

不同鹽量對澎湖洋香瓜發芽與幼苗生長之影響¹

施純堅² 黃 涵³

中文摘要

澎湖地區東北季風強勁，且時常挾帶鹹風（雨），造成土壤鹽積性高，影響作物生長甚巨。本試驗以本地最具經濟價值之洋香瓜農友香蘭、台南八號、SH-520、Earl's 18 及 Andes 等五個品種，探討 ECe 值 0.8 μ S/cm（蒸餾水）、3.70mS/cm（2g/l NaCl）、7.22mS/cm（4g/l NaCl）、10.45mS/cm（6g/l NaCl）及 13.20mS/cm（8g/l NaCl）等五種鹽濃度對其種子發芽、發根與幼苗生長之影響。試驗結果發現，鹽濃度越高，對總發芽率並無影響，但是延長發芽時間。當鹽濃度 ECe 值為 3.7mS/cm，對農友香蘭品種之發根反而有促進之效果，ECe 值 7.22mS/cm 時，對所有品種非但發芽及發根而且對幼苗生長開始受抑制，品種之間的差異很顯著。對鹽濃度而言，濃度越高其抑制情形越明顯，根部及幼苗生長均呈現下降的現象。

關鍵詞：鹽分、洋香瓜、發芽、發根、幼苗生長。

前 言

甜瓜 (*Cucumis melo* L.) 英名為 muskmelon, cantaloupe。屬於葫蘆科 (*Cucurbitaceae*)⁽⁷⁾，臺灣近年來栽培達九千一百多公頃⁽²⁾，是本省重要果菜類蔬菜之一。

洋香瓜在古代埃及、巴比倫、古希臘便有栽培⁽¹⁾。台灣自民國45年由日本、美國引進洋香瓜栽植成功。而澎湖地區栽培洋香瓜的歷史則在日據時代（民國6年）由日本人引進栽培⁽⁸⁾，至今已有70多年，栽培歷史比臺灣還早。

由於澎湖農業環境惡劣，夏季高溫少雨，冬季東北季風挾帶鹹雨登陸，導致土壤含鹽量過高，對農作物生長不利⁽³⁾。根據前人研究發現，過高的鹽分對胡瓜⁽²⁾、南瓜⁽¹⁰⁾、番茄^(9,16)、洋蔥^(13,14,19)、葉菜類蔬菜⁽⁹⁾、大麥^(6,11)、水稻⁽¹⁵⁾等作物之發芽、發根、生長、發育及品質均有不利之影響，尤其是對非耐鹽性植物影響更大。Yamaguchi (1983) 指出，番茄與洋香瓜同屬中度耐鹽作物⁽²⁰⁾。因此，在番茄上之試驗結果是否可以應用在洋香瓜上，對土壤鹽積性高且缺水的澎湖縣而言，似乎值得一試。有鑑於此，本研究乃以澎湖最重要且最有經濟價值之洋香瓜為對象，探討鹽分對洋香瓜之發芽、發根及幼苗生長影響之基本資料，藉以作為改善澎湖地區洋香瓜栽培之參考。

1. 本文為第一作者碩士論文之一部份。

2. 臺灣省高雄區農業改良場澎湖分場助理。

3. 國立臺灣大學園藝系教授。

材料與方法

(一)不同鹽分濃度對洋香瓜品種發芽之影響

本試驗之參試品種為農友香蘭、台南八號、SH 520、Earl's 18、Andes (CK)。鹽濃度處理分為(1)0 g/l(ECe值0.80 μ S/cm)，(2)2g/l(ECe值3.70 mS/cm)，(3)4g/l(ECe值7.22 mS/cm)(4)6g/l(ECe值10.45 mS/cm)，(5)8g/l(ECe值13.20 mS/cm)等五種不同濃度，各6ml加入內舖有兩張白色9公分濾紙的培養皿內，每個處理放入25粒洋香瓜種子，在生長箱內無光25°C下進行，經24小時後開始進行調查發芽情形，每隔12小時調查一次，直到發芽第七天為止。試驗設計採逢機完全區集設計，重複四次。調查項目包括：

(1)發芽率(%) :種子發芽總數/種子數 $\times$ 100%

(2)50%發芽小時數(小時)：達50%發芽之小時數。

(3)發芽速率 (%)：

$$\frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_X}{A_1 \cdot T_1 + A_2 \cdot T_2 + A_3 \cdot T_3 + \dots + A_n \cdot T_n} * 100\%$$

A：發芽數 T：時間(天)

(4)平均發芽日數 (天):

$$\frac{A_1 \cdot T_1 + A_2 \cdot T_2 + A_3 \cdot T_3 + \dots + A_n \cdot T_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_X} * 100\%$$

A：發芽數 T：時間(天)

(二)不同鹽分濃度對洋香瓜品種發根之影響

參試品種同前。參試品種之種子置於生長箱28°C溫度，無光下摧芽24-36小時之後，將發芽之種子置於(1)0 g/l(ECe值0.8 μ S/cm)，(2)1g/l(ECe值2.02mS/cm)，(3)2g/l (ECe值3.70mS/cm)，(4)4g/l(ECe值7.22mS/cm)，(5)6g/l(ECe值10.45mS/cm)，(6) 8g/l(ECe值13.20mSm/cm)，(7)10g/l(ECe值15.82mS/cm)，(8)12/l(ECe值17.35mS/ cm)等八種不同鹽濃度，各8ml加入內舖有兩張白色9公分濾紙的培養皿內，每個處理放入10粒已發芽的洋香瓜種子，在生長箱內無光25°C下進行重複三次，48小時後開始進行調查，每隔48小時調查一次，共調查三次，調查根長及下胚軸長。

(三)不同鹽份濃度對洋香瓜不同品種幼苗生長之影響

參試品種同前。鹽份濃度含 Hoagland 養液分爲(1)0g/l(對照)(ECe值1.95mS/cm)，(2)2g/l(ECe值 5.13mS/cm)，(3)4g/l(ECe值 7.78mS/cm)，(4)6g/l(ECe值 10.88mS/cm)，(5)8g/l(ECe值13.61mS/cm)等五種不同濃度，種子發芽後(置於生長箱28°C溫度，無光下摧芽24-36小時)，播種於黑色三吋育苗鉢內，育苗之介質係爲經高溫蒸氣消毒(溫度121°C，壓力1.2Kg，維持1小時)完成之砂，人工控制氣候室內(25/20°C)自然日照下進行育苗，採逢機完全區集設計，每個濃度每個品種各種四株，重複四次，每隔3-4天供給50ml不同的鹽濃度含養液之灌溉水，育苗管理至第25天爲止。調查(1)株高:自土面至植株頂芽。(2)地上部鮮重:自土面用刀片切取後用以電動天秤稱之。(3)葉片數:幼苗葉片數目。(4)葉片總面積:以 LI-COR LI-3000葉面積測定器測之。(5)乾物量:幼苗全株稱完鮮重後，置入70°C烘箱內，三天後待其重量不變後稱重記錄之。

結 果

(一)不同鹽分濃度對洋香瓜品種發芽之影響

在發芽率(%)方面，鹽分濃度、品種、濃度X品種交感對發芽率均呈差異顯著，顯示鹽分對洋香瓜的發芽有負面影響。由表1得知未添加鹽分之對照組中(鹽濃度在0g/l時)，以Earl's 18之發芽率最高，而農友香蘭之發芽率最低。當鹽分濃度增加至2g/l時，各品種之發芽率略受鹽分濃度之影響，其中以農友香蘭之影響最大，其發芽率下降近10%左右，Earl's 18下降1%降幅最小。當鹽分濃度提高至4g/l時，處理間變心並不顯著。處以高鹽濃度時對參試之洋香瓜品種種子之發芽便有明顯抑制之現象發生。品種間亦有差異，其中以Earl's 18的表現最佳，下降最少，農友香蘭最不耐鹽(圖1-2)。農友香蘭在各個不同濃度下，鹽分濃度越高對發芽率影響越大，濃度之間差異顯著。鹽分濃度對台南8號、Earl's 18及SH-520之最後發芽率影響不大，只是發芽時間延後而已(圖1-1)。低鹽分濃度時，50%發芽小時數(小時)經變方分析結果，鹽分濃度、品種間與濃度X品種交感呈差異顯著，顯示鹽對洋香瓜的50%發芽日數有負面影響(表1)。鹽分濃度愈高50%發芽小時數越長(圖2)。發芽速率(%)方面：鹽濃度、品種之間、濃度X品種交感呈差異顯著，顯示鹽對洋香瓜的發芽速率有負面影響。由表1可見鹽分濃度在0g/l時(對照)，以Earl's 18之發芽速率最高，而Andes之發芽速率最低。但是鹽濃度增加品種之發芽速率略受鹽濃度之影響。只有台南8號及Earl's 18之發芽速率表現較佳(圖3)。當鹽分濃度爲6g/l時，對所有參試之洋香瓜品種種子之發芽速率均有明顯抑制之現象。當鹽分濃度增高至8g/l時抑制洋香瓜種子之現象更明顯。平均發芽日數(天)：鹽分濃度、品種間與濃度X品種交感呈差異顯著，顯示鹽分對洋香瓜的平均發芽日數具負面影響。由表1可見鹽分濃度在0g/l時(對照)，各品種之平均發芽日數最短，其中以Andes之平均發芽日數最長。當鹽濃度增加至2g/l時各品種之平均發芽日數略受鹽分濃度之影響而延長。在高鹽濃度時，各參試之洋香瓜品種種子之平均發芽日數，便有明顯延長之現象(圖4)。

表1：不同鹽分濃度對洋香瓜品種發芽之影響

Table 1：Effect of NaCl concentrations on germination of muskmelon cultivars.

