

育苗穴格容積與穴植株數對洋蔥'CAL 606'品種 生育之影響

常方麒¹⁾ 張武男²⁾ 李文汕³⁾

關鍵字：洋蔥、穴格、穴植株數

摘要：本研究採用洋蔥'CAL 606'品種為試驗材料，調查二種穴格(128 與 288 穴格)與三種種植株數(每穴種植 1 株、2 株、3 株)對洋蔥生育之影響。結果顯示 128 穴格培育之洋蔥，在葉數、鱗莖重、鱗莖莖徑表現明顯地大於 288 穴格培育之洋蔥。不同穴格間之鱗莖莖徑、莖頸比，則無顯著之差異。在每穴種植株數結果，葉數、鱗莖莖徑隨著每穴種植株數的增加而減少。不同的種植株數間，鱗莖之重量、鱗莖莖徑、莖頸比則無明顯之差異。

前 言

洋蔥(*Allium cepa* L.)為蔥科蔥屬二年生草本作物，原產於中亞及地中海沿岸。性喜冷涼氣候，為溫帶地區重要作物。

臺灣地區自日據時代即多次引進試種，但並未成功。至民國 41 年自美國引進短日照結球品種，在冬季南部乾燥環境中栽培，配合栽種技術的進步，始栽種成功。並於民國 43 年開始擴大面積生產，至民國 45 年不但能充分供應國內需要且有餘量供應外銷(宋和張, 1993)。種植面積最高接近 2000 公頃，但近年來本地洋蔥受到其他國家銷日的競爭，導致外銷數量逐漸萎縮，種植面積亦遞減到僅剩 600 公頃左右(台灣農業統計年報, 2003)。

洋蔥是單位面積種苗需求量大的作物，每公頃種植株數約 30 萬株，平均育苗天數需 45 天，相對而言育苗風險較高。在栽培與採收的過程中需耗費大量的勞力。穴盤育苗方式自美國引入後，目前是最廣用的育苗方式，其不受自然環境的影響，採集約式管理的特

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝學系教授。

3) 國立中興大學園藝學系副教授，通訊作者。

性，將蔬菜、花卉種苗工廠化生產、商品化販賣。而採用穴盤育苗具有節省種子量、種苗品質佳、苗株生長一致、且定植時根部不易受傷，根系能迅速吸收水份和養份，植株早期生長速度明顯較快，具有早熟、產量高之優點。

本試驗即利用穴盤育苗的方式，以不同穴格及栽植密度之處理，比較分析各處理間植株生育性狀、鱗莖生產之差異。希望藉此提供洋蔥產業一個較佳的生產模式，提高農民的收益，使有助於本地洋蔥產業的生存與發展。

材 料 與 方 法

一、試驗材料

(一) 洋蔥品種

供試用之洋蔥品種係購自美國 California Seed 生產之短日型一代雜交品種 'CAL 606'。

(二) 育苗穴盤

使用 PE 材質 128、288 穴格之穴盤，規格為長×寬=54×28 cm，倒角錐形穴格。128 穴格之穴盤，穴格尺寸為 2.8×2.8×4.6 cm，容積 25 cm³；288 穴格之穴盤，穴格尺寸為 2×2×4 cm，容積 10 cm³。

二、試驗方法

(一) 苗期栽培

1. 栽植日期及地點

播種日為 92 年 10 月 7 日，定植日為 11 月 21 日，苗齡 45 天。育苗地點為台中中興大學園藝系溫室，定植地點為園藝系蔬菜試驗田。

2. 育苗設計

使用 128、288 二種穴格之穴盤；穴植株數區分為三種，分別為每穴格種 1 株、每穴格種 2 株、每穴格種 3 株。安排方式如下，共計六種處理。

128 穴格、每穴格種 1 株。

128 穴格、每穴格種 2 株。

128 穴格、每穴格種 3 株。

288 穴格、每穴格種 1 株。

288 穴格、每穴格種 2 株。

288 穴格、每穴格種 3 株。

(二) 田間設計與管理

田間栽植以六種處理、每一處理三重覆，共計十八個小區，每一小區使用面積為 2.5m 長×0.9 m 寬，為消除地力不均衡的影響，採逢機完全區集設計(RCBD)。每穴為 1 株、2

