

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

高中組 生物(生命科學)科

佳作

040721

親愛的，嫁給我吧

學校名稱：國立臺南女子高級中學

作者：  高二 王思涵  高二 江佳蓉  高二 楊雨珊	指導老師：  侯明全
---	------------------

關鍵詞： 亞磷酸、嫁接、疫病

## 壹、摘要

植物吸收亞磷酸( $H_3PO_3$ )後，可產生植物抗禦素、酚化合物等抗病物質，對疫病(*phytophthora spp.*)有可以肉眼觀察的防治效果。我們想要觀察抗病物質是否能在植株內跨組織的流通，為避免結果被亞磷酸的流通影響，設計實驗如下：

將不同品種的葫蘆科植物施用亞磷酸，選出產生抗病物質較多(稱反應較強者：苦瓜(*Momordica charantia*))，及較少者(稱反應較弱者：扁蒲(*Lagenaria siceraria*))，將兩者嫁接，故可排除亞磷酸對反應較弱者之影響。觀察接種疫病後的發病情形，與未嫁接、同種嫁接等進行討論，得知抗病物質在植株間的流通情形。數據分析，發現：

(一) 苦瓜與扁蒲皆可產生抗病物質及負向影響物質，且苦瓜之抗病物質比例、及扁蒲之負向物質比例較高，且皆可於嫁接植株間流通而互相影響。

(二) 亞磷酸之下行性、抗病物質之上行性、負向物質之下行性較佳。

## 貳、研究動機

某次內容為人體防禦機制的生物課後，我們討論植物抗病機制，興起了「防禦素等抗病物質是否可在植株內跨組織流通，達到類似動物免疫的效果」的想法，向農業改良場尋求幫助、見面詳談後，始了解植物抗病主要仰賴物理因素(即先天性系統抗性)，如角質層的厚度等。為使原先的想法成為可用肉眼觀察之實驗，我們採用亞磷酸使抗病物質的產生及反應(即後天性系統抗性 systemic acquired resistance)更加明顯。

## 參、研究目的

- 一、探討各種葫蘆科(*Cucurbitaceae*)植物對澆灌亞磷酸誘導抵抗疫病機制的強弱反應
- 二、研究澆灌及噴灌亞磷酸對植株抗病強度的影響
- 三、研究亞磷酸誘導的抗病物質在植株內跨組織的流通情形

## 肆、研究設備及器材

- 一、種植：盆、底座(圖一)、培養土、瓜棚(圖二)、種子
- 二、澆灌：亞磷酸( $H_3PO_3$ )、氫氧化鉀(KOH) (圖三)、燒杯、容量瓶、量筒(圖四)、塑膠布
- 三、接種：無菌透明膠帶、疫病菌、無菌箱(圖五)、滅菌器(圖六)、消毒牙籤
- 四、嫁接：無菌利刀、嫁接夾、砧木鑽孔器 (圖七)



(圖一)



(圖二)



(圖三)



(圖四)



(圖五)



(圖六)



(圖七)

## 伍、研究過程或方法

### 一、實驗一

挑選出對亞磷酸引導對抗疫病反應相對強烈及微弱的種類

#### (一)實驗步驟

1.挑選各式葫蘆科植物 包括苦瓜(*Momordica charantia*)、洋香瓜(*Cucumis*)、小胡瓜(*Cucumis sativus*)、絲瓜(*Luffa cylindrica*)、玩具南瓜(*Cucurbita pepo. var. ovifera*)、扁蒲(*Lagenaria siceraria*)、福瓜(*Cucurbita maxima*)、木瓜型南瓜(*Cucurbita spp.*)、大胡瓜(*Cucumis sativus*)

#### 2.種植

(1)將種子於種植前 24 小時鋪於培育盤，上下加蓋濕衛生紙使之略微發根

(2)輕放入盆栽約 1cm 深的洞中，稍覆土

(3)約 1 星期後發芽至 2 片子葉 2 片實葉，進行澆灌亞磷酸

#### 3.澆灌

(1)將  $1 \times 10^{-4} \text{M}$  亞磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_3$ )與  $1 \times 10^{-4} \text{M}$  氫氧化鉀( $\text{KOH}$ )以體積 1:1 比例混合

(2)每種植株編號 1-5 澆灌亞磷酸，編號 6-10 澆灌蒸餾水，一星期一次，第一次每株 100ml，第二、三次每株 50ml，共計三次

(3)於盆底墊塑膠布防其流失(圖八)，使植物吸收一晚再去除(圖九)

#### 4.接種

(1)澆灌 3 次後隔天接種疫病菌(圖十)

(2)在無菌箱中以消毒牙籤挑取  $1 \text{mm}^3$  之疫病菌(圖十一)

(3)於子葉上方 2cm 處以牙籤刺深至形成層之洞(圖十二)，敷上疫病(圖十三)，以透明膠帶密封(圖十四)，完成(圖十五)

#### 5.觀察與挑選

(1)莖直徑縮減百分比

(2)水晶狀病斑擴展程度

(3)依結果挑選相對差異大的兩種類進行之後實驗

#### (二)實驗過程照片

##### 1.澆灌



(圖八)

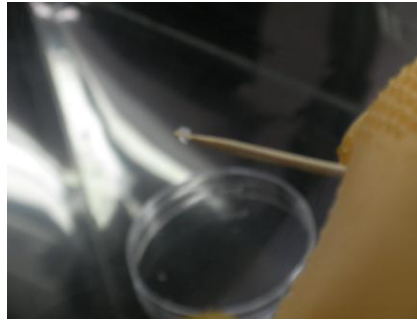


(圖九)

##### 2.接種



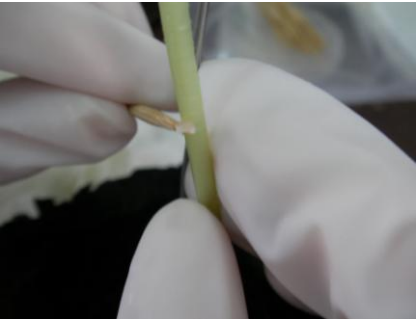
(圖十)



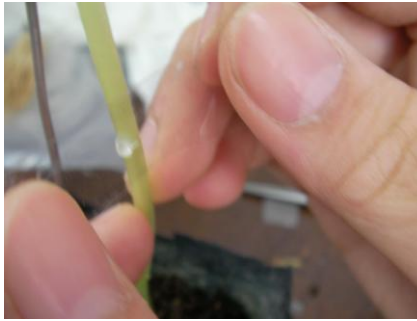
(圖十一)



(圖十二)



(圖十三)



(圖十四)



(圖十五)

## 二、實驗二、

**澆灌**亞磷酸於植株觀察是否有亞磷酸誘導的抗病化學物質在嫁接的兩植株間傳遞，以及其產生部位及傳遞方向差異

反應明顯: 苦瓜

反應不明顯: 扁蒲

### (一)實驗步驟

#### 1.嫁接：

(1)將苦瓜、扁蒲栽種在培育盤中，放進溫控 30 度暗室。3 至 7 日後，種子發芽抽高約 10 公分，但子葉尚未展開時，以無菌利刀先截取 8 公分長的小苗，放入清水中浸泡 1 小時後，馬上切成 3 至 5 公分作為接穗苗

(2)種植苦瓜、扁蒲，7 天後第一片本葉展開時，將第一片本葉及心芽摘除，待傷口稍微癒合，作為砧木

(3)以苦瓜、扁蒲為砧木，苦瓜、扁蒲幼苗為接穗，利用扇錐形砧木鑽孔器，鑽一嫁接孔，把接穗苗放入嫁接孔中，夾上嫁接夾後遮光生長

(4)分組為

組 1 苦瓜單株(相當於以苦瓜為接穗 苦瓜為根砧)(圖十六)

組 2 扁蒲單株(相當於以扁蒲為接穗 扁蒲為根砧)(圖十七)

組 3 以苦瓜為接穗 扁蒲為根砧(圖十八)

組 4 以扁蒲為接穗 苦瓜為根砧(圖十九)

#### 2.澆灌：

(1)如實驗一 3.步驟澆灌亞磷酸於各組編號 1-5

(2)如實驗一 3.步驟澆灌蒸餾水於各組編號 6-10

#### 3.觀察

(1)莖直徑縮減百分比(圖二十)

(2)水晶狀病斑擴展程度(圖二十一)

### (二)實驗照片





(圖十六)



(圖十七)



(圖十八)



(圖十九)



(圖二十)



(圖二十一)

### 三、實驗三、

噴灌亞磷酸於植株觀察是否有亞磷酸誘導的抗病化學物質在嫁接的兩植株間傳遞，以及其產生部位及傳遞方向差異

反應明顯: 苦瓜                      反應不明顯: 扁蒲

#### (一) 實驗步驟

1. 嫁接：如實驗二 1. 步驟 分組亦同

2. 噴灌：

(1) 將  $8.33 \times 10^{-4} \text{M}$  亞磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_3$ )與  $8.33 \times 10^{-4} \text{M}$  氫氧化鉀( $\text{KOH}$ )體積 1:1 比例混合

(2) 將塑膠布覆土防止噴灌液落入土中(圖二十二)，以霧狀噴嘴噴灑(圖二十三)

噴灌亞磷酸於各組編號 1-5

噴灌蒸餾水於各組編號 6-10

3. 觀察

(1) 莖直徑縮減百分比

(2) 水晶狀病斑擴展程度

#### (二) 實驗照片



(圖二十二)



(圖二十三)

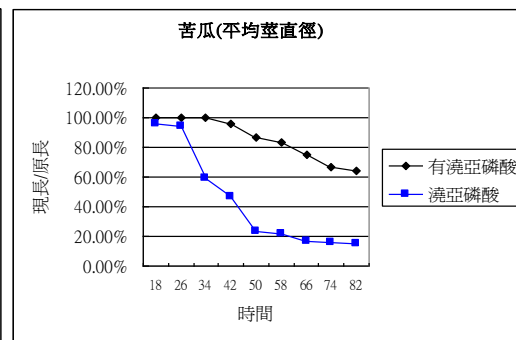
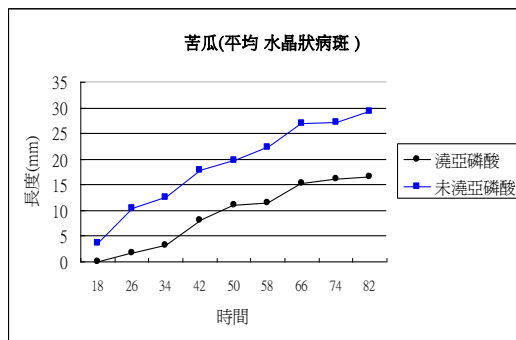
## 陸、研究結果

### 一、實驗一

#### (一) 苦瓜

苦瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82
1.(2.9)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	--W	3.0W	3.0W	5.0W	10.0W	12.0W	14.0W	14.0W	16.0W
2 (2.3)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1	1.8	1.5	1.5
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
3 (2.8)	2.8	2.8	2.8	2.6	2.0	2.0	1.8	1.0	1.0
	-- W	5.0W	13.0W	19.0W	23.0W	23.5W	26.0W	29.0W	29.0W
4 (2.4)	2.4	2.4	2.4	2.1	1.5	1.3	0.8	0.8	0.5
	-- W	-- W	-- W	16.5W	22.0W	22.0W	36.0W	38.0W	38.0W
5 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
6 (2.9)	2.9	2.9	1.2	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	5.0W	11.0W	13.9W	20.3W	26.0W	26.0W	28.0W	28.0W	36.0W
7 (2.5)	2.3	2.1	1.5	1.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	4.1W	14.0W	17.3W	22.5W	22.5W	29.5W	44.2W	44.2W	44.2W
8 (2.7)	2.5	2.5	2.0	1.5	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5
	4.9W	14.0W	17.1W	22.5W	26.0W	28.5W	34.0W	34.0W	34.0W
9 (3.0)	3.0	3.0	1.8	1.6	1.1	0.9	0.5	0.4	0.3
	3.6W	13.0W	13.9W	23.4W	24.0W	27.0W	29.0W	30.0W	32.0W
10 無發芽									