NaCl 濃 度 (g/l)	品 種	發芽率 (%)	50 % 發芽日數 (小時)	發 芽 速 率 (%)	平均發芽 日 數 (天)
0 (CK)	農友香蘭	90	51	39.9	2.3
	台南八號	94	36	47.2	2.1
	SH-520	97	45	41.5	2.4
	Earl's18	99	26	49.3	2.0
	Andes(CK)	99	45	31.1	3.3
2	農友香蘭	81	60	37.6	2.7
	台南八號	92	42	48.2	2.1
	SH-520	95	60	33.9	3.0
	Earl's18	98	36	46.6	2.2
	Andes(ck)	97	39	39.3	3.2
4	農友香蘭	81	63	40.0	2.5
	台南八號	94	42	44.3	2.3
	SH-520	98	57	31.4	3.2
	Earl's18	92	39	46.0	2.2
	Andes(ck)	92	45	38.5	2.7
6	農友香蘭	70	78	30.8	3.3
	台南八號	91	48	39.5	2.6
	SH-520	95	72	29.8	3.4
	Earl's18	91	51	41.2	2.5
	Andes(ck)	83	41	31.1	3.3
8	農友香蘭	48	135	24.0	4.2
	台南八號	85	75	28.2	3.6
	SH-520	84	96	24.0	4.2
	Earl's18	93	96	23.2	4.3
	Andes(ck)	78	103	30.5	4.0
CONC LEVEL LSD(5%)		6.2	6.2	1.9	0.2
VAR LEVEL LSD(5%)		5.5	5.5	1.7	0.1
CONC X VAR LSD(5%)		12.3	12.3	3.8	0.3

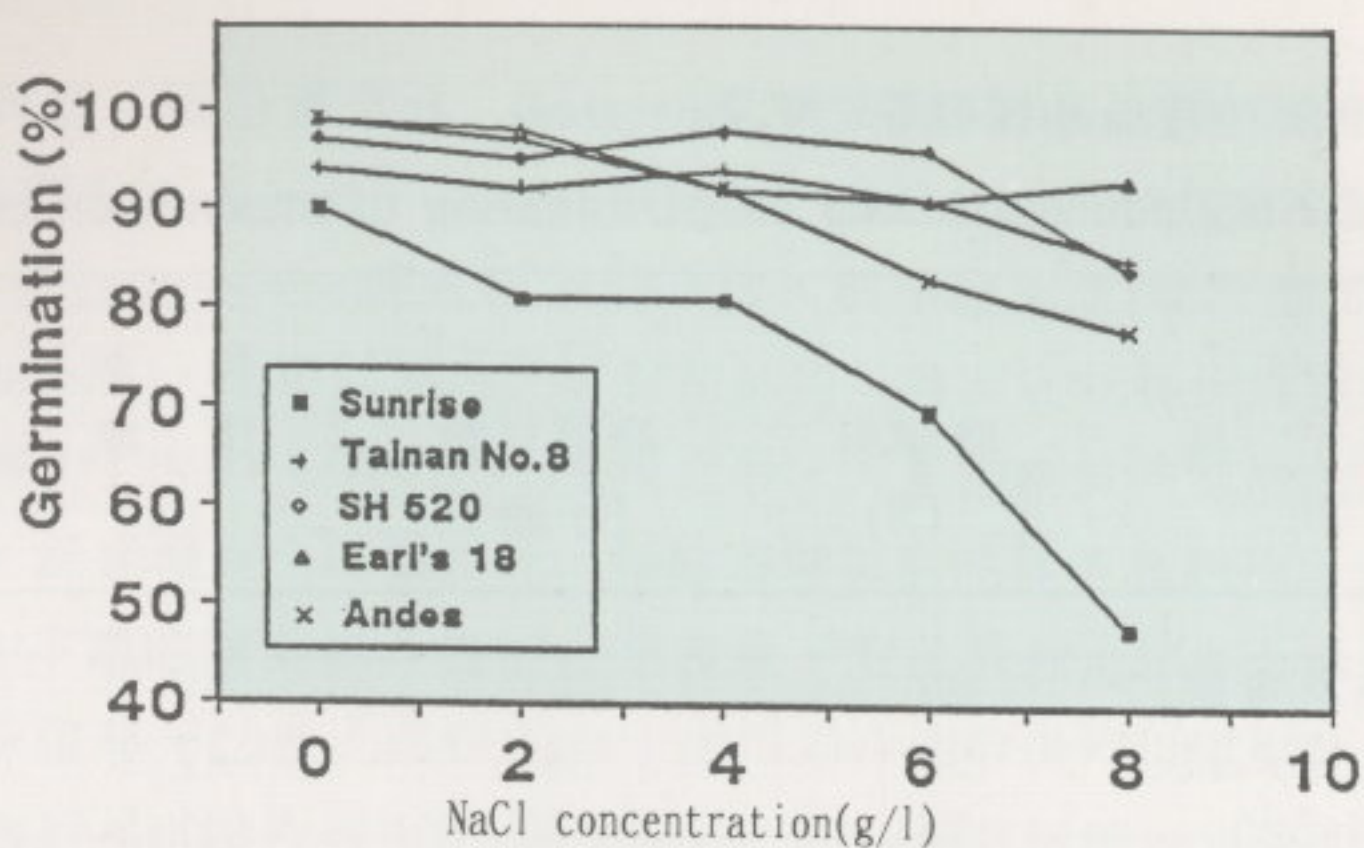


圖 1-1：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種發芽率之影響

Fig1-1 : Effect of NaCl concentrations on the germination rate of muskmelon cultivars

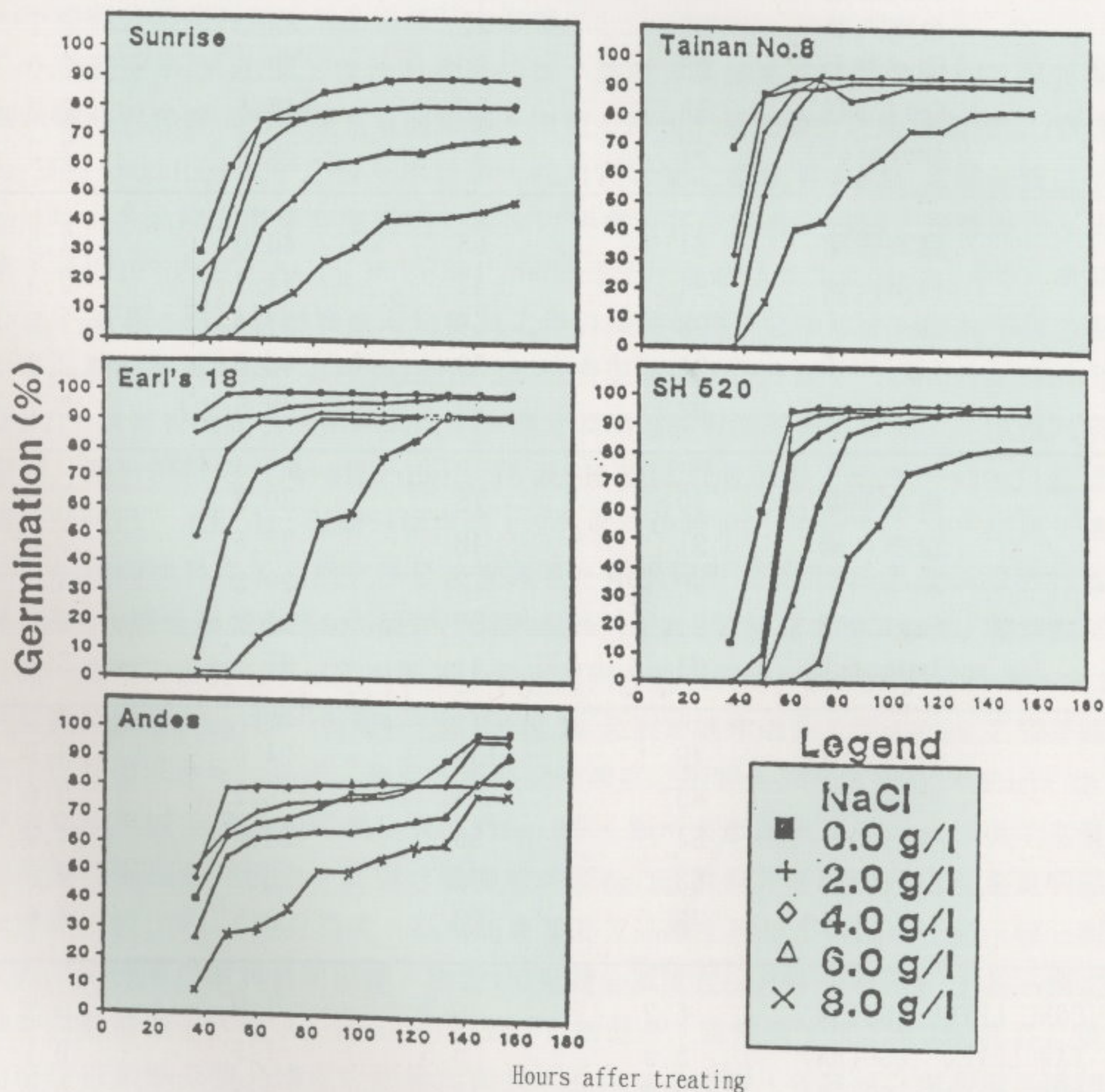


圖 1-2：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種發芽率之影響

Fig1-2 : Effect of NaCl concentrations on the germination rate of muskmelon cultivars