株之處理小區各植 80 株，每穴 3 株之處理小區則種植 81 株，定植行株距如下：

每穴 1 株之處理：20 cm × 12 cm，每畦四行。

每穴 2 株之處理：20 cm × 24 cm，每畦三行。

每穴 3 株之處理：25 cm × 12 cm，每畦三行。

(三) 採後處理

先將洋蔥鱗莖拔起，置於田間癒傷(curing)一週後再將葉部及根部修剪。於 93 年 3 月 31 日採收。每一重覆之每一處理依鱗莖直徑自大而小排列，取中間二十顆作試驗。

結 果

一、穴格容積及穴植株數對生育性狀的影響

生長期莖徑、頸徑的變化情形如圖 1、圖 2 所示。圖 1 中，六種處理的莖徑在定植後 15 天到 99 天之間，維持著增加的趨勢，即鱗莖部分在這段期間，不停地蓄積能量及增粗。128 穴格、每穴 1 株之處理則在定植後 57 天開始，莖徑顯著較其他處理粗。

對頸徑的影響方面，定植後 85 天，各處理之頸徑達到 22~24 mm 之後，即不再加粗，開始逐漸萎縮。對照圖 1 及圖 2，定植後 85 天到 99 天之間，頸部逐漸萎縮，植株開始達成熟階段，洋蔥的鱗莖部分仍保持膨大的趨勢。

洋蔥開始結球的標準多以生理研究上鱗葉(bulb scale)的出現為準，但觀察鱗葉的形成須破壞植株，所以目前以莖頸比大於 2.0(bulbing ratio \geq 2.0)定義為開始結球(Brewster, 1990)。將洋蔥莖徑除以頸徑即為莖頸比，不同處理在各調查日之莖頸比作成如圖 3。圖中，128 穴格、每穴 1 株之處理在定植後 78 天左右之莖頸比大於 2.0，亦即開始結球；其他處理則是到定植 85 天後莖頸比大於 2.0。定植後 15~43 天之間，六種處理間莖頸比並無太大變化，多維持在 1~1.2 左右，但定植後 57 天，各處理間之莖頸比逐漸增大，這表示莖部的增粗趨勢開始大於頸部的增粗趨勢。128 穴格、每穴 1 株之處理，於定植後 43 天之莖頸比表現高於其他處理，至定植後 99 天，始終比其他處理維持較高的莖頸比。

二、穴格容積及穴植株數對洋蔥鱗莖的影響

鱗莖重量的表現上(表 1)，各處理間並無顯著性差異。但穴格間，以 128 穴格處理之鱗莖平均重 238 g 大於 288 穴格之 187 g。而不同的種植株數處理，對鱗莖重量並無顯著性影響。

穴格及穴植株數對鱗莖莖徑之影響(表 2)，以 128 穴格、每穴 1 株之鱗莖莖徑 85.1 mm 最大，128 穴格、每穴 2 株、3 株及 288 穴格、每穴 1、2 株之莖徑 78 mm、78.7 mm、74.5 mm、75.2 mm 次之，288 穴格、每穴 3 株莖徑 71.5 mm 最小。穴格間則是以 128 穴格處理之平均鱗莖莖徑 80.6 mm 大於 288 穴格之 73.7 mm。而每穴種植株數之處理則無顯著性差異。

