

十、梨樹之防寒防霜 與防焚風措施

台中區農業改良場 林嘉興

台灣嫁接梨栽培之嫁接時期在12月中旬至1月下旬，開花期正逢寒流最頻繁時段，開花至幼果期遭遇寒流所帶來之寒雨、霜害或焚風，引起開花不著果、生理落果或裂果等，造成嚴重損失。在健壯樹體上的嫁接枝，花蕾遇到短暫的寒流會延遲開花期，氣溫回升後仍能正常開花著果，開花到幼果期對低溫的忍耐力最弱，雌蕊之胚珠最容易受到寒害。幼果受到寒害後外觀上未顯現症狀，果粒切開後可看到種子褐變，果實無法發育或果柄黃化而落果（圖1）。此後，果實快速生長隨果肉厚度及葉數增加而增強耐寒能力，但容易遭受到焚風吹襲引起生理落果。因此，天候

急速變化時必需適時進行預防措施，以促進著果。

一、梨之著果與氣候環境

梨開花期之花粉發芽率因品種而異，目前嫁接品種之花粉發芽最適溫度為 $25 \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，溫度低於 15°C 以下或超過 35°C 以上時著果率顯著降低，溫度低於 10°C 以下，以人工授粉之花粉不發芽而無法著果。

開花期之空氣濕度亦是影響著果率的因素，在適當濕度下柱頭分泌的黏液有助於花粉發芽及花粉管伸入花柱。遇到焚風（南風）吹襲，濕度過低，花粉囊萎縮無法開裂授粉，且柱頭不產生黏液花粉附著差，阻礙花粉發芽，無法受精。遇



◀ 圖1. 若果粒遇到寒害，果粒無法生長。

到寒雨時，花藥不裂開或花粉遭雨沖洗，無法正常結果。

嫁接梨之開花期經常遇到寒雨及低溫，空氣濕度過高或過於乾燥等不良天候均不利於著果。

嫁接梨自萌芽至幼果期每年均會遭遇到低溫、寒雨、焚風等不利的氣候，若不幸遇到惡劣的天候，只有重嫁接一次否則血本無歸。開花期事先準備預防天然災害的措施，使損害率減少到最低程度，為嫁接梨成敗的主要關鍵。

二、防止霜害

1. 慎防產生滯霜或霜道

冷氣流經常從山谷或凹槽狀地形通過，該處稱為霜道。山坡若有突起小丘阻擋流下的冷氣，慢慢匯集大量冷氣停滯，謂之滯霜。

位於凹滯霜處之梨園，應於果園上方種植防風林轉移冷氣流方向，在山谷凹地易霜滯之處開闢冷氣流出口，使冷空氣流出園外，可減輕霜害。

2. 除草清園增加夜間土壤散熱

梨園雜草過於茂盛，土壤蓄熱量減少，夜間放熱量少，易發生霜害，應於開花前剪短雜草或

清耕，以增加土壤蓄熱量，可降低霜害的程度。

3. 噴水防霜法

寒流期間易發生寒流霜害之園，應裝設噴水設備，在預測寒流下霜之夜噴水，水結冰時每公克約可產生80卡路里的潛熱，樹表面開始受凍時不斷補充水分，繼續發生潛熱，可維持樹體溫度在 0°C 左右免於凍害。但入夜須有足夠水源，全園噴施到翌晨，若中斷噴水結霜會更嚴重。

4. 風扇防霜法

夜間冷氣向下流，越接近地面之溫度越低，樹冠下空氣流動量低受霜害較嚴重。但在有風的天氣，上層的暖氣層與下層冷流混合後，不致於達到降霜溫度。利用此原理設置風扇，將高處暖氣層之空氣吹向地面，使空氣產生對流作用，可提高地面溫度 2°C 左右，可達到防霜效果。但裝設風扇高度未達暖氣層或有風的天氣時，無法達到防霜效果。