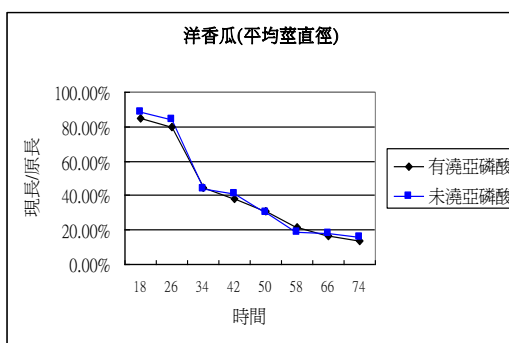
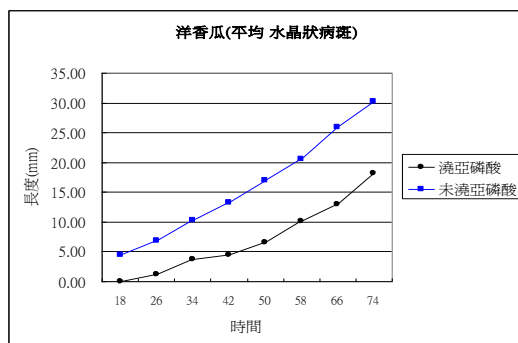


## (二)洋香瓜

洋香瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74
1 (3.0)	2.2	2.0	1.0	1.0	0.8	0.5	0.3	0.3
	-- W	-- W	5.0W	12.5W	21.6W	22.5W	27.5W	32.0W
2 (2.5)	2.1	2.0	1.2	1.2	1.2	0.5	0.5	0.5
	-- W	2.0W	7.5W	10.0W	21.8W	22.0W	29.2W	34.0W
3 (3.0)	3.0	3.0	2.0	1.3	0.8	0.6	0.5	0.5
	-- W	-- W	4.0W	11.2W	14.0W	25.0W	28.0W	39.0W

4 (2.8)	2.3	2.1	1.0	0.8	0.8	0.8	0.5	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	9.0W	10W
5 (2.6)	2.2	2.0	1.0	1.0	0.6	0.6	0.5	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	6.0W	9.0W
6 (3.0)	2.0	1.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	3.2 W	4.3 W	5.0 W	5.7 W	6.5W	10.0W
7 (2.9)	2.3	1.9	0.6	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3
	-- W	2.1W	11.5 W	13.0W	16.5W	29.0W	30.0W	37.0W
8 (3.0)	3.0	3.0	2.1	2.0	1.3	0.5	0.5	0.5
	-- W	-- W	-- W	1.3W	7.0W	12.0W	12.5W	15.0W
9 (2.7)	2.7	2.7	1.0	0.9	0.9	0.3	0.3	0.3
	-- W	3.8W	4.0W	4.0W	4.0W	4.0W	10.0W	20.0W
10 (2.5)	2.4	2.4	2.0	1.9	1.2	1.0	1.0	0.8
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	5.0W	5.0W

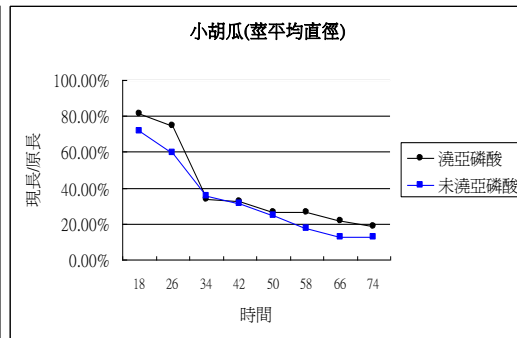
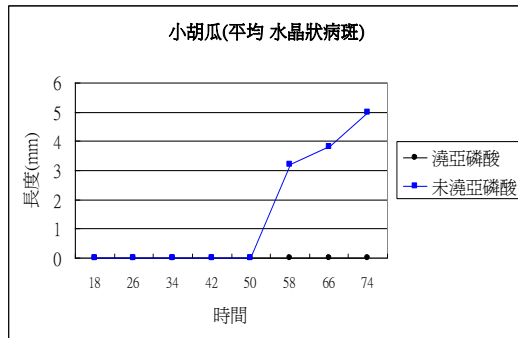


### (三)小胡瓜

小胡瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74
1 (3.1)	2.5	1.9	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
2 (3.5)	3.5	3.5	1.2	1.1	1.0	1.0	0.8	0.5
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
3 (3.2)	2.0	2.0	0.8	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
4 中途死亡								
5 中途死亡								
6 (3.1)	2.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8	0.8
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	6.0W
7 (3.9)	2.9	2.9	1.3	0.8	0.4	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
8 (4.5)	1.9	1.9	1.1	1.1	0.6	0.3	0.3	0.3

	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	16.0W	19.0W	19.0W
9 (2.2)	2.0	2.0	1.7	1.7	死亡			
	-- W	-- W	-- W	-- W	死亡			
10 (2.8)	2.3	1.8	1.3	1.2	1.0	0.5	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W



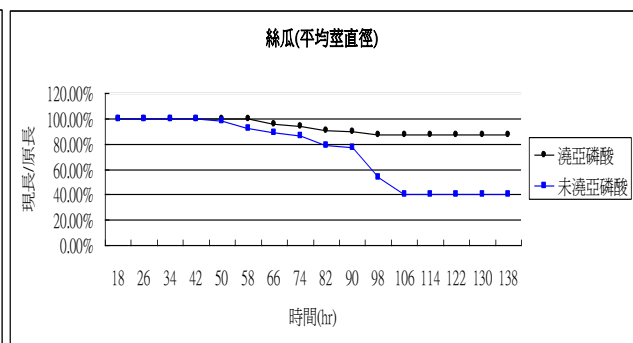
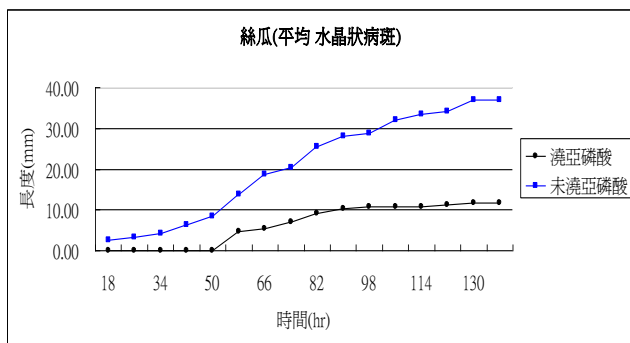
#### (四)絲瓜

絲瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	
1 (2.9)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.5	2.4	
	-- W	--W	--W	--W	--W	12.5W	14.2W	16.0W	
2 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	-- W	--W	--W	--W	--W	1.3W	2W	5W	
3 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	-- W	-- W	-- W	--W	--W	--W	--W	--W	
4 (未發芽)									
5(未發芽)									
6 (2.8)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	
7 (2.9)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.7	2.5	
	2W	3.4W	5.7W	11.5 W	13W	22.3W	32.8W	36W	
8 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	2.8	2.3	2.2	2.2	
	6 W	6.5 W	7.1 W	7.6 W	12.0W	19.0W	23.2W	25.0W	
9 (未發芽)									
10(未發芽)									
時間(hr) 編號(原寬)	82	90	98	106	114	122	130	138	146
1 (2.9)	2.1	2.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
	22W	25W	26W	26W	26W	27W	28W	28W	
2 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	5.6W	5.7W	6.1W	6.1W	6.2W	7W	7W	7W	



3 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	
4 (未發芽)									
5(未發芽)									
6 (2.8)	2.8	2.8	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	
7 (2.9)	1.9	1.8	1.2	0.3	死亡				
	38.7W	42.0W	44.0W	47.6W	死亡				
8 (3.0)	2.1	2.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	死亡	
	37.8W	42.0W	42.0W	48.5W	53W	55W	63.5W	死亡	
9 (未發芽)									
10(未發芽)									

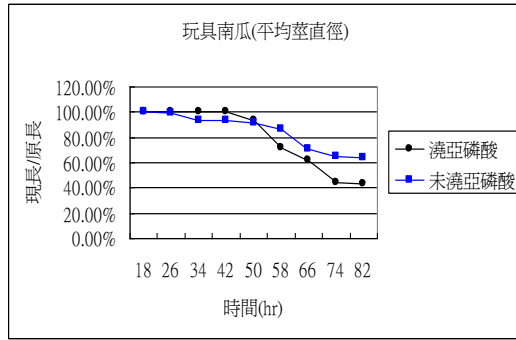
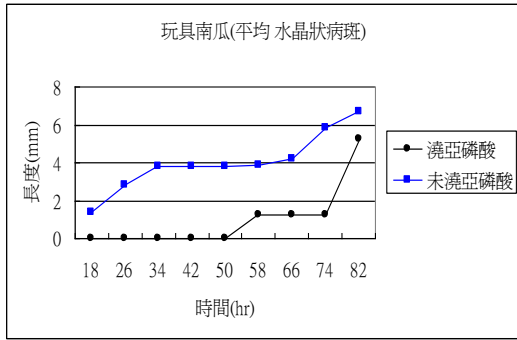


### (五)玩具南瓜

玩具南瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82
1 (2.9)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	1.6	1.5
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
2 (2.8)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.1	1.1	1	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	16.0W
3. (2.8)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	1.3	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	5.0W	5.0W	5.0W	5.0W
4 (3.2)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
5 已死亡									
6 (3.1)	3.1	3.1	2.5	2.5	2.5	2	1.9	1.9	1.9
	2.5W	8.0W	9.0W	9.0W	9.0W	9.0W	9.0W	9.0W	9.0W
7 (2.2)	2.2	2.2	2	2	2	2	1	0.5	0.5
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	4.0W
8 (2.4)	2.4	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.1	1	0.8
	4.5W	6.1W	10.0W	10.1W	10.1W	10.3W	12.0W	20.3W	20.3W
9 (2.9)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W

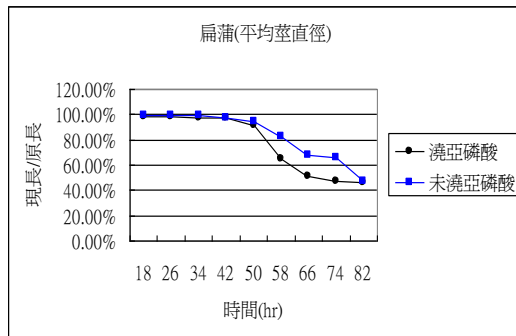
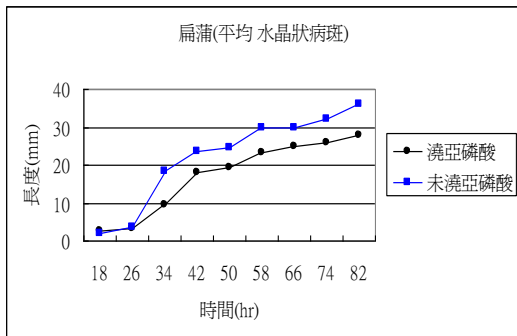
10 (3.5)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W