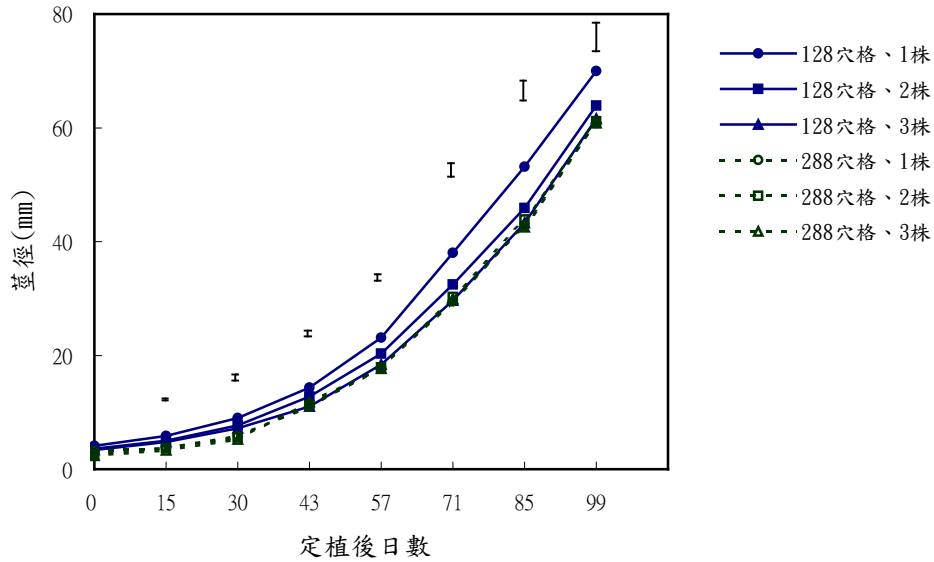


圖 1. 穴格大小及穴植株數對洋蔥苗株定植後莖徑之影響

Fig.1. Effects of plug size and number of plant per cell on bulb diameter of onion after transplanting(Bars respresent SD.).

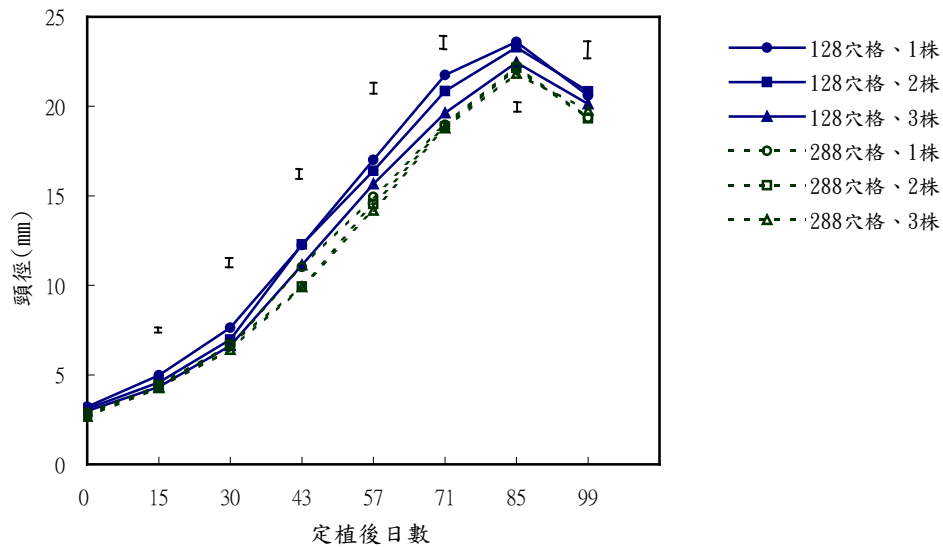


圖 2. 穴格大小及穴植株數對洋蔥苗株定植後頸徑之影響

Fig.2. Effects of plug size and number of plant per cell on neck diameter of onion after transplanting(Bars respresent SD.).