5. 加熱防霜法

(1) 重油燃燒器

燃燒器的種類很多；荔枝管火燄型 (Lychee Frame)、熱壺管

型 (Pot Stack)、回復管裝置熱壺型 (Retur Stack)、奶粉罐及小機油罐等均可當燃燒器。在氣溫下降到臨界降霜點前開始點火,以免溫度下降後不易提升到防寒的溫度。低凹易滯霜處及霜道前端要增加燃燒器點數,使園內暖空氣均勻及增加保溫的效果。

(2) 鋸木屑、木炭或稻殼燃燒法

預測會降霜時,在夜間溫度急速下降前,以5~10公斤桶裝木屑置於園內各處,待溫度下降到0°C之前開始點火,但火力不能過強或接近樹幹附近,以免燒到枝幹。

(3) 燃燒點數之配置

放置點數依燃燒器種類及燃料之不同而異,以奶粉罐做為燃器時,每10公畝約需70~80個燃燒點,在園外冷氣流入方向及園內分散放置,以保持園內溫度。

三、防寒雨

寄接梨在萌芽除套袋前因有塑膠袋保護,遇到強勁寒流時可減輕寒害。除去塑膠袋後到開花期,遇到寒雨時會發生延遲開花或影響花器發育、花瓣無法完全

展開、花柄短小等現象,在寒雨較長之年份發生頻度高。尤其在開花期遇到寒雨,花朵無法授粉



▲圖 2. 寒害後引起裂果。



▲圖 3. 以保麗龍盤防寒雨。

，胚珠受到傷害而褐變，果柄黃化而脫落。著果至幼果期遇到寒害會引起果皮之傷痕，嚴重者種子褐變而生理落果；中果期遇霜害或寒雨會引起裂果（圖2），造成嚴重的損失。過去有許多梨園為防寒雨，以保麗龍餐碟製成遮雨傘（圖3），可提高著果率的效果，但需耗費大量人力，無法普遍應用。日本為防止雨害，在棚架上搭設隧道式防雨棚，但需事先配合整枝修剪或以垣籬或整枝法才能達到防雨的效果，由於設施費用與田間作業上的問題，還未推廣在經濟栽培上使用。

四、寒害的補救措施

1. 以人工授粉增加著果率

嫁接梨開花期遇到連續陰冷或寒雨時，會影響花朵開放及雄蕊之花藥開裂，且溫度低時無訪花昆蟲傳播花粉，導致花柄黃化或生理落花。應於寒流期間剪取授粉枝條置於小溫室中，採集已開花之花朵，在恆溫器培養花粉，待溫度上升至 15°C 以上時，選擇開花未結束之花朵進行人工授粉，以提高著果率。

2. 引誘訪花昆蟲授粉

寒流後氣溫回升到 15°C 以上時，在梨園內的蜜蜂等訪花昆蟲相當活躍，有助於增加著果率。但此期間為防治病蟲害，會將蜂類等訪花昆蟲同時殺死，影響著果率。開花期氣溫回升後，應慎選病蟲害防治藥劑，以保護有益昆蟲活動。

3. 利用生長調節劑提高著果率

花苞萌發至開花前遇到長期低溫，樹體養分無法正常運移，花器發育不良，花柄短小或細弱，開花前可以細胞分裂素、生長素及勃激素等混合胺基酸類液肥噴施，可改善花朵的形質以增加著果。但使用濃度過高者著果後變形果比例高，會影響果粒外觀與品質。樹勢弱或葉數少之樹，在著果後遇到寒流時果梗會變紅（老化現象），顯示營養不足或荷爾蒙失調使果實生長停滯症狀，可噴上述三種荷爾蒙製劑或勃寧激素加含氮較高的葉面肥料，具有增進果實繼續生長作用。但使用植物生長調節劑之濃度，必需依天候、品種、時期及樹體營養條件而異，尤其樹勢差之園要降低噴施濃度，以免發生果粒變形或果粒無法肥大（原裝果）。

