

# 野苦苣品種比較及軟化栽培技術之研究

鄭 婧

## 摘 要

本研究供試材料為 Zoom F<sub>1</sub>, Terosa, Kwarosa, Tertio 等四種。比較各品種地上部性狀及地下根之大小形質，以 Zoom F<sub>1</sub> 表現最好，株高 31.30 公分，展幅 43.70 公分，最大葉長 34.27 公分，與其他三品種相較，顯呈矮小，但其地下根長達 22.45 公分，根肩徑 5.68 公分，根尖徑 2.58 公分，每根重 192.25 公克，僅略小於 Tertio，至於單位面積產量，每 10 公畝高達 1,652 公斤，為供試各品種之冠。

再比較各品種軟化後葉筍之品質及產量，則依軟化施設不同及地下根施予低溫（在 4°C ± 1° 下冷貯 10 天）之處理與否而有差異。仿歐洲式之室內控溫栽培，可獲得優良之葉筍，仿臺灣蕪菁式之田間覆蓋軟化，亦可得到滿意的成績，尤以在高冷地栽培者更宜，其葉筍個體重量達 100 公克左右，筍徑 4—5 公分，已達國際標準，至於低溫處理地下根對葉筍形質之影響，就品種 Zoom F<sub>1</sub> 而言，具有提高產量及促進結球緊密之效果，惟其他品種則表現不一，此因地下根低溫處理所需之處理時間，須視各品種特性不同而異其長短所致。

## 前 言

野苦苣 (Cichorium Intybus L) 英名 Belgium Endive, Franch Endive 或稱 Chicory, 屬菊科，為一年生或二年生草本植物，栽培種分二類，即 Witloof 型及 Italian 型 (Green type) (8)，原產於歐洲地中海沿岸，遠古以來，即為野生蔬菜，十三世紀時，始有栽培記載，至十九世紀中葉，歐人曾取其地下根，經烘乾研磨成粉，充作咖啡代用品，至今仍有咖啡用之品種。1850 年比利時布魯塞爾地方，始興實用之軟化栽培 (8)，其後陸續傳佈全歐，遂為歐洲重要生食用蔬菜之一，每年種植面積廣達數萬公頃 (8)，栽培地位僅次於萵苣而高於甘藍，主要分佈於法國、意大利、比利時、荷蘭及東歐諸國 (表一)，亞洲及美洲地區則尚少見或迄未栽培。

本省早在民國 55 年，即由農復會先後自澳洲及荷蘭引進 Verona Red, Magdeburg, Castle Franco, Treviso Red, Long Green Witloof 及 Westeride 等品種，委由農試所及臺北等區農業改良場辦理試作，惟僅止於莖部性狀及地下根形體觀察

，至於週密之軟化栽培研究，則似未見諸文獻刊載。迨至民國73年，本場再承農委會經費補助，蒙臺灣農產公司協助，由荷蘭之 Royal Sluis 公司引進新品種，除觀察田間生長及培育地下根外，並試行以地下根進一步探討其在臺之軟化栽培技術體系，冀能求得適應本省環境且生產成本低廉實用之方法，而利此新興作物之發展茁壯。

由於野苦苣含鈣及維他命 B<sub>1</sub>，B<sub>2</sub>，C 及少量維他命 A，經軟化後之葉筍質脆且嫩，雖略帶苦味，仍甚爽口，且外觀潔白，形體優美，極具經濟價值。又因其具耐病蟲害之特性，故生育期間病蟲發生情形，較一般葉菜類為少，對發展清潔蔬菜極具潛力。至於葉筍生產方法，由於育種家的努力，至今不需覆土軟化之新品種已經育成，且已陸續發表並普及栽培，甚至利用水耕法經營亦非鮮事，展望臺灣當前農業環境，此頗具精緻特色之野苦苣及時推出，當有其特殊意義。

## 材料與方法

本研究供試品種有 Zoom F<sub>1</sub>，Terosa，Kwarosa，Tertio 等四種，為荷蘭 Royal Sluis 公司所生產供應，試驗分下列二階段實施。

### (一) 地下根培育試驗：

採逢機完全區集設計，重複四次，四個品種，共 16 小區，每小區面積 26m<sup>2</sup> (長 20 m，寬 1.3 m)，每小區 (畦) 植三行 (畦面寬 1 m)，行株距 30cm × 30cm，民國73年10月11日按所定行株距，播種於本場園藝試驗圃，行點播，每穴播 3 ~ 4 粒種籽，播種前一星期全園撒施苦土石灰，並行粗整地，苦土石灰用量為 100 公斤 / 1,000m<sup>2</sup>，以中和試驗圃地之土壤酸度，可達 pH 值 6.5。再於播種整地時，每 10 公畝施用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 7.5 公斤，K<sub>2</sub>O 20 公斤，充作基肥，至於 N 肥，則僅充作追肥，用量為 6 公斤，分二次於苗株間拔時配合施用。為防止地下害蟲為害幼株，苗期以 35% 殺蟲淨加水 1,000 倍稀釋後，全園噴施 1 次。乾早期每星期畦溝澆水一次，以保持田土適當濕度。至 74 年 2 月 27 日進行收穫調查，調查全株性狀及地下根產量，植株性狀調查係每小區取樣 10 株，以每小區之中央一行做取樣樣株，至於單位面積之地下根產量調查，則以每小區 10 平方公尺面積內之地下根收量，換算為 10 公畝產量。

### (二) 軟化栽培方法試驗：

地下根收穫後分二組，一組為低溫處理組 (Vernalization)，另一組為不處理 (Non Vernalization)，前者係將地下根拔起後，洗除根際附着之土壤，然後在距根肩 1.5 ~ 2.0 公分處，以刀切除葉部，切刈時以不傷及生長點為度，去葉之地下根平放於塑膠籠內，再置入 4 °C ± 1 ° 之冷貯庫冷藏處理 10 天 (民國 74 年 3 月 3

日～3月13日)。後者則僅於軟化作業前3—4天拔起地下根，平置於畦上，但暫不去葉，俟欲置床軟化時，再行除葉，嗣與經低溫處理之地下根同時於3月13～14日植入下列各式之軟化床，以進行軟化觀察。