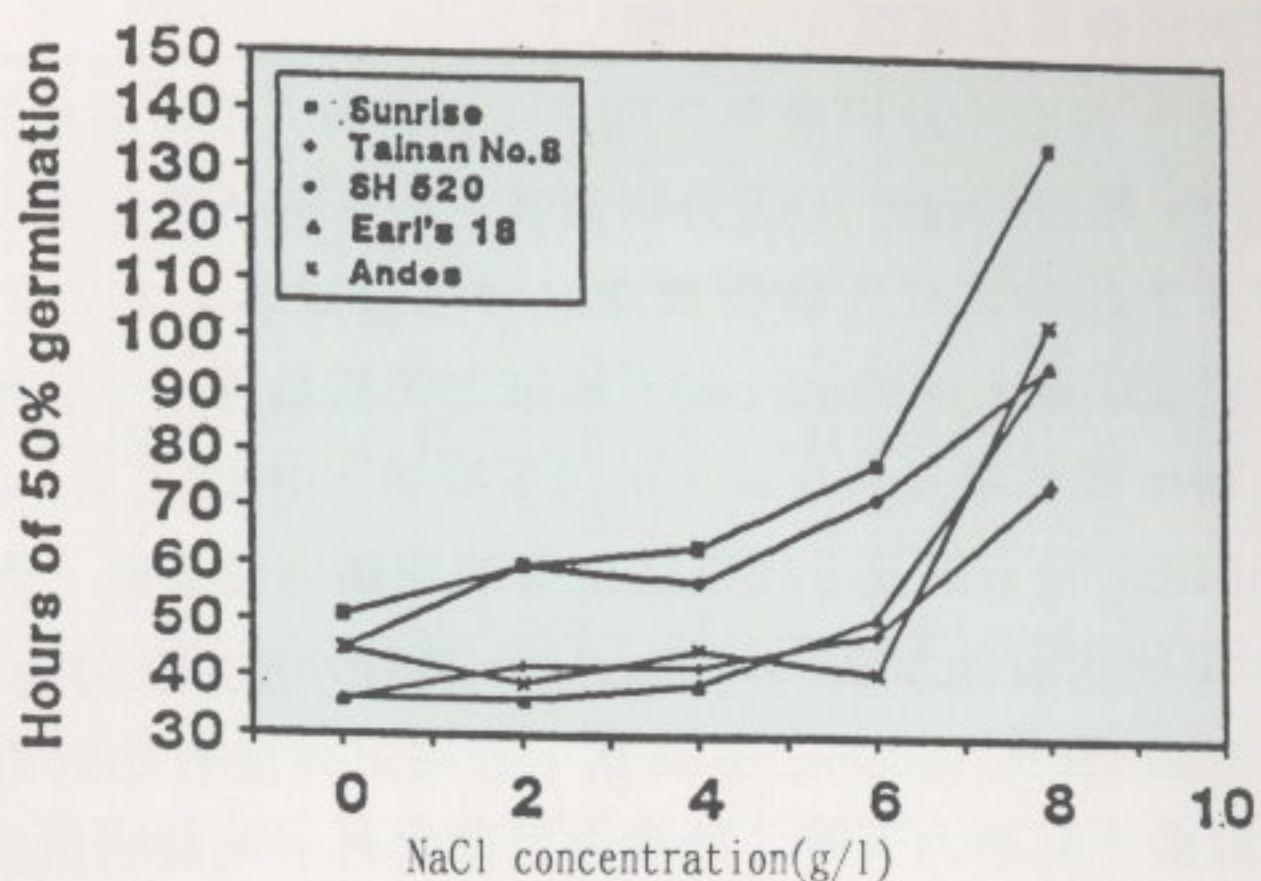


圖 2：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種50%發芽率之影響

Fig 2 : Effect of NaCl concentrations on hour required for 50% germination in muskmelon cultivars

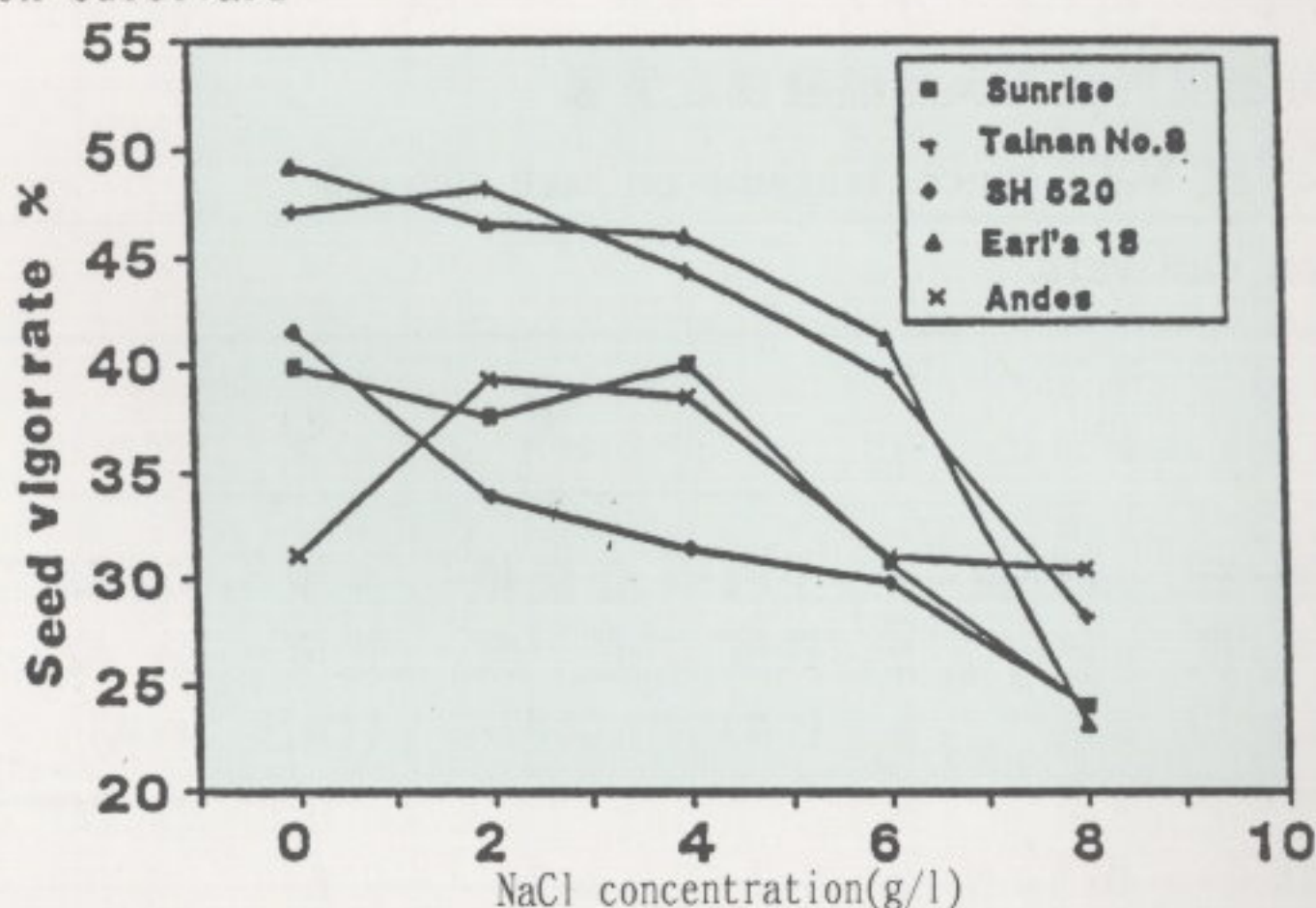


圖 3：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種種子活力之影響

Fig 3 : Effect of NaCl concentrations on the seed vigor rate of muskmelon cultivars

