	100	0

供试品种：锦橙

\* 受药孢子接种果实后伤口发病率

图二 多菌灵抑制绿霉菌孢子萌发情况  
处理 对照



绿霉菌孢子在含0.025%多菌灵的甜橙果皮浸出液中培养12小时后，芽管严重畸形，萌发受抑制。



绿霉菌孢子们在甜橙果皮浸出液中培养12小时后，孢子正常萌发。

于处理后24小时,取不同处理受药孢子,进行果实接种试验,测定受药孢子的致病力。观测结果(表五),高于0.025%各处理,发病率均在10%以下,防治效果达90-93%;低于0.01%各处理,孢子致病力直线上升,低于0.0025%(25ppm),孢子致病力保持90%以上。

#### 四、果实接种试验

为测定多菌灵残效,并配合贮藏试验,作有关多菌灵药效、性能鉴定,进行下列果实接种试验。供试品种除残效测定外,均为锦橙。各处理接种果实25个,每果刻伤四处,共100个伤口,接种后置25±2℃高湿恒温箱培养。

1.残效测定:于1974年1月29日、3月18日和5月2日进行锦橙、椪柑多菌灵采前、采后处理果实接种试验,测定残效(表六),结果显示,多菌灵防治绿霉菌侵害效果随贮藏期延长有

表六 锦橙、椪柑、多菌灵处理残效测定

品 种	处 理 方 法	药剂处理 后天数		伤口发病		药剂处理 后天数		伤口发病	
		%	防治 效果	%	防治 效果	%	防治 效果	%	防治 效果
锦 橙	0.05%多菌灵+2,4-D采前20天喷	90	31 58	138	66 34	182	62 38		
	0.0125% "	90	73 1	138	100 0	182	98 2		
	0.05%多菌灵+2,4-D采后当天洗	70	2 97	118	11 89	162	34 66		
	0.0125% "	70	14 81	118	62 38	162	70 30		
	* 对 照		74 0		100 0		100 0		
椪 柑	0.05%多菌灵+2,4-D采前15天喷	80	6 89						
	0.05%多菌灵+2,4-D采后当天洗	80	4 93						
	0.0125% "	62	13 76						
	* 对 照	—	54 0						

\* 对照为250ppm2,4-D采后当天洗果

所下降,高浓度处理残效期显著长于低浓度处理,0.05%多菌灵加2,4-D处理后118天,防治效果保持89%,162天后为66%,同期0.0125%处理防效为38%和30%。锦橙采前处理残效显著低于采后处理。但椪柑多菌灵处理残效则反以采前处理较高。

2.多菌灵与美国杜邦公司产苯来特防治绿霉病药效比较,以农药所制多菌灵和苯来特为对照药剂,测定结果(见表七)。国产多菌灵(惠山)三个浓度(0.0125%、0.025%和0.05%)防治效果平均值为81.6%,美国杜邦公司产苯来特的防治效果平均值为73.8%,农药所制多菌灵和苯来特防治效果分别为86.6%和83.7%。

3.为明确多菌灵药液配制后的药效变化情况,于配药液后,连续四天进行洗果处理后,接种青霉孢子悬浮液,测定药效,结果见表八。多菌灵、托布津(日)药液配制后第四天,用以洗果,防治效果仍为95%左右,但药液开始发生异臭,难于继续使用,故停止测定。说明多菌灵和托布

表七 多菌灵、苯来特(美)防治绿霉致腐效果比较 (果实接种试验)

杀菌剂	有效浓度(%)	果实发病(%)		伤口发病(%)	
		发病率	防治效果	发病率	防治效果
多菌灵	0.00625	56	44	22	77.6
	0.0125	64	36	29	70.4
	0.025	40	60	15	84.7
	0.05	24	76	10	89.7
多菌灵 (农)	0.00625	48	52	17	82.6
	0.0125	32	68	13	87.5
	0.025	48	52	22	77.6
	0.05	20	80	5	94.8
苯来特 (美)	0.0125	24	76	14	85.7
	0.025	64	36	26	73.4
	0.05	84	16	37	62.2
苯来特 (农)	0.0125	56	44	18	81.6
	0.025	36	64	12	87.8
	0.05	48	52	18	81.6
对照	清水	100	0	98	0

方法:刻伤→洗果→接种

津药液配制后，药效均较稳定。

表八 多菌灵、托布津(日)配药后有效期测定 (单位: %)

配药后 天数	杀 菌 剂	有效浓 度(%)	果 实 发 病		伤 口 发 病	
			发病率	防治效果	发病率	防治效果
当 天	多 菌 灵	0.025	24	76	8	91.4
	托布津(日)	0.1	12	88	3	96.8
	对 照	清 水	100	0	93	0
第二天	多 菌 灵	0.025	0	100	0	100
	托布津(日)	0.1	0	100	0	100
第三天	多 菌 灵	0.025	0	100	0	100
	托布津(日)	0.1	12	88	3	96.8
第四天	多 菌 灵	0.025	4	96	2	97.8
	托布津(日)	0.1	20	80	6	93.5