#### 1. 平地仿蕈黃式田間覆蓋軟化法：

施設地點在新屋本場園藝試驗圃，土質為粘質壤土。先將床土鋤鬆，再細碎床土，築高20公分，寬1公尺之床畦，再將地下根密集垂直埋植於床上，埋植深度以根肩與床面齊平為度，Tertio 係需覆土軟化之品種，故於畦面再覆20公分厚之洋菇堆肥。畦上架設隧道棚，以8#鐵線搭建骨架，高60公分許，架上先覆鋁箔牛皮紙，再加蓋黑色PE塑膠網(遮光率80%)。

#### 2. 高冷地仿蕈黃式田間覆蓋軟化法：

施設地點在臺北市北投區湖田里(俗稱竹仔湖，海拔650公尺)，土質為砂質壤土，軟化床施設材料與規格設計同1.式。

#### 3. 仿歐洲式室內控溫軟化法：

施設地點在新竹市香山三姓橋的協和種菌場，係仿歐洲栽培方式，於室內搭設多層式軟化床，床土為木屑與堆肥混合且經醱酵過之培養土，木屑與堆肥之比例1：1，室內氣溫保持在19℃上下。

#### 4. 利用洋菇舍後作軟化法：

施設地點同3.式，係利用洋菇收穫後之廢床堆肥，做為軟化之床地，床架四週另以鋁箔牛皮紙圍罩遮光，溫度採用室溫，不加調節控制。

供試材料(地下根)先經選別，取長15公分以上，直徑4—5公分之地下根為材料，根長若超過20公分，則予切除。每品種各選根形垂直且不分叉者240～320根，以其半數供經低溫處理。軟化期間除初期(3月15～18日)，因高冷地試區所置自記溫濕度計失靈未記外，每日均調查記載各式軟化施設內最高溫，最低溫，每日上午10:00調查床土溫度及相對濕度，軟化完成時，收穫調查各處理之葉筍性狀(筍長、筍徑)及重量與地下根重，再依下式計算葉筍之生產量。

$$\text{葉筍產量} = \frac{\text{葉筍重量}}{\text{地下根重量}} \times 100$$

## 結果與討論

### (一) 品種性狀及收量之差異：

比較各供試品種地上葉部之性狀得知，以Zoom F<sub>1</sub>株高31.30公分，展幅43.70公分為最矮小，Tertio 株高35.85公分，展幅51.35公分為最高大，Terosa

株高 33.56 公分，展幅 49.65 公分及 Kwarosa 株高 32.90 公分，展幅 49.35 公分居中，品種間葉部呈顯著差異 ( $P=0.05$ )。惟葉寬、葉長及葉數之觀察結果，除 Tertio 之葉數較多外，餘則差異不大，葉寬均為 10 公分，葉長 34~39 公分，葉數 21~22 枚之間 (表三、圖五)。次就地下根形體比較得知，以 Zoom F<sub>1</sub> 平均根長 22.45 公分，根肩徑 5.68 公分，根尖徑 2.58 公分最長大，Tertio 根長 19.82 公分，根肩徑 5.83 公分，根尖徑 2.52 公分次之，Terosa 及 Kwarosa 則相若居中。至於單根重量以 Tertio 208.12 公克最高，次為 Zoom F<sub>1</sub> 192.25 公克，Kwarosa 187.00 公克再次之，Terosa 最低，僅得 171 公克，惟品種間之根重分析，結果並不顯著 (表三，圖五)。調查單位面積內，各品種之地下根產量，仍以 Zoom F<sub>1</sub> 最高，每 10 公畝 1,652 公斤，其餘三個品種，僅 1,400 公斤上下，品種間產量，經分析結果，呈顯著差異 (表三)。

## (二) 軟化栽培方法之比較：

比較各式軟化法之各品種葉筍形質及產量 [(葉筍重量/地下根重量) × 100] 結果，仿菲黃式田間覆蓋軟化法 (圖七)，不論在平地，抑或高冷地，均以 Tertio 之產量最高，平地軟化得 51~75% 之葉筍產量，高冷地軟化產量為 56~67%。葉筍長度為 17.30~19.31 公分及 18.90~20.60 公分，葉筍直徑為 3.92~4.34 公分及 4.20~4.53 公分，顯示於高冷地軟化對葉筍之質量均有較佳之表現 (表四，表五)。至於仿歐洲式室內控溫軟化法及利用洋菇舍後作栽培法，則均以 Zoom F<sub>1</sub> 最佳，葉筍產量分別為 41.50% 及 34~35%，筍長為 11.21~11.52 公分及 10.40~10.36 公分，筍徑 4.48~4.74 公分及 3.85~3.95 公分，若比較兩式之軟化效果，則利用洋菇舍後作栽培者，顯然不及控溫之室內栽培者遠甚 (表六、表七)。若考量低溫處理地下根對其軟化葉筍之差異，則因供試品種不同而異其結果，Zoom F<sub>1</sub> 多以低溫處理組之葉筍產量 34~59% 為高，不處理組為 35~51%。Terosa 則呈相反之表現，處理組 18~47%，低於不處理組的 25~54%。Kwarosa 則除平地軟化者外，其他各式軟化法，亦均以地下根不低溫處理之葉筍產量較高，至於 Tertio 則表現殊不一致 (表四~七，圖八~十一)。

表一、歐洲蔬菜生產面積及產量

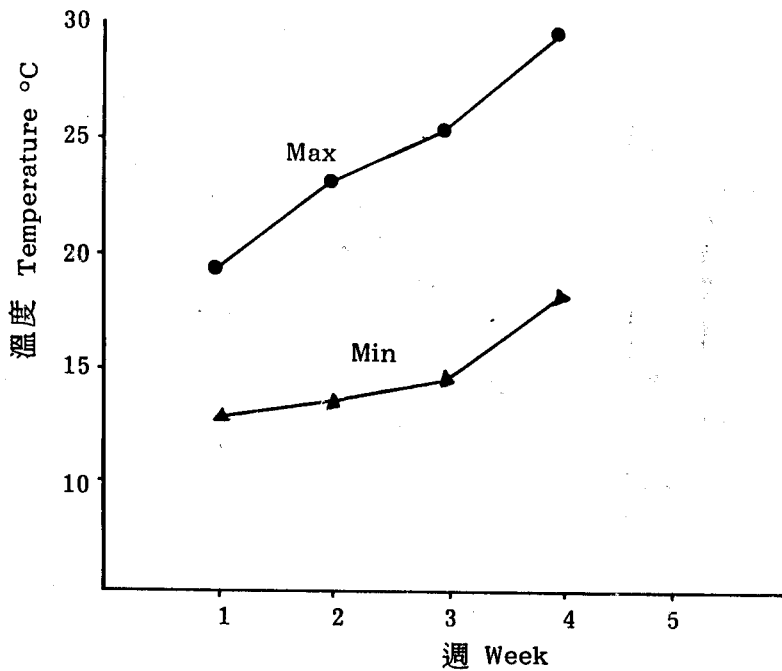
Table 1. Area and Production of Some Vegetables in European Community Countries in 1975<sup>(7)</sup>