(六)扁蒲

扁蒲 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

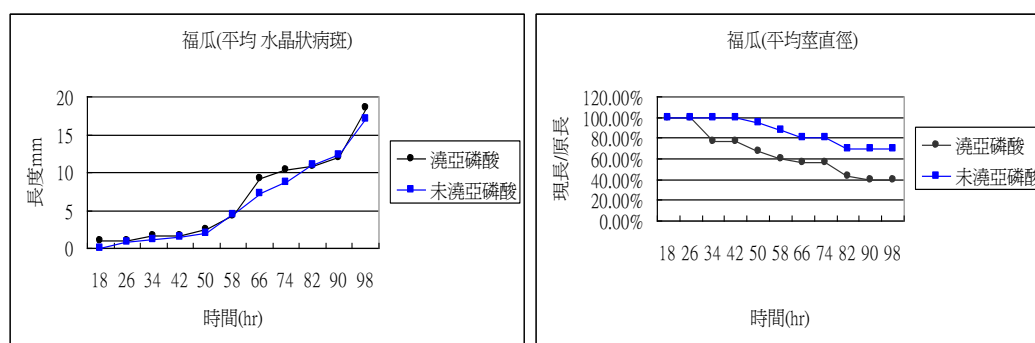
時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82
1 (4.0)	4 -- W	4 -- W	4 -- W	4 -- W	4 -- W	4 -- W	4 -- W	4 -- W	4 -- W
2 (3.8)	3.8 3.5W	3.8 5.1W	3.8 5.1W	3.8 7.4W	3.2 12.8W	1.8 25.0W	1.8 25.0W	1.8 25.0W	1.8 25.0W
3. (3.8)	3.5 3.5W	3.5 4.0W	3.5 10.0W	3.4 20.0W	3.1 20.0W	2.5 25.0W	1.1 25.0W	1.1 29.0W	1.1 30.0W
4 (4.0)	4 2.0W	4 2.0W	4 5.0W	4 30.5W	4 31.0W	2.8 33.0W	1.9 41.0W	1.3 41.0W	1 44.0W
5 (4.2)	4.2 4.5W	4.2 5.5W	4 27.0W	4 32.0W	3.8 32.5W	1.7 33.0W	1.3 33.0w	1.2 35.0W	1.2 40.0W
6 (4.2)	4.2 -- W	4.2 -- W	4.2 1.0W	4.2 1.0W	4.2 1.0W	4.2 1.0W	4.2 1.0W	4.2 1.0W	4.2 1.0W
7 (4.4)	4.3 3.0W	4.3 7.0W	4.3 30.0W	4.3 37.0W	3.8 38.0W	2.7 38.0W	2.2 38.0W	1.7 39.0W	1.5 45.0W
8 (4.8)	4.8 2.0W	4.8 3.0W	4.8 3.0W	4.3 21.0W	4 22.0W	4 33.0W	2.3 33.0W	2.3 35.0W	2.3 35.0W
9 (4.1)	4.1 3.0W	4.1 4.5W	4.1 31.0W	4.1 31.0W	4.1 31.5W	3.9 45.0W	3.6 45.0W	3.6 50.0W	1 56.0W
10 (3.9)	3.9 2.0W	3.9 3.0W	3.9 27.0W	3.9 28.0W	3.9 30.0W	2.8 32.0W	2.1 33.0W	2.1 35.0W	1.2 43.0W



(七)福瓜

福瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98
1 (5.4)	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
2 (6.1)	6.1	6.1	3.5	3.5	2.7	1.9	1.9	1.9	0.8	0.8	0.8
	-- W	--W	3.0W	3.0W	5.0W	8.0W	14.0W	18.0W	20.0W	20.0W	30.0W
3. (6.0)	6	6	6	6	6	6	5	4.8	2.9	2.9	2.9
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	5.0W	5.0W	5.0W	5.0W	15.0W
4 (6.3)	6.3	6.3	3.1	3.1	2.5	1.9	1.9	1.9	1.7	1.3	1
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	10.0W	12.0W	12.0W	12.0W	18.0W
5 (5.3)	5.3	5.3	4	4	2.8	2	2	2	1.5	1	1
	4.9W	4.9W	5.0W	5.0W	7.0W	13.0W	17.0W	17.0W	17.0W	23.0W	30.0W
6 (5.3)	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	9.0W	10.0W	20.0W
7 (5.6)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	4	4	1.7	1.7	1.5
	-- W	3.5W	3.5W	5.0W	5.0W	6.0W	10.0W	10.0W	10.0W	14.0W	20.0W
8 死亡											
9 (5.0)	5	5	5	5	4	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5
	--W	--W	1.0W	1.0W	3.0W	8.0W	15.0W	18.0W	18.0W	18.0W	20.0W
10 (4.3)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	4.0W	4.0W	7.0W	7.0W	7.0W	8.0W

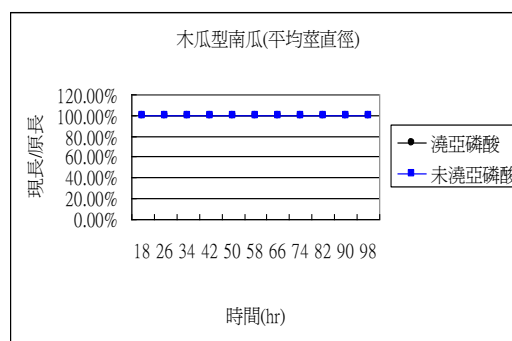
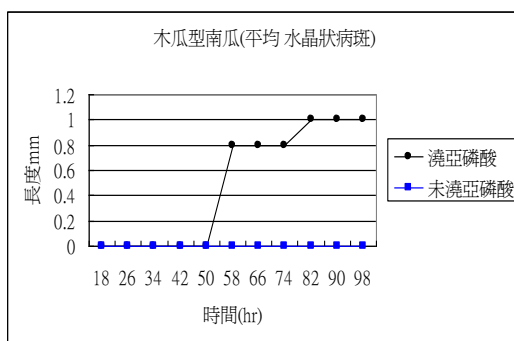


(八)木瓜型南瓜

木瓜型南瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98
1(4.8)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
2(4.3)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
3(3.1)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
4(3.5)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
5(4.0)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	4W	4W	4W	5W	5W	5W
6(3.1)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
7(3.1)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
8(3.6)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
9(4.3)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
10(3.4)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W



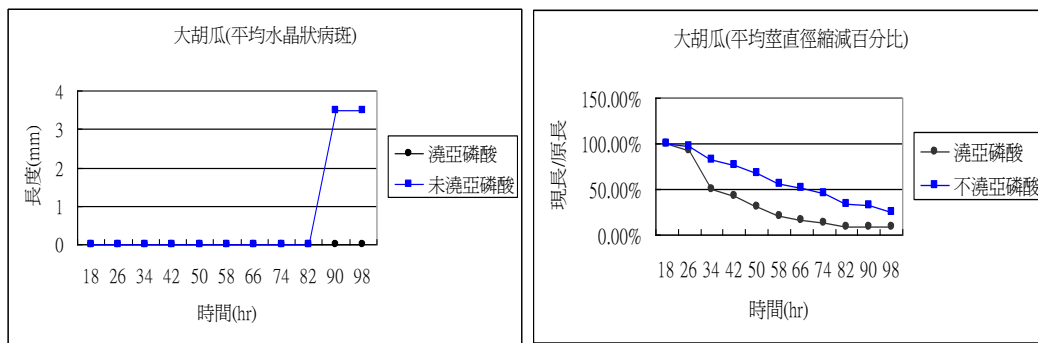
### (九)大胡瓜

大胡瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98
1(3.8)	3.8	3.1	3.1	2	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
2(3.3)	3.3	3.3	0.8	0.8	0.8	0.9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
3(3.9)	3.9	3.2	1	0.8	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
4(3.8)	3.8	3.8	2	2	1.3	0.7	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
5(3.0)	3	3	2	2	1.8	1.2	1.2	0.9	0.3	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
6(3.2)	3.2	3.2	1.8	1.5	1.5	1.5	1.3	1	0.5	0.3	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
7(3.0)	3	3	3	3	2.8	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.5
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
8(3.3)	3.3	2.9	2.5	2	2	2	2	2	1	1	0.3
	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W
9(4.1)	4.1	4.1	4.1	4.1	2.9	1.9	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2



	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	-- W	14W	14W
10 已死亡											



## 二、實驗二

### (一) 苦瓜單株(相當於以苦瓜為接穗 苦瓜為根砧)

苦瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
1 上	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	--W	--W	--W	--W	--W	17W	17W	17W	17W	17W	17W	17W	17W
2 上	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	--W	--W	--W	--W	--W	4.5W	4.5W	4.5W	6W	7W	7W	7W	7W
	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	--W	--W	--W	--W	--W	18W	18W	18W	18W	18W	18W	18W	18W
3 上	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	--W	--W	--W	17W	17W	17W	17W	17W	17W	17W	17W	17W	17W
4 上	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	--W	--W	--W	3.5W	7.5W	8W	8W	8W	8W	14W	14W	14W	14W
	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
5	發芽失敗												
6 上	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	--W	--W	--W	--W	25W	26.5W	26.5W	26.5W	28W	28W	28W	28W	28W
7 上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W

		--W	--W	--W	--W	17W	19W	20W	20W	25W	25W	25W	25W	25W
8	上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		--W	--W	--W	12W	13W	25W	25W	25W	25W	25W	25W	25W	25W
	下	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
		--W	--W	--W	--W	27W	27W	27W	27W	30W	30W	30W	30W	30W
9	發芽失敗													
10	發芽失敗													

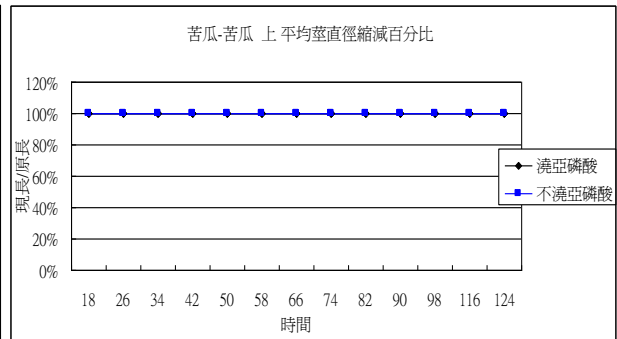
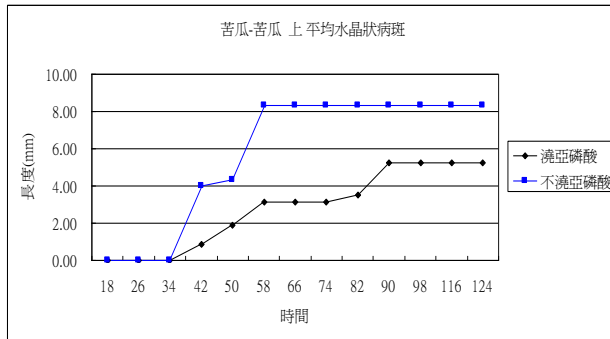
### 1. 苦瓜(上)