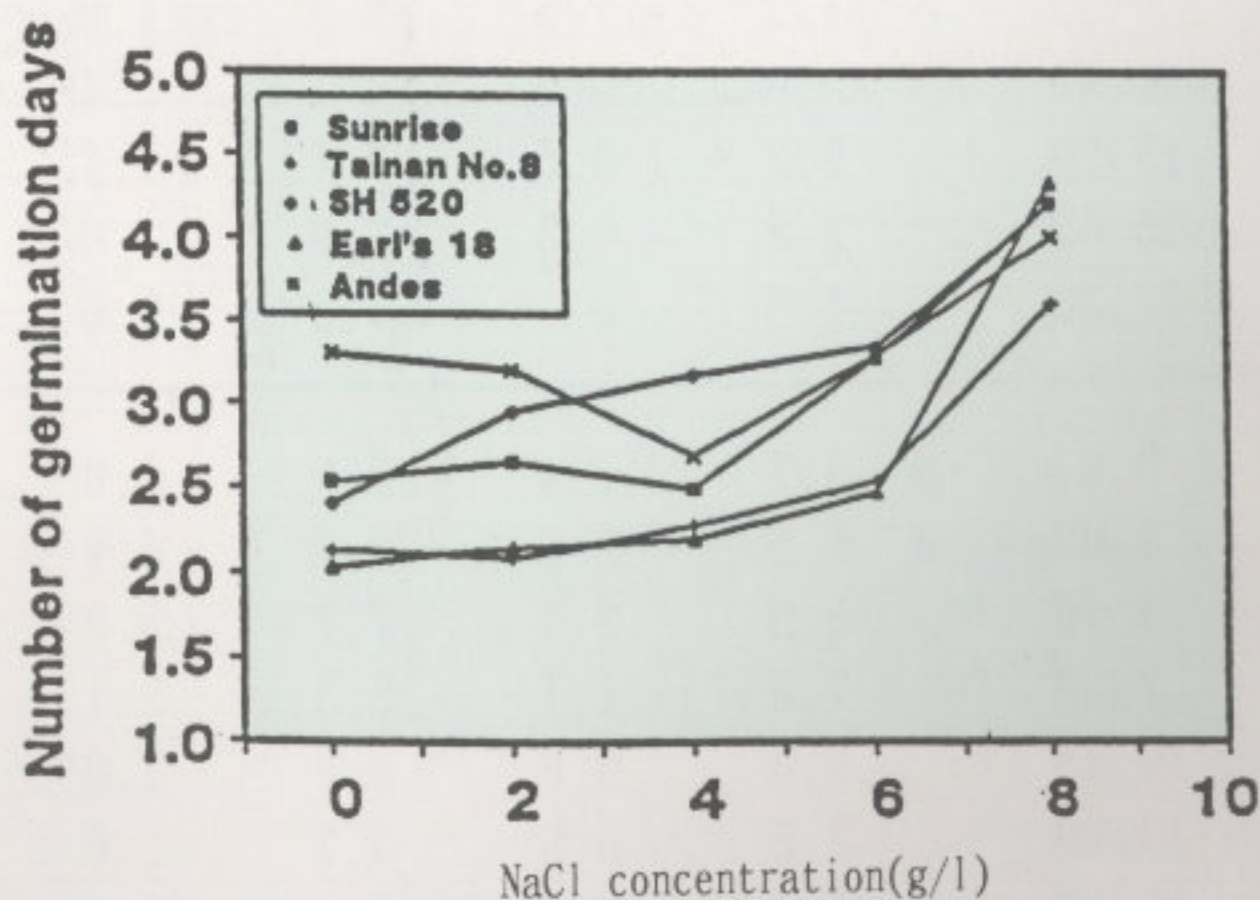


圖 4：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種平均發芽日數之影響

Fig 4 : Effect of NaCl concentrations on the germination days of muskmelon cultivars

(二)不同鹽分濃度對洋香瓜品種根生之影響

五個洋香瓜品種，各取十粒已發芽之種子，在含有八個不同鹽濃度之培養皿內，放在25°C生長箱內，經2天，4天，6天分別測其主根及下胚軸生長的情形。試驗結果(表2)顯示，主根及下胚軸之長度隨鹽濃度之增加而減小，尤其當鹽分濃度為10-12g/l (ECe值各為15.82mS/cm，17.35mS/cm)，於第二天測量時，下胚軸幾乎沒有生長。第四、六天測量時，雖然略見有生長，但仍受抑制。由表2可見，鹽分濃度在4g/l(ECe值7.22 mS/cm)以上時，根及下胚軸之生長便明顯地受抑制，鹽濃度愈高，抑制的情形愈明顯。第四天時2g/l(ECe值3.70mS/cm)或1g/l(ECe值2.02mS/cm)時，有些品種(如SH-520，Earl's18及Andes)之主根及下胚軸之長度有比較對照組(ECe值為0.8μS/m)為長的現象。到第六天時(除農友香蘭之外)，其它供試品種之根長幾乎因鹽濃度增加而減短呈直線下降的趨勢(圖5)。對下胚軸而言，其生長視鹽濃度之高低而定，其情形與根生長相似，鹽分濃度越高生長越受限制。品種之間亦有差異，以第四、六天差異最為明顯(圖6)。

表 2：不同鹽分濃度對洋香瓜品種發根之影響

Table 2: Effect of NaCl concentrations on root growth of muskmelon cultivars.

品 種	鹽 分 濃 度 (g/l)	ECe值	二 天		四 天		六 天	
			主根 長度 (cm)	下胚軸 長 度 (cm)	主根 長度 (cm)	下胚軸 長 度 (cm)	主根 長度 (cm)	下胚軸 長 度 (cm)
農 友 香 蘭 (CK)	CK	0.8 μ S/cm	5.7	1.7	9.6	4.0	10.7	6.1
	1	2.02mS/cm	5.7	1.7	8.0	4.0	10.7	7.3
	2	3.70 "	5.3	1.8	8.8	5.2	10.6	7.7
	4	7.22 "	4.2	1.5	6.3	4.0	7.5	6.6
	6	10.45 "	3.0	0.9	4.1	2.4	5.1	4.5
	8	13.20 "	2.3	0.6	3.1	1.7	3.0	2.6
	10	15.82 "	2.2	0.5	2.9	1.0	3.1	2.0
	12	17.35 "	1.5	0	1.8	0.6	1.8	0.7
台 南 八 號	ck	0.8 μ S/cm	5.7	1.4	8.6	4.0	10.7	6.1
	1	2.02mS/cm	5.6	2.0	8.2	4.7	9.3	7.0
	2	3.70 "	5.5	2.1	7.7	5.6	9.0	7.5
	4	7.22 "	7.6	1.1	5.3	2.1	6.6	6.4
	6	10.45 "	3.0	0.8	4.7	2.6	4.7	4.4
	8	13.20 "	2.5	0.5	3.7	1.6	3.1	2.7
	10	15.82 "	1.8	0.3	2.4	1.0	2.6	1.6
	12	17.35 "	1.6	0	1.8	0.9	2.0	1.1

(續表 2)

SH 520	ck	0.8 μ S/cm	4.0	2.3	7.7	2.3	10.1	3.8
	1	2.02mS/cm	3.7	0.9	8.6	3.4	8.5	5.7
	2	3.70 "	3.7	0.8	7.7	3.2	7.7	5.0
	4	7.22 "	2.8	0.6	5.6	2.1	5.6	3.7
	6	10.45 "	2.1	0.5	3.4	1.5	3.4	2.2
	8	13.20 "	1.7	0.3	2.9	0.9	2.9	1.4
	10	15.82 "	0.9	0	1.5	0.5	1.5	1.0
	12	17.35 "	0.4	0	0.4	0.3	0.4	0.5
Earl's 18	ck	0.8 μ S/cm	4.1	1.1	5.5	2.7	7.5	4.5
	1	2.02mS/cm	5.2	1.9	6.8	4.2	7.5	6.0
	2	3.70 "	5.2	1.9	7.5	3.7	7.8	5.1
	4	7.22 "	4.9	1.5	6.7	2.5	6.1	3.6
	6	10.45 "	3.8	1.0	5.0	2.2	4.6	2.7
	8	13.20 "	3.0	0.6	3.1	1.3	3.2	1.7
	10	15.82 "	1.9	0	2.8	0.8	2.4	1.1
	12	17.35 "	1.6	0	2.0	0.7	2.0	1.0
Andes	ck	0.8 μ S/cm	4.3	1.5	7.3	3.0	8.3	4.7
	1	2.02mS/cm	3.7	1.3	7.0	2.6	8.6	5.0
	2	3.70 "	4.6	0.9	7.6	2.4	8.4	4.7
	4	7.22 "	3.6	1.0	6.1	2.2	8.2	3.8
	6	10.45 "	3.5	0.9	5.1	2.5	6.2	3.8
	8	13.20 "	4.4	0.9	4.6	2.3	5.0	2.6
	10	15.82 "	1.4	0.5	3.0	0.9	2.4	1.3
	12	17.35 "	1.9	0	1.8	0.9	2.1	1.1
VAR LEVEL			5% 0.3	0.1	0.7	0.1	0.6	0.4
CONC LEVEL			5% 0.5	0.2	0.5	0.2	0.8	0.5
VAR X CONC LEVEL			5% 0.5	0.2	0.9	0.2	1.0	0.7

