

節位、穴盤規格與養分對菊花 插穗發根之影響¹

Influence of Nodes, Trays and Nutrition on Rooting of Chrysanthemum Cutting

孫永偉²

by

Yung-Wei Sun

關鍵字：菊花、節位、穴盤、肥料

Key words : chrysanthemum, nodes, tray, fertilizer

摘要：本試驗係摘取不同菊花節位枝條作為插穗種植於 128 格、240 格及 432 格 (60 × 40 × 3.5 公分) 寶麗龍穴盤內，並給予不同濃度氮、磷、鉀肥及不同型態氮肥，種植 28 天後觀察菊花插穗根系發育情形。結果顯示摘取菊花各節位枝條作為插穗均具良好發根能力。頂芽插穗在穴盤內前 21 天除 432 格穴盤根系生長量較低外，其餘 2 種穴盤差異不顯著，至第 28 天時呈現明顯穴盤效應，即插穗種植大格 (128 格) 穴盤內根系生長量高，種植小格 (432 格) 穴盤內根系生長量低。施肥效果方面以每週澆施 2 次氮：磷：鉀 = 224 : 124 : 468 ppm 濃度對於插穗根系發育較佳。將氮肥濃度固定為 224ppm，分別給予不同比例之 $\text{NO}_3^- - \text{N} / \text{NH}_4^+ - \text{N} / \text{Urea-N}$ 時，以 1 : 1 : 1 之組合可獲得較高根重，提高 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的比例無法增加根重。

前 言

菊花為本省首要切花作物，目前栽培面積 1,860 公頃⁽¹⁾，以每公頃約 8 萬苗計算，每年需一億四千萬插穗，其育苗品質對生產之切花及盆花影響至為重要。

促進植株幼苗根系正常發育並形成完整根團是確保植株爾後生長良好的必要條件之一，目

1. 本試驗蒙行政院農委會 84- 科技計劃之資助，謹致謝意。This research was financially sponsored by Council of Agriculture, Executive Yuan.

2. 農林廳種苗改良繁殖場助理。Assistant, Taiwan Seed Improvement and Propagation Station.

3. 本文於民國 85 年 4 月 11 日收到。Date received for publication: Apr. 11, 1996.

前本省菊花育苗多採砂耕及不施肥方式處理，所採收之插穗易造成根系斷落及生長停滯。近年利用穴盤育苗產生完整根團之觀念已逐漸應用於大量草花及蔬菜苗之生產，其中不同規格穴盤內之每格小穴 (cell) 容積不同，對幼苗生長亦有不同程度影響。如幼苗在大格穴盤內生長較快^(3,10)，但所需育苗空間較大將增加生產成本；小格穴盤雖可增加栽培空間之利用率，但每一穴格空間小，所能容納之介質較少，因此極易受外界環境如施肥、灌溉、氣候之影響⁽³⁾，以合理的養分與水分管理將能確保穴盤苗之品質。此外，目前菊花插穗仍以頂芽扦插為主，每一枝條只能摘取1個插穗，無法快速提升其繁殖倍率。本試驗目的即在探討菊花不同節位插穗之發根能力、插穗在不同規格穴盤內之發根狀況並配合不同施肥量觀察其根系生長情形。

材料與方法

本研究選用菊花“黃秀芳”作為試驗品種，將泥炭土：真珠石：河砂 = 1：1：1 充分混合作為栽培介質，並裝填至荷蘭進口不同規格穴盤內。泥炭土採用荷蘭進口 BVB # 4 (成份為德國白泥炭苔 70%、黑泥炭苔 20%、砂 10%；N、P₂O₅、K₂O 含量分別為 60、55、120mg/l)，穴盤種類為 128 格、240 格、432 格保麗龍穴盤 (長×寬×高均為 60×40×3.5 公分)。將摘取之插穗浸 3000 倍億力消毒 10 分鐘後，沾 NAA 及 IBA 各 400ppm 混合之發根劑扦插於上述穴盤中，穴盤底部放置不透水淺盤防止澆施之養液滲漏流失。養液配方大量元素採用 1/2 Johnson's solution (即 112ppm CaNO₃、31ppm KH₂PO₄、117ppm KCl)，微量元素採用全量，pH 調至 5.5。插穗種植於穴盤第一週起每週依不同成分 (N、P、K) 及不同濃度澆施養液 2 次，觀察插穗種植 28 天後根鮮重變化。每處理調查重覆 3 次，每重覆取 3 株，各處理試驗方法如下：