國 別 Countries	野苦苣 Chicory		甘 藍 Cabbage		萵 苣 Lettuce	
	面積	生產量	面積	生產量	面積	生產量
	Area	Production	Area	Production	Area	Production
	Ha	m-Tons	Ha	m-Tons	Ha	m-Tons
法 國 France	14,460	169,900	1,480	87,662	15,800	297,100
意 大 利 Italy	14,383	202,970	8,574	206,470	18,200	348,700
荷 蘭 Netherland	2,280	23,200	2,275	148,940	4,600	125,500
比 利 時 Belgium	9,300	100,000	870	31,581	4,500	103,500
合 計 Total	40,423	496,070	13,199	484,653	43,111	874,800

表二、軟化試驗期間施設內的平均氣溫、土溫及相對濕度( 3 / 19 ~ 4 / 14 1985 )

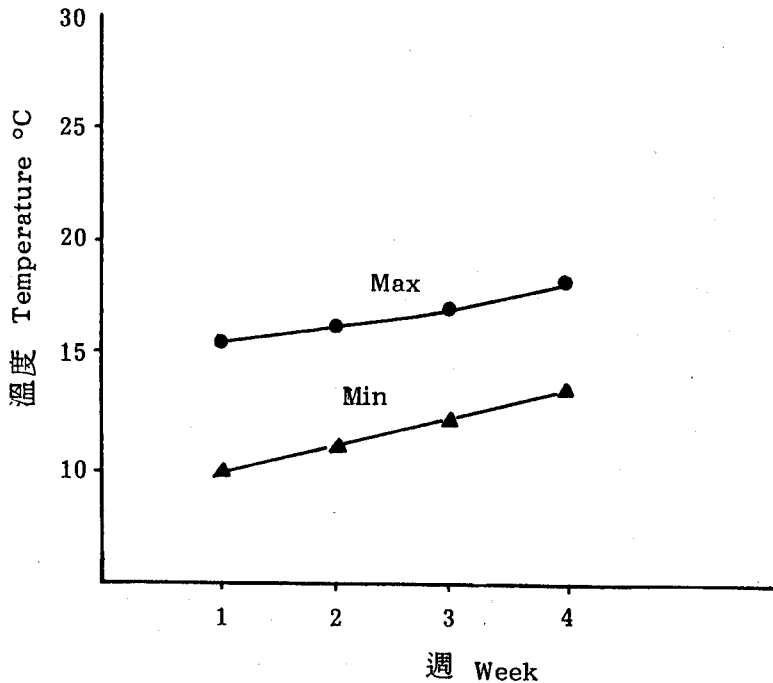
Table 2. Metereological conditions during forcing stage (March 19- April 14, 1985)

軟 化 處 理 Forcing treatments	日平均最高溫 Mean Max Temp.	日平均最低溫 Mean Min Temp.	土壤平均溫 Mean Soil Temp.	平均相對濕度 Mean R.H.
高冷地仿萵黃式 Forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at 650m above sea level	16.68°C	11.95°C	15.32°C	85.60%
平地仿萵黃式 Forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at low land	24.61	14.75	17.43	88.53
仿歐洲式室內控溫 Forcing in temperature controlled house	18.62	17.20	19.50	91.63
利用洋菇舍後作 Forcing in mushroom house with used mushroom compost	19.50	17.30	19.60	98.00



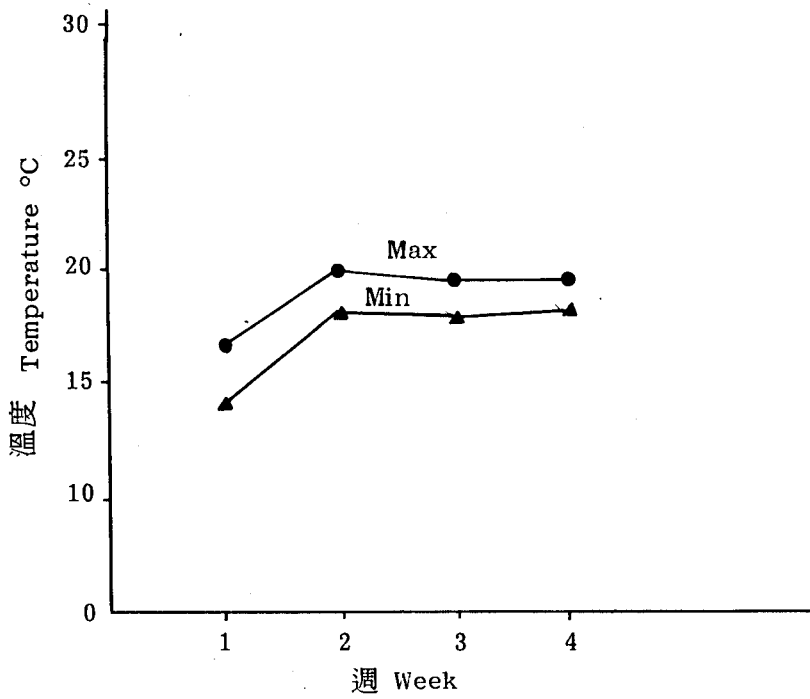
圖一、平地仿葦黃式軟化施設，每週平均最高溫與最低溫

Fig. 1. Weekly average maximum and minimum temperature at tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper (located at lowland) during March 19 - April 14, 1985.



