

畦面覆蓋及植穴處理方式對觀賞蘿蔔 生育與產量之影響

許啓誠

摘 要

本研究目的在探討以觀賞為目的之蘿蔔關白品種省工栽培方法。試驗包括畦面覆蓋、灌溉方法、育苗方式、植穴處理方式。結果於畦面鋪設噴水帶行滴灌，可節省用水量及灌溉人工費用，並顯著增加幼苗成活率與根重；畦面覆蓋銀黑色 PE 布，可減少雜草滋生，並顯著增加根重；採用 10-14 天苗齡的穴盤苗及移植苗，可促使側根生長，生產富造形變化的歧根。

關鍵詞：觀賞用蘿蔔、歧根促成栽培、畦面覆蓋、銀黑色 PE 布、噴水帶、穴盤苗、移植苗。

前 言

蘿蔔(*Raphanus sativus* L.)為十字花科蘿蔔屬，是我國重要蔬菜之一，其肥大的根部主供生食、煮食及加工，因俗稱“菜頭”與諧音“彩頭”相似，民間習於新居落成、開幕、開市、慶典時擺飾個菜頭，祈求得～好彩頭。以往本省所種的蘿蔔品種如砵仔、梅花等均屬中型品種，根部不夠肥大，無法獲得觀賞價值上的重視。本場五峰工作站十年前由國內外引進數十個蘿蔔品種，以進行育種改良工作，於留種期間發現有若干品種，根部碩大、潔白、美觀、且富有造型變化，頗適於春節期間，供為觀賞用的“好彩頭”蘿蔔，經數年試驗結果後，選定“關白”品種推廣於本省北部中海拔地區秋作栽培(7,8,11,16)。

觀賞蘿蔔於 9 月中下旬播種後，因逢旱季，且田間生育日數達 120 天以上，雜草與土壤水分的控制不易，本研究擬探討利用銀黑色 PE 布覆蓋畦面，以減少雜草生長與土壤水分逸失的可行性。

一般食用蘿蔔栽培時，講求根型整齊一致，品質細緻^(2,4,5,6,10)，但在觀賞的場合，反以根型富有造型變化的歧根較受歡迎⁽⁸⁾，蘿蔔產生歧根的原因除遺傳因素外，據學者研究，老種子，或栽培於石礫地，或犁底層有硬磐，或主根直接觸及堆肥及肥料，或因土壤害蟲如線蟲、金龜子為害主根，或因移植造成主根受損等現象，均易形成歧根^(5,17,18,19)，故如何由栽培技術上促使產生質優的歧根，為本研究另一重點。

材料與方法

本研究供試品種為日本 TAKII 種苗公司生產的一代雜交蘿蔔品種「關白」種，試驗材料有銀黑色 PE 布、直徑 10-15 cm 石塊、直徑 1 英寸雙孔噴水帶、台肥 1 號有機肥料(由雞糞、穀殼醱酵而成，含

有機質 60 %、全氮 1.5 %、全磷酐 3 %、全氧化鉀 2 %，每包 20 kg)、PE 質材的 128 格穴盤，每格容積 25 ml、育苗介質採用荷蘭 Bas Van Burren 公司出產的混合育苗介質，商業名稱爲 BVB No.4，其主要成分包括泥炭土、蛭石和石灰。

一、畦面覆蓋及植穴處理方式對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

方法：採裂區設計，以畦面覆蓋銀黑色PE布爲主區，植穴處理方式爲副區，行株距120×60 cm，單行高畦栽培，行長9 m，每行15株，三重複，小區面積 $1.2 \times 9 = 10.8 \text{ m}^2$ 。處理項目：