附錄一、禁用農藥一覽表

農藥名稱	禁止製造 輸入日期	禁止銷售 使用日期	禁用原因
有機水銀劑	60年10月25日	61年10月25日	長效性環境污染
安特靈	60年1月1日	61年1月1日	長效性環境污染
滴滴涕	62年7月1日	63年7月1日	長效性環境污染
飛佈達	64年1月1日	64年10月1日	長效性環境污染
阿特靈	64年1月1日	64年10月1日	長效性環境污染
地特靈	64年1月1日	64年10月1日	長效性環境污染
蟲必死	64年1月1日	64年10月1日	長效性環境污染
福賜松	66年1月1日	67年6月1日	劇毒性
二溴氯丙烷	70年6月6日		生育毒性
護谷、讓谷殺丹	70年1月1日	72年6月1日	致畸胎性
護得壯、丁拉護谷			
克氯苯	71年9月21日	72年9月21日	致癌性
毒殺芬	72年7月19日	73年1月19日	致畸胎性
五氯酚鈉	72年7月19日	73年1月19日	不純物 dioxin 致癌性
保無根	72年7月19日	73年1月19日	五氯酚混合劑
草敵克	72年7月19日	73年1月19日	五氯酚混合劑
益必田	72年7月19日	73年1月19日	五氯酚混合劑
必脫草	72年7月19日	73年1月19日	五氯酚混合劑
二溴乙烷	73年2月22日		致癌性
靈丹	73年8月7日	74年2月1日	致腫瘤性
蕉特靈	73年8月15日	74年2月1日	靈丹混合劑
抑芽素 30%溶液	73年10月24日	74年5月1日	不純物致癌性
達諾殺	75年1月28日	75年12月20日	致畸胎性
達得爛	75年12月8日	75年12月20日	達諾殺混合劑
氰乃淨	76年7月9日	77年7月1日	致畸胎性
樂乃松	76年9月2日	76年9月2日	致畸胎性
四氯丹	76年10月12日	77年10月1日	致癌性
鋅銅四氯丹	76年10月22	77年10月1日	四氯丹混合劑
保粒四氯丹	76年10月22日	77年10月1日	四氯丹混合劑
滴滴	76年7月9日	76年7月9日	致癌性
滴滴滅	76年7月9日	76年7月9日	滴滴混合劑
安殺番 30%乳劑	78年1月13日	79年1月15日	劇毒及殘留

農藥名稱	禁止製造 輸入日期	禁止銷售 使用日期	禁用原因
亞拉生長素	78年6月21日	79年1月1日	致腫瘤性
蓋普丹	78年7月13日	79年7月1日	致腫瘤性
福爾培	78年7月13日	79年7月1日	致腫瘤性
錫蟎丹	78年7月13日	79年7月1日	致畸胎性
五氯硝苯	78年7月13日	79年7月1日	致腫瘤性
嘉賜蓋	78年7月13日	79年7月1日	蓋普丹混合劑
免賴丹	78年7月13日	79年7月1日	蓋普丹混合劑
普得丹	78年7月13日	79年7月1日	蓋普丹混合劑
保粒丹	78年7月13日	79年7月1日	蓋普丹混合劑
蓋克爛	78年7月13日	79年7月1日	蓋普丹混合劑
玉果袋	78年7月13日	79年7月1日	含蓋普丹套袋
福爾本達樂	78年7月13日	79年7月1日	福爾培混合劑
福賽培	78年7月13日	79年7月1日	福爾培混合劑
白粉克	79年5月9日	79年12月31日	致畸胎性
白克蟎	79年5月9日	79年12月31日	白粉克混合劑
鋅錳粉克	79年5月9日	79年12月31日	白粉克混合劑
大脫蟎	80年5月27日	80年12月1日	代謝物為達諾殺
得滅克	80年10月15日	81年1月1日	劇毒性
全滅草	83年4月27日	84年12月31日	致腫瘤性
丁拉滅草	83年4月27日	84年12月31日	全滅草混合劑
殺滅丹	83年4月27日	84年12月31日	全滅草混合劑
得滅草	83年4月27日	84年12月31日	全滅草混合劑
滅草	83年4月27日	84年12月31日	全滅草混合劑
醋賜殺滅丹	83年4月27日	84年12月31日	全滅草混合劑
得脫蟎	83年10月4日	85年7月1日	致腫瘤性及畸胎性
得脫蟎	83年10月4日	85年7月1日	得脫蟎混合劑
大克脫蟎	83年10月4日	85年7月1日	得脫蟎混合劑
必芬得脫蟎	83年10月4日	85年7月1日	得脫蟎混合劑
巴拉松	84年3月24日	86年1月1日	劇毒性
巴馬松	84年3月24日	86年1月1日	劇毒性
飛克松	84年3月24日	86年1月1日	劇毒性
亞特文松	84年3月24日	86年1月1日	劇毒性