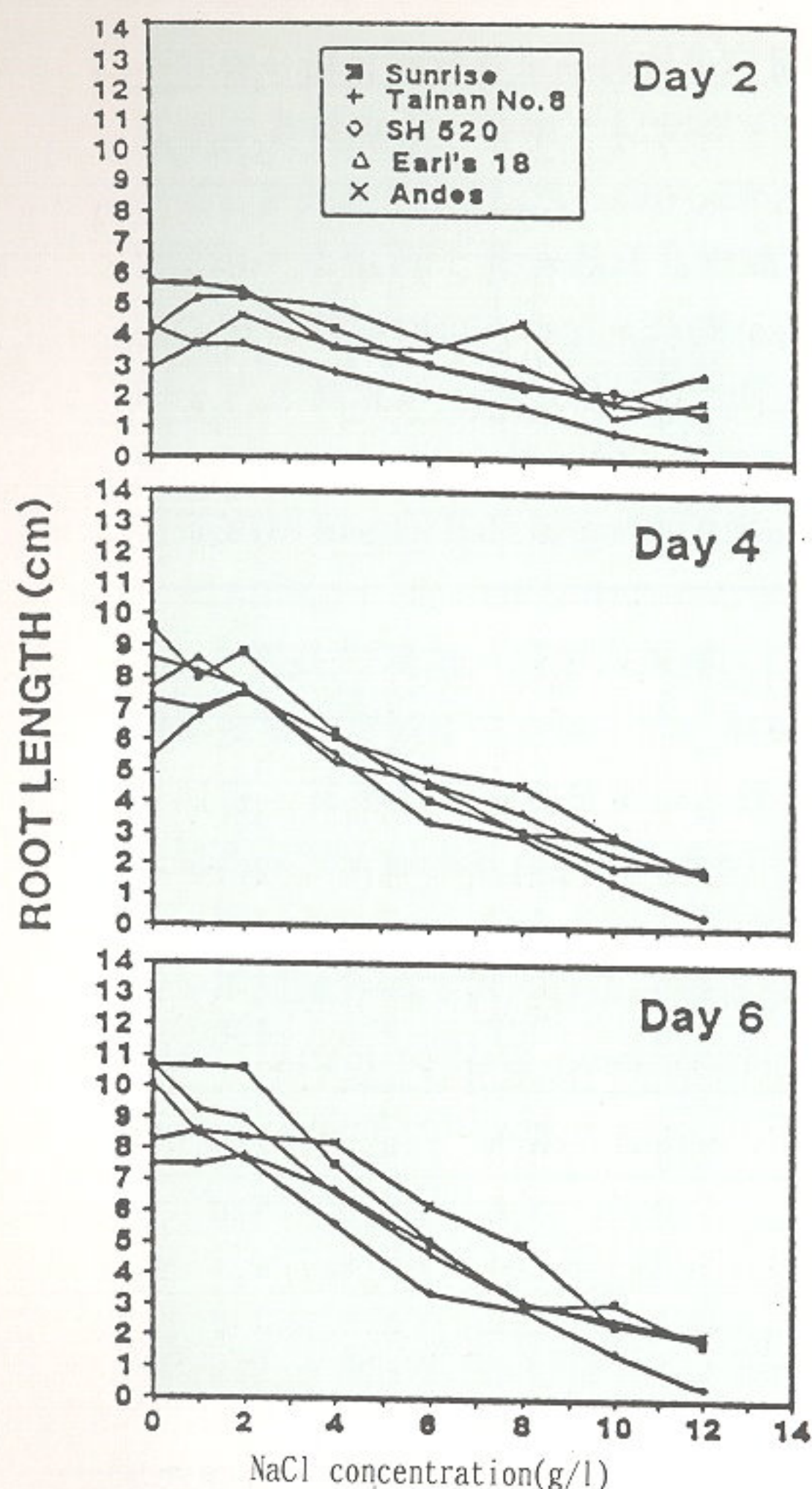


圖 5：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種
2,4,6天根長之影響

Fig 5 : Effect of NaCl concentrations on
the root length of muskmelon at
2,4,6 days after germination

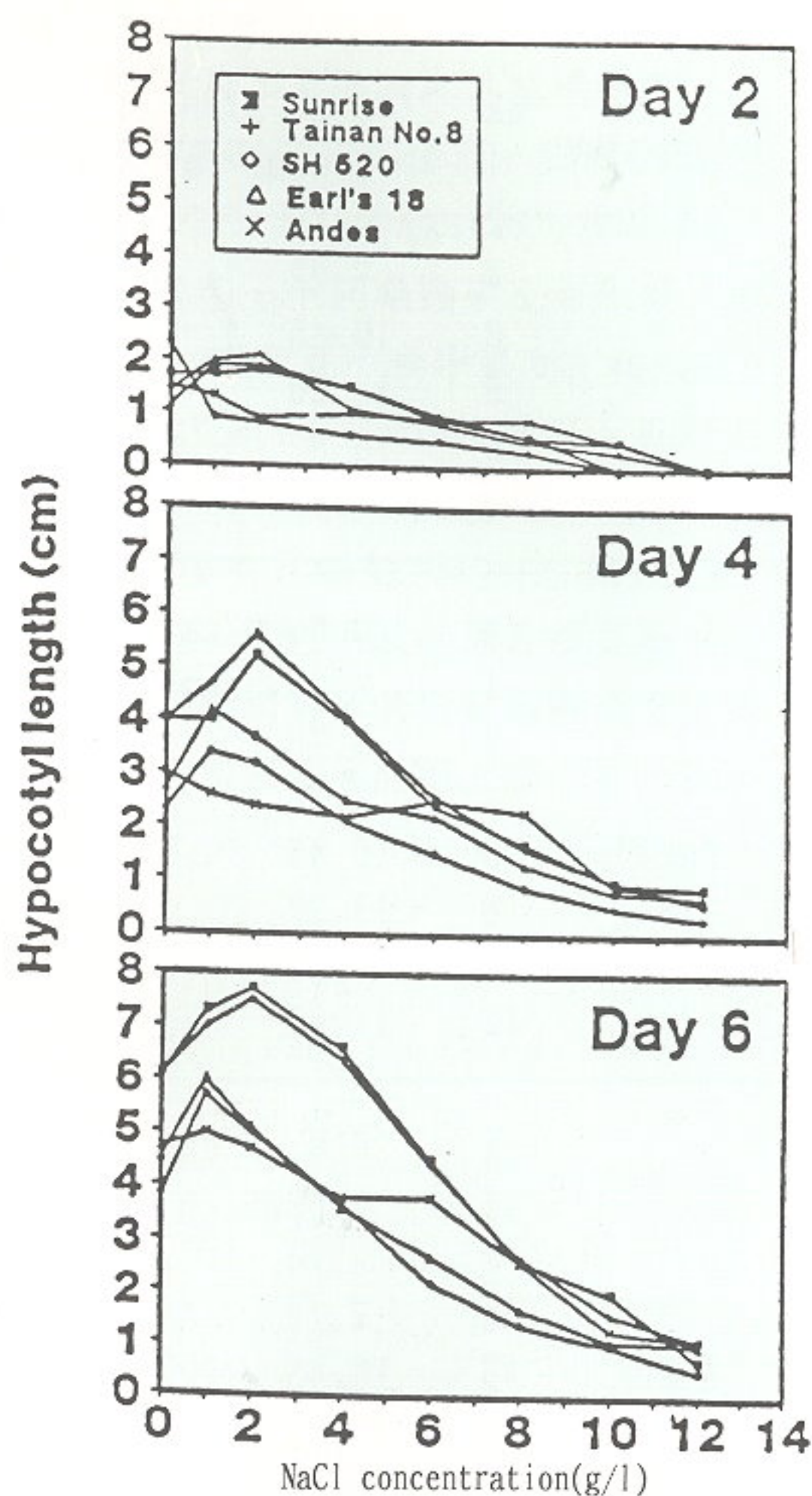


圖 6：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種
2,4,6天下胚軸之影響

Fig 6 : Effect of NaCl concentrations on
the hypocotyl length of muskmelon
at 2,4,6 days after germination

(三)不同鹽分濃度對洋香瓜品種幼苗生長之影響

為瞭解不同鹽濃度對洋香瓜苗期生長之影響，乃以五個洋香瓜品種在五種不同鹽分濃度，於25/20°C人工氣候室內自然日照下進行育苗試驗，種子播種在經過高溫殺菌過的黑砂，結果發現：

1.株高：

鹽分濃度、品種之間差異顯著，顯示鹽對洋香瓜幼苗生長發育有負面的影響。由表3可見鹽濃度在0g/l時，其株高如下，台南八號為16.2公分，Earl's18為17.2公分，Andes為18.9公分，農友香蘭為19.9公分，SH-520為20.5公分，品種間差異不顯著。但是當鹽濃度增加至2g/l時，品種間差異顯著。同時發現，農友香蘭及Andes等的株高在鹽濃度2g/l時比對照略高（圖7），而台南八號、SH-520、Earl's18等品

種之株高稍降矮。其中以Earls18下降比率最高（圖7）。當鹽濃度提高至4g/l時，抑制洋香瓜幼苗株高的現象，經變方分析結果顯示品種間呈差異顯著，但以農友香蘭與Andes等二品種受抑制最少（表3）。

當鹽濃度提高至6g/l時，抑制洋香瓜瓜苗株高生長的現象更明顯，經變方分析結果品種間差異並不顯著，濃度之間變方分析結果卻是差異顯著。當濃度提高至8g/l時抑制洋香瓜瓜苗株高生長的現象非常明顯，但品種間差異並不顯著。由此可知，當鹽濃度超過6g/l時，就會抑制洋香瓜幼苗植株之生長。

- 2.地上部鮮重：由表3與圖8可知鹽分濃度對五個品種洋香瓜幼苗之地上部鮮重有抑制之現象，即鹽分越高，幼苗地上部鮮重減少越大。
- 3.地上部乾重：由表3與圖9可知鹽分濃度對五個品種洋香瓜幼苗之地上部乾重有抑制之現象，即鹽分越高，幼苗地上部乾重減少越大。
- 4.葉片數：由表3結果顯示，洋香瓜幼苗之葉片數隨鹽濃度之增加而減少，其減少現象與鮮株重相似。唯在2g/l鹽分濃度時，農友香蘭與台南八號之葉片數有增加之現象（圖10）。
- 5.葉面積：濃度、品種、濃度X品種交感間差異顯著。鹽濃度越高對洋香瓜幼苗之葉面積影響越大。顯示，鹽份對洋香瓜葉部之延伸有不利的影響（圖11）。
- 6.鹽對洋香瓜幼苗之根群體積有抑制生長之現象，鹽濃度越高，抑制的現象越嚴重（照片1）。

總之：鹽(NaCl)濃度越高對洋香瓜幼苗之生育抑制越大，本試驗顯示：鹽之濃度在2g/lECe值5.13mS/cm)時，育苗期間(25天)對洋香瓜幼苗生育之影響較小，反而有使葉色較濃、葉片數較多、株高較高之現象發生，但當鹽濃度為4g/lECe值7.7 8mS/cm)以上時，對洋香瓜之幼苗生育產生抑制現象，當鹽濃度達6g/l、8g/l時抑制小苗生育的現象就更明顯。故由試驗結果得知，洋香瓜育苗期間用2g/l以下之鹽濃度當灌溉水，每週一次對幼苗生育應似無不良影響，但超過4g/l鹽濃度時，對洋香瓜之幼苗生育便有不良影響，且濃度越高影響越大。

表 3：不同鹽分濃度對洋香瓜品種幼苗生長之影響

Table 3: Effect of NaCl concentrations on the grwth of seedling of muskmelon cultivars.