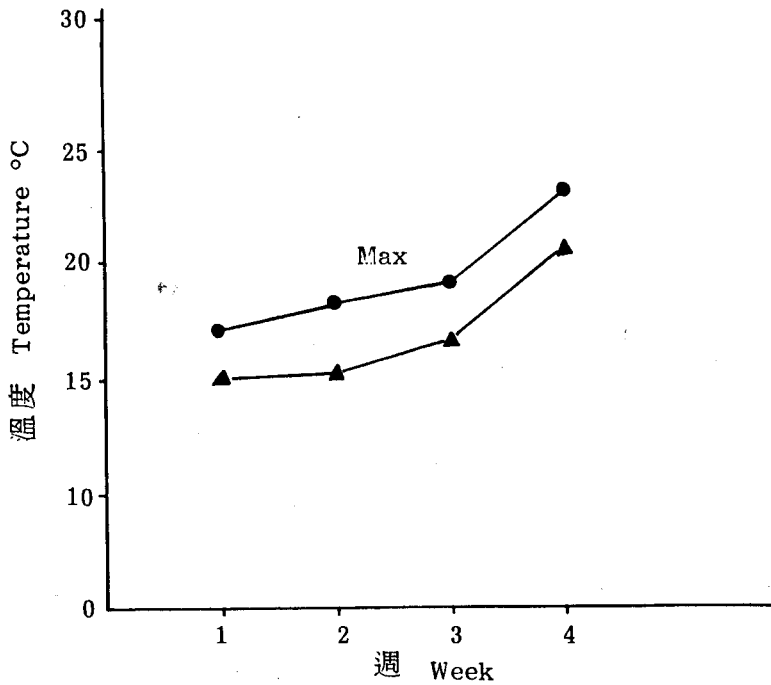
圖二、高冷地仿葦黃式軟化施設，每週平均最高溫與最低溫

Fig. 2. Weekly average maximum and minimum temperature at tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper (located at 650 m above sea level) during March 19--April 14, 1985.



圖三 仿歐式軟化室內，每週平均最高溫與最低溫

Fig. 3. Weekly average maximum and minimum temperature at temperature controlled house (located at Shinchu) during March 19 - April 14, 1985.



圖四 洋菇舍室內，每週平均最高溫與最低溫

Fig. 4. Weekly average maximum and minimum temperature at mushroom house (located at Shinchu) during March 13 - April 14, 1985

表三 野苣苔品種性狀及地下根產量

Table 3. The characters and root yield of 4 chicory varieties

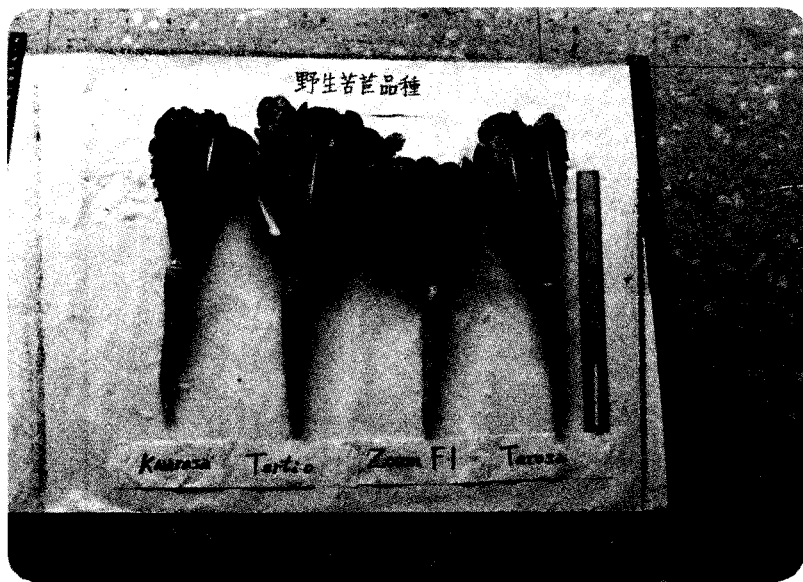
品 種 CVS	植株	高	展	幅	葉	長	葉	寬	葉	數	根	長	根	肩	徑	根	尖	徑	根	重	地下根產量
	plant	height	plant	leaf	leaf	length	width	leaf	No. of	leaf	length	root	length	Diameter of	root	Diameter of	root tip	weight	per 1,000 m <sup>2</sup>	Yield of root	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	g	g	kg	(10公畝)	
Zoom F <sub>1</sub>	31.30 <sup>b</sup>	43.70 <sup>c</sup>	34.27	10.95	22.45	22.45	10.95	22.45	22.45	22.45	22.45	22.45	22.45	5.68	2.58	192.25 <sup>a</sup>	192.25 <sup>a</sup>	1,652 <sup>a</sup>			
Terosa	33.56 <sup>ab</sup>	49.65 <sup>ab</sup>	39.80	10.71	21.60	18.36	10.71	21.60	18.36	18.36	18.36	18.36	5.67	2.51	171.00	171.00	1,482 <sup>ab</sup>				
Kwarosa	32.90 <sup>b</sup>	49.35 <sup>ab</sup>	34.82	10.52	22.12	19.80	10.52	22.12	19.80	19.80	19.80	19.80	5.62	2.12	187.00 <sup>a</sup>	187.00 <sup>a</sup>	1,380 <sup>b</sup>				
Tertio	35.85 <sup>a</sup>	51.35 <sup>a</sup>	39.31	10.51	28.10	19.82	10.51	28.10	19.82	19.82	19.82	19.82	5.83	2.52	208.12 <sup>a</sup>	208.12 <sup>a</sup>	1,400 <sup>b</sup>				

註：鄧肯氏多變域顯著性測驗，同行英文字母相同者，表示差異不顯著 ( P=0.05 )

Means in columns followed by same letter are not significantly different by Duncan's Multiple range test,

p=0.05





圖五：野苦苣各品種之植株性狀比較

Fig. 5. The plant character of 4 chicory varieties

表四 平地仿蕪黃式軟化之葉筍性狀及產量

Table 4. Character and yield of chicon that forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at low land

品 種  CVS	筍長		筍徑		筍重		根重		筍產量**	
	Chicon length		Chicon diameter		Chicon weight		Root weight		Chicon yield	
	cm		cm		g		g		%	
	* 低溫 未低溫		低溫 未低溫		低溫 未低溫		低溫 未低溫		低溫 未低溫	
	Non vern.,		Non vern.,		Non vern.,		Non vern.,		Non vern.,	
	Vernalization		Vernalization		Vernalization		Vernalization		Vernalization	
	cm	cm	cm	cm	g	g	g	g	%	%
Zoom F <sub>1</sub>	15.30	16.45	4.50	4.00	109.00	92.00	203.50	190.20	54	48
Terosa	13.24	17.87	2.95	3.67	58.11	73.74	172.50	165.60	34	45
Kwarosa	17.80	19.94	2.91	3.10	80.55	88.33	158.80	191.10	51	46
Tertio	17.30	19.31	4.34	3.92	124.00	118.72	162.00	232.50	75	51

