

四、穴盤育苗及自動化生產體系

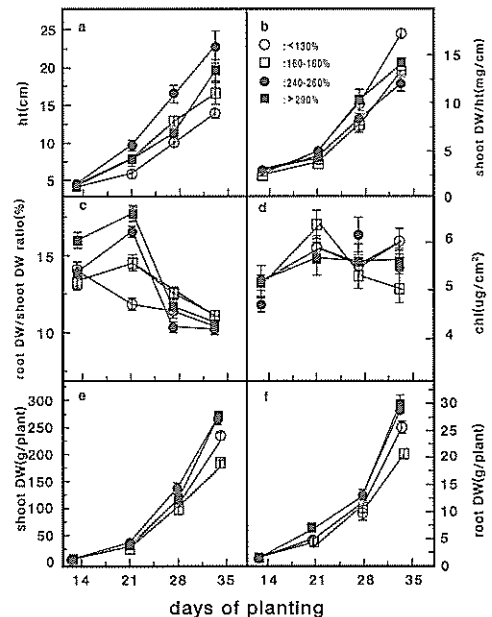
(一) 灌溉量對番茄及甘藍穴盤苗生育之影響

本試驗係探討不同灌溉量對甘藍、番茄穴盤苗生長之影響，並確立設施內溫度變化及灌溉量與蒸發散量之關係。試驗結果顯示甘藍穴盤苗生長速度慢但對水分需求較多，灌溉量維持在介質含水量為160–260%，穴盤苗將有較適當之株高，且植株乾重及田間成活率亦較高。試驗顯示可以株高及植株乾重作為甘藍苗之壯苗指標，以表示穴盤苗健壯情形。番茄穴盤苗生長速度快但對水分需求較少，適當灌溉量為130–180%，Shoot DW/Ht. 比值可作為番茄苗之壯苗指標。灌溉量與蒸發散量具有密切正相關。設施內溫度與蒸發散量具有明顯正相關，因此溫度資料可作為預測穴盤苗蒸發散量之變數。

(二) 穴盤育苗介質之研究及利用

本試驗蒐集各種育苗介質進行理化特性及育苗試驗的分析來建立育苗介質之標準，選擇具備良好物理性、化學性、生物性及經濟性的理想介質，以提高育苗品質及降低成本。首先搜集12種進口泥炭苔類穴盤育苗介質和一本土介質及其規格資料，調查13種穴盤育苗介質之物理及化學性狀，各介質之總孔隙度(TP)在71–86%、充氣孔隙度(AFP)在3–12%、容水量(CC)在66–82%、pH值在5–6.3及EC值在0.6–3.17之間(如表1)。亞蔬4號番茄於13種介質在128格穴盤育苗，發芽率以TKS1為97.5%最高。

不同介質之各項理化性在育苗期間之變化有顯著差異。各介質的pH值多呈現上升的情形，只有對照組之pH值下降；而EC值都呈現



圖一. 不同灌溉量對番茄穴盤苗株高 (a)，莖乾重 / 株高 (b)，根 / 莖比 (c)，葉綠素含量 (d)，莖乾重 (e)，根乾重 (f) 之影響

下降的情形；各介質的穴盤苗地上部鮮重、根乾重、葉數及葉面積等有較大的顯著差異，以SUN5、滿地王、PG-H及對照組的介質為佳(如表2)。

(三) 園藝種苗自動化生產體系之建立及示範

1. 自動灌溉模式之建立

利用精密防水天秤測量穴盤之重量及水份含量，天秤將收集之資料傳輸至Data logger，當天秤收集重量低於設定的下限（穴盤含水最低重量）時即啟動懸臂自走式噴灌系統灑水，澆水至另一指定重量（穴盤含水最高重量）時即停止動作。同時利用