附錄二、農藥稀釋倍數及用量對照表

容量及種類 原藥 稀釋 倍數	8公升 (L)		10公升 (L)		14公升 (L)		16公升 (L)		20公升 (L)		50公升 (L)		100公升 (L)		200公升 (L)	
	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)
100倍	80	80	100	100	140	140	160	160	200	200	500	500	1000	1000	2000	2000
200倍	40	40	50	50	70	70	80	80	100	100	250	250	500	500	1000	1000
300倍	27	27	33	33	47	47	53	53	67	67	167	167	333	333	667	667
400倍	20	20	25	25	35	35	40	40	50	50	125	125	250	250	500	500
500倍	16	16	20	20	28	28	32	32	40	40	100	100	200	200	400	400
600倍	14	14	17	17	24	24	25	25	33	33	83	83	167	167	333	333
700倍	12	12	14	14	20	20	23	23	29	29	72	72	143	143	286	286
800倍	10	10	12.5	12.5	18	18	20	20	25	25	63	63	125	125	250	250
900倍	9	9	11	11	16	16	18	18	22	22	56	56	111	111	222	222
1000倍	8	8	10	10	14	14	16	16	20	20	50	50	100	100	200	200
1200倍	7	7	8	8	12	12	13	13	16.6	16.6	42	42	83	83	167	167
1500倍	6	6	7	7	10	10	10.7	10.7	13.3	13.3	33	33	67	67	133	133
1800倍	5	5	6	6	8	8	9	9	11	11	28	28	56	56	111	111
2000倍	4	4	5	5	7	7	8	8	10	10	25	25	50	50	100	100
2500倍	3.2	3.2	4	4	6	6	6.4	6.4	8	8	20	20	40	40	80	80
3000倍	3	3	3.3	3.3	5	5	5.3	5.3	6.6	6.6	16.6	16.6	33	33	67	67
4000倍	2	2	2.5	2.5	3.5	3.5	4	4	5	5	12.5	12.5	25	25	50	50
5000倍	1.6	1.6	2	2	2.8	2.8	3.2	3.2	4	4	10	10	20	20	40	40
10000倍	0.8	0.8	1	1	1.4	1.4	1.6	1.6	2	2	5	5	10	10	20	20
20000倍	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	1	1	2.5	2.5	5	5	10	10

農藥稀釋簡易計算公式

(一) 常用換算單位：

1公升 (L) = 1000公撮 (cc)

1公斤 (Kg) = 1000公克 (g)

1公斤 (Kg) = 2.2磅 (1b)

1磅 (1b) = 453.6公克 = 0.453公斤 (Kg)