一、插穗節位試驗

分別摘取頂芽 (第 1-4 節位)、下節位第 5-6、第 7-8、9-10、11-12、13-14、15-16 節位等插穗，種植於 128 格穴盤 (60×40×3.5 公分) 內進行扦插試驗。肥料處理為大量元素 1/2 Johnson's solution，微量元素全量。

二、穴盤試驗

摘取頂芽 (第 1-4 節位) 扦插於 128 格、240 格、432 格保麗龍穴盤內，亦給予大量元素 1/2 Johnson's solution，微量元素全量 Johnson's solution。

三、肥料試驗

1. 不同氮素濃度

摘取頂芽扦插於 128 格穴盤內，NPK 肥濃度配方係以 Johnson's 溶液進行不同倍數處理，其中施用 CaNO₃ (NO₃⁻-N) 濃度為 0、112、168、224、448、672ppm。磷肥 (KH₂PO₄) 控制濃度為 31ppm，施用鉀肥 (KCl) 濃度為 117ppm。

2. 不同氮素型態

摘取頂芽扦插於 128 格穴盤內，施用氮素型態有 3 種即硝酸鈣 (CaNO₃，NO₃⁻-N)、硫酸銨 ((NH₄)₂SO₄，NH₄⁺-N)、尿素 (CO(NH₂)₂，Urea-N) 依不同比例組合施用濃度為 224ppm。

3. 不同磷鉀濃度

摘取頂芽扦插於 128 格穴盤內，施用氮素 224ppm (NO₃⁻：NH₄⁺：Urea-N = 1：1：1)。施用磷肥濃度分別為 31、62、124ppm KH₂PO₄，施用鉀肥濃度為 117、234、468、702 ppm KCl。

結果與討論

一、插穗節位之影響

圖 1 結果顯示菊花不同節位插穗之發根能力並未呈現規則性變化，以各節位枝條作為插穗均有很好發根能力。繼續比較頂芽插穗與下節位插穗之單位時間內繁殖倍率，即一個月內每週摘取頂芽插穗數與一個月內一次摘取不同節位插穗數時，前者平均每株可取得 4.2 穗，後者平均每株可取得 6.1 穗 (圖 2)，故摘取不同節位插穗之繁殖倍率較摘取頂芽插穗高 45%。雖然利用下節位插穗可增加菊花繁殖倍率，但在栽培過程中發現下節位插穗易生出 2-3 個不整齊側枝，將不利於切花與盆菊之品質，試驗栽培過程中亦發現將頂芽及下節位插穗分別定植於盆器內，前著生長較整齊，即所栽培之盆菊商品價質較高，一般栽培業者還是要用頂芽插穗繁殖。