主區：a.畦面覆蓋銀黑色 PE 布，銀色朝上，依株距打直徑 8 cm 洞後播種或定植。

b.畦面不覆蓋(對照)，依株距挖植穴後播種或定植。

副區：1.植穴底部每小區施用台肥 1 號有機肥料 20 kg，做畦後直播。

2.植穴底部以石塊置放成寬高各 20 cm，做畦後直播。

3.植穴底部未處理，定植 10 天苗齡的移植苗。

4.植穴底部未處理，定植 10 天苗齡的穴盤苗。

5.植穴底部未處理，採慣行直播法(對照)。

試驗田於播種前30天，每公頃施用1,000 kg鎂綠素(鹼度45-50 %、鹽酸溶性氧化鎂13-18 %、檸檬酸溶性氧化鎂3.7-8 %、鹽酸溶性氧化鈣20 %、pH 12)。播種前施用基肥包括台肥43號複合肥料(N-P-K-Mg：15-15-15-4 %)，每公頃2,000 kg；台肥1號有機肥料，每公頃1,000 kg；硼砂每公頃3 kg，全面撒施後以耕耘機充分耕耘，處理1及2於做畦前將材料條施畦底中央(詳如圖1)。直播試區於84年9月25日播種，移植及穴盤苗試區於同日播種，10月5日定植。採軟管引水手澆灌溉方法，追肥於播種後70天每公頃施用：硫酸銨50 kg、過磷酸鈣100 kg、氯化鉀50 kg，於畦側打直徑8 cm洞，放入肥料後澆水。病蟲害適時予以防治，其他田間管理方法按慣行法實施，於85年2月8日收穫調查。

調查項目：收穫時每重複調查 10 株，調查性狀與方法如下

1.根入土長：主根自土表以下至根底部長度。

2.根長：主根根肩至底部長度。

3.株高：土表以上至植株最高點長度。

4.葉長：葉基部至葉部最高點長度。

5.根徑：以游標尺測量

上位：根肩以下 10 cm 處直徑。

中位：主根中央部位直徑。

下位：主根底部以上 10 cm 處直徑。

6.岐根數：單株主根分岐根數。

7.岐根長：岐根分岐處至岐根底部長度，每株調查最長的 3 條之平均值。

8.岐根率：(小區內主根有分岐的株數/小區調查株數)× 100。

9.曲根率：(小區內主根有彎曲的株數/小區調查株數)× 100。

10.單株根重：去除老葉後單株根葉全重。

實施地點：桃園區農業改良場五峰工作站試驗田(海拔1,000 m)。

統計分析：調查所得數據利用SAS套裝軟體中之PRO GLM (General Linear Model Procedure)進行變方分析($\alpha = 0.05$)，檢定畦面覆蓋方式與植穴處理方式的主效應(main effect)及畦面覆蓋方式與植穴處理方式的交感效應(interaction)。若效應顯著，則進一步以Fisher's LSD進行畦面覆蓋方式及植穴處理方式間平均值的比較。

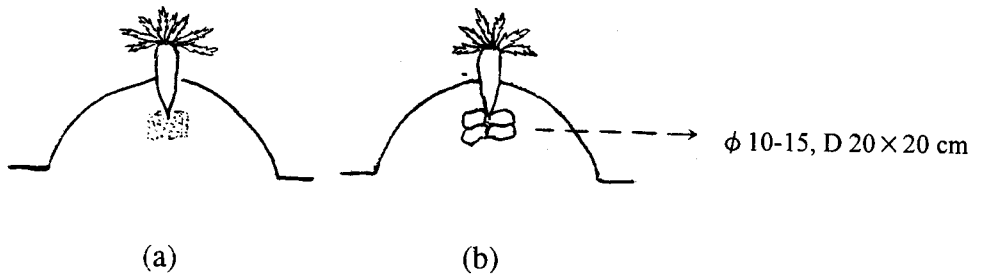


圖 1. 植穴底部處理方式
Fig. 1. Plant hole treatments:

- (a). Ridge base applied compost.
(b). Ridge base applied stones.

二、畦面覆蓋及灌溉方式對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

方法：採裂區設計，以畦面覆蓋方式為主區，灌溉方式為副區，行株距 120×60 cm，單行高畦栽培，行長9 m，每行15株，三重複，小區面積 $1.2 \times 9 = 10.8$ m²。主區處理項目同試驗一，副區處理項目為(1)畦面鋪設噴水帶，以滴灌方式灌溉。(2)畦面未鋪設噴水帶，以軟管引水手澆方式灌溉(對照)。採用直播方式，於85年9月23日播種，各處理施肥量及施肥方法同試驗一，其他田間管理方法按慣行法實施，於86年2月1日收穫調查。

調查項目：收穫時調查之園藝性狀與方法同試驗一，另外調查缺株率及雜草乾物重：挖取1m²連根之雜草，洗淨吸乾後置牛皮紙袋，於70°C通氣烘箱中烘乾3天以上，予以秤重。調查日期為85年11月4日及86年2月1日二次。