表一 13種不同穴盤育苗介質之理化性

	pH	EC	AFP(%)	CC(%)	TP(%)	BD
BVB4	6.25 ^a	0.69 ^h	4.80 ^{def}	69.72 ^{cd}	74.51 ^{ef}	0.138 ^b
SI2	6.30 ^a	0.67 ^h	3.56 ^{ef}	82.08 ^a	85.65 ^a	0.061 ^e
苗旺	5.65 ^c	1.02 ^g	8.91 ^{abc}	69.39 ^{cd}	78.31 ^{cde}	0.115 ^c
FA	5.71 ^c	1.14 ^{fg}	6.79 ^{bcd}	69.66 ^{cd}	76.45 ^{cdef}	0.107 ^{cd}
SUN6	5.35 ^{ef}	3.17 ^a	4.24 ^{def}	72.86 ^{bc}	77.10 ^{cde}	0.075 ^e
滿地王	5.06 ^g	1.38 ^{cd}	6.51 ^{cd}	73.21 ^{bc}	79.72 ^{cd}	0.108 ^{cd}
PR7A	5.38 ^e	1.35 ^{de}	11.40 ^a	67.90 ^d	79.30 ^{cde}	0.101 ^{cd}
PG-P	5.35 ^{ef}	1.41 ^{cd}	9.40 ^{ab}	66.38 ^d	75.78 ^{def}	0.095 ^d
N1	5.55 ^d	1.86 ^b	5.96 ^{de}	68.67 ^{cd}	74.63 ^{ef}	0.093 ^d
PG-H	5.30 ^f	1.52 ^c	7.00 ^{bcd}	67.49 ^d	74.49 ^{ef}	0.096 ^d
TKS1	6.02 ^b	1.22 ^{ef}	5.18 ^{def}	75.73 ^b	80.91 ^{bc}	0.069 ^e
HECO1	5.71 ^c	0.75 ^h	3.38 ^{ef}	81.77 ^a	85.14 ^{ab}	0.042 ^f
Control	6.29 ^a	1.36 ^{de}	3.15 ^f	68.36 ^{cd}	71.51 ^f	0.379 ^a

◆pH=酸鹼度 EC=電導度 AFP=充氣孔隙度 CC=容水量 TP=總孔隙度 BD=總體密度

溫、濕度和光度感測器及Data logger紀錄溫室內、外大氣條件等資料進行蒸散量計算及分析，配合穴盤育苗不同給水量之紀錄資料、種苗生長量的調查分析等，可計算出穴盤育苗不同階段之最適當含水量、種苗需水時間及澆水量等資料，作為撰寫灌溉控制程式之依據，建立水份管理模式，Data logger或電腦即依水份管理模式所設定之條件可自動進行澆水作業，給予穴盤苗最適需水量。本年度已建立系統各項硬體之雛型一套進行測試，目前先利用穴盤重量感測天秤試驗所獲得之結果顯示當澆水量維持240格甘藍育苗穴盤總重量在2500-3500 g /plug·day⁻¹時，穴盤苗壯苗指數、地上部乾重、根乾重、乾重/鮮重比值、定植田間成活率較高。總重量高至3800 g plug·day⁻¹時株高最高，壯苗指數、成活率卻降低，即穴盤苗徒長情形嚴重；總重量低於2500 g plug·day⁻¹時，株高愈矮、植株乾重愈低，植株生長受阻。澆水量與穴盤蒸發散量關係密切，即澆水量愈多蒸發散量愈大。累積蒸發散量與積

溫亦呈極顯著正相關。積溫與株高、壯苗指數、地上部乾重、根乾重為一次方程式線性關係，與乾重/鮮重、根/莖比值為二次方程式線性關係。經測試結果顯示，本系統在量產時可省管理人工或工時30-50%。

2. 觀摩與研習

本年度環控溫室及自動化機組等設備供農民及學校參觀研習共計1,000人次以上。並於87年6月2—11日間舉辦6天種苗自動化生產訓練班，對象包括本場每年定期舉辦之園藝種苗生產訓練班及其他相關訓練班人員，本計畫下游育苗中心及蔬菜移植代耕中心人員，農學院校學生，農企業廠家及育苗業者等，內容包括(1)設施微氣候調節技術(2)荷蘭自動化育苗作業(3)園藝種苗產銷概況(4)穴盤苗水養份管理(5)種苗病蟲害防治(6)穴盤苗栽培介質(7)草花穴盤育苗技術(8)種苗品質標準化與管制(9)自動化環控技術與機組操作(10)成本分析與種苗商業化生產規劃(11)種苗法規(12)各課程實習與產地觀摩等，提供民間育苗場人員提升育苗及軟

硬體技術。達到推廣教育之目的及示範推廣的效果。並將已建立之自動化蔬菜穴盤育苗技術及農民常遭遇之穴盤育苗問題，編寫成甘藍穴盤育苗技術手冊一冊，提供育苗業者及自動化技術服務團顧問參酌，內容包含甘藍種子預措、自動播種、灌溉及肥培管理方式、設施微氣候調節、病蟲害防治、穴盤苗

移植等。本年度利用自動化生產體系進行量產甘藍、花椰菜、結球白菜、甜椒、番茄等蔬菜苗150萬株；百合、彩色海芋、金花石蒜等球根花卉養球20萬球；天南星科、火鶴花等觀賞花木5萬苗，供應農友栽植。