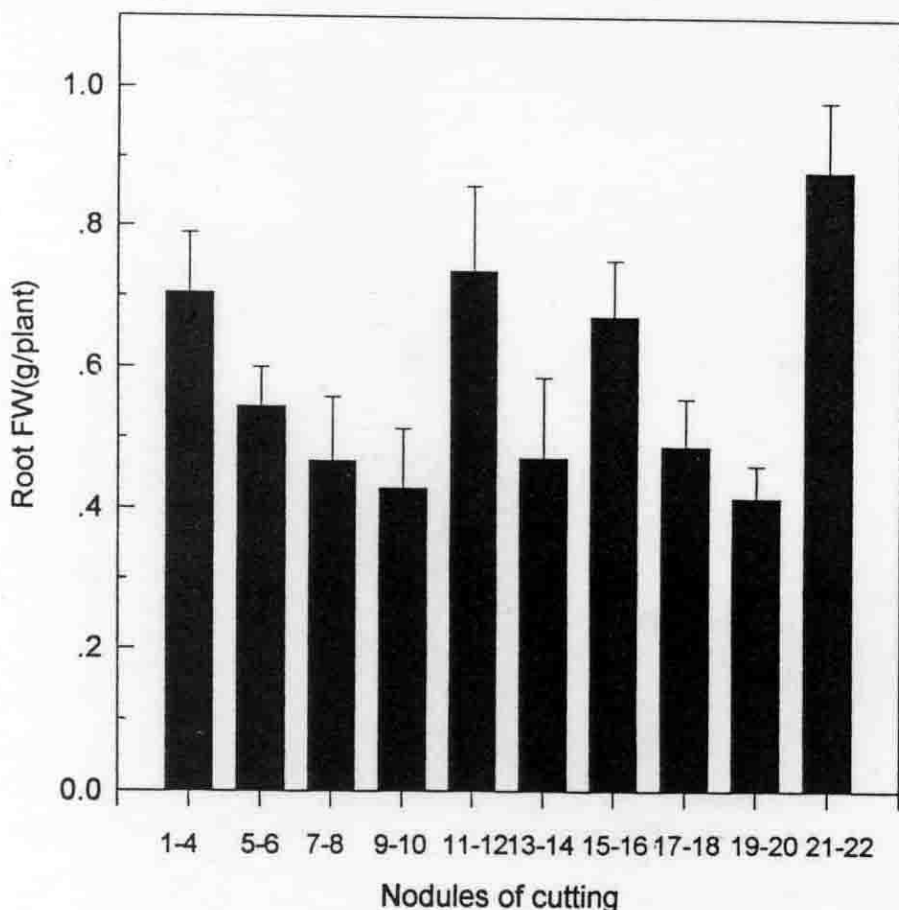


圖 1. 不同節位插穗根系發育情形

Fig. 1. Effect of various nodes on root fresh weight of cutting in chrysanthemum.

