

## 菊花合理化施肥

作物之栽培及生長仰賴土壤之良善與否，土壤是作物生長之根本，由於台灣地區屬於高溫多雨之熱帶及亞熱帶氣候型態，且土壤母質條件差異性頗大，以及農地長年耕作且複作指數偏高之影響，使得農田土壤與肥料管理之良否，成為作物栽培成功與否的重要關鍵之一。因此，為使農田永續經營及創造最大經濟效益，即必須提供農友掌握正確的土壤管理與合理化施肥技術。

一般栽培菊花需要通氣良好之土壤，因此構造良好之土壤為優先，質地以壤土及砂質壤土較好。最適宜土壤 pH 值為 5.8~6.8。酸性土壤可以施用石灰資材每公頃 2~3 公噸，以期逐漸調整改良土壤。土壤有機質含量應維持 2-3% 以上，以施用腐熟的有機質肥料為宜，不宜施用未經發酵的生鮮有機材料。如能適時輪作綠肥，亦有提高土壤有機

質含量，增進土壤肥力之功效。

種植作物之前應先行分析土壤的主要元素含量，以分析出之磷、鉀肥含量為基準，適當使用化學肥料追肥，可以避免施用過多之肥料量。

在進入主題之前，我們先講解一下肥料施用量的兩種表示方法以及兩種方法之間之轉換。第一我們施肥時如果施用單質肥料，譬如尿素或是硫銨，雖然都是氮肥，但是因為含氮量的不同，其肥效亦有差異，如果是尿素，其含氮量為 46%，也就是每 100 公斤的尿素，含有氮肥 46 公斤，如果是硫銨，含氮量為 21%，也就是每 100 公斤的硫銨只有 21 公斤的氮肥。而過磷酸鈣含磷肥 18%，氯化鉀含鉀肥 60%，依序每 100 公斤含有 18 公斤的磷肥及 60 公斤的鉀肥(表 1)。

表 1、肥料施用量之換算

單質肥料種類及重量	肥料含量比	氮磷鉀肥含量
尿素 100 公斤	46%	46 公斤氮肥
硫銨 100 公斤	21%	21 公斤氮肥
過磷酸鈣 100 公斤	18%	18 公斤磷肥(磷酐)
氯化鉀 100 公斤	60%	60 公斤鉀肥(氧化鉀)

表 2、肥料施用量之換算

氮磷鉀肥含量	肥料換算比	單質肥料種類及重量
100 公斤氮肥	46%	217 公斤尿素
100 公斤氮肥	21%	476 公斤硫銨
100 公斤磷肥(磷酐)	18%	556 公斤過磷酸鈣
100 公斤鉀肥(氧化鉀)	60%	167 公斤氯化鉀



如果以施肥量每公頃 100 公斤的氮肥來計算，換算成尿素約等於 217 公斤，換算成硫銨約等於 476 公斤(表 2)。而在磷肥方面 100 公斤的磷肥換算成過磷酸鈣約需 556 公斤。鉀肥 100 公斤則約等於氯化鉀 167 公斤

(表 2)。

第二，我們要施肥前，最好知道土壤裡已含有的肥分有多少，是豐富還是缺乏？表 3 為茶園土壤肥力診斷基準，由此可以推測經過土壤分析的田地含有肥分的多寡。

表 3、茶園土壤肥力診斷基準

採樣土層	有機質(%)	磷酐 ppm	氧化鉀 ppm	鎂 ppm	鈣 ppm
極缺乏	1.0 以下	10 以下	100 以下	20 以下	100 以下
缺乏	1.0~2.0	11~20	100~200	20~50	100~200
適中	2.1~3.0	21~100	201~500	51~100	201~400
豐富	3.0 以上	101~300	501~800	101~200	401~800
過多		300 以上	800 以上	200 以上	800 以上

表 4 為菊花合理化施肥田尾試區的土壤分析結果。由表中可以知道此一試驗田之磷肥含量豐富，而鉀肥較少，但距離適中之程度差別不大。表 5 為慣行施肥區與合理化施

肥區之氮磷鉀肥施肥總量。接下來為田尾試驗區的工作日誌，其中談到每分地每回施用的肥料均以單質肥料來表示，若是說明總施肥量，則以每公頃施用之氮磷鉀肥來表示。

表 4、合理化施肥田尾試區種植前土壤採樣分析結果

採樣土層	pH	有機質(%)	磷酐 ppm	氧化鉀 ppm	鎂 ppm	鈣 ppm
表土	5.93	1.34	206 豐富	135 缺乏	142 豐富	1510 過多
底土	6.78	0.92	188 豐富	150 缺乏	174 豐富	1420 過多