實施地點及統計分析方法同試驗一。

三、植穴處理方式及苗的種類對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

方法：處理項目為(1)植穴底部每小區施用台肥1號有機肥料20 kg，做畦後直播。(2)植穴底部以石塊置放成寬高各20 cm，做畦後直播。(3)植穴底部未處理，採14天苗齡的移植苗。(4)植穴底部未處理，採14天苗齡的穴盤苗。(5)植穴底部未處理，採慣行直播法(對照)。

各處理施肥量及施肥方法同試驗一，移植苗及穴盤苗於85年9月20日播種，10月4日定植，直播區於10月4日播種。採逢機完全區集設計，5個處理，三重複，行株距 120×60 cm，單行高畦栽培，行長9 m，每行15株，小區面積 $1.2 \times 9 = 10.8$ m²。畦面鋪設噴水帶後覆蓋銀黑色PE布，灌溉方式採用噴水帶滴灌，其餘田間管理方法按慣行法實施，於86年1月28日收穫調查。

調查項目：實施地點及統計分析方法同試驗一。

結 果

一、畦面覆蓋及植穴處理方式對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

由表 1 顯示，畦面覆蓋方式與植穴處理方式間無顯著交感作用存在，畦面覆蓋方式不受植穴處理方式之影響，純由主效應影響其表現。畦面有無覆蓋銀黑色 PE 布在葉長、上位根徑、中位根徑、歧根數、歧根長、歧根率、曲根率等園藝性狀無顯著差異。畦面覆蓋銀黑色 PE 布後根入土長(22.4 cm)、根長(55.2 cm)、下位根徑(16.2 cm)等性狀顯著較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布(20.1 cm、45.8 cm、13.0 cm)長 2.3 cm、9.4 cm 及 3.2 cm，畦面覆蓋銀黑色 PE 布後單株根重(7,056 g)顯著較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布處理(5,189 g)增加 1,867 g，增產達 36%。

不同植穴處理方式間，在調查的所有園藝性狀均有極顯著的差異存在，根入土長以植穴未處理直播對照組(23.8 cm)為最長，其次為植穴施放石塊(23.6 cm)及植穴施用有機肥(22.2 cm)，三種處理方式間差異不顯著，但均與移植苗(19.1 cm)與穴盤苗(17.4 cm)有顯著差異存在。根長在五種植穴處理方式間均有顯著差異，以植穴施放石塊(63.0 cm)為最長，其次為植穴未處理直播對照組(58.4 cm)，以穴盤苗(34.6 cm)為最短。上、中、下位根徑以植穴施用有機肥(13.1 cm、16.5 cm、18.2 cm)顯著較其他處理大，而以穴盤苗(9.4 cm、12.0 cm、12.1 cm)為最小。植穴施放石塊處理與植穴未處理對照組主根均無歧根形成，歧根率以穴盤苗(100%)為最高，其次為植穴施用有機肥(70%)與移植苗(63.3%)。歧根數亦以穴盤苗(3.5 條/株)為最多，其次為移植苗(2.5 條/株)與植穴施用有機肥(2.1 條/株)。歧根長度最長為穴盤苗(11.9 cm)，其次為植穴施用有機肥(11.3 cm)，二者差異不顯著。曲根率亦以穴盤苗(60.0%)為最高，其次為移植苗(46.7%)，二種處理方式間差異不顯著。

二、畦面覆蓋及灌溉方式對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

由表 2 顯示，畦面有無覆蓋銀黑色 PE 布在調查的園藝性狀中，除根入土長、根長、歧根率等性狀無顯著差異外，株高、中位根徑及葉長、下位根徑、上位根徑、單株根重等性狀二種處理方法間存有顯著及極顯著的差異，畦面覆蓋銀黑色 PE 布處理下、中、上位根徑(13.2 cm、12.8 cm、12.3 cm)顯著較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布處理(12.0 cm、12.0 cm、9.5 cm)大 1.2 cm、0.8 cm 及 2.8 cm，且單株根重(7,743 g)亦顯著較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布處理(6,248 g)重 1,495 g，增產達 23.9%。

利用噴水帶行滴灌及用軟管引水手澆二種灌溉方式，下、中、上位根徑以噴水帶滴灌處理(13.2 cm、12.9 cm、10.2 cm)顯著較手澆方式(11.9 cm、11.9 cm、9.6 cm)大，其他之株高、根入土長、根長、葉長、單株根重、歧根率等性狀二種處理間差異未達顯著水準。