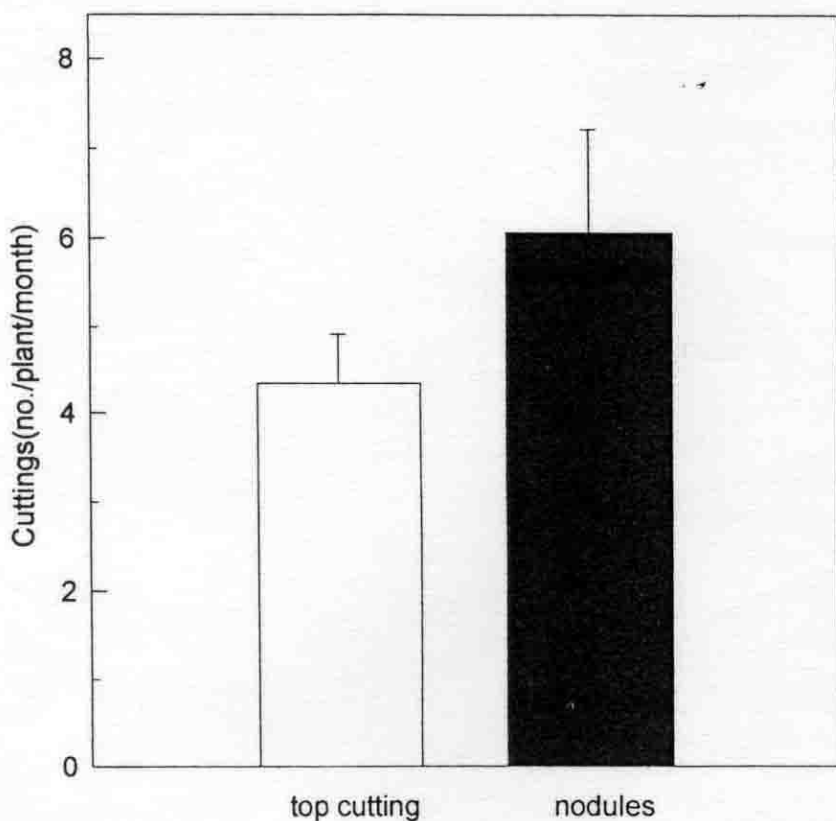


圖 2. 一個月內每週連續摘取頂芽插穗數與一次摘取不同節位插穗數之比較

Fig. 2. Comparison with number of top cutting one time a week and number of various nodes of cutting one time a month in chrysanthemum.

二、穴盤效應

頂芽插穗種植於3種穴盤內，前21天除432格穴盤根系生長量較低外，其餘2種穴盤差異不顯著，至第28天時呈現明顯穴盤效應，即插穗在大格穴盤(128格)中根系生長量高，在小格穴盤(432格)中根系生長量低(圖3)。若摘取下節位插穗種植於不同規格穴盤內，其根系生長變化情形與頂芽插穗相符(未發表資料)。栽培過程中發現432格穴盤之插穗於第2週即可形成根團，128格穴盤之插穗至第3週可形成根團，根團形成之際地上部可見明顯生長。事實上，許多作物的幼苗種植於較大穴盤內均可獲得較佳生長，如株高、葉面積及莖幅等，因穴盤苗根系之發育深受穴盤每格小穴(cell)容積之限制^(3,4,10)。雖然以較小穴盤繁殖種苗可獲得較高的空間利用率，但易造成根系生長量低及因密植產生下位葉片枯黃現象，並不符合實際經濟效益。本研究爾後之試驗皆採用128格穴盤繁殖菊花插穗。