平均 水晶狀病斑 單位 mm

時間(hr) \ 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	0.00	0.00	0.00	0.88	1.88	3.13	3.13	3.13	3.50	5.25	5.25	5.25	5.25
不澆亞磷酸	0.00	0.00	0.00	4.00	4.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33

莖直徑縮減百分比

時間(hr) \ 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



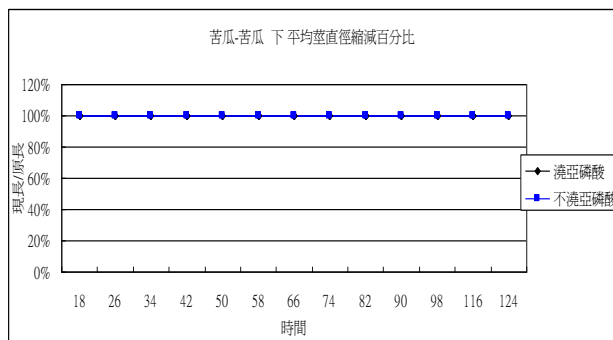
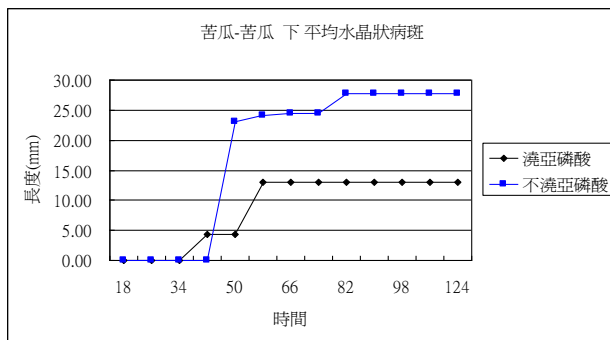
### 2. 苦瓜(下)

平均 水晶狀病斑 單位 mm

時間(hr) \ 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	0.00	0.00	0.00	4.25	4.25	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
不澆亞磷酸	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	24.17	24.50	24.50	27.67	27.67	27.67	27.67	27.67

莖直徑縮減百分比

時間(hr) \ 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



(二)扁蒲單株(相當於以扁蒲為接穗 扁蒲為根砧)

扁蒲 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
1 上	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
下	8	8	8	8	8	8	7	6	6	6	6	6	6
	--W	--W	--W	--W	49W	55W	55W	55W	58W	60W	60W	60W	63W
2 上	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	3.8
	--W	--W	--W	17W	33W	33W	33W	33W	33W	33W	33W	33W	35W
下	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	5.8
	3W	6.3W	7W	7W	20W	28W	28W	28W	30W	30W	30W	30W	31W
3 上	6	6	6	6	6	6	6	4.5	4.5	2.2	死亡		
	3.5W	3.5W	3.6W	27W	28W	28W	28W	32W	35W	38W			
下	9	9	9	9	9	9	9	8	7.5	7.3	7.3	7.2	7.2
	5.1W	6.3W	6.3W	27W	27W	28W	30W	34W	35W	46W	48W	50W	50W
4 上	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
	--W	--W	--W	10W	13W	14W	14W	20W	20W	22W	22W	22W	24W
下	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
	--W	--W	--W	--W	19W	21W	23W	27W	29W	29W	30W	30W	33W
5 上	接種失敗												
	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
下	1W	5.1W	6.2W	26W	41W	41W	41W	41W	43W	47W	47W	62W	65W
6 上	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	3	3	2.1	1.8	死亡	
	--W	6.8W	6.9W	25W	30W	33W	35W	35W	35W	35W	35W		
下	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.6	7.9	7.9
	1.2W	12.W	1.4W	23W	30W	31W	32W	32W	32W	36W	42W	42W	42W
7 上	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4.8	4.8	3.2
	--W	--W	--W	10W	23W	31W	31W	32W	32W	35W	35W	35W	45W
下	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	5.3
	--W	5W	5W	15W	25W	25W	28W	28W	30W	33W	33W	35W	40W
8 上	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	2.3	2.3
	--W	--W	--W	10W	13W	13W	22W	28W	30W	30W	30W	30W	52W

9	下	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	6.7
		--W	6.3W	6.8W	10W	22W	27W	28W	32W	32W	33W	33W	33W	35W
	上	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5.5
		--W	--W	--W	10W	12W	20W	28W	28W	28W	44W	45W	45W	45W
10	下	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	6.5
		2.3W	4.9W	5.2W	15W	20W	27W	30W	32W	32W	51W	51W	51W	51W
	上	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	30W
下	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7	7	6.8	6.8	6.8	6.8	
	2.7W	4.7W	5W	12W	24W	25W	30W	30W	30W	35W	35W	35W	35W	

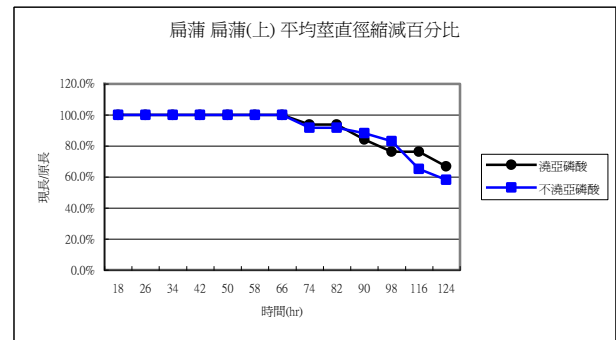
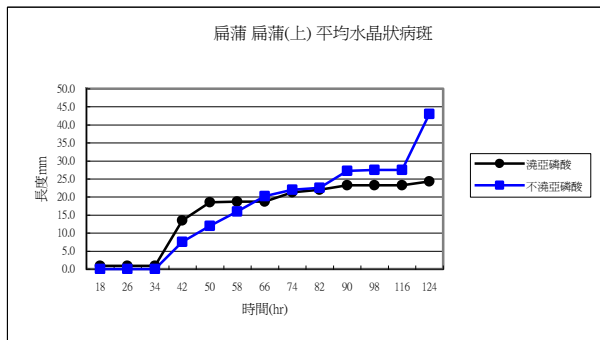
### 1.扁蒲(上)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	0.9	0.9	0.9	13.5	18.5	18.8	18.8	21.3	22.0	23.3	23.3	23.3	24.3
不澆亞磷酸	0.0	0.0	0.0	7.5	12.0	16.0	20.3	22.0	22.5	27.3	27.5	27.5	43.0

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93.8%	93.8%	84.2%	76.3%	76.3%	66.8%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91.8%	91.8%	88.2%	83.1%	65.1%	58.1%



### 2.扁蒲(下)

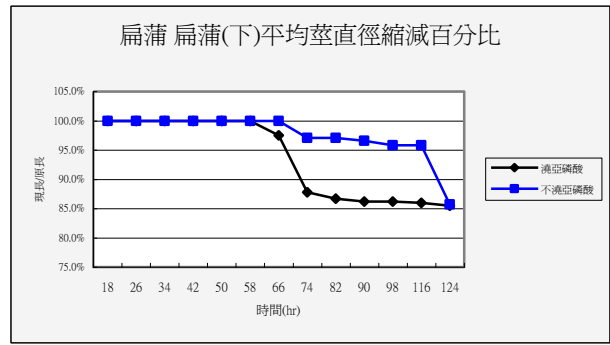
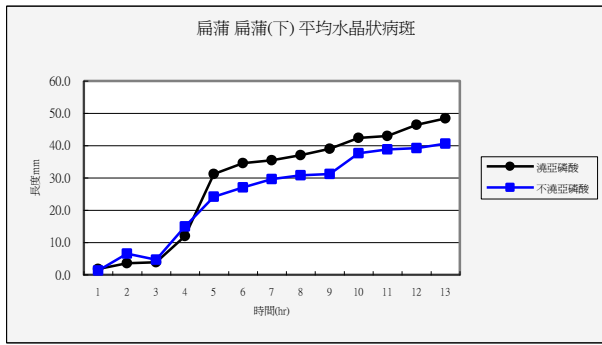
平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	1.8	3.5	3.9	12.0	31.2	34.6	35.4	37.0	39.0	42.4	43.0	46.4	48.4
不澆亞磷酸	1.2	6.6	4.7	15.0	24.2	27.0	29.6	30.8	31.2	37.6	38.8	39.2	40.6

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97.5%	87.8%	86.7%	86.2%	86.2%	86.0%	85.5%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97.1%	97.1%	96.6%	95.8%	96.6%	86.5%





(三) 苦瓜為接穗 扁蒲為根砧

苦瓜扁蒲 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間 (hr) 編號 (原寬)		18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
		1	上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	26W	26W	26W	26W	26W
	下	8	8	8	6	6	6	6	5.2	3	3	死亡		
		3W	5W	W	10W	20.5W	45W	53W	55W	55W	56W			
2	上	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4	4
		9W	8W	8W	11.5W	23W	24W	24W	24W	30W	50W	50W	55W	55W
3	上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W
	下	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	死亡	
		2W	8W	8W	11W	11W	11W	11W	11W	15W	18W	32W		
4	上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	7	7	7	7	7	5.8	4.9	3.1	3	3	死亡		
		--W	4W	6W	24W	33W	45W	51W	51W	51W	58W			
5	上	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	8	8	8	8	8	8	7.6	7.6	4	3	死亡		
		7W	7W	8W	33W	35W	37W	38W	53W	53W	65W			
6	上	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	25W	26W	26W	28W	28W	28W	28W
	下	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		7W	8W	8W	17W	20W	25W	38W	38W	53W	53W	55W	55W	55W
7	上	4	4	4	4	4	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	9	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		7W	12W	14W	19W	20W	26W	48W	48W	50W	50W	50W	50W	50W
8	上	3	3	3	3	3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	7	7	7	7	7	7	7	7	6	5	5	5	4.8
		5W	10W	12W	25W	34W	41W	45W	46W	46W	50W	55W	55W	55W
9	上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

		--W	--W	--W	--W	--W	--W	10W	13W	13W	13W	16W	16W	16W
	下	8	7	7	7	7	7	6.2	6.2	6.2	6	6	6	6
		8W	10W	12W	22W	26W	39W	48W	48W	49W	49W	53W	57W	57W
10	上	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	10W	13W	14W	14W	14W	15W	15W
	下	8	7	7	7	7	7	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6	6
		8W	10W	12W	22W	26W	39W	48W	48W	49W	49W	49W	54W	54W
11	上	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	10W	11W	11W
	下	9	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		3W	6W	8W	8W	9W	19W	43W	58W	58W	58W	58W	63W	63W
12	上	3	3	3	3	3	3	3	3	2.6	2.6	2.6	2.3	2.3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		11W	15W	16W	26W	28W	44W	46W	56W	58W	58W	58W	60W	60W