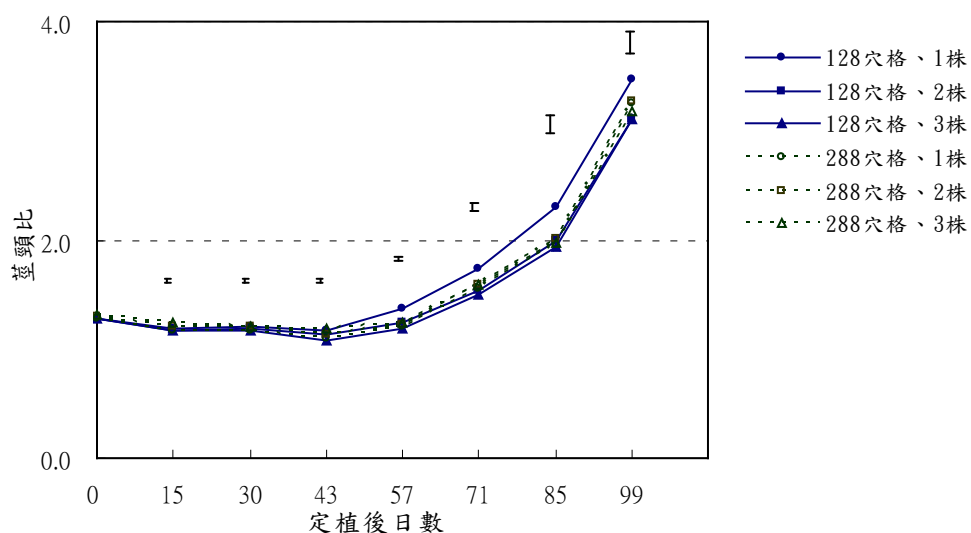


圖 3. 穴格大小及穴植株數對洋蔥苗株定植後莖頸比之影響

Fig.3. Effects of plug size and number of plant per cell on bulbing ratio of onion after transplanting (Bars represent SD.).

表 1. 穴格大小及穴植株數對洋蔥鱗莖重量之影響

Table 1. Effects of plug size and number of seedling per cell on weight of onion bulb.

每穴株數	鱗莖重(g/顆)		Mean
	Plug cell		
	128	288	
1	266a	192a	229A
2	210a	194a	200A
3	238a	177a	208A
Mean	238A	187B	

Any mean, within each group, followed by the same letter is not significantly different by Duncan's Multiple Range test at 5% level.

表 2. 穴格大小及穴植株數對洋蔥鱗莖莖徑之影響

Table 2. Effects of plug size and number of seedling per cell on diameter of onion bulb.

每穴株數	鱗莖莖徑(mm)		Mean
	Plug cell		
	128	288	
1	85.1a	74.5ab	79.8A
2	78.0ab	75.2ab	76.6A
3	78.7ab	71.5b	75.1A
Mean	80.6A	73.7B	

Any mean, within each group, followed by the same letter is not significantly different by Duncan's Multiple Range test at 5% level.

表 3. 穴格大小及穴植株數對洋蔥鱗莖莖頸徑之影響

Table 3. Effects of plug size and number of seedling per cell on neck diameter of onion bulb.

每穴株數	鱗莖莖頸徑(mm)		Mean
	Plug cell		
	128	288	
1	19.3a	18.1a	18.7A
2	18.1a	18.2a	18.1A
3	19.4a	17.0a	18.2A
Mean	18.9A	17.8A	

Any mean, within each group, followed by the same letter is not significantly different by Duncan's Multiple Range test at 5% level.

表 3 及表 4 為鱗莖莖頸徑及莖頸比的表現。六種處理之莖頸徑約介於 17~20 mm 左右，無顯著性差異。而莖頸比比值則介於 4.1~4.5 之間，亦無顯著性差異。穴格大小與穴植株數對鱗莖莖頸徑及莖頸比無顯著影響。

表 4. 92 年穴格大小及穴植株數對洋蔥鱗莖莖頸比之影響

Table 4. Effects of plug size and number of seedling per cell on bulbing ratio of onion bulb.