三、施肥效果

1. 不同氮素濃度及氮素型態

當氮素濃度為224ppm時，根重達最高0.6g/plant，若氮素濃度繼續增加至448及672ppm，

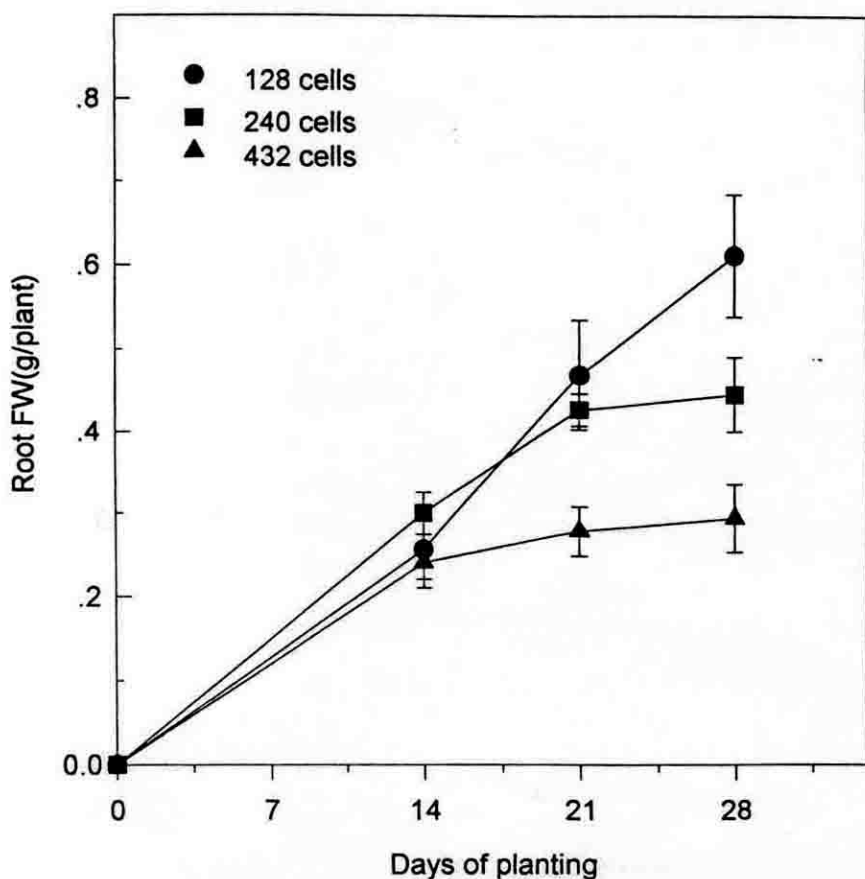


圖 3. 頂芽插穗於不同規格穴盤內根系發育情形

Fig. 3. Effect of various trays on root fresh weight of cutting in chrysanthemum.

無法提高插穗之根重(圖4)。若氮素濃度控制在224ppm,並分別給予不同型態(NO_3^- 、 NH_4^+ 、Urea)及不同比例之氮素,以 NO_3^- : NH_4^+ :Urea = 1:1:1組合對於根系發育效果較佳(圖5),若增加 NO_3^- 在三種型態氮素中之比例,將減低根系發育。鄒和李⁽²⁾雖指出不同型態氮肥對於菊花生長開花之影響,以銨態氮最差,尿素次之,硝酸態氮最佳,但銨毒害現象受品種、栽培介質及季節之不同而有不同反應,此現象亦發生在其他作物幼苗上⁽⁵⁾。吾人所施用 NH_4^+ -N之濃度為45-112ppm低於鄒和李⁽²⁾所施用 NH_4^+ -N 210ppm,故並未出現銨毒害現象。鄒和李⁽²⁾亦指出施用 NH_4^+ -N可促使根圍附近pH下降,施用 NO_3^- -N可提升pH,施用Urea-N之pH變化居兩者之間,因此本試驗同時施用三種型態氮素或許能穩定根圍周圍pH,使根系隨時能夠吸收適當氮肥促進生長,但試驗中缺少介質pH資料。此外,不同型態氮素對作物的生長亦會產生明顯影響。