鹽 分		地 上 部			葉 片	
濃 度 (g/l)	品 種	鮮 重 (g)	株 高 (cm)	乾物重 (mg)	數 目 (片)	總面積 (cm ²)
	農友香蘭	4.6	19.9	2.6	3.2	93.24
	台南八號	4.0	16.2	2.8	2.9	79.73
	Andes(CK)	6.2	18.9	0.3	2.5	110.04
	農友香蘭	4.2	21.9	2.6	3.3	74.35
	台南八號	3.6	15.7	2.6	3.4	56.03
2	SH-520	4.4	19.8	3.1	3.3	75.36
	Earl's18	3.9	14.4	2.9	2.9	54.77
	Andes(CK)	5.4	20.3	3.1	2.8	87.88
	農友香蘭	3.1	17.0	2.0	2.8	49.09
	台南八號	2.4	11.7	1.9	1.8	31.94
4	SH-520	2.7	12.5	1.7	2.2	37.43
	Earl's18	2.9	11.8	1.7	1.8	36.30
	Andes(CK)	5.1	15.7	2.4	2.5	48.76
	農友香蘭	2.2	11.5	1.0	2.2	25.72
	台南八號	1.8	8.2	1.3	1.8	19.36
6	SH-520	1.9	9.2	1.3	2.2	24.82
	Earl's18	2.0	8.6	1.8	1.8	20.90
	Andes(CK)	3.1	10.8	1.5	2.1	25.36
	農友香蘭	1.1	8.6	0.8	2.2	17.02
	台南八號	1.0	6.0	1.1	1.3	7.03
8	SH-520	1.0	5.5	0.7	1.2	6.55
	Earl's18	1.2	6.3	0.7	1.1	7.47
	Andes(CK)	2.2	6.2	1.2	1.5	14.39
	農友香蘭	1.1	8.6	0.8	2.2	17.02
	台南八號	1.0	6.0	1.1	1.3	7.03
CONC LEVEL LSD(5%)		0.4	1.2	0.17	0.4	6.71
VAR LEVEL LSD(5%)		0.3	1.1	0.17	0.7	6.00
CONC X VAR LSD(5%)		0.7	2.4	0.21	0.7	13.42