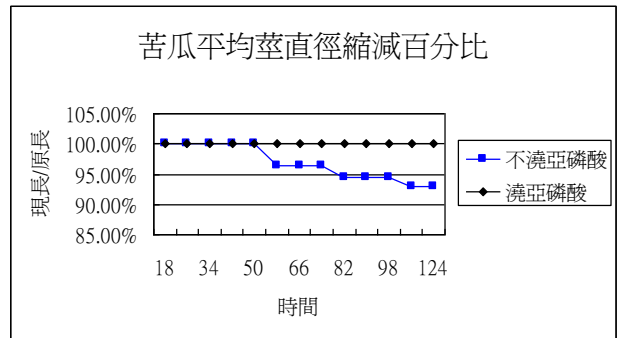
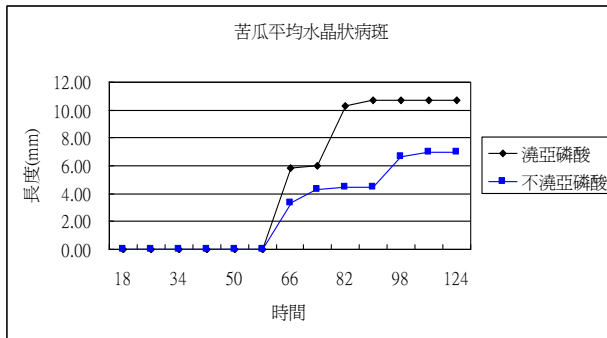
### 1. 苦瓜(上)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	0	0	0	0	0	0	5.83	6	10.33	10.67	10.67	10.67	10.67
不澆亞磷酸	0	0	0	0	0	0	3.33	4.33	4.50	4.50	6.67	7	7

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	96%	96%	96%	94%	94%	94%	92%	92%



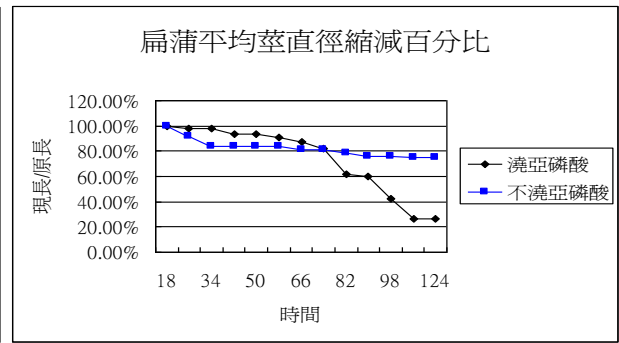
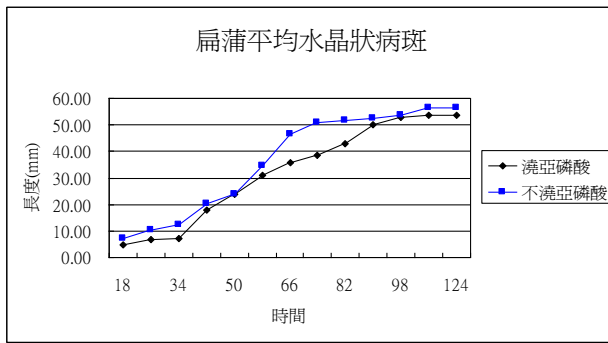
### 2. 扁蒲(下)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	4.67	6.67	7.17	17.75	23.75	31.17	35.83	38.67	42.83	50	52.67	53.50	53.50
不澆亞磷酸	7	10.50	12.33	20.33	23.83	34.67	46.33	50.67	51.67	52.33	53.83	56.50	56.50

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	97.62%	97.62%	93.45%	93.45%	90.60%	87.62%	81.67%	62.20%	60.12%	42.44%	26.40%	26.4%
不澆亞磷酸	100%	92.13%	84.19%	84.19%	84.19%	84.19%	80.86%	80.86%	78.48%	75.68%	75.68%	75.26%	74.79%



(四)扁蒲為接穗 苦瓜為根砧

扁蒲苦瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)		18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
1	上 (3.1)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	2.3	2.1	2.1	2	1.2	1.2
		--W	--W	--W	7W	11W	17W	20W	20W	22W	27W	32W	32W	32W
1	下 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	1.5	0.3	死亡					
		--W	--W	--W	--W	--W	10W	10W						
2	上 (4.5)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4	4	4	3.4
		--W	--W	9W	12W	12W	15W	21W	22W	23W	25W	25W	26W	26W
2	下 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3	3	3	3
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
3	上 (4.9)	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
		--W	--W	--W	12W	12W	18W	20W	20W	24W	25W	25W	30W	30W
3	下 (3.9)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	28W	31W	31W	32W
4	上 (6.8)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.5	4
		--W	--W	--W	11W	11W	12W	14W	21W	26W	30W	30W	31W	32W
4	下 (3.2)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
5	上 (4.3)	4.3	4.3	4.3	4.3	3.0	2.5	1.9	1.8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
		--W	--W	13W	18W	18W	18W	23W	26W	26W	45W	45W	45W	45W
5	下 (3.1)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3	3	3	1.8
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	6W	6W	6W	6W
6	上 (6.5)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.0	5.6	5.6	5.6	4.8	4.3	4	4	3.8
		--W	--W	5W	9W	17W	20W	25W	25W	26W	33W	35W	38W	40W
6	下 (3.0)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.1	0.3	死亡
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	7W	7W	8W	
7	上 (3.8)	3.8	3.8	3.8	3.8	3.5	3.0	3.0	2.9	2.9	1.8	1.8	0.3	死亡
		--W	--W	--W	7W	20W	25W	25W	26W	28W	35W	35W	40W	
7	下 (3.5)	3.5	3.5	3.5	3.0	2.5	2.0	0.3	死亡					
		--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W						
8	上	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.6	2.6	1.0	0.3	死亡		

	(3.0)	--W	--W	--W	--W	5W	22W	24W	28W	31W	50W	
	下	3.0	3.0	2.8	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.3	死亡
	(3.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	
9	中途死亡											
10	中途死亡											

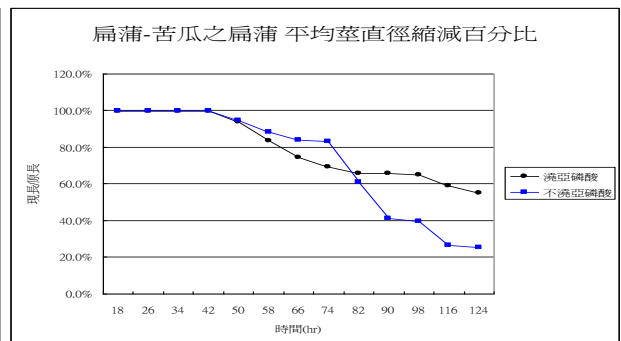
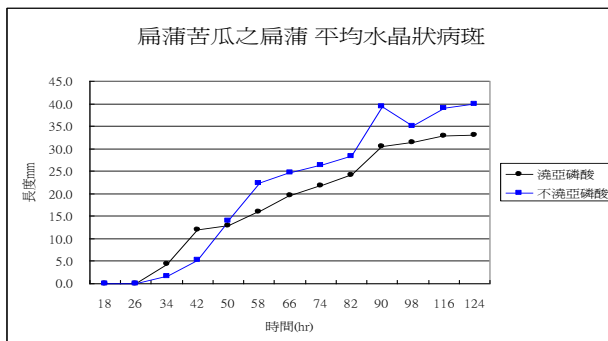
### 1.扁蒲(上)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	0.0	0.0	4.4	12.0	12.8	16.0	19.6	21.8	24.2	30.4	31.4	32.8	33.0
不澆亞磷酸	0.0	0.0	1.7	5.3	14.0	22.3	24.7	26.3	28.3	39.3	35.0	39.0	40.0

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	94.0%	83.7%	74.4%	69.4%	65.8%	65.8%	65.1%	59.1%	54.9%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	94.8%	88.4%	83.9%	83.0%	61.2%	41.2%	39.6%	26.5%	25.5%



### 2.苦瓜(下)

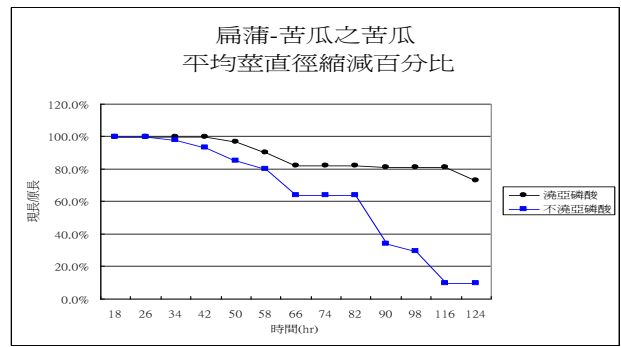
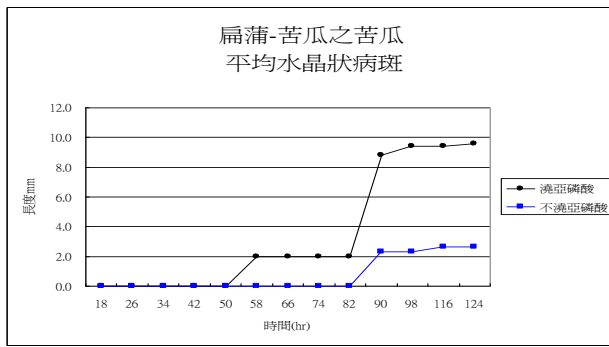
平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	8.8	9.4	9.4	9.6
不澆亞磷酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.3	2.7	2.7

莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	98	116	124
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	96.7%	90.0%	82.0%	82.0%	82.0%	80.8%	80.8%	80.8%	73.1%
不澆亞磷酸	100%	100%	97.8%	93.0%	84.9%	80.2%	64.0%	64.0%	64.0%	34.0%	29.5%	9.5%	9.5%





### 三、實驗三

#### (一) 苦瓜為接穗 苦瓜為根砧

苦瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間 (hr) 編號(原 寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
1	上	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	(3.1)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	(3.0)	--W	13W	28W	28W	30W	32W	32W	32W	32W
2	上	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	(3.2)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	7W	7W	7W
	下	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	(3.3)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	2W	2W
3	上	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	(3.2)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	2.9	2.9
	(3.7)	--W	--W	--W	--W	--W	4W	7W	12W	12W
4	上	3.8	3.8	3.8	3.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	(3.8)	--W	4W	4W	7W	7W	8W	8W	8W	8W
	下	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.5	3.5	3.5	3.5
	(3.9)	--W	9W	12W	21W	21W	21W	21W	21W	21W
5	上	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	(2.8)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
	(3.8)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	4W	4W
6	上	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
	(3.0)	2W	7W	8W	8W	10W	12W	12W	13W	13W
	下	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.1
	(3.8)	5W	12W	13W	13W	13W	13W	13W	13W	13W
7	上	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	(3.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	(3.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W

8	上	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	(2.5)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	(3.3)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
9	上	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	(3.2)	--W	--W	--W	--W	--W	5W	5W	10W	10W	10W
	下	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
	(3.9)	--W	--W	8.5W	8.5W	8.5W	9W	9W	12W	12W	12W

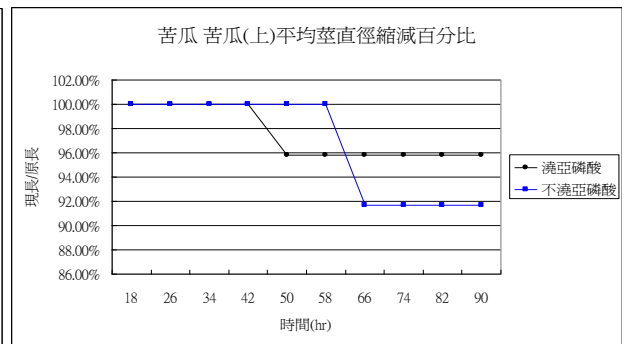
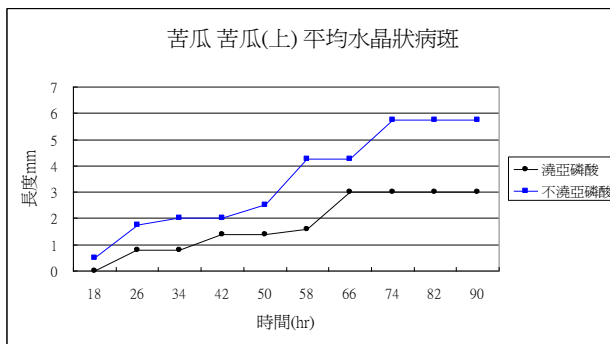
### 1. 苦瓜(上)