每穴株數	鱗莖莖頸比		Mean
	Plug cell		
	128	288	
1	4.49a	4.18a	4.34A
2	4.34a	4.32a	4.33A
3	4.19a	4.14a	4.17A
Mean	4.34A	4.21A	

Any mean, within each group, followed by the same letter is not significantly different by Duncan's Multiple Range test at 5% level.

討 論

一、穴格大小及穴植株數對生育性狀之影響

為避免過晚移植時會因苗株老化的情形而影響植株生育，試驗採用洋蔥之苗齡分別為 45 天苗。主要係依據劉(1993)之研究指出，65 天苗齡內之洋蔥並無老化現象。且張(1980)亦指出洋蔥苗在播種後 35~45 天為壯齡苗，是最佳栽植之苗齡。

在田間頸粗及莖粗的表現上(圖 1、圖 2)，隨著定植後天數的增加，頸部、莖部不斷地增粗。定植後 57 天，莖部快速增粗，其增粗之速率大於頸部的增粗速率。洋蔥鱗莖之結球，主要受日長之影響，但冬季若有較高溫度，亦可促使其莖部迅速膨大。在定植後 85 天，頸部開始萎縮，此與洋蔥結球，葉片中營養物質往葉鞘基部及鱗葉運輸，使得葉片枯萎有關。而此時，莖部部分仍持續增粗，無減緩之趨勢。

定植初期，莖頸比有下降的情形(圖 3)。對照植株定植後之生長情形，如葉數、株高、頸粗、莖粗等，並無明顯之生長停滯期。這可能是因為種植在穴格中，苗株之基部常有較肥大的現象(劉, 1993)，當移植後，根域不再受限，在植株在進入葉鞘基部快速肥大期之前，全株各部位平均發展，而形成此現象。另一原因為短日型品種洋蔥，須在日長 12 小時以上，始能結球。洋蔥定植後已進入短日，此段時期，可能因日照長度及強度不足，故莖頸比無明顯之增加。Brewster(1990)定義莖頸比大於 2.0 為結球的開始，各處理在定植後 85 天，亦即播種後 130 天開始結球。128 穴格、每穴 1 株之處理，在定植後 78 天開始結球，比其他處理早了約 7 天。顯見 128 穴格、每穴 1 株之處理有較佳之生長狀況。

生長期間，在葉數、株高、莖粗等生育性狀表現方面，128 穴格之處理植株優於 288

穴格處理。依據 Ruff(1987)之研究，使用小穴格的穴盤育苗容易產生限制根群的效應，而此種效應會反應到形態上根、莖、葉的生長受到限制。Nesmith 與 Duval(1998)亦指出，當根部受限於小容積的情況下，根部及地上部間細微的平衡會被打亂甚至影響植株的生長。因此，128 穴格培育之苗株，因為在苗期較 288 穴格處理有較足夠的空間，故有較佳的生長狀況。於定植後，由於苗株健壯，較快適應環境，故維持較佳之生育狀況。

在每穴種植株數的影響上，128 穴格處理，每穴種植 1 株之葉數、株高、莖粗的表現大於每穴 2 株及 3 株之處理，此為彼此對水分、養分、光線的競爭所產生的結果。而 288 穴格之處理，各穴植株數間之差異並不明顯，可能是因為小穴格限制了根群的效應，反而使得不同種植株數間差異不顯著。

二、穴格大小及穴植株數對洋蔥鱗莖的影響

在鱗莖重量方面，128 穴格之鱗莖平均重明顯大於 288 穴格(表 1)。此與劉(1993)的研究結果類似，128 穴格之鱗莖產量高於 200、288 穴格。而小穴格培養出之苗株在最終產量比大穴格培養之苗株小，可能是根域受限的結果(Leskovar and Vavrina, 1999)。且 Herison 等(1993)的研究亦指出，定植時苗株尺寸大小會對日後產量造成影響。亦即較大的苗株，將有較高的產量。128 穴格培養之苗株較 288 穴格之苗株大，故其產量較高。在每穴種植株數的影響上，試驗結果顯示，每穴種植 1 株之處理之鱗莖平均重雖大於每穴 2 株、3 株之處理，但並無顯著性差異。