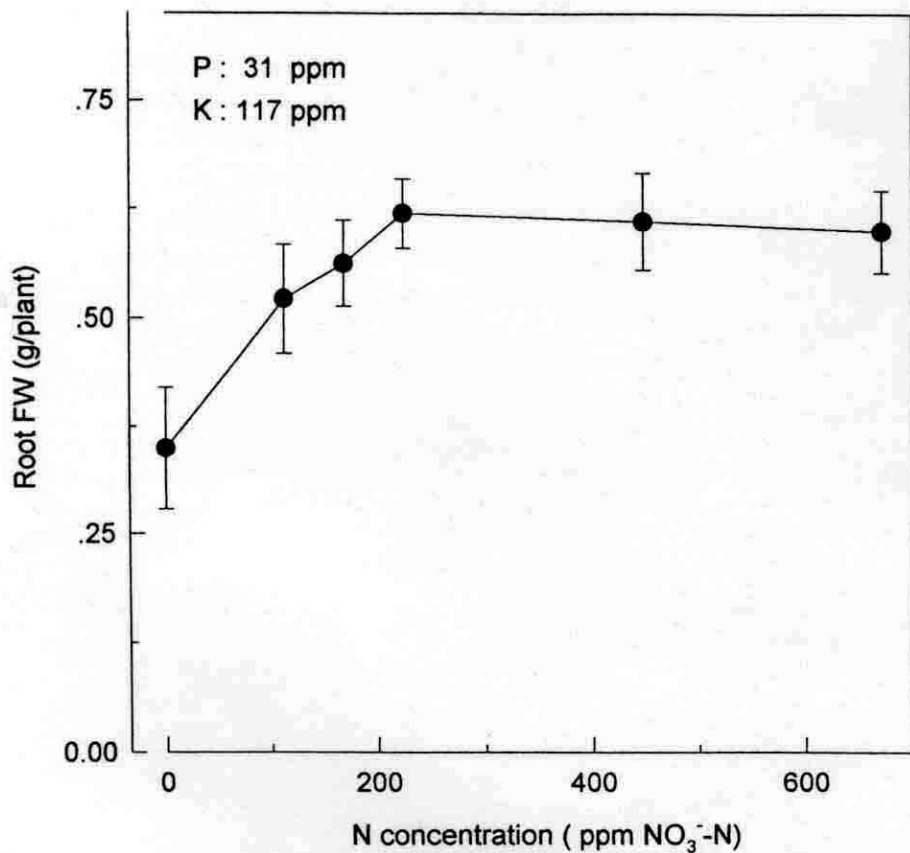


圖 4. 不同濃度氮肥對菊花插穗根系發育之影響

Fig. 4. Effect of N concentration on root fresh weight of top cutting in chrysanthemum.

2. 不同磷鉀濃度

若將氮素濃度控制在 224ppm，另添加不同磷鉀肥濃度。當磷肥濃度 124ppm、鉀肥濃度 468ppm 時，對根系發育較佳，根鮮重可達 0.9g/plant(圖 6)。氮肥與鉀肥是許多作物幼苗生長的重要養分^(6,7,12)。Joiner and Smith⁽⁶⁾指出盆菊莖的生長及開花與氮肥、鉀肥的施用量有密切關係，若施高氮低鉀肥將抑制蛋白質的合成，造成植株軟弱、花朵細小及花數減少，若增加鉀肥施用量即可改善上述缺點。Komosa⁽⁸⁾以泥炭土為栽培介質，以每升介質施用 0.2-0.8g N 最適菊花生長，並觀察菊花葉片在營養生長初期之 NO_3^- -N、 PO_4^{3-} -P、K 濃度分別為 1.14-1.59%、0.96-1.85%、6.57-8.43%，即生育初期菊花對鉀肥需求量亦相當高，本試驗亦呈現類似結果。即菊花插穗育苗期間鉀肥的施用有其必要性。

由於菊花插穗生產者仍多採用將插穗扦插至河砂植床上，且育苗期間不施肥，此方式所培育之插穗發根慢且採收後根系易斷落，將不利於切花與盆栽之品質。由試驗結果顯示，摘取菊花各節位枝條作為插穗均有很好發根能力，但栽培過程中發現仍以頂芽插穗較不易生出側枝且莖幹較粗壯，適合切花與盆菊之栽培。利用小格穴盤(432格)培育菊花插穗，雖能增加單位面