平均水晶狀病斑

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
處理										
澆亞磷酸	0	1	1	1	1	2	3	3	3	3
不澆亞磷酸	1	2	2	2	3	4	4	6	6	6

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
處理										
澆亞磷酸	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	95.79%	95.79%	95.79%	95.79%	95.79%	95.79%
不澆亞磷酸	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	91.67%	91.67%	91.67%	91.67%



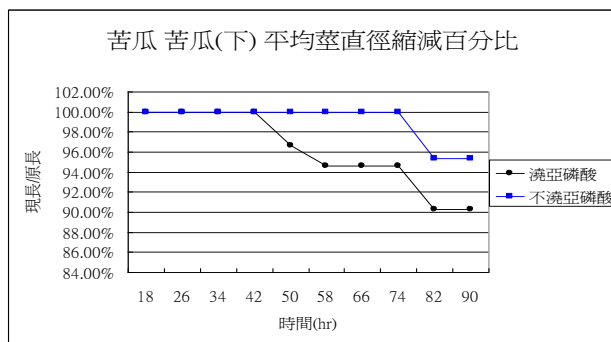
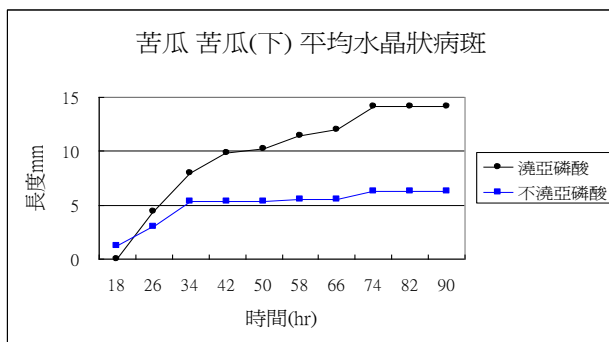
### 2. 苦瓜(下)

平均水晶狀病斑

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
處理										
澆亞磷酸	0	4	8	10	10	11	12	14	14	14
不澆亞磷酸	1	3	5	5	5	6	6	6	6	6

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
處理										
澆亞磷酸	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	96.67%	94.62%	94.62%	94.62%	90.29%	90.29%
澆亞磷酸	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	97.95%	97.95%	97.95%	89.94%	89.94%



(二)扁蒲為接穗 扁蒲為根砧

扁蒲 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)		18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
1	上	4.8	4.8	4.8	4.8	3.2	2.0	1.8	1.8	1.3	1.2
		--W	--W	--W	--W	5W	27W	34W	37W	40W	45W
	下	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.1	8.7	8.7
		5W	35W	40W	43W	49W	49W	57W	57W	59W	59W
2	上	3.8	3.6	3.6	1.5	0.3	死亡				
		--W	19W	20W	21W	30W					
	下	9	9	9	9	9	9	9	8.7	7.8	5.1
		10W	40W	40W	41W	47W	50W	52W	52W	52W	52W
3	上	5.7	5.7	5.7	5.7	5	4.9	2.3	1.8	1.3	1.1
		--W	5W	5W	36W	39W	41W	41W	41W	41W	41W
	下	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9	9	9	8	8
		--W	7W	27W	32W	33W	37W	37W	48W	50W	50W
4	上	4	4	4	3.8	3.8	3.8	3.6	3.6	3.6	3.4
		3W	3W	3W	30W	37W	37W	38W	38W	38W	38W
	下	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	7.9	7.3	6.8
		3W	6W	6W	31W	34W	34W	34W	35W	39W	39W
5	上	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.7	3.1	2.9	2.3
		--W	--W	5W	17W	33W	33W	34W	36W	37W	37W
	下	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		6W	6W	6W	6W	6W	6W	8W	8W	8W	8W
6	上	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		3W	3W	3W	3W	3W	4W	4W	4W	4W	4W
	下	8	8	8	8	8	8	8	8	7.8	7
		9W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	11W	14W	17W
7	上	9	9	9	9	9	9	9	9	8.9	8.9
		2W	2W	2W	2W	3W	3W	3W	3.4W	3.4W	3.5W
	下	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		2.3W	5.7W	6.1W	8W	8W	8W	8W	8W	8W	8W
8	上	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
		1W	4W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	6W

9	下	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		1W	38W	39W	39W	39W	39W	40W	40W	40W	41W
	上	5	5	5	5	4.7	4.3	2.3	1.7	1.3	死亡
		--W	3W	3W	22W	29W	31W	31W	535W	35W	
10	下	9	9	9	9	9	9	9	9	5.3	5.3
		--W	19W	32W	34W	35W	39W	50W	50W	53W	53W
	上	4	3	2.8	2	0.3	死亡				
		1W	7W	9W	32W	33W					
下	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.1	6.2	6.1	
	2W	4W	11W	11W	12W	12W	41W	41W	47W	50W	
11	上	5	5	5	3.9	2	1.7	0.3	死亡		
		--W	--W	--W	--W	--W	8W	13W			
	下	10	10	10	10	10	10	10	10	6.9	6.9
		2.5W	6W	38W	39W	39W	39W	39W	39W	43W	45W
12	上	7	7	7	7	7	7	7	7	5.7	5.7
		5W	5W	11W	24W	24W	25W	28W	28W	33W	40W
	下	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		4W	4W	4W	27W	27W	27W	60W	60W	61W	61W
13	上	8.3	8.3	7.8	7.2	7.2	7.1	7	6.3	6.1	6.1
		4W	5W	11W	18W	19W	23W	32W	37W	37W	42W
	下	10	10	10	10	10	10	10	10	9.8	7.4
		5W	10W	27W	35W	35W	35W	50W	50W	51W	60W
14	上	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		1W	17W	18W	23W	32W	32W	32W	33W	33W	33W
	下	10	10	10	10	10	10	10	10	9.7	9.7
		6W	23W	39W	47W	50W	51W	60W	60W	61W	61W
15	上	4.5	4.5	4.5	4.5	3	1.2	0.3	死亡		
		6W	15W	16W	36W	36W	36W	40W			
	下	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		2W	2W	8W	8W	8W	8W	10W	10W	10W	10W

### 1.扁蒲(上)

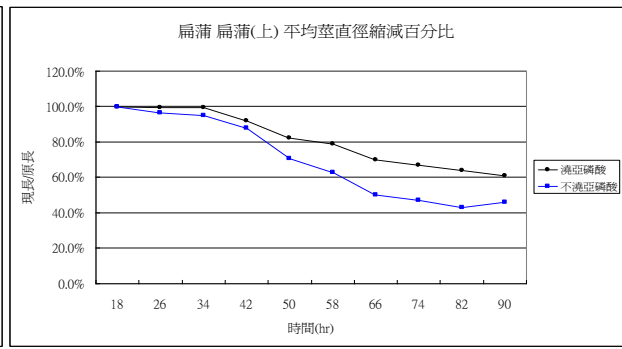
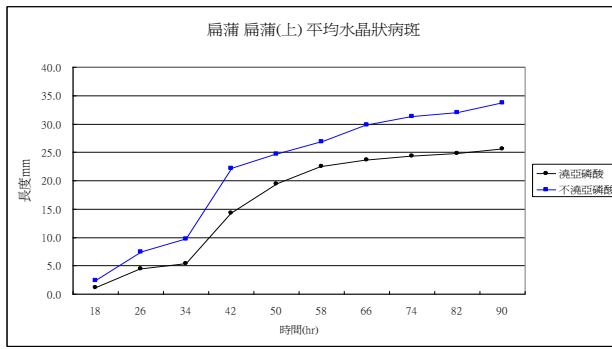
平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	4.5	18.5	21.8	26.3	28.3	29.1	30.8	32.4	33.8	34.3
不澆亞磷酸	3.1	9.7	22.7	28.7	29.4	30.1	44.3	44.3	46.6	48.6

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	100%	99.3%	99.3%	91.8%	82.2%	78.8%	69.7%	67.0%	63.9%	60.9%
不澆亞磷酸	100%	96.4%	94.9%	87.8%	70.7%	62.8%	50.1%	47.2%	43.0%	45.9%





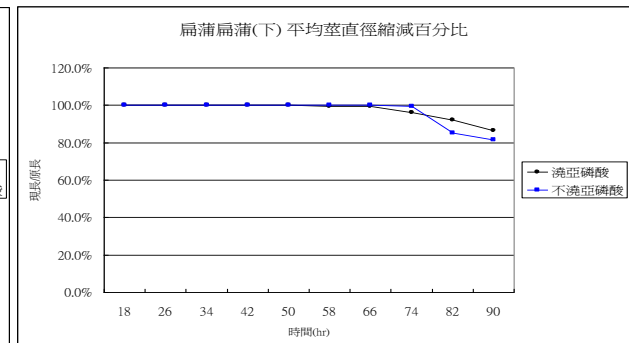
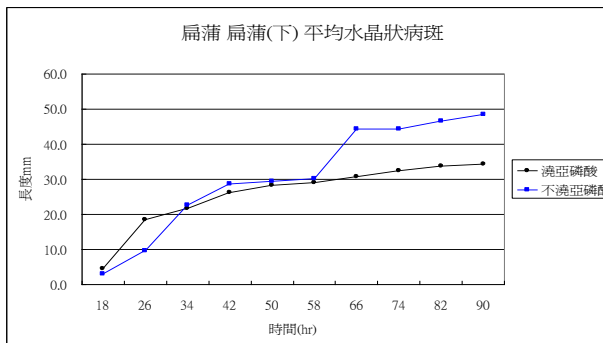
## 2.扁蒲(下)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	4.5	18.5	21.8	26.3	28.3	29.1	30.8	32.4	33.8	34.3
不澆亞磷酸	3.1	9.7	22.7	28.7	29.4	30.1	44.3	44.3	46.6	48.6

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	99.6%	99.6%	96.2%	92.0%	86.4%
不澆亞磷酸	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99.3%	85.1%	81.5%



## (三) 苦瓜為接穗 扁蒲為根砧

苦瓜扁蒲 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
1	上	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	(3.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	6.2	6.2	6.2	6.2	6.0	5.5	5.0	5.0	5.0
	(6.2)	--W	14W	15W	16W	17W	20W	20W	21W	21W
2	上	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	(2.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	(6.0)	4W	10W	12W	15W	15W	15W	15W	15W	15W
3	上	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	(2.5)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	5.3	5.3	5.3	5.3	5.0	4.5	4.5	4.5	4.4
	(5.3)	--W	11.5W	12W	12W	12W	16W	16W	18W	18W