表 3 顯示，畦面覆蓋銀黑色 PE 布處理缺株率(3.5%)顯著較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布處理(33.3%)低 29.8%。畦面覆蓋銀黑色 PE 布處理在 85 年 11 月 4 日調查的雜草數(252 株/m²)及雜草乾物重(10.1 g/m²)顯著較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布處理(1,485 株/m²、73.8 g/m²)減少 4.9 倍及 6.3 倍，86 年 2 月 1 日收穫時，畦面覆蓋銀黑色 PE 布處理雜草乾物重(13.6 g/m²)亦顯著較畦面未覆蓋 PE 布處理(197.0 g/m²)減少 13.5 倍。

噴水帶滴灌及手澆二種灌溉方式在缺株率與 85 年 11 月 4 日調查的雜草數方面存有顯著差異，噴水帶滴灌處理缺株率 14.6%，顯著較手澆處理缺株率 22.2%，減少 7.6%，而雜草數(1,196 株/m²)則顯著較手澆處理(541 株/m²)增加 655 株/m²。雜草乾物重在二次調查中以噴水帶滴灌處理較重，但與手澆處理間差異未達顯著水準。

表 1. 畦面覆蓋銀黑色 PE 布及植穴處理方式對觀賞蘿蔔園藝性狀與產量之影響

Table 1. Effects of mulching black-silver PE film on ridge surface and planting hole treatments on the horticultural characters and yield of decorated radish.

Treatments	Underground		Leaf length (cm)	Root diameter (cm)			Abnormal root		Root weight (g/plant)	Abnormal root rate (%)		Curvous root rate (%)
	root length (cm)	length (cm)		Lower	Middle	Upper	root number	root length (cm)		root rate (%)	root rate (%)	
Mulching Black-silver PE film (P)	**	**	ns	**	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns
With	22.4 ^{a z}	55.2 ^a	39.2	16.2 ^a	14.4	11.3	1.45	5.3	7,056 ^a	42.7	28.0	28.0
Without (ck)	20.1 ^b	45.8 ^b	38.1	13.0 ^b	13.4	10.9	1.77	5.6	5,189 ^b	50.7	17.3	17.3
LSD (5%)	1.4	2.7	ns	1.7	ns	ns	ns	ns	553	ns	ns	ns
Plant hole treatments (S) ⁽¹⁾	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Ridge base applied compost	22.2 ^a	52.8 ^c	42.3 ^a	18.2 ^a	16.5 ^a	13.1 ^a	2.1 ^b	11.3 ^a	8,060 ^a	70.0 ^b	6.7 ^b	6.7 ^b
Ridge base applied stones, φ 10-15, D20×20cm	23.6 ^a	63.0 ^a	37.3 ^{bc}	14.8 ^b	13.7 ^b	11.4 ^b	0.0 ^c	0.0 ^c	7,427 ^{ab}	0.0 ^c	0.0 ^b	0.0 ^b
Transplanted with 10-day-old seedlings	19.1 ^b	43.7 ^d	38.7 ^{bc}	14.0 ^{bc}	13.6 ^{bc}	10.7 ^b	2.5 ^{ab}	4.0 ^b	5,153 ^c	63.3 ^b	46.7 ^a	46.7 ^a
Transplanted with 10-day-old plug seedlings	17.4 ^b	34.6 ^c	39.4 ^{ab}	12.1 ^c	12.0 ^c	9.4 ^c	3.5 ^a	11.9 ^a	3,180 ^d	100.0 ^a	60.0 ^a	60.0 ^a
Direct sowing (ck)	23.8 ^a	58.4 ^b	35.5 ^c	14.0 ^{bc}	13.7 ^b	11.0 ^b	0.0 ^c	0.0 ^c	6,793 ^b	0.0 ^c	0.0 ^b	0.0 ^b
LSD (5%)	2.1	4.2	3.4	2.7	1.7	0.8	1.2	3.2	875	19.4	33.0	33.0
Interaction												
P × S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

z : Means followed by a common letter in the same column are not significantly different at $p \leq 0.05$ by LSD.

ns, *, ** : Nonsignificant, significant at $p \leq 0.05$ or 0.01, respectively.