\* 低溫處理：指地下根於軟化前，經 4 °C ± 1°處理10天

Vernalization: Root with freezed on 4 °C ± 1 °C for 10 days before forcing

\* \*\*葉筍產量：(葉筍重量/地下根重量) × 100

Chicon yield: (Chicon weight / Root weight) × 100

表五、高冷地仿蕪黃式軟化之葉筍性狀及產量

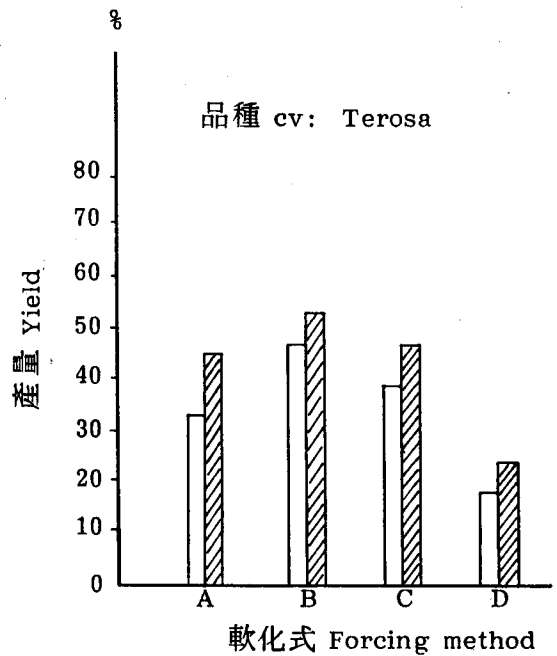
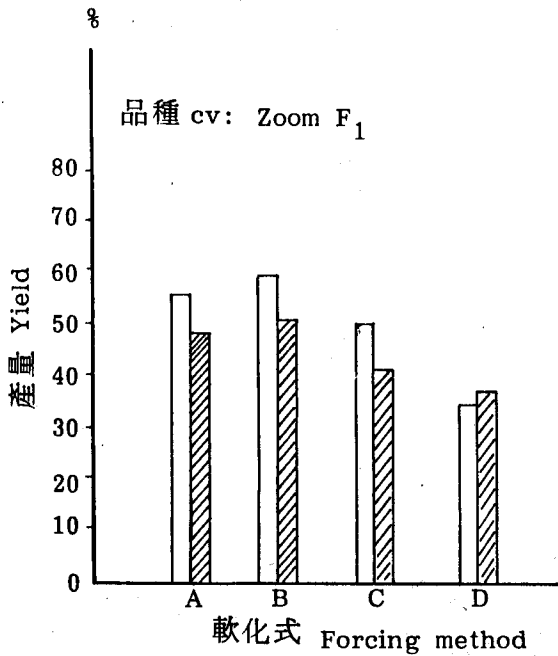
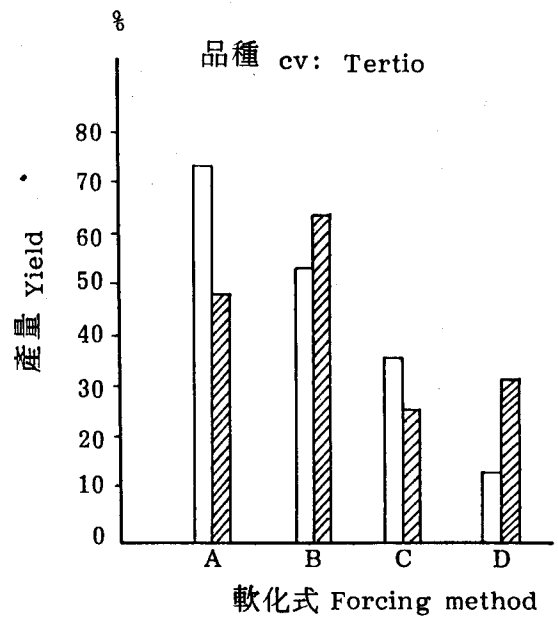
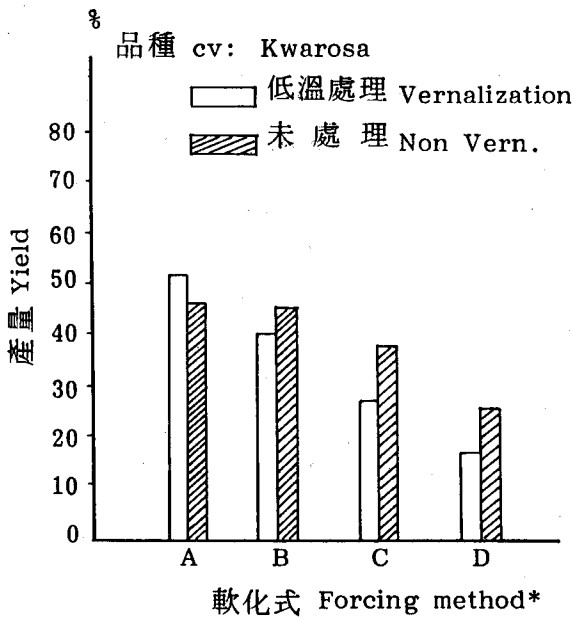
Table 5. Character and yield of chicon that forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at 650m above sea level

品 種	筍 長		筍 徑		筍 重		根 重		筍 產 量	
	Chicon length cm		Chicon diameter cm		Chicon weight g		Root weight g		Chicon yield %	
CVS	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫
	Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization	
Zoom F <sub>1</sub>	15.10	17.00	4.74	4.48	128.50	104.00	218.00	202.50	59	51
Terosa	17.10	16.85	4.05	4.13	99.50	112.50	211.00	207.00	47	54
Kwarosa	20.80	19.30	3.73	4.11	97.00	97.60	245.50	215.50	40	45
Tertio	20.60	18.90	4.53	4.20	120.00	129.50	214.50	192.50	56	67

表六、仿歐式室內控溫軟化之葉筍性狀及產量

Table 6. Character and yield of chicon that forcing in temperature controlled house at Shinchu