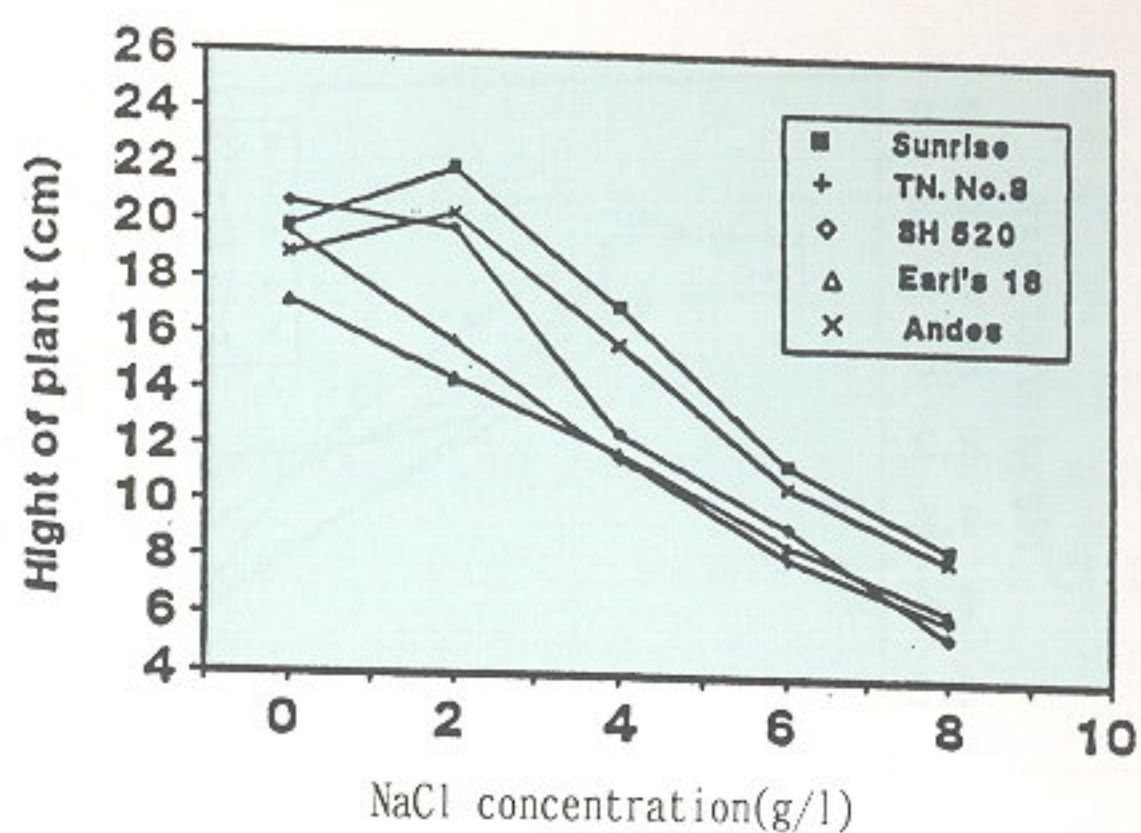


圖 7：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種幼苗株高之影響

Fig 7: Effect of NaCl concentrations on the plant hight of muskmelon seedling

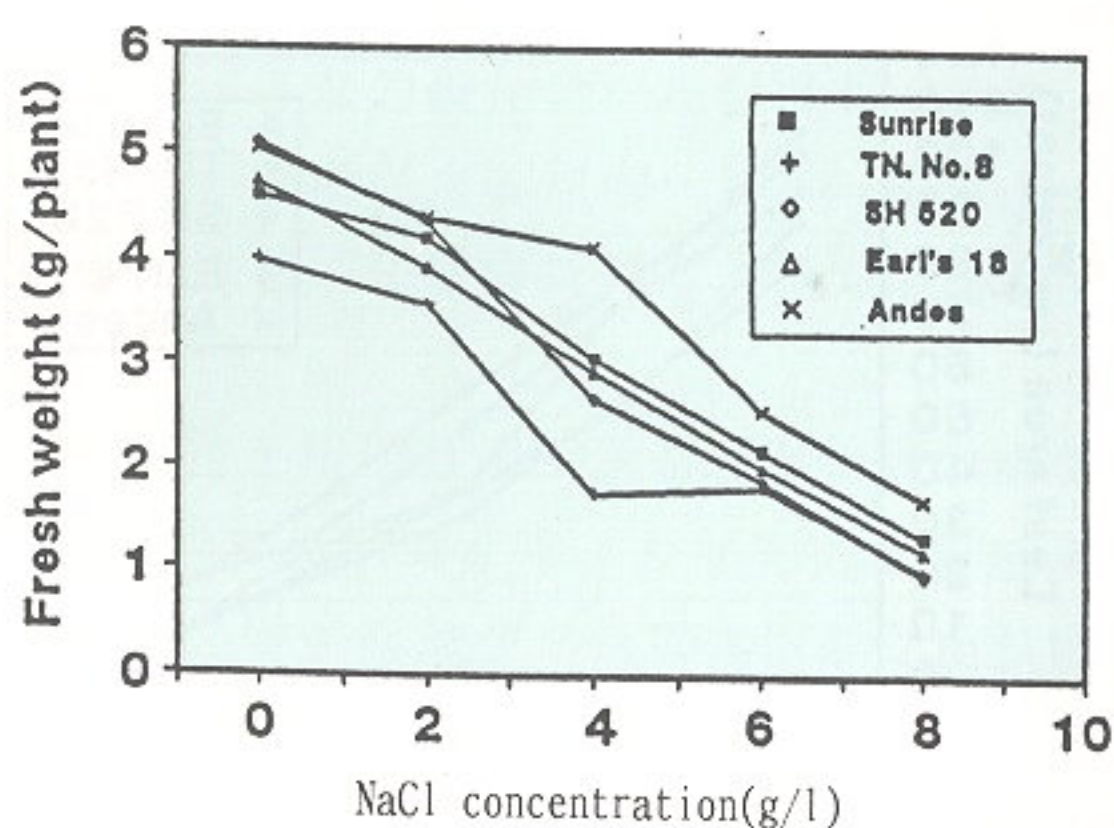


圖 8：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種幼苗株鮮重之影響

Fig 8: Effect of NaCl concentrations on the fresh weight of muskmelon seedling

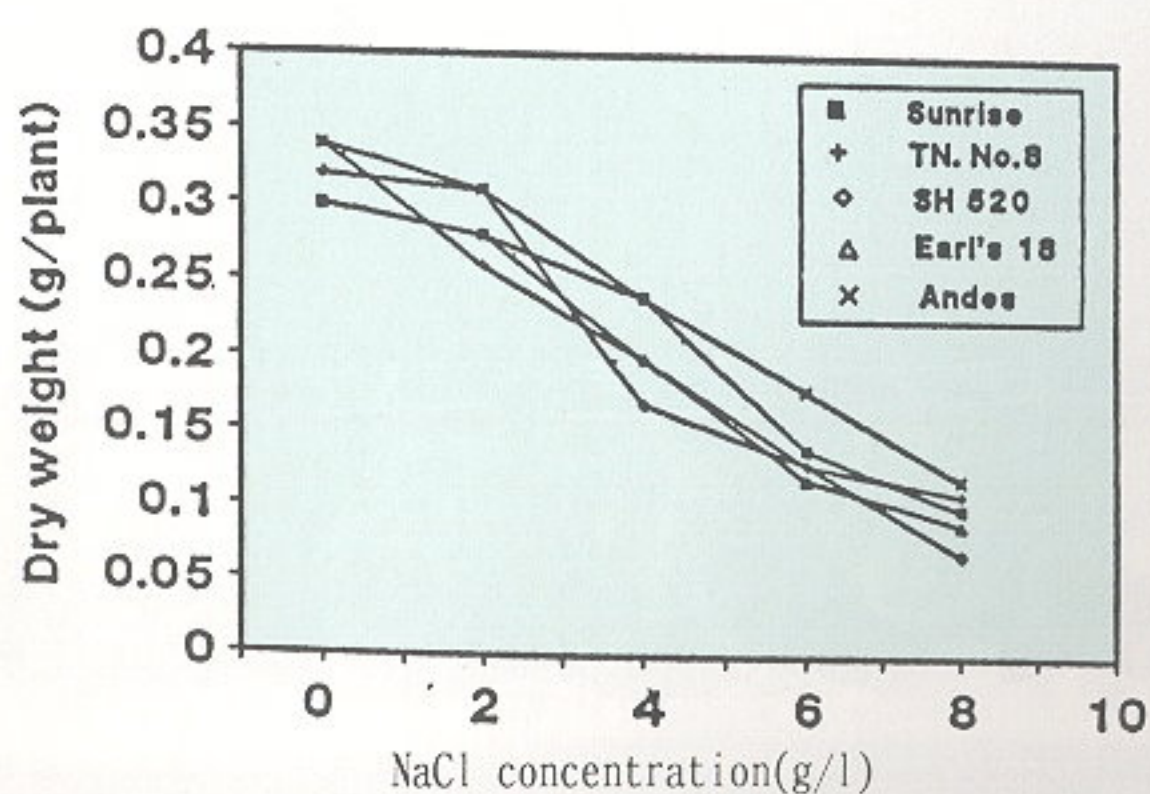


圖 9：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種幼苗乾物重之影響

Fig 9: Effect of NaCl concentrations on the dry weight of muskmelon cultivars

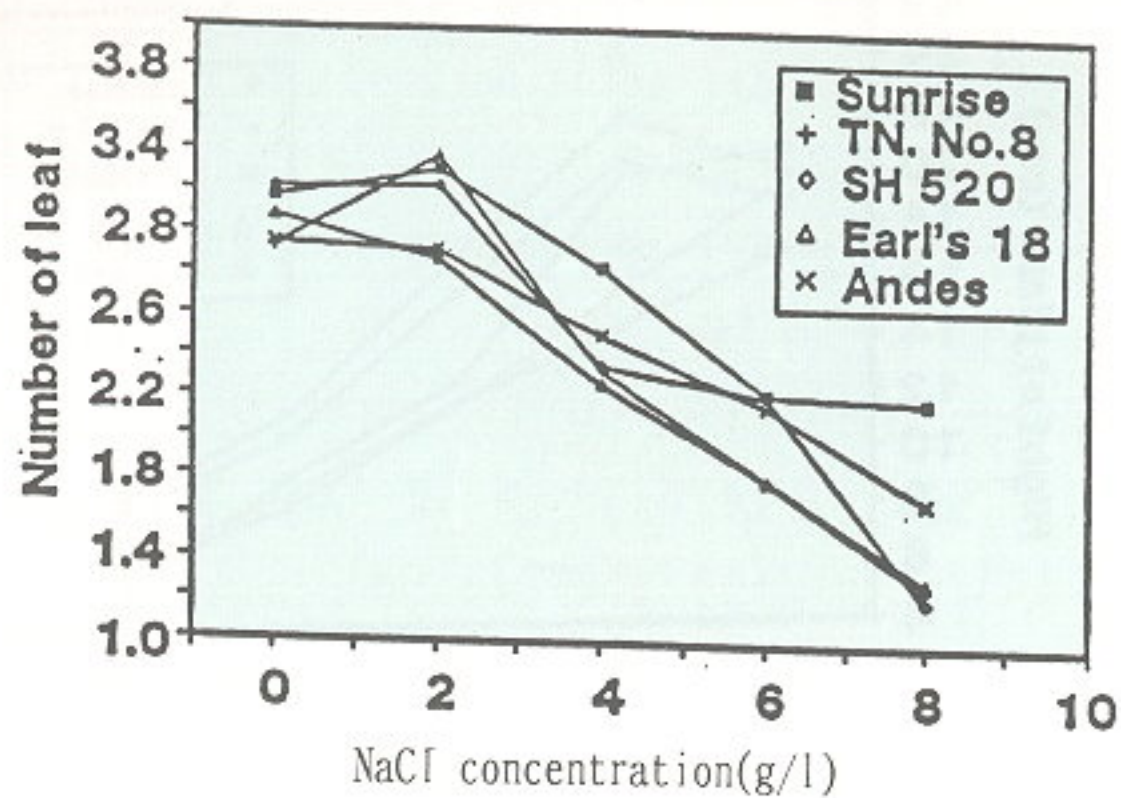


圖 10：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種幼苗葉片數之影響

Fig10: Effect of NaCl concentrations on the leaf number of muskmelon seedling

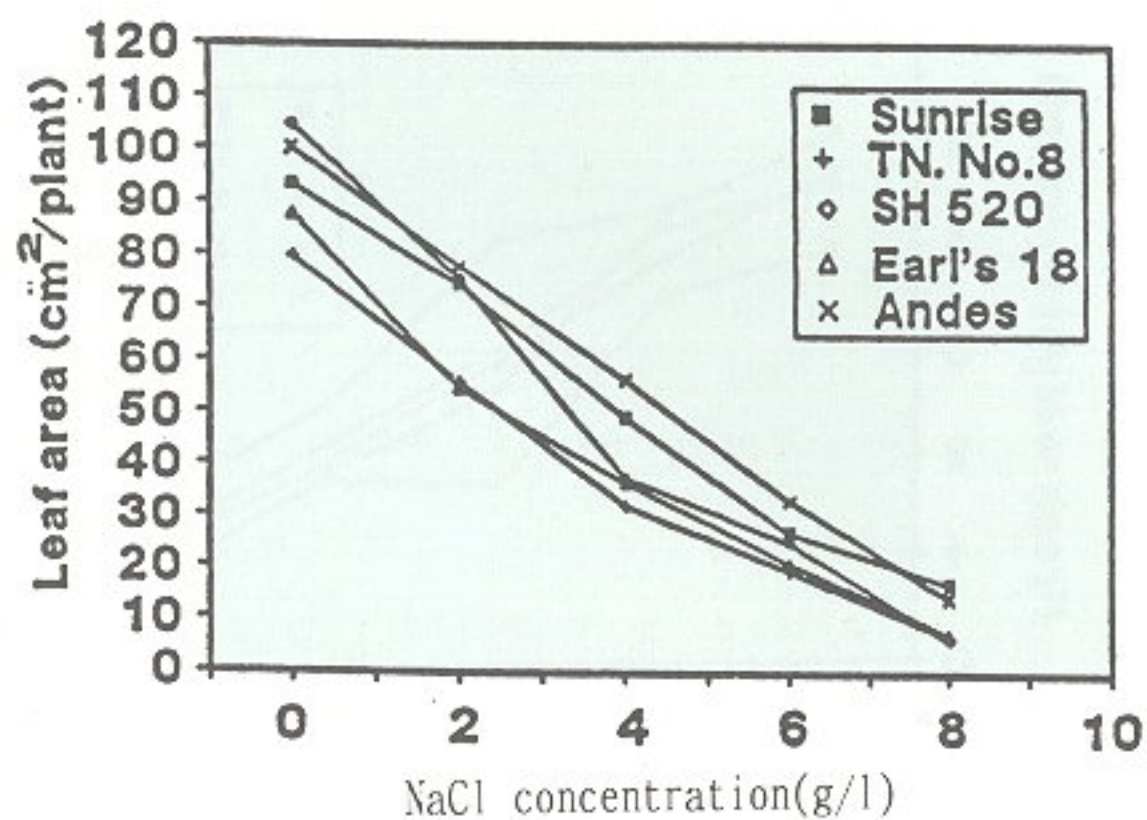
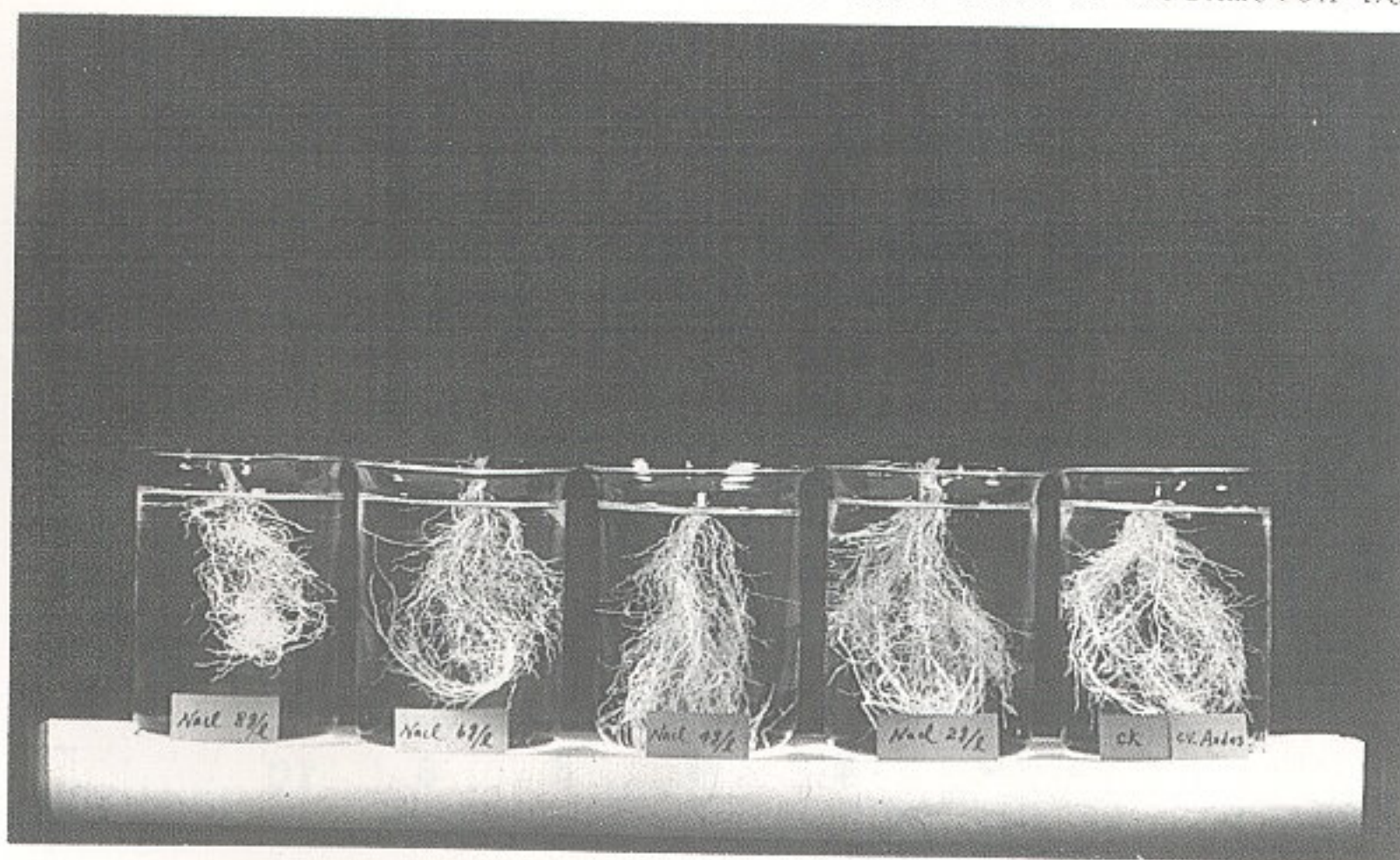