(1) : Detail information refer to Fig.1.

表 2. 畦面覆蓋銀黑色 PE 布及噴水帶對觀賞蘿蔔園藝性狀與產量之影響

Table 2. Effects of mulching black-silver PE film on ridge surface and blow-strip on the horticultural characters and yield of decorated radish.

Treatments	Plant height		Underground		Root length		Leaf length		Root diameter			Root weight		Abnormal root rate (%)
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Lower	Middle	Upper	(g/plant)	(g/plant)		
Mulching Black-silver PE film (P)	*	ns	ns	**	**	**	**	**	*	*	**	**	**	ns
With	72.4 ^{a z}	26.5	62.2	36.6 ^a	13.2 ^a	12.8 ^a	12.3 ^a	12.0 ^b	12.0 ^b	12.0 ^b	12.3 ^a	7,743 ^a	7,743 ^a	9.3
Without (ck)	66.8 ^b	24.5	58.6	32.8 ^b	12.0 ^b	12.0 ^b	9.5 ^b	9.5 ^b	9.5 ^b	9.5 ^b	6,248 ^b	6,248 ^b	9.4	
LSD (5%)	3.8	ns	ns	2.2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	913	913	ns	
Blow-strip on ridge (W)	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	
With	68.9	25.9	60.7	34.0	13.2 ^a	12.9 ^a	10.2 ^a	11.9 ^b	11.9 ^b	10.2 ^a	7,248	7,248	11.0	
Without (ck)	70.4	25.1	60.1	35.4	11.9 ^b	11.9 ^b	9.6 ^b	9.6 ^b	9.6 ^b	9.6 ^b	6,744	6,744	7.7	
LSD (5%)	ns	ns	ns	ns	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	ns	ns	ns	
Interaction														
P × W	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*

z : Means followed by a common letter in the same column are not significantly different at $p \leq 0.05$ by LSD.ns, *, ** : Nonsignificant, significant at $p \leq 0.05$ or 0.01, respectively.

表 3. 畦面覆蓋銀黑色 PE 布及噴水帶對觀賞蘿蔔缺株率與雜草數量之影響

Table 3. Effects of mulching black-silver PE film on ridge surface and blow-strip on the rate of missing radish plants and weeds.

Treatments	Missing plant (%)	Weed number (plant/m ²)	Weed dry weight (g/m ²)	
	85.9.23	85.11.4	85.11.4	86.2.1
Mulching black-silver PE film (P)	**	**	**	*
With	3.5 ^{bz}	252 ^b	10.1 ^b	13.6 ^b
Without (ck)	33.3 ^a	1,485 ^a	73.8 ^a	197.0 ^a
LSD (5%)	3.4	602	40.7	80.0
Row pave-with blow-strip (W)	**	*	ns	ns
With	14.6 ^b	1,196 ^a	37.7	111.1
Without (ck)	22.2 ^a	541 ^b	46.3	99.4
LSD (5%)	3.4	602	ns	ns
Interaction				
P × W	ns	ns	ns	ns

z : Means followed by a common letter in the same column are not significantly different at $p \leq 0.05$ by LSD.

ns, *, **: Nonsignificant, significant at $p \leq 0.05$ or 0.01, respectively.

三、植穴處理方式及苗的種類對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

表 4 顯示，五種處理方法間除根入土長及單株根重差異未達顯著外，其餘各項調查性狀均有顯著差異存在，根長以慣行直播法(56.1 cm)最長，其次為植穴施放石塊處理(55.6 cm)及植穴施用有機肥處理(52.3 cm)，三者差異不顯著，但顯著較穴盤苗(44.9 cm)及移植苗(43.5 cm)長。

移植苗在葉長(43.9 cm)、下位根徑(18.6 cm)、中位根徑(21.6 cm)、上位根徑(11.1 cm)、歧根數(6.6 條/株)等性狀，顯著較其他處理長而多，歧根率以移植苗(100%)最多，其次為穴盤苗(86.7%)，二者差異不顯著，盤根率及曲根率以穴盤苗(64.4%、53.3%)最多，其次為移植苗(33.3%、40.0%)，慣行直播法無盤根及曲根現象，且歧根長(4.0 cm)及歧根徑(2.2 cm)顯著較其他處理小。歧根數以慣行直播法(0.2 條/株)最少，其次為植穴施放石塊(0.5 條/株)及植穴施用有機肥(1.4 條/株)，而以移植苗(6.6 條/株)為最多。歧根率以移植苗(100%)最多，其次為穴盤苗(86.7%)，而以慣行直播法(4.4%)最少。