品 種	筍 長		筍 徑		筍 重		根 重		筍 產 量	
	Chicon length cm		Chicon diameter cm		Chicon weight g		Root weight g		Chicon yield %	
CVS	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫
	Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization		Non vern. Vernalization	
Zoom F <sub>1</sub>	11.52	11.21	4.62	4.14	104.90	88.88	208.50	217.70	50	41
Terosa	11.40	12.19	3.79	4.23	72.00	89.20	185.50	189.50	39	47
Kwarosa	11.29	13.78	3.30	3.43	50.30	74.50	177.00	188.50	28	39
Tertio	11.08	8.53	3.58	3.48	66.60	50.83	175.00	186.60	38	27



圖六 低溫處理地下根對其葉筍產量之影響

Fig. 6. Effect of root Vernalization on the chicon yield of 4 chicory varieties

- \* A : 平地仿葎黃式軟化 Forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at low land
- B : 高冷地仿葎黃式軟化 Forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at 650m above sea level
- C : 仿歐洲式室內控溫軟化 Forcing in temperature controlled house at Shinchu
- D : 利用洋菇舍後作軟化 Forcing in harvested mushroom house at Shinchu

表七 利用洋菇舍後作軟化之葉筍性狀及產量

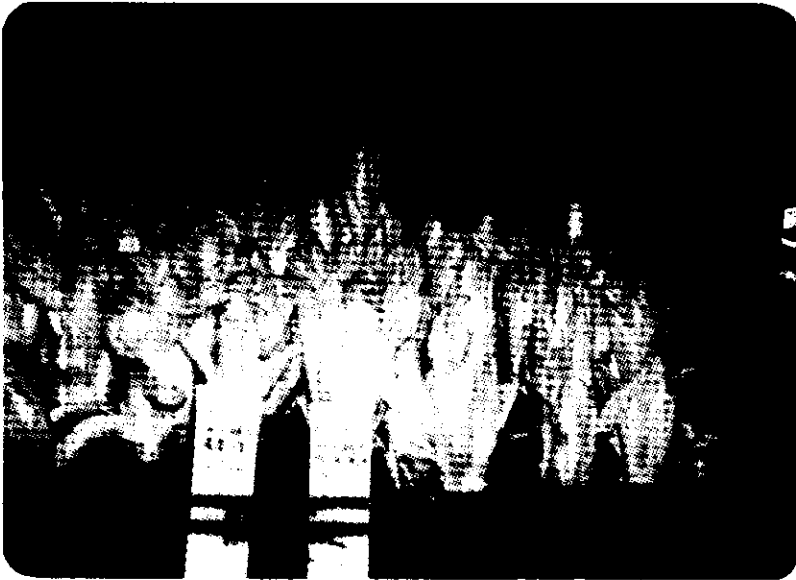
Table 7. Character and yield of chicon that forcing in harvested mushroom house at Shinchu

品 種	筍 長		筍 徑		筍 重		根 重		筍 產 量	
	Chicon length cm		Chicon diameter cm		Chicon weight g		Root weight g		Chicon yield %	
CVS	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫	低 溫	未低溫
	Non vern.		Non vern.		Non vern.		Non vern.		Non vern.	
	Vernalization		Vernalization		Vernalization		Vernalization		Vernalization	
Zoom F <sub>1</sub>	10.40	10.36	3.85	3.95	67.70	71.00	200.50	201.00	34	35
Terosa	8.14	10.38	3.18	3.08	32.70	48.00	183.81	194.00	18	25
Kwarosa	8.10	10.74	2.68	2.81	33.33	47.14	204.16	210.00	16	22
Tertio	7.33	10.72	2.63	3.46	31.66	68.00	206.60	202.00	15	34



圖七 平地仿韭黃式栽培

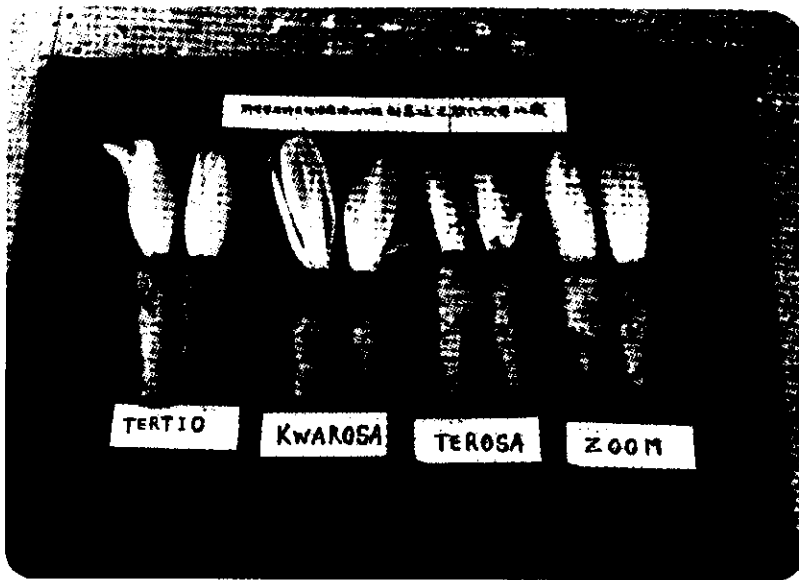
Fig. 7. Forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at low land



圖八 高冷地仿韭黃式軟化栽培之葉筍

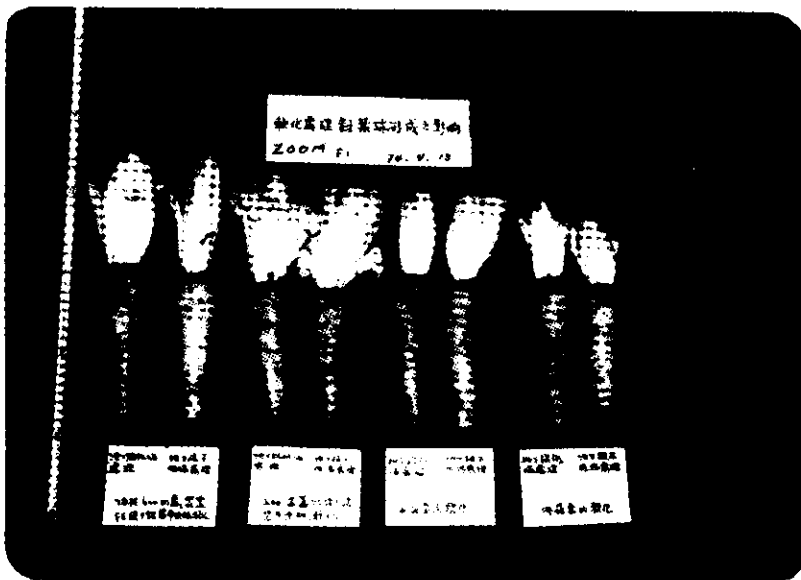
(右為軟化前，地下根經低溫處理，左為未處理)