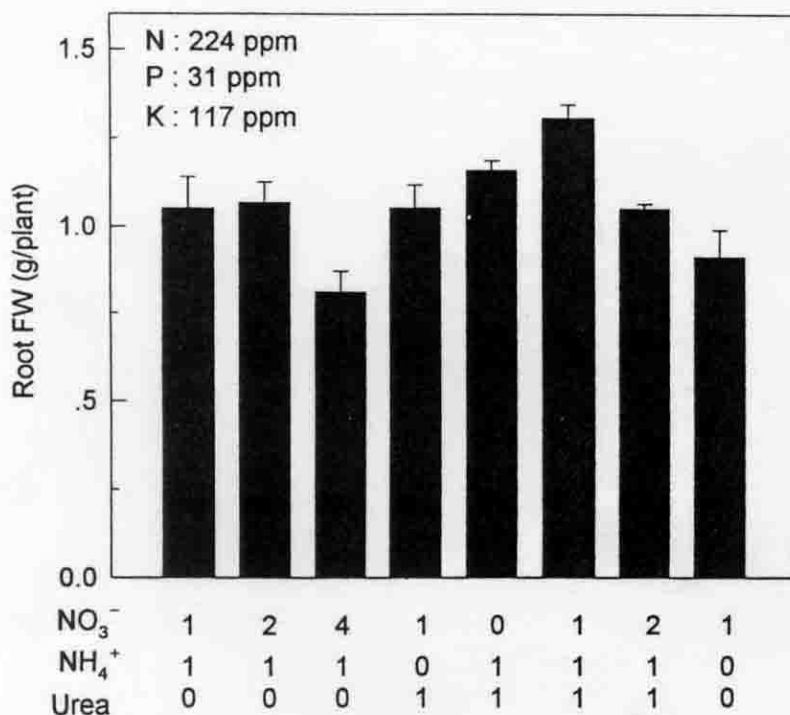


圖 5. 不同比例之氮素型態 (NO_3^- 、 NH_4^+ 、Urea) 對菊花插穗根系發育之影響

Fig. 5. Effect of various N sources (NO_3^- , NH_4^+ , Urea) on root fresh weight of top cutting in chrysanthemum.

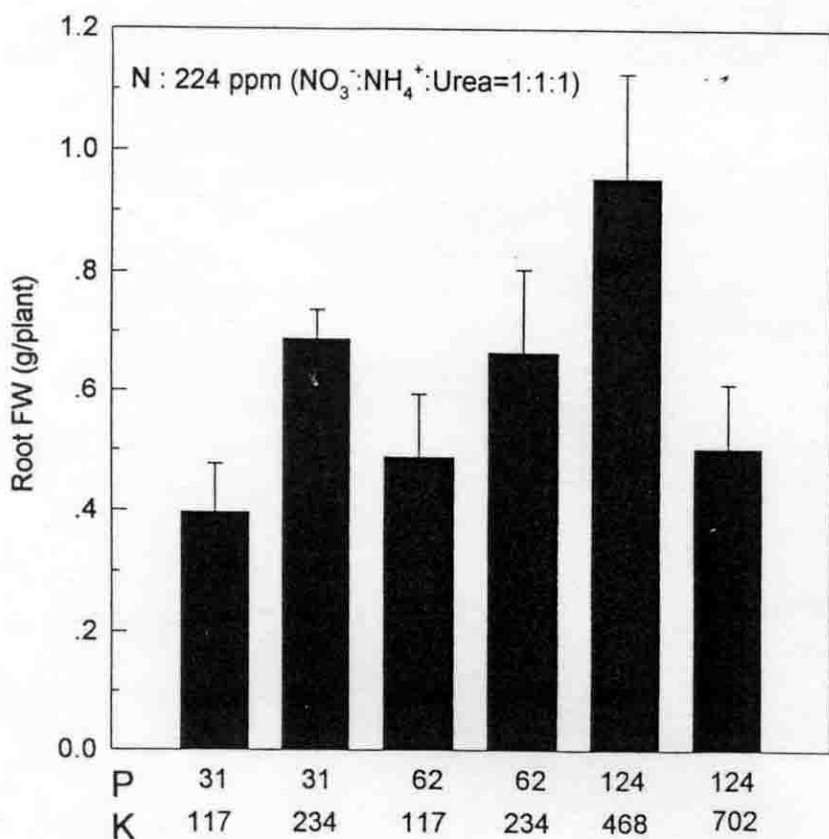


圖 6. 不同濃度磷、鉀肥對菊花頂芽插穗根系發育之影響

Fig. 6. Effect of different phosphate and potassium concentration on root fresh weight of top cutting in chrysanthemum.

積栽培插穗數量，但易造成產根量低及下節位葉片枯黃，故建議以 128 格或 240 格穴盤培育插穗。俟插穗發根後再施肥較佳，以避免損害生長點及幼根，施肥量以 $\text{N}-\text{P}-\text{K}=224-168-468\text{ppm}$ 較佳，若比較不同型態 (NO_3^- 、 NH_4^+ 、Urea) 及不同比例氮肥對插穗根系之影響，以 $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+:\text{Urea}=1:1:1$ 組合對於根系發育效果較佳。

誌 謝

本研究承行政院農委會補助經費，並承蒙種苗改良繁殖場技術課黃泮宮課長提供寶貴意見，張義弘秘書及陳駿季博士費心斧正，在此謹深表謝忱。

參考文獻

1. 台灣農業年報. 1995. 台灣省農林廳.
2. 鄒昌齡、李晔. 1978. 不同氮素型態對菊花生長開花之影響. 中國園藝 24(1):25-33.