圖 11：不同鹽分濃度對洋香瓜不同品種幼苗葉面積之影響

Fig11: Effect of NaCl concentrations on the leaf area of muskmelon seedling



照片 1：不同鹽分濃度對洋香瓜cv.Andes幼苗根群生育之影響

Photol: Effect of NaCl concentrations on root volume of muskmelon seedling

討 論

由試驗結果發現：鹽對洋香瓜之發芽率、主根長、幼苗生長、等會因鹽分增加而有不利的影响，即呈下降（decline）趨勢。Francois在1985年報告指出⁽¹⁰⁾，南瓜的發芽率因鹽份濃度增加而受抑制，但因品種的不同而有不同的抑制程度，cv.Zucchini之耐鹽性比cv.Scallop為高。此現象和Mangal等人（1988）所發表的報告相類似⁽¹³⁾。Mangal等人以五個品種的洋香瓜在二種不同的鹽（NaCl和CaCO₃），四種鹽濃度下，探討洋香瓜品種的發芽率，他們發現，品種間對鹽分的忍耐程度不同，而且對鹽濃度的反應亦呈現直線下降的現象。這種因鹽而影响洋香瓜之發芽率的研究較早有Nurkaya等人在1980至1983年間就曾作過類似研究⁽¹⁶⁾，其結果與本試驗結果相似。Miyamoto於1989年也以洋蔥做了做了類似的發芽率、出土率及幼苗的致死率等對鹽分反應之研究，結果發現，上述之50%發芽率及出土率都會因鹽濃度之增加而下降，而致死率(mortality)卻增加，鹽分對洋蔥之最後總發芽率並沒有影响，只是延長發芽時間而已⁽¹⁴⁾。這與本發芽試驗結果相同，鹽濃度對洋香瓜的最後發芽率影响並不明顯，只是因鹽濃度提高而延遲而已。然而造成種子發芽快慢之主要原因，據Wannamaker和Pike(1987)以洋蔥作試驗之研究報告指出，係因為種子胚根穿透種皮之動力被高濃度的鹽所抑制，結果造成種子發芽較遲或不發芽⁽¹⁹⁾。

對同是葫蘆科的胡瓜而言，增加鹽濃度對其發芽率並無影响，但是卻影响其胚軸之長度⁽¹²⁾。其結果與本試驗洋香瓜的發芽率，及胚軸的影响結果是相類似的，而對幼苗株高與乾物重則因鹽濃度之增加而減少，這與本試驗幼苗試驗結果相似。而其他蔬菜之耐鹽性發芽試驗由松原等人1987試驗報告發現其發芽率、根及下胚軸的長度，會因鹽(NaCl)濃度增加而發生抑制現象，其中根長比下胚軸和發芽率較易受其抑制⁽⁹⁾。又在報告中指出，根據在鹽濃度下的反應，可以將參試的蔬菜種類分成三種等級：分在對鹽敏感群者(Sensitive group)(10,000 mg/l NaCl造成50%發芽率下降)包括有菠菜、芥菜、青江菜、日本蘿蔔、大白菜、甘藍、胡瓜和胡蘿蔔等；分在對鹽份半敏感群者(Semi-sensitive group)(5,000mg/l，造成50%發芽率下降)有西瓜、茄子、洋蔥和蘆筍等；而蕃茄被分在第三群。若照其分法，洋香瓜應與蕃茄同在第三群。

朱氏認為植物對鹽分之反應，一般品種之間相差很大，造成品種差異可能原因為自細胞或組織中排除鹽分的能力各不相同；滲透壓調節能力品種間亦有異；細胞膜、大分子及酵素系統在高濃度鹽分下之穩定能力；產生穩定物質如 Kinetin和Glycerol能力；及其適應外界能力等有關^(4,5)。

除園藝作物之外，農藝作物如水稻⁽¹⁵⁾與大麥^(6,11)等均有耐鹽試驗報告。顯示非但作物種類間，甚至品種間對鹽的耐性均有不同。至於洋香瓜各品種在不同鹽分濃度下幼苗生長的情形，本試驗結果顯示高鹽分濃度對洋香瓜之幼苗生育，不論株高（圖7）、地上部鮮重（圖8）、乾重（圖9）、葉片數（圖10）和葉面積（圖11）等均有被抑制現象，但是低濃度時可能對某些品種之幼苗之株高有促進之作用，如農友香蘭和台南8號。對台南8號而言是株高有增加的趨勢，但是其乾物量並未見增加（表3），顯示其幼苗組織疏鬆、脆弱，不夠建壯。而育苗之要求，是要培養植株強健的幼苗，定植於田間之後，恢

復生長勢較快，進而促進開花與成熟較早的作用。幼苗根部之生長系隨鹽濃度之增加而減少，此現象與 Voogt(1989)從事蕃茄試驗的結果類似⁽⁸⁾。可能係土壤根部表面累積了太多鹽份，影響了根部正常的呼吸與吸收水分、養份等作用有關，而抑制了根部之生長，因而影響地上部之發育不良。但本試驗結果顯示，低濃度的鹽分(2g/l)對幼苗根部之生長可能有促進之效果，其原因尚待進一步探討。

參考文獻

1. 中國農業科學院蔬菜研究所主編. 1987. 中國蔬菜栽培學. 農業出版社. 北京.
2. 臺灣省農林廳. 1990. 臺灣省農業年報.
3. 臺灣省山地農牧局. 1986. 澎湖山坡地土地調查報告.
4. 朱德民. 1978 a. 植物生長與耐鹽性. I · 植物對鹽害之反應. 科學農業 26(7-8) :227-233.
5. 朱德民. 1978 b. 植物生長與耐鹽性. II · 滲透壓調節作用. 科學農業 26(9-10) :292-298.
6. 宋濟民. 1981. 鹽害對大麥種子發芽之影響. 中華農學會報 (113):41-47。
7. 黃涵、洪立. 1988. 臺灣蔬菜彩色圖說 p.121-123. 臺大園藝系. 台北.
8. 張默予. 1972. 澎湖縣誌. 2 版. 物產誌 (上、下冊). 澎湖縣政府. 澎湖. 馬公
9. 松原幸子、田板嘉浩. 1987 a. 野菜類の耐鹽性關係する研究. I · 發芽試驗. 岡山大農學報 72:1-10.
10. Francois, L.E. 1985. Salinity effects on germination, growth, and yield of two squash cultivars. Hortsci 20(6):1102-1104.
11. Hurkman, W. J; C.S. Fornari and Tanaka, C. K. 1989. A comparison of the effect of salt on polypeptides and translatable mRNAs in root a salt -tolerant and a salt-sensitive cultivar of barley. Plant Physiol 90(4) 1444-1456.
12. Jones, R.W. Jr., L.M. Pike, and L. f. Yourman. 1989. Salinity influences cucumber growth and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114:547-551.
13. Mangal, J.L., S. Lal, and P.S. Hooda. 1989. Salt tolerance of the onion seed crop. J. Hort. Sci. 64:475-477.
14. Miyamoto, S. 1989. Salt effects on germination, emergence, and seedling mortality of onion. Agron. J. 81:202-207.
15. Mondal, T. K., A. R. Bal, and S. Pal. 1988. Effect of salinity on germination and seedling growth of different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. J. Indian Soc of Coastal Agri. Res. 6(2):91-97.
16. Nukaya, A., M. Masui, and A. Ishida. 1979. Salt tolerance of tomatoes. J. Japan Soc. Hort. Sci. 48(1):73-81.
17. Thomas, W. W. and G. N. Davis. 1962. World crops books Cucurbits. Inter Science Publishers, Inc. New York.

18. Voogt, W. E., and C. Van Der Boon. 1989. Tomatoes salt accumulation in the root environment is not by definition problematical. *Groenten en Fruit* 45(16)54-55.
19. Wannamaker, M.J. and L.M. Pike. 1987. Onion response to various salinity levels. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112:49-52.
20. Yamaguchi, T, 1983. *World vegetables*. AVI. pres, U.S.A.