Fig. 8. Character of chicon was forcing in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at 650m above sea level  
 Left: Root without Vernalization before forcing  
 Right: Root with Vernalization before forcing



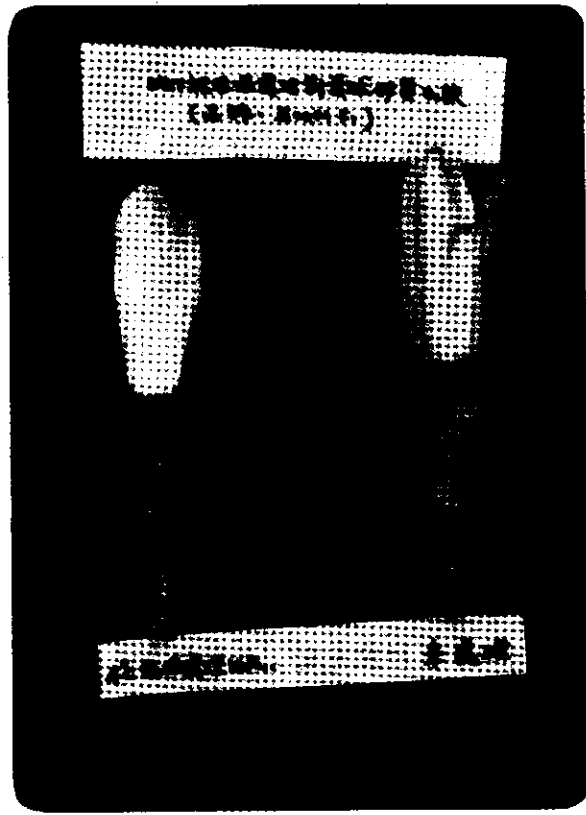
圖九 平地仿葦黃式軟化之葉筍性狀  
 (各品種左方之地下根於軟化前，曾經低溫處理)

Fig. 9. Chicon produced by the tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper at low land (The left root of each variety Vernalized before forcing)



圖十 Zoom F<sub>1</sub> 在各式軟化栽培下所生產之葉筍比較  
 (左起：1.高冷地仿葦黃式 2.平地仿葦黃式 3.仿歐式室內控溫 4.利用洋菇舍後作)

Fig.10. The chicon produced by different forcing method with CV Zoom F<sub>1</sub>  
 From left: 1. Forcing in tunnel at 650m above sea level  
 2. Forcing in tunnel at low land  
 3. Forcing in temperature controlled house  
 4. Forcing in harvested mushroom house



圖十一、低溫處理地下根對葉筍形質之影響(品種: Zoom F<sub>1</sub>)

Fig. 11. Influence of Vernalization of root on the character of chicon of CV Zoom F<sub>1</sub> (left root with Vernalization in 4 °C ± 1 °C for 10 days before <sup>1</sup>forcing, right root without Vernalization)

## 結 論

軟化型野苦苣 ( Chicory Witloof ) 的生產作業過程，係先於田間培育肥大的地下根，再以地下根置於完全無光的環境下，促生軟白的葉筍 ( Chicon ) (11, 118)，亦即軟化栽培期間，再生葉筍所需的養分，端賴地下根所貯存的碳水化合物供應，故地下根之大小或形體之優劣，均直接影響葉筍質量良窳。適合軟化栽培的地下根規格，依據 Ryder ( 1979 ) 所述(8)，根徑須 3 ~ 5 公分，根長達 20 公分以上，每根重量 99 ~ 127 公克，且外觀垂直者，若根形過大、過小或畸形分叉，均非所宜。本試驗各供試品種之地下根，經四個月之培育結果，每根重達 187 ~ 208.12 公克，超過前述 99 ~ 127 公克之規格甚多，雖然收穫過遲是其因，但本試驗栽植密度 ( 30 × 30 cm )，每公頃僅植約 90,000 ~ 100,000 株，似較歐洲現行 150,000 ~ 200,000 株 / 公頃，略嫌太寬(118)，亦不無關係，故實用栽培上，似宜採用較密植之栽培方式，並於全生育期達三個半月時，即行收穫地下根供做軟化栽培，惟尚待另行試驗探明。

比較各品種間性狀之差異，顯示 Zoom F<sub>1</sub> 莖葉最為矮小，地上部株高僅 31.30 公分，展幅為 43.70 公分，但其地下根重量卻達 192.25 公克，僅次於 Tertio，而根之上下徑差較小，根形肥美，顯然並不因地上葉部生長不旺而影響地下根之發育，故無論地上部抑或地下根均最佳。且因葉部不茂盛，可藉以縮小栽培行株距，提高種植密度，而達增加單位面積產量及可利用根數之目的。

軟化栽培處理間，由於各式施設內之氣候條件不一，床土介質亦異，故造成葉筍質量的明顯差異。Ryder ( 1979 ) (8) 及荷蘭 Royal Sluis 公司(1)曾指出，野苦苣以在相對濕度 90% 左右，氣溫恒在 20°C 上下，床土介質以泥炭土 ( Peet ) 最適，依此要求，則本試驗各處理施設中，當以仿歐式軟化栽培之室內實測日最高溫 18.62 °C，最低溫 17.20 °C，相對濕度 91.63 %，為最符理想。惟 HRISTA 氏 ( 1979 ) (4) 則持不同論點，氏以 Primo 及 Secundo 等二品種為材料，在人工控溫 ( 3 °C ± 1° ) 及自然溫 ( 2 - 8 °C ) 下，進行軟化比較觀察，結果以自然溫獲得較佳的軟化效果，準此；則本試驗之仿菲黃式田間覆蓋軟化法，其最高溫與最低溫之溫差達 5 ~ 10 °C，應不礙葉筍之形成與發育，而就實際試驗結果顯示，以品種 Zoom F<sub>1</sub> 而言，仿歐洲式控溫下栽培，固可獲得預期之佳品，葉筍產量達 41 ~ 50 % ( 表六 )，然於仿菲黃式田間自然溫下覆蓋栽培之產量亦達 48 ~ 54 % ( 平地 ) 及 51 ~ 59 % ( 高冷地 ) ( 表四、表五及圖九 )。故純就產量而言，似毫不遜色，但平地因溫度過高，難免對品質不利，致葉筍苦味增加及包被不緊密等缺點 ( 圖四 )，因此田間軟化時，應注意軟化時期之選擇，避免在高溫期實施。至於利用洋菇舍之後作栽培者，雖菇舍內之平均氣溫近於