表 5、田尾試區慣行施肥及合理化施肥之總施肥量

施肥組別	總氮肥 kg/ha	磷肥 kg/ha	鉀肥 kg/ha
慣行施肥區	633	204	540
合理化施肥區	321	72	240



慣行施肥組之工作日誌如下：

第 1 天	10 月 22 日種植
第 11 天	11 月 1 日施用尿素 15kg/每分地
第 15 天	11 月 5 日施用三要素每分地 120kg 硫銨(相當於 25.2 公斤氮肥)、40kg 過磷酸鈣(相當於 7.2 公斤磷肥)、40kg 氯化鉀(相當於 24 公斤鉀肥)。摘心。
第 30 天	11 月 20 日第二次施用三要素每分地 120kg 硫銨、40kg 過磷酸鈣、40kg 氯化鉀、40kg 15-15-15 複合肥料(相當於各 6 公斤的氮、磷、鉀肥)。培土。
第 58 天	12 月 18 日，熄燈。總施肥量每公頃氮肥 633kg、磷肥(磷酐)204kg、鉀肥(氧化鉀) 540kg。
第 92 天	1 月 21 日。熄燈後 34 天。第一次採收調查。

合理化施肥組之工作日誌如下：

第 1 天	10 月 22 日種植
第 11 天	11 月 1 日施用每分地尿素 15kg
第 15 天	11 月 5 日施用三要素每分地 60kg 硫銨、20kg 過磷酸鈣、20kg 氯化鉀。摘心。
第 30 天	11 月 20 日第二次施用三要素每分地 60kg 硫銨、20kg 過磷酸鈣、20kg 氯化鉀、培土。
第 58 天	12 月 18 日，熄燈。總施肥量每公頃氮肥 321kg、磷肥(磷酐)72kg、鉀肥(氧化鉀) 240kg。
第 92 天	1 月 21 日。熄燈後 34 天。第一次採收調查。

表 6 為田尾試區熄燈後 34 天，第一次採收調查之切花枝長及莖粗，表 7 為鮮重。其中切花之長及莖粗，施肥多之慣行栽培法與合理化施肥區差別不大，差異不顯著。切花之重量在定長 60 公分之比較，二者之差異亦不顯著。

從種植前之土壤分析中，知道本試區之含肥量不低。針對土壤狀況設計之合理化施肥組，雖比慣行施肥區施肥量僅不及一半，其生長之表現總體而言差異不顯著。施肥之設計應考慮土壤分析之實況，加以調整。



▲露天栽培之菊花施肥後培土覆蓋，以避免肥料揮發及流失



表 6、田尾試區慣行施肥及合理化施肥第一次採收之切花枝長及莖粗

	切花枝長(公分, cm)				莖粗(公厘, mm)			
	慣行施肥		合理化施肥		慣行施肥		合理化施肥	
測量值 1	69.8		75.5		7.1		6.6	
測量值 2	87.4		81.1		7.0		6.7	
測量值 3	88.1		81.5		7.0		7.2	
測量值 4	81.4		74.6		7.0		7.1	
平均與機差	81.7	±8.5	78.2	±3.6	7.0	±0.1	6.9	±0.3

表 7、田尾試區慣行施肥及合理化施肥第一次採收之鮮重

	全枝鮮重(十支, 公克, g)				定長 60 公分鮮重(十支, 公克, g)			
	慣行施肥		合理化施肥		慣行施肥		合理化施肥	
測量值 1	719.4		572.4		643.2		503.2	
測量值 2	713.8		648.2		567.4		521.2	
測量值 3	743.2		708.0		567.8		564.8	
測量值 4	684.8		679.8		562.2		584.2	
平均與機差	715.3	±24.0	652.1	±58.5	585.2	±38.8	543.4	±37.6

結語：過多的施肥不但增加成本、造成環境不必要的汙染、也會造成土壤酸化、土壤質地變差、作物生長不良。合理化施肥的精義在於：1.種植前的土壤分析，掌握土壤肥力狀況。2.適量施用基肥及追肥。3.少量多次，適時適量。4.注重有機肥之綜效。著重於土壤物理性改良，並促進微生物活性。

因此農田每年應施用適量有機質肥料，促進土壤微生物活動，增進土壤肥力。實施敷蓋或草生栽培，改善土壤通氣、排水等物理性。並根據土壤分析診斷資料，改善根生環境，以健全根系。再施予合理的肥料管理，以培育植株強健的樹體，如此才能期待更豐盛美好的收成。



▲菊花溫室內以液肥滴灌合理化施肥之範例—植株生長良好一致