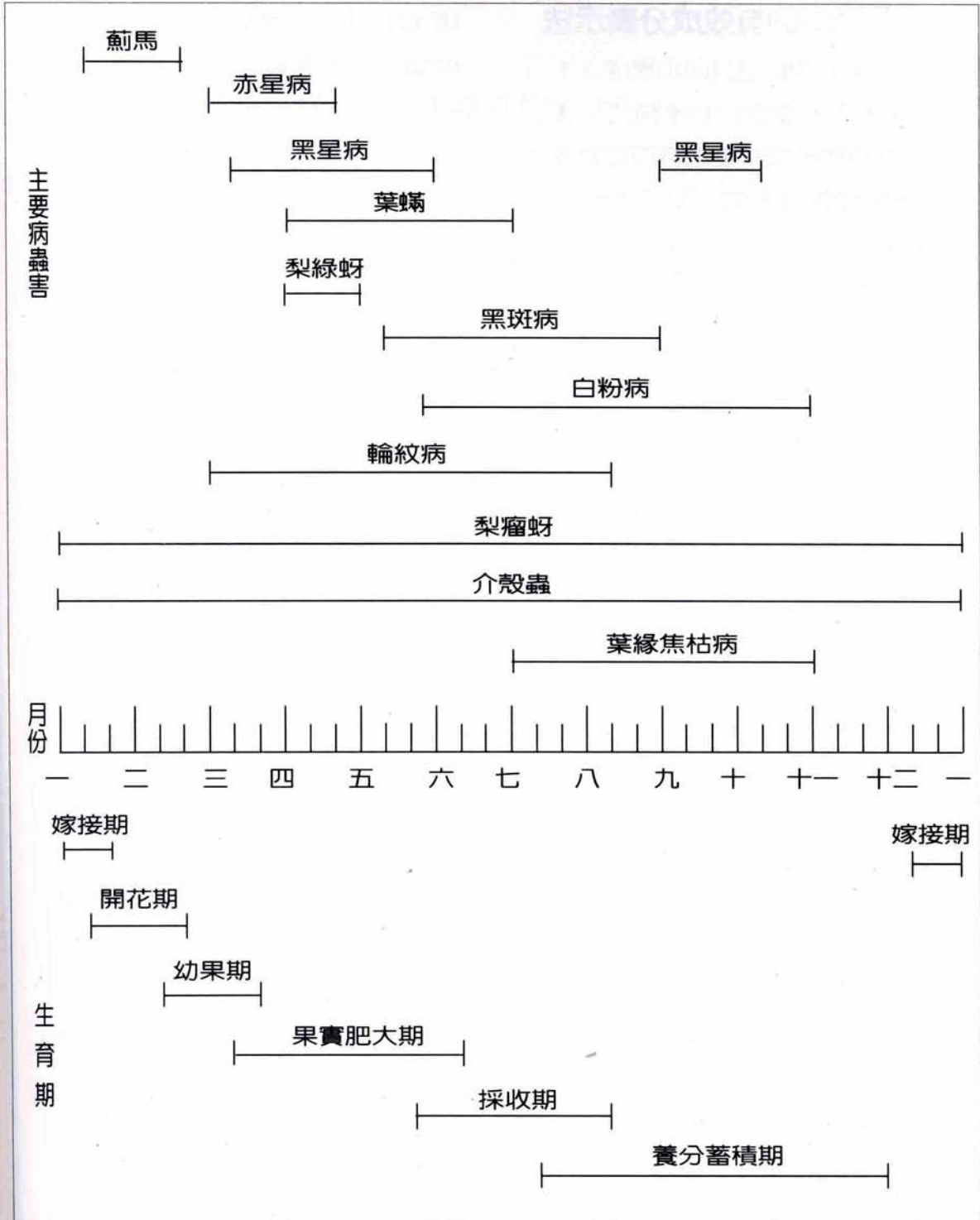
(二) 稀釋倍數計算法：

$$\frac{\text{噴霧器容量公撮 (cc) 數}}{\text{原藥用量公撮 (cc) 數或克 (g) 數}} = \text{該藥劑被稀釋之倍數}$$