穴格對鱗莖莖徑的影響方面(表 2)，128 穴格處理之鱗莖莖徑明顯大於 288 穴格之處理。而這種大穴格所栽植苗株在最後所生產之鱗莖大於小穴格所栽培之苗株，可能是小穴格造成的根域受限所形成的生理結果。同時，隨著每穴種植株數的增加，最後生產之鱗莖尺寸亦有減小的趨勢。亦即最終鱗莖大小與苗期的植株大小有密切關係(De Ruiter, 1986)。鱗莖頸徑部分(表 3)，在二種穴格及三種種植株數間並無顯著性差異。

在鱗莖莖頸比的表現方面(表 4)，穴格大小及每穴種植株數對鱗莖之莖頸比並無明顯的影響。此結果與程(1994)的研究結果類似，其報告指出，定植後六週莖頸比在不同穴格容積間已無顯著性差異。

苗期所使用之穴格大小會對日後的鱗莖重量及莖徑造成影響。但每穴種植株數對鱗莖之重量、莖徑及頸徑則無顯著性差異。

參 考 文 獻

- 宋好、張武男。1993。臺灣洋蔥生長與栽培。臺灣蔬菜產業演進四十年專集。p.87-106。
張明聰。1980。洋蔥。臺灣農家要覽(上)。豐年社。臺北。p.876-881。
程新瑀。1995。穴格容積與苗齡對洋蔥早熟性及優良種苗之研究。中興大學園藝研究所碩士論文。

- 農委會。2003。臺灣農業統計年報。
- 劉福隆。1993。穴格大小與苗齡對洋蔥 F₁ Hybrid Granex 429 品種生育之影響。中興大學園藝研究所碩士論文。
- Brewster, J. L. 1990. The influence of cultural and environmental factors on the time of maturity of bulb onion crops. *Acta Hort.* 267: 289-296.
- De Ruiter, J. M. 1986. The effects of temperature and photoperiod on onion bulb growth and development. *Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand* 16: 93-100.
- Herison, C., J. G. Masabni, and B. H. Zandstra. 1993. Increase seedling density, age, and nitrogen fertilization increase onion yield. *HortScience* 28(1): 23-25.
- Leskovar, D. I. and C. S. Vavrina. 1999. Onion growth and yield are influenced by transplant tray cell size and age. *Scientia Hort.* 80: 133-143.
- NeSmith, D. S., D. C. Bridges, and J. C. Barbour. 1992. Bell pepper response to root restriction. *J. Plant Nutr.* 16(5): 765-780.
- NeSmith, D. S. and J. R. Duval. 1998. The effect of container size. *HortTechnology* 8(4): 495-498.
- Ruff, M. S. 1987. Restricted root zone volume: Influence on growth and development of tomato. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(5): 763-769.

Influences of Plug Size and Number of Seedling Per Cell on Plant Growth of Onion(*Allium cepa* L. cv. 'CAL 606')

Fang-Chi Chang¹⁾ Woo-Nang Chang²⁾ Wen-Shann Lee³⁾

Key words : Onion, Plug size, Plug tray, Number

Summary

Onion cv. 'CAL 606' was used in this experiment as plant materials to survey the growth of onions from two plug cell size (128 and 288 cell plugs) and three planting density (1, 2, or 3 plant per cell). Result showed that leave number, bulb weights and bulb diameters of onions grown from 128 cells trays were greater than those grown in 288 cells after transplanting. Bulb neck diameters and bulbing ratios of onions grown from different plug size were not significantly different. As the number of plants per cell increased, leave number and bulb diameters decreased. There were no differences in bulb weights, bulb neck diameters and bulbing ratios among different number of plants per cell.

1) Graduate student in MS. program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

3) Associate professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
Corresponding author.