菌种: 青霉 接种方法: 刻伤→洗果→接种

4. 多菌灵内吸性能试测, 将锦橙果实用多菌灵0.025%和托布津0.1%药液沾湿果蒂部半果, 于处理后24、48、87小时, 分别刻伤脐部, 接种青霉菌孢子悬浮液, 观测结果, 均无防治效果。进一步证明多菌灵和托布津处理, 必须全果沾湿药液, 方有良好防效。

#### 五、处理果实品质风味测定

1974年4月初进行多菌灵处理的锦橙果实营养成分分析(表九), 结合口尝品味, 处理果实未发现异味, 风味与对照果实差异不明显。

表九 多菌灵处理果实营养成分分析

项目分析	处 理	多 菌 灵 + 2,4-D 洗果	对 照
果汁率 (%)		57.2	56.9
含 糖 量 (克/100毫升果汁)		7.28	7.13
含 酸 量 (克/100毫升果汁)		0.66	0.67
维 生 素 丙 (毫克/100毫升果汁)		57.3	55.1

处理期: 1973年11月20日

分析期1974年4月1日



## 讨 论

1.多菌灵对柑桔果实绿、青霉致病,有良好防治效果,经采后洗果处理或采前植株喷洒可基本控制贮藏中绿、青霉腐烂,且锦橙、椪柑干疤果率有所减少。果实接种试验结果,国产惠山农药厂25%多菌灵可湿性粉剂三个浓度处理,防治绿、青霉腐烂平均效果为81.6%,美国杜邦公司产苯来特为73.8%。果实贮藏试验结果,锦橙采后多菌灵处理,对绿、青霉腐烂防治效果,平均为90.7%,日本曹达产托布津,采后各处理平均防治效果为81.0%;血橙采后多菌灵处理,对绿、青霉腐烂平均防效是93.9%,同期美国杜邦产苯来特,平均防效为90.9%。苯来特和托布津是目前国际上推荐于柑桔果实防治绿、青霉腐烂的最新高效杀菌剂。我所1972—74年试验发现,多菌灵防治柑桔绿、青霉腐烂效果较美国杜邦产苯来特和日本曹达产托布津在防治其他贮藏病害致病效果方面,也未发现后二种杀菌剂有优于多菌灵之处。且多菌灵结构较苯来特(1-(正丁胺基酰基)-2-苯咪唑啉氨基甲酸甲酯)、托布津(4,4-邻苯撑双(3-硫代)尿基甲酸甲酯)简单,工艺较简便,成本较低,可推广应用于柑桔果实防腐处理。

2.抑菌试验和孢子萌发试验均显示,多菌灵抑制绿青霉和炭疽病菌效果,均以高浓度处理更为显著;果实接种试验测定残效,高浓度处理果实保持药效期显著长于低浓度处理;两年贮藏试验结果,血橙采前、采后多菌灵处理效果,也与浓度高低呈正相关。但锦橙、椪柑果实贮藏试验结果,由0.1%至0.00625%五个浓度处理,均可显著控制绿、青霉腐烂,干疤率也都较对照有所减少,不同浓度处理间差异不明显。参照多菌灵不同浓度处理后的绿霉孢子致病力测定资料,初步分析,可能由于多菌灵抑制绿霉孢子萌发效果较突出,即使经低浓度处理,绿霉菌孢子芽管也显著畸形变异,在0.00625%以上浓度处理后,孢子致病力均低于70%。我所试验果实采用薄膜单果包装方法贮藏,贮藏期果实调查时,也不打开薄膜,且全库果实基本采用2,4-D和多菌灵或托布津混合处理,整个贮藏环境中,绿、青霉带菌率低,果实重覆感染未受药剂抑制的绿、青霉菌的机会较少,故各低浓度处理,未显示防效低于高浓度处理。给我们的启示是,在0.05%—0.0125%范围内,处理浓度宜因条件和品种选定:在全库果实均处理,隔绝病原条件下,浓度可偏低,仅部分果实处理,不包果贮运,且拟较长期贮藏的果实,使用浓度宜较高,并结合当地品种处理表现,一般以选用0.025%或0.05%为适宜。

3.1972—73年贮藏试验资料似说明,多菌灵对青霉病防效高于对绿霉的防治效果,但1973—74年,分别对绿霉和青霉病菌进行抑菌试验,以及贮藏试验结果,均证明多菌灵抑制绿霉菌能力高于对青霉的抑制作用。我所历年通风库贮藏柑桔,绿、青霉致病中,均以绿霉腐果占绝大多数,青霉致病量极少;但在冷库贮藏中,常以青霉致病为主。根据目前试验资料,当青霉致病较高时,以适当提高浓度(0.05—0.1%)处理为好。