(三) 原藥用量計算法：

$$\frac{\text{噴霧器容量公撮 (cc)}}{\text{藥劑欲稀釋之倍數}} = \text{原藥用量公撮 (cc) 數或克 (g) 數}$$

附錄三、梨生育期及主要病蟲發生情形



附錄四、肥料換算方法

一、肥料的有效成分表示法

由於各種肥料的化學成分不同，其所含的要素量也不相同。在選用肥料時必須知道肥料的要素成分，才能掌握施肥量。三要素肥料的有效成分表示方法：氮肥以氮素含量，磷肥以磷酐含量，鉀肥以氧化鉀含量來表示。單質肥料是僅含單一要素成分的肥料，例如尿素為氮肥，含氮 46%；過磷酸鈣為磷肥，含磷酐 18%；氯化鉀為鉀肥，含氧化鉀 60%。複合肥料是由兩種以上的要素肥料複合而成，例如臺肥五號複合肥料即同時含氮素 16%、磷酐 8%、及氧化鉀 12%。肥料中的鈣、鎂有效成分量分別以氧化鈣、氧化鎂來表示。表 1 為若干常用肥料的有效成分含量。

二、由預定施用的要素量換算所需肥料量的方法

單位面積的作物施肥量一般以要素施用量為準，再換算成肥料施用量。換算的公式如下：

$$\text{肥料施用量} = \text{要素施用量} \div \text{該肥料之要素含量百分率}$$

例如尿素含氮 46%，假設每公

頃（約一甲地）需要施用 100 公斤的氮素，則需施用 217 公斤的尿素。即：

$$\text{尿素施用量} = \text{氮素 } 100 \text{ 公斤} \div 46\% = 100 \times 100/46 = 217 \text{ 公斤}$$

同樣的氮素量如果改以硫酸銨來施用，則需 476 公斤；如果以臺肥五號來施用，則需 625 公斤，但同時也施用了磷酐 50 公斤（ $625 \times 8\%$ ）及氧化鉀 75 公斤（ $625 \times 12\%$ ）；如果以含氮 6.5% 的豆粕來施用，則需 1600 公斤。表 2 為每施用 100 公斤的要素量所需肥料量之換算表。

三、由施肥量換算要素施用量

將施肥量乘上該肥料之要素成分含量百分率即為所施要素量。例如臺肥五號複肥含氮素 16%、磷酐 8%、氧化鉀 12%，則每施用 100 公斤的五號複肥即同時施用了氮素 16 公斤、磷酐 8 公斤、氧化鉀 12 公斤。

$$\text{肥料量} \times \text{要素含量百分率} = \text{要素施用量}$$

$$(100 \text{ 公斤}) \times (\text{氮素 } 16\%) = (\text{氮素 } 16 \text{ 公斤})$$

表 1. 常用肥料之有效成分含量百分率 (%)

肥料名稱	要素成分	氮 素	磷 酐	氧化鉀	氧化鎂
硫酸銨		21			
硝酸銨鈣		22			
尿素		46			
硝酸鉀		13		46	
過磷酸鈣			18		
磷酸一鉀			52	34	
硫酸鉀				50	
氯化鉀				60	
臺肥 1 號複合肥料		20	5	10	
臺肥 2 號複合肥料		11	9	18	
臺肥 4 號複合肥料		11	5.5	22	
臺肥 5 號複合肥料		16	8	12	
臺肥 39 號複合肥料		12	18	12	
臺肥 43 號複合肥料		15	15	15	4

表 2. 每施用 100 公斤的要素量所需肥料量換算表

肥料名稱	肥料量 (公斤)	所含要素量 (公斤)		
		氮素	磷酐	氧化鉀
尿素	217	100		
硝酸銨鈣	500	100		
硫酸銨	467	100		
過磷酸鈣	555		100	
磷酸一鉀	192		100	65
硫酸鉀	200			100
氯化鉀	166			100
硝酸鉀	217	18		100
臺肥 1 號複肥	500	100	25	50
臺肥 5 號複肥	625	100	50	75
臺肥 39 號複肥	555	66	100	66
臺肥 2 號複肥	555	61	50	100
臺肥 4 號複肥	454	50	25	100
臺肥 43 號複肥	667	100	100	100