表二 13種不同介質對番茄於128格穴盤育苗之生育影響

育苗期	Ht(cm)			Sd(mm)			leaf			LA(cm ²)		
	2wk	5wk	7wk	2wk	5wk	7wk	2wk	5wk	7wk	2wk	5wk	7wk
BVB4	5.83 ^{de}	11.37 ^c	19.36 ^d	1.90 ^{de}	2.80 ^d	2.88 ^{cd}	4.05 ^b	5.5 ^{cd}	4.6 ^e	10.39 ^{ef}	23.11 ^f	32.44 ^f
SI2	5.27 ^c	10.32 ^c	18.97 ^d	1.67 ^f	2.72 ^d	2.92 ^{bcd}	4.00 ^b	5.4 ^d	4.9 ^{cd}	8.84 ^f	20.41 ^f	34.04 ^f
苗旺	6.67 ^{abc}	14.38 ^{ab}	22.94 ^{bc}	2.17 ^{ab}	3.14 ^{bc}	3.10 ^a	4.10 ^{ab}	5.9 ^{ab}	5.2 ^{abc}	16.05 ^a	37.57 ^{bcd}	51.65 ^{cde}
FA	6.65 ^{abc}	13.38 ^b	22.89 ^{bc}	2.13 ^{abc}	3.18 ^{abc}	3.12 ^a	4.00 ^b	5.8 ^{bc}	5.2 ^{abcd}	14.31 ^{abc}	33.99 ^{de}	51.35 ^{cde}
SUN6	5.30 ^e	14.23 ^{ab}	22.25 ^c	1.86 ^{de}	3.34 ^a	3.18 ^a	4.00 ^b	6.1 ^a	5.6 ^a	9.10 ^f	42.37 ^a	63.51 ^a
滿地王	6.48 ^{bc}	14.30 ^{ab}	24.12 ^{ab}	2.07 ^{bc}	3.13 ^{bc}	3.11 ^a	4.00 ^b	5.9 ^{ab}	5.4 ^{ab}	13.00 ^{cd}	38.06 ^{bc}	56.92 ^{bc}
PR7A	7.19 ^a	13.62 ^b	22.09 ^c	2.26 ^a	3.20 ^{abc}	3.05 ^{abc}	4.25 ^a	6.0 ^{ab}	5.4 ^{ab}	16.12 ^a	37.71 ^{bcd}	58.31 ^{ab}
PG-P	6.80 ^{abc}	14.95 ^a	22.60 ^{bc}	2.17 ^{ab}	3.21 ^{abc}	3.08 ^{ab}	4.10 ^{ab}	6.0 ^{ab}	5.1 ^{bcd}	14.62 ^{abc}	38.75 ^{abc}	49.35 ^{dc}
N1	5.65 ^e	13.88 ^{ab}	24.03 ^{ab}	1.79 ^{ef}	3.15 ^{bc}	3.01 ^{abcd}	4.00 ^b	5.9 ^{ab}	5.2 ^{abcd}	9.27 ^f	36.18 ^{cde}	56.79 ^{bc}
PG-H	6.76 ^{abc}	14.06 ^{ab}	22.67 ^{bc}	2.16 ^{ab}	3.25 ^{ab}	2.89 ^{cd}	4.05 ^b	5.9 ^{ab}	5.1 ^{bcd}	15.38 ^{ab}	38.42 ^{bc}	54.18 ^{bcd}
TKS1	7.04 ^{ab}	13.41 ^b	22.44 ^{bc}	2.13 ^{abc}	3.05 ^c	3.10 ^a	4.05 ^b	5.9 ^{ab}	5.2 ^{abc}	13.79 ^{bcd}	33.43 ^c	48.30 ^{de}
Hecol	6.82 ^{abc}	14.20 ^{ab}	22.21 ^c	2.08 ^{bc}	3.12 ^{bc}	2.87 ^d	4.15 ^{ab}	5.8 ^{bc}	4.8 ^{de}	13.50 ^{bcd}	33.24 ^c	47.24 ^e
Contro	6.28 ^{cd}	15.03 ^a	25.13 ^a	1.99 ^{cd}	3.36 ^a	3.04 ^{abcd}	4.05 ^b	6.1 ^{ab}	4.8 ^{de}	11.93 ^d	40.46 ^{ab}	51.38 ^{cde}

◆Ht=莖長 Sd=莖徑 leaf=葉數 LA=葉面積