4	上	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	(3.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	5.2	5.1	5.1	4.8	4.8	4.0	4.0	4.0	3.8	3.8
	(5.2)	8W	20W	22W	22W	22W	24W	24W	27W	30W	30W
5	上	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	(2.8)	--W	--W	7W	7W	7W	7W	7W	7W	7W	7W
	下	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	(5.3)	5W	10.5W	13W	13W	13W	15W	15W	16W	16W	16W
6	上	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	(2.9)	--W	12W	12W	12W	12W	12W	12W	12W	12W	12W
	下	4.8	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	(5.0)	4W	15W	16W	16W	16W	16W	16W	16W	17W	17W
7	上	3.9	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	(3.9)	--W	8W	10W	12W	12W	12W	12W	12W	12W	12W
	下	5.9	5.1	5.1	4.8	4.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	(6.0)	4W	6W	7W	8W	12W	28W	30W	32W	35W	35W
8	上	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	(3.3)	--W	--W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W
	下	5.7	5.3	5.3	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	(6.2)	7W	15W	17W	18W	18W	20W	20W	23W	24W	25W
9	上	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	(4.2)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
	下	7.4	7.4	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
	(7.4)	9W	20W	22W	26W	26W	32W	32W	40W	41W	41W
10	上	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	(4.2)	--W	7W	7W	7W	7W	7W	7W	7W	7W	7W
	下	6.2	5.9	5.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	(6.2)	7W	17W	22W	22W	22W	26W	26W	29W	29W	30W

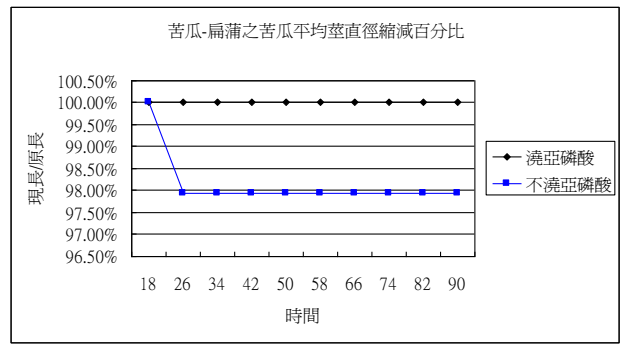
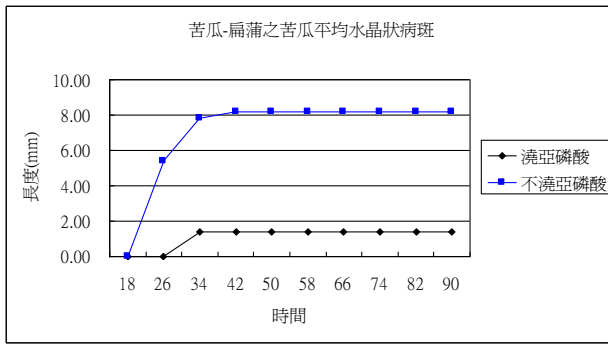
### 1. 苦瓜(上)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	0.00	0.00	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
不澆亞磷酸	0.00	5.40	7.80	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
不澆亞磷酸	100.00%	97.95%	97.95%	97.95%	97.95%	97.95%	97.95%	97.95%	97.95%	97.95%



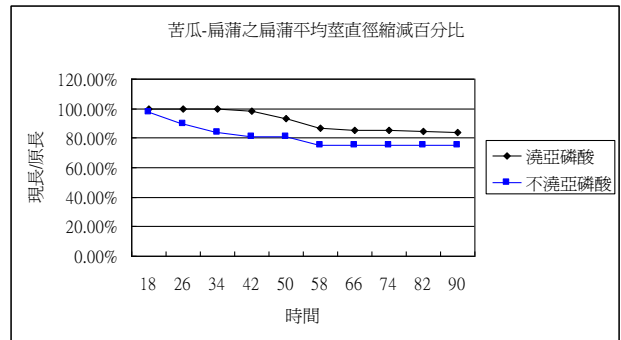
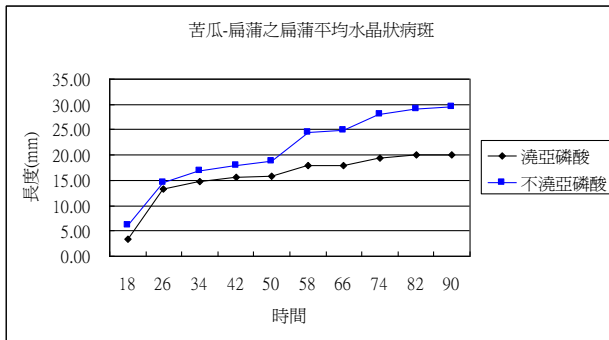
## 2.扁蒲(下)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	3.40	13.20	14.80	15.60	15.80	18.00	18.00	19.40	20.00	20.00
不澆亞磷酸	6.20	14.60	16.80	18.00	18.80	24.40	24.80	28.00	29.20	29.60

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	100.00%	99.62%	99.62%	98.46%	93.35%	86.77%	85.16%	85.16%	84.39%	84.01%
不澆亞磷酸	97.25%	89.53%	83.68%	80.74%	80.74%	74.85%	74.85%	74.85%	74.85%	74.85%



## (四)扁蒲為接穗 苦瓜為根砧

扁蒲苦瓜 單位 mm (第一列 莖直徑 第二列 W 水晶狀病斑)

時間(hr) 編號(原寬)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
1 上	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	(4.0)	--W	--W	10W	22W	22W	22W	30W	35W	35W
下	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3	3.0
	(3.5)	--W	--W	--W	17.5W	17.5W	17.5W	17.5W	17.5W	17.5W
2	已死亡									
3 上	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.0	2.0	2.0	1.3
	(2.3)	--W	--W	--W	--W	--W	6W	6W	6W	6W
下	2.8	2.8	2.8	2.5	2.3	2.0	0.3	死亡		
	(2.8)	--W	--W	--W	13W	20W	25W			
4 上	3.2	3.2	2.0	1.5	1.5	1.5	0.3	死亡		
	(3.2)	3W	8W	26W	28W	30W	35W			
下	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8

	(2.8)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W
5	上	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	(4.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	15W	30W
	下	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.3	死亡		
	(3.0)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W			
6	上	4.0	4.0	2.8	1.4	死亡					
	(4.0)	10W	18W	28W	36W						
	下	3.0	2.8	1.8	0.3	死亡					
	(3.0)	--W	--W	--W	42W						
7	上	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.8	4.8	4.2	4.0	4.0
	(7.0)	--W	11W	17W	22W	22W	23.5W	23.5W	23.5W	25W	27W
	下	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	(3.5)	--W	--W	--W	22W	22W	22W	43W	45W	45W	47W
8	上	4.5	4.5	4.0	3.8	3.8	3.7	1.8	1.5	死亡	
	(4.5)	--W	7W	15W	15W	30W	30W	30W	35W		
	下	3.0	3.0	3.0	2.1	2.0	2.0	0.8	死亡		
	(3.0)	--W	--W	--W	15W	15W	16W	16W			
9	上	8.0	8.0	8.0	5.6	4.7	4.5	1.3	1.0	死亡	
	(8.0)	--W	8W	23W	26W	33W	33.5W	40W	90W		
	下	5.5	5.5	5.5	5.5	死亡					
	(5.5)	--W	--W	4W	6W						
10	上	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0
	(6.0)	--W	15W	21W	23W	29W	29W	30W	30W	32W	32W
	下	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	(2.5)	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W	--W

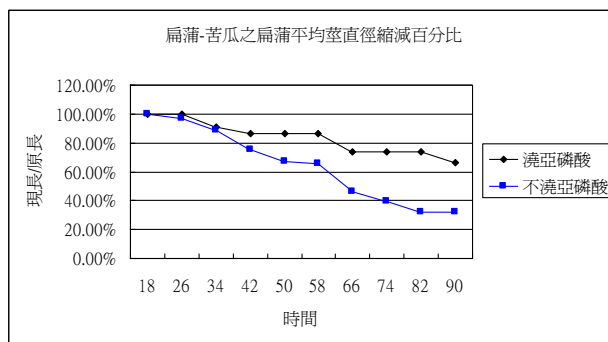
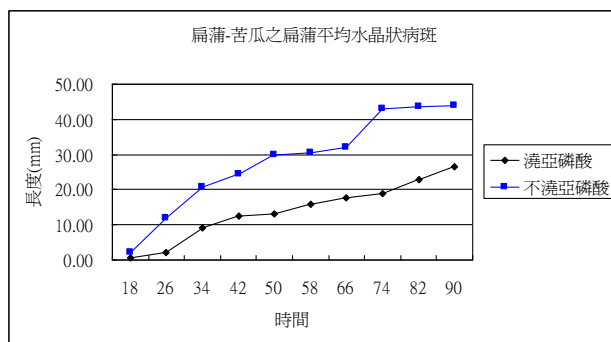
### 1.扁蒲(上)

平均水晶狀病斑

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	0.75	2.00	9.00	12.50	13.00	15.75	17.75	19.00	22.75	26.50
不澆亞磷酸	2.00	11.80	20.80	24.40	30.00	30.40	31.90	42.90	43.60	44.00

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr) 處理	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	100.00%	100.00%	90.63%	86.72%	86.72%	86.72%	74.08%	74.08%	74.08%	66.47%
不澆亞磷酸	100.00%	97.14%	88.92%	75.03%	67.28%	65.77%	46.46%	39.33%	31.68%	31.68%



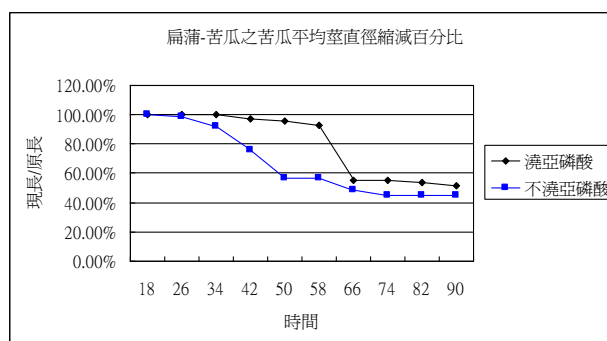
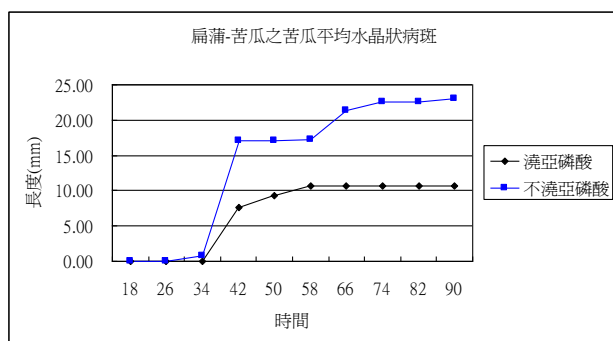
## 2. 苦瓜(下)

平均水晶狀病斑

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	0.00	0.00	0.00	7.63	9.38	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63
不澆亞磷酸	0.00	0.00	0.80	17.00	17.00	17.20	21.40	22.60	22.60	23.00

平均莖直徑縮減百分比

時間(hr)	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
澆亞磷酸	100.00%	100.00%	100.00%	97.32%	95.54%	92.86%	55.18%	55.18%	53.75%	51.61%
不澆亞磷酸	100.00%	98.67%	92.00%	76.00%	56.42%	56.42%	48.42%	45.09%	45.09%	45.09%