仿歐式之控溫(表二)，但因非恒溫及床土介質係利用洋菇收穫後之廢床堆肥，其組織構造、pH值、通氣性、保水性及所含養分、微生物相等，勢不若仿歐式所用之新製木屑堆肥良適，故產量偏低，僅得34~35%(表七、圖十)

影響葉筍質量的因素，雖如上所述與氣溫之高低及變化有關，但栽培介質溫度(土溫或水耕法之水溫)與氣溫間的溫差大小，亦頗重要，HILHQRST氏(1981)<sup>(6)</sup>經由試驗，認為土溫與氣溫之差在5°C以上時，對葉筍品質增進有助，KRHI-STUM氏<sup>(7)</sup>(1981)雖亦提出「暖根冷筍」(warm root and cold head)的論點，但卻指出土溫與氣溫之間的適當溫差範圍，應依品種不同而異，此與Royal Sluis公司<sup>(1)</sup>的觀點相符，本試驗各式軟化法之床土溫度與氣溫之間的差異情形，除仿歐洲式因係恒溫控制，溫差穩定，約在1—2°C之間外(表二)，其他軟化栽培處理，則變動甚大，時而土溫高於氣溫，時而氣溫高於土溫，再因本試驗僅測記上午10:00之土溫，資料似欠週延，難充論說之佐證，故尚待另行探討究明。

低溫處理(Vernalization)地下根，對葉筍之影響，據Huysseke氏(1960)<sup>(8)</sup>報告稱，地下根於軟化前，經6°C之低溫處理一星期以上，可提高葉筍產量及促進結球緊密充實，並能降低苦味等效果，據本試驗結果，除品種Tertio之葉筍生產呈參差外，Zoom F<sub>1</sub>則一如前述，無論在那一種方法下軟化，均以地下根經低溫處理者，所生產之葉筍產量高，品質好。惟Terosa及Kwarosa則呈相反結果，即地下根不經低溫處理，反而獲得較高的產量，此顯與品種特性有關，亦即低溫處理應視品種而定，早生品種祇需短期之處理，晚生品種則需較長期的處理(Huysseke 1962)<sup>(8)</sup>。供試Zoom F<sub>1</sub>等四品種，依原產Royal Sluis公司之品種特性說明，Zoom F<sub>1</sub>為早生品種，地下根經4°C±1°冷貯10天或已足夠，而Terosa屬中早生品種，Kwarosa為晚生品種，僅處理10天或嫌不足，致未能發揮低溫處理地下根以促進葉筍品質的作用。

經由本試驗之結果得知，欲期野苦苣在臺灣發展，除市場尚待開拓外，栽培技術似無困難，甚可利用本省冬期之自然溫效，以樹立亞熱帶式之簡易軟化技術體系，藉實用低廉的生產成本而得產品進軍國際市場。

## 參考文獻

1. Anonymous, 1984. Chicory, Witloof, Royal sluis company, Netherland.
2. Brunner, M. 1983. Witloof chicory forcing influence of mineral input, *Revue Horticole suisse* 56(12) 368-373.
3. Huysekes, J. A. 1962. Cold requirements of Witloof chicory varieties as a yield-Determining Factor, *Euphytica*, 11. 36-41.
4. Hristea, N. 1979. New method for forcing chicory, *Analele Institutului de cercetari Pentru Legumi Cultura*.
5. Hilhorst, R. A. 1981. Forcing method and chicory quality, *Gruenten en fruit*. 37(19) 52-53.
6. Jackson, A. A. 1952. Witloof chicory, *Journal of the Royal Horticultural Society*, 77. 47-54.
7. Kruistom, G. V. 1981. Air and water-temperature when forcing chicory in water, *Gruenten en fruit* 37(15) 53-55.
8. Ryder, E. J. 1979. Chicory, Leafy Salad Vegetable, AVI Publishing Company. 177-192.
9. Rutherford, P.P. 1975. Carbohydrate changes in chicory during forcing, *Journal Horticultural Science* 50. 463-473.
10. Ruelands, D. 1983. Manuring with chicory forced in water, *Gruenten en fruit*. 39(16) 72-73.
11. Seymonr, J. 1981. *Achicoria EL Horticultor Autosuficiente*, P. 145.

# Varietal Comparison and Blanching Culture of *Cichorium Intybus* L

Cheng Ching

## SUMMARY

The characters and forcing methods of *cichorium Intybus* L were studied at the Taoyuan D.A.T.S in Taiwan. The varieties were Zoom F<sub>1</sub>, Tersoa, Kwarosa, and Tertio. Root used for forcing treatments were produced in the field from Oct. 11, 1974 to Feb. 27, 1985 at Hsinwu. Four forcing methods were compared with respect to plant character and yields from March 13 to April 14, 1985 at low land and at 650m above sea level, separately. Before forcing, root of each variety were divided into two groups, one group was freezed at 4°C±1° for 10 days and the other left untreated.

Results indicate that the variety Zoom F<sub>1</sub> gave the best performance among the four varieties as compared with their plant character in the preforcing stage. Zoom F<sub>1</sub> was most dwarf in plant type but the highest in root production. Zoom F<sub>1</sub> also sets more firm and well shaped chicon head than other variety. In comparison of four forcing methods, it is found that there is no difference in quality and yield between forcing in temperature controlled house (mean max temperature 18.4°C, mean min temperature 17.2°C, mean soil temperature 19.5°C) and in tunnel covered with black PE plastic net and aluminium Wrapper. However, reduction in yield and quality was observed as forcing in mushroom house. The results also showed that root Vernalization before forcing would give good effect on quality and yield of chicon head.