4.两年果实接种试验测定残效资料均显示,锦橙多菌灵采前处理残效较采后处理短。从血橙采前、采后处理贮藏效果,也看出采前处理浓度宜较高,浓度稍低,防治效果显著下降。

1973—74年贮藏和接种试验并证明,采后处理方法采用洗、喷均可,但必须全果沾湿药液。看来,多菌灵和托布津虽为内吸性杀菌剂,但如药液仅处理部分果面,不能使未处理部分具有抑制绿、青霉菌致病效果。

目前,为省药及处理周到,着重推荐采后处理。如为及时防止腐烂或减少采后处理环

节,可以考虑采前处理,但采前处理不易喷洒周到,残效较短,需较高浓度处理,故多菌灵浓度宜较高(0.05%),可与50 ppm 2,4-D混合,并最好采用机动喷雾,注意喷洒周到,药液接触全果,特别是果蒂,以保证发挥2,4-D保蒂效果。

5.抑菌试验结果,多菌灵对绿霉、炭疽、褐蒂腐、青霉和镰刀菌在培养基上,有不同程度抑菌效果;但贮藏试验结果,品种间反映不一致,锦橙经多菌灵处理,蒂腐和干疤果率较对照略低,但血橙多菌灵处理果,贮藏中蒂腐和干疤反有增多趋势。此外,宽皮柑桔经多菌灵处理,黑腐增多较明显;各品种经处理贮藏中酸腐有增高趋势,但一般数量不大,仅1%左右,我所各品种处理后,疫菌褐腐无增高趋势。综合分析各品种处理贮藏效果,总的趋势,现采用的多菌灵采前、后处理措施,仅对绿霉和青霉这两种在贮藏期中以孢子传播,经果皮伤口侵染的病害有明显防治效果。对于蒂腐(包括Phomopsis和Fusarium)、炭疽等果园代菌,在贮藏过程中遇适宜环境条件发展致腐的病害,则均无显著防效。是否须根据上述病害消长规律,在生长期中植株喷洒防治,今后可进行试验。至于黑腐、酸腐等,多菌灵对其病原无抑菌效用的病害,处理后发病表现上升趋势。目前认识,主要由于绿、青霉病菌抑制后,黑腐、酸腐发病机会增多,也就是病菌相互拮抗作用的影响。

6.据国外研究资料介绍,苯来特和托布津在植物体内,均转换为多菌灵,以多菌灵结构(MBC)发挥杀菌效用。综合我所三年来果实贮藏试验结果,表现与上述资料相符,多菌灵和苯来特、托布津都是防治柑桔绿、青霉病的高效杀菌剂,但现采用的处理方法,对其它柑桔贮藏病害均无明显防治效果,三种杀菌剂防治范围基本相同。其防治绿、青霉病效果,总的看来,以多菌灵和苯来特为好,且用同一单位(农药所)制药剂比较,两药防效几不上下,甲基托布津和托布津防效略次之,两种托布津比较以甲基托布津防效较高。

7.以单独使用2,4-D处理和未作任何药物处理的两个对照,比较锦橙、椪柑2,4-D加多菌灵混合处理效果。多菌灵对锦橙贮藏中绿、青霉腐烂防治效果为90.7%,对贮藏中腐烂总防治效果为75.1%(以2,4-D处理为基数计算),而2,4-D加多菌灵的混合防腐效果是87.0%(以未处理对照为基数计算);椪柑处理相应数据是96.6%、60.0%和79.0%。2,4-D加多菌灵混合处理防效较多菌灵防效可提高12—19%,并使果实保持鲜蒂,显著减少干疤果率。上述试验资料证明2,4-D与多菌灵混用,可分别发挥2,4-D保持鲜蒂、控制蒂腐、黑腐,减少蒂缘绿、青霉腐烂和干疤,和多菌灵有效控制绿、青霉腐烂效果,较单独使用多菌灵,防腐效果显著提高。

8.关于多菌灵残毒问题。据沈阳劳卫所测定,多菌灵急性毒性LD<sub>50</sub>为8000—10000毫克/公斤,属微毒药剂。多菌灵慢性毒性试验现正进行中。前文已述及苯来特和托布津在植物体内,均以多菌灵结构发挥杀菌效用。现知托布津1972年初已在日本登录,允许使用500—1000倍液于柑桔果实防腐,苯来特已见暂定以10 ppm残留量,建议用于柑桔果实防腐的报道,可资参考。

为保证多菌灵处理卫生要求,拟配合有关部门进一步开展残留量测定工作。

(参考文献6篇略)