3. Bar-Tal, A., B. Bar-Yosef, and U. Kafkafi. 1990. Pepper transplant response to root volume and nutrition in the nursery. *Agron. J.* 82:989-995.
4. Dufault, R. J., and L. Waters, Jr. 1984 Propagation methods influence asparagus transplant quality and seedling growth. *HortScience* 19(6):866-868.
5. Ells, J. E., A. E. McSay, and S. M. Workman. 1991. Toxic effects of manure, alfalfa, and ammonia on emergence and growth of cucumber seedlings. *HortScience* 26(4):380-383.
6. Joiner, J. N., and T. C. Smith. 1961. Effects of nitrogen and potassium levels on the growth, flowering responses and foliar composition of *Chrysanthemum morifolium* 'Bluechip'. *American Society for Horticultural Science* 80:571-580.
7. Knavel, D. E. 1977. The influence of nitrogen on pepper transplant growth and yielding-potential of plants grown with different levels of soil nitrogen. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:533-535.
8. Komosa, A. 1981. Low and high critical levels of nitrogen, phosphorus and potassium for chrysanthemum / *Chrysanthemum morifolium* cv. balcombe perfection. *Acta Horticultura* 125:61-68.
9. Koranski, D. S. 1989. Plug production. In : Koranski, D. S., S. Laffe, M. Sawaya, N. Snakenberg, and G. Vollmer. (eds.) *Plug Symposium Eliminae Mistakes/Improve Quality.* p.1-2.
10. Marsh, D. B., and K. B. Paul. 1988 Influence of container type and cell size on cabbage transplant development and field performance. *HortScience* 23(2): 310-311.
11. Tremblay, N., and A. Gosselin. 1989. Growth and nutrient status of celery seedlings in response to nitrogen fertilization and $\text{NO}_3^- : \text{NH}_4^+$ ratio. *HortScience* 24(2):284-288.
12. Tremblay, N., and M. Senecal. 1988. Nitrogen and potassium in nutrient solution influence seedling growth of four vegetable species. *HortScience* 23(6):1018-1020.
13. Williams, K. A., and P. V. Nelson. 1992. Growth of chrysanthemum at low, relatively steady nutrient levels in a commercial-style substrate. *HortScience* 27(8):877-880.
14. Willits, D. H., P. V. Nelson, M. M. Peet, M. A. Depa, and J. S. Kuehny. 1992. Modeling nutrient uptake in chrysanthemum as a function of growth rate. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117(5):769-774.
15. Woodson, W. R., and T. W. Boodley. 1983. Accumulation and partitioning of nitrogen and dry matter during the growth of chrysanthemum. *HortScience* 18(2):196-197.

Summary

In this study, chrysanthemum cuttings from different nodules were grown in 128 cells, 240 cells, 432 cells trays ($60 \times 40 \times 3.5\text{cm}$) and fertilized with nutrient solutions containing different sources. To study the rooting of cuttings in trays until 28 days of planting. Root growth of cuttings was all well for different nodes. Root fresh weight of top cuttings in big tray (128 cells) was higher than that of small tray (432 cells) in the fourth week. We observed best growth of chrysanthemum when the fertilizer was treated $\text{N} : \text{P} : \text{K} = 224 : 124 : 468\text{ppm}$ 2 times a week. The cuttings fertilized with $\text{NO}_3^- : \text{NH}_4^+ : \text{Urea} = 1 : 1 : 1$ medium exhibited higher root fresh weight than others.