## 柒、討論

### 一、實驗一

(一)目前實驗品種大都會感染疫病，症狀皆由接種處開始向四周蔓延，包括水晶狀病斑及莖直徑之縮減。而亞磷酸對各品種對抗疫病確實有不等之影響

(二)以下就各品種之反應討論：

1. 苦瓜 澆及未澆之組別在水晶狀病斑以及莖直徑縮減有顯著差別，選定為“反應明顯者”
2. 洋香瓜 在水晶狀病斑上雖有明顯差異，但其莖直徑之縮減十分不明顯，故不列入考量
3. 小胡瓜 皆沒有明顯的水晶狀病斑，難以比較；莖直徑之縮減差異不大，故不列入考量
4. 絲瓜 在水晶狀病斑以及莖直徑縮減皆有顯著差別，但差異較苦瓜小，且發病緩慢兼難以培養植株(ex.絲瓜 4、5、9、10)、接種失敗率高(ex.絲瓜 3、6)，故不列入實驗二之考量
5. 玩具南瓜 其莖直徑縮減不明顯，而水晶狀病斑雖有差異，相較卻非突出亦非極小，且後期澆亞磷酸者亦有攀升之象，故不列入考量
6. 扁蒲 莖直徑反應幾乎相同，水晶狀病斑雖有些微差異，但較趨於同步，死亡速率差異不大，選定為“反應不明顯者”
7. 福瓜 水晶狀病斑幾乎相同，但莖直徑縮減卻以亞磷酸處理者明顯顯著，故不列入考量
8. 木瓜型南瓜 此品種幾乎對疫病菌無病徵，是以無改善空間，故不列入考量
9. 大胡瓜 水晶狀病斑不明顯，且其發病過於迅速，故不列入之考量

### 二、實驗二

(一)此實驗乃澆灌亞磷酸於植株根部，探討是否有抗病物質在“反應明顯者”與“反應不明顯者”間傳遞。兩者嫁接後，若“反應不明顯者”病徵較輕微，則表示“反應明顯者”所產生之抗病化學物質能夠在兩植物間傳遞，且能使“反應不明顯者”抑制病徵。

如實驗結果有顯著差異，則可確定後天性系統抗性屬於全株性反應，且抗病物質可在植物體內流通，進而應用於農業抗病；如無顯著差異，則須再探討抗病物質在植物體本身流通的情形，以及是否有其他因素影響植物免疫。

由於亞磷酸可直接由被澆灌植株傳至未被澆灌之植株，於未澆灌之植株內產生抗病物質，而非抗病物質經由嫁接傳遞，故選定“反應不明顯者”，將此可能性之影響減至最低。

另外討論中所出現“亞磷酸的下行性較佳”，乃根據安寶貞博士的論文。

此實驗討論中，將亞磷酸所誘導產生之抗病化學物質，以“抗病物質”簡稱之。並假設植物同時產生與之拮抗之化學物質，以“負面物質”簡稱之

(二)以下為實驗結果之討論：

### 1. 苦瓜(接種疫病於單株苦瓜之上下兩處，相當於苦瓜嫁接苦瓜)

(1)上 經亞磷酸處理之苦瓜，水晶狀病斑明顯少於未經處理者，幾乎不發病

(2)下 經亞磷酸處理之苦瓜，水晶狀病斑亦少於未經處理者，但抗病效果卻不如上，推測抗病物質之上行性較佳

### 2. 扁蒲(接種疫病於單株扁蒲之上下兩處，相當於扁蒲嫁接扁蒲)

(1)上 經亞磷酸處理者，莖直徑沒有顯著差異，但水晶狀病斑較為輕微

(2)下 經亞磷酸處理者，莖直徑沒有顯著差異，但水晶狀病斑較為嚴重 推測扁蒲所產生之抗病物質上行性較佳，而負面物質下行性較佳

### 3. 苦瓜為接穗 扁蒲為根砧

(1)苦瓜(接穗)：經亞磷酸處理之苦瓜，莖直徑有明顯的正面反應，但不如 1.苦瓜 (1)上，且水晶狀病斑亦較 1.苦瓜 (1)上為嚴重。由於嫁接是除去苦瓜基部，故產生抗病物質較為稀少(由此得苦瓜除去基部後仍能產生抗病物質)，且受到亞磷酸誘導扁蒲產生之負面物質影響。由於影響不大，推測負面物質下行性較佳

(2)扁蒲(根砧)：經處理之扁蒲，水晶狀病斑比未經處理者為嚴重，與 2.扁蒲 (2)下相較並無顯著改善。而莖直徑雖於初期有些微的抑制縮減，但在實驗後期卻縮減迅速。推測苦瓜產生之抗病物質上行性較佳，故抗病物質於扁蒲含量可能稀少。是以初期雖有些微抑制作用，於後期卻因為抗病物質耗盡而嚴重縮減。亦推測扁蒲基部能夠產生負面物質

### 4. 苦瓜為根砧 扁蒲為接穗

(1)扁蒲(接穗)：經亞磷酸處理者，水晶狀病斑以及莖直徑縮減程度雖發病初期較略嚴重，後期卻被約束而減緩至比未處理者輕微許多，與 2.扁蒲 (1)上、2.扁蒲 (2)下、及 3.苦瓜為接穗 扁蒲為根砧 (2)扁蒲相較病徵皆有明顯改善。故支持先前所推測，抗病物質之上行性較佳，且苦瓜基部可產生抗病物質

(2)苦瓜(根砧)：經亞磷酸處理者，水晶狀病斑之擴展程度竟較未處理者為嚴重，且程度較 3.扁蒲為根砧 苦瓜為接穗 (1)苦瓜嚴重。至於莖直徑之縮減，經處理者雖較輕微，但亦不如實驗一中之程度，可能亦為扁蒲之影響，支持負面物質之下行性較佳

### 5. 結論

(1)亞磷酸可誘導植物同時產生相互拮抗的抗病物質及負面物質

(2)負面物質及抗病物質皆能於不同品種之嫁接植株之間相互流通而影響對方，且負面物質和抗病物質可能具有拮抗作用

(3)負面物質的下行性較佳

(4)抗病物質的上行性較佳

(5)苦瓜全株皆能產生抗病物質

## 三、實驗三

(一)此實驗乃由噴灌亞磷酸於植株葉部及莖部，探討抗病化學物質在“反應明顯者”與“反應不明顯者”間的傳遞情形。實驗二之結果推測，抗病物質以上行性較佳，而負面物質則以下行性較佳，此實驗可進一步確認此結果，亦可試驗此於農業改良上是否可行。

(二)以下就實驗結果討論：

### 1. 苦瓜(接種疫病於單株苦瓜之上下兩處，相當於苦瓜嫁接苦瓜)

- (1)上：經亞磷酸處理者，莖直徑與水晶狀病斑皆有顯著改善
- (2)下：經亞磷酸處理者，莖直徑與水晶狀病斑明顯較未處理者嚴重。與(1)上相較，可清楚得知抗病物質上行性較佳。由於此次實驗乃採噴灌，所以亞磷酸多作用於植株偏上部，加以抗病物質上行性較佳，故與實驗二(澆灌)之 1. 苦瓜相較，對亞磷酸之正面影響不明顯。亦使苦瓜所產生之少量負面物質(下行性較佳)影響較為顯著
2. 扁蒲(接種疫病於單株扁蒲之上下兩處，相當於扁蒲嫁接扁蒲)
- (1)上：莖直徑與水晶狀病斑處理後皆有顯著改善。與實驗一(澆灌並接種一處)及實驗二(澆灌並接種兩處)之 2. 扁蒲相較，亞磷酸於此次實驗有明顯的正面影響，因噴灌使抗病物質較集中於植株上部(如前述)
- (2)下：與(1)上相較，經亞磷酸處理者幾乎沒有改善，可證實負面物質確下行性較佳
3. 扁蒲為根砧 苦瓜為接穗
- (1) 苦瓜(接穗)：經處理者莖直徑與水晶狀病斑皆明顯較輕微，和實驗二 3. 扁蒲為根砧 苦瓜為接穗 (1) 苦瓜(接穗)相較亦輕微許多。因噴灌和抗病物質之上行性皆有助於上方抗病
- (2) 扁蒲(根砧)：以亞磷酸處理者之莖直徑與水晶狀病斑皆較未處理者輕微，差異頗大，不符合扁蒲對亞磷酸的負向反應，推測為苦瓜抗病物質之作用。亞磷酸於莖直徑縮減的影響初期較為明顯，但後期卻趨一致，推測由於抗病物質偏向上性，使扁蒲內抗病物質較少，又負面物質具向下性，是以後期抗病物質漸不足
4. 苦瓜為根砧 扁蒲為接穗
- (1) 扁蒲(接穗)：以亞磷酸處理者無論於莖直徑或是水晶狀病斑，差異皆極為顯著。相較於實驗二之 4. 苦瓜為根砧 扁蒲為接穗 (1) 扁蒲(接穗) 亦有明顯改善，因噴灌及抗病物質之上行性有助於居處上方的扁蒲(如前述)。而相較於 3. 扁蒲為根砧 苦瓜為接穗 (2) 扁蒲(根砧) 亦有明顯改善，此則再次證實抗病物質之向上性較佳，而負面物質之向下性較佳
- (2) 苦瓜(根砧)：經亞磷酸處理者莖直徑及水晶狀病斑皆較未處理者為明顯，但卻較 3. 扁蒲為根砧 苦瓜為接穗 (1) 苦瓜(接穗)為不明顯，此亦確認抗病物質之上行性以及負面物質之向下性。另外，後期經亞磷酸處理者的莖直徑與未經處理者漸趨一致，證實負面物質向下累積，抑制抗病物質作用，且抗病物質向上流失，使後期苦瓜內抗病物質漸不足
5. 結論
- (1) 實驗三證實實驗二所得之 “負面物質的下行性較佳” 和 “抗病物質的上行性較佳”
- (2) 由於亞磷酸的向下性、負面物質的下行性及抗病物質的上行性，使噴灌效果普遍比澆灌佳，且感染處於植物頂部時抗病效果最佳

## 捌、結論

- 一、亞磷酸可誘導植物同時產生抗病物質及負面物質，且兩者具有拮抗作用
- 二、不同種類植株產生的抗病物質及負面物質無種類間之差別，皆能作用於植株
- 三、產生的抗病物質及負面物質皆可以在兩植株內部全株性流通
- 四、負面物質的下行性較佳
- 五、抗病物質的上行性較佳
- 六、苦瓜全株皆能產生抗病物質
- 七、由於亞磷酸的向下性、負面物質的下行性及抗病物質的上行性，使噴灌效果普遍比澆灌佳，且感染處於植物頂部時抗病效果最佳

## 玖、參考資料及其他

- 一、協助指導
  - (一) 行政院農委會台南區農業改良場作物環境課 研究員 鄭安秀博士
  - (二) 行政院農委會台南區農業改良場作物環境課 助理研究員 陳紹崇博士
- 二、參考資料
  - (一) 安寶貞 2001.-亞磷酸與植物病害的防治植物會刊 10：p.147-p.154
  - (二) 拈花惹草-觀賞植物的培育與嫁接 p.22-p.23
  - (三) 桃園農業改良場 [http://www.tydais.gov.tw/index/plant/pl3\\_12.htm](http://www.tydais.gov.tw/index/plant/pl3_12.htm) 害蟲之物理防治
  - (四) 植物病害的非農藥防治品-亞磷酸
  - (五) 蔡竹固 1995 植物病理學精要 臺灣復文興業股份有限公司
  - (六) Campbell 生物學精要 第六版 p.1019-p.1021



**【評語】** 040721

綜合化學藥劑與嫁接技術之應用，分析了解抗病物質輸導以發生作用之機制，頗有創意。在嫁接物種篩選及進一步抗病機制之探討可再延展，盼成果可提供防治病害之應用。