討 論

一、畦面覆蓋銀黑色 PE 布對觀賞蘿蔔生育和產量之影響

畦面覆蓋銀黑色 PE 布可提高土壤溫度^(14,15,20,21)，保持水分和緩和土壤含水量之劇烈變化，減少養份流失⁽⁹⁾，並可抑制雜草滋生^(3,12)，防止害蟲棲息，減少傳播毒素病，並可改善作物品質及增產之效果⁽¹⁾，目前應用相當普遍。

觀賞蘿蔔以春節銷售為主，因生育期間適逢本省冬天旱季，且生育日數長達 120 天以上，如何保持土壤水份在適當的範圍為栽培管理要務之一。在試驗一，栽培觀賞蘿蔔時於畦面覆蓋

銀黑色 PE 布後，可顯著增加根入土長、根長、根徑，且單株根重達 7,056 g，較畦面未覆蓋銀黑色 PE 布對照區增加約 36%，而畦面有無覆蓋銀黑色 PE 布，對蘿蔔歧根的形成並無顯著的影響，在試驗二也具有相同的趨勢，並且可顯著降低缺株率約 30%，及減少雜草數與雜草乾物重。由試驗結果顯示，觀賞蘿蔔於畦面覆蓋銀黑色 PE 布，可增加產量及抑制雜草滋生，與前人研究相同^(1,3,12)。

二、畦面鋪設噴水帶對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

觀賞蘿蔔主栽培於北部中海拔山坡地，因逢冬天旱季，僅能靠蓄水方式供給水分，無法行全面性溝灌，一般都靠軟管引水手澆，此種供水方式徒增人工成本，目前噴水帶應用於瓜類、茄科，甚至葉菜類中甚為普遍，在試驗二，栽培觀賞蘿蔔時採用噴水帶之灌溉方式，其上、中、下位根徑(13.2 cm、12.9 cm、10.2 cm)顯著較軟管引水手澆的灌溉方式(11.9 cm、11.9 cm、9.6 cm)大，但根長及單株根重無明顯差異，而其人工成本顯然降低甚多，並且可降低缺株率 7.6%，但亦因水分供應較充足，導致雜草數增加，但可以畦面覆蓋銀黑色 PE 布，畦溝噴灑殺草劑的方式來克服。

三、不同促成栽培法對觀賞蘿蔔歧根形成之影響

蘿蔔屬根菜類中的直根類作物，收穫物為一支長大的主根，在以食用為目的之栽培場合，主根若彎曲，或根分成 2-3 枝，成為叉根，就失去商品價值，但在以觀賞為目的之栽培場合，除了主根特別肥大受重視外，各種奇形怪狀，富造形變化的歧根，更受消費者喜愛⁽⁸⁾。因此，如何由栽培方法來促成歧根的形成，為觀賞蘿蔔栽培時甚受重視的課題。

據前人研究，除遺傳因子、種子的活力會影響蘿蔔歧根的形成外，栽培土壤的土壤條件、肥料、堆肥的施用方法、土壤害蟲及主根切斷等因素，均會影響蘿蔔歧根的形成^(5,17,18,19)。蘿蔔主根的肥大處為胚軸與幼根的上部，藉幼根下部的細胞分裂而持續伸長，幼根直生的主根其橫向再分生側根，但一般側根並不肥大，當根端因上述原因致細胞死亡時，主根停止生長，側根因而伸長且肥大成為歧根^(5,17,18,19)。因此，就觀賞蘿蔔歧根促成栽培之場合而言，施行方法簡單、成本低、能形成外觀奇特的栽培方法是主要的考量方向。

蘿蔔歧根的品質認定，需考慮其擺飾的角度及可塑性，一般以能形成 2-3 條粗壯的分叉根為上品，過多短小的歧根，擺飾後歧根部份易被遮掩掉，因此商品評價不高。以下僅就各種不同促成栽培法予以討論。

(一) 植穴底部施放有機肥或石塊對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

蘿蔔於播種前在植穴底部施用有機肥料處理，在試驗一及試驗三兩期試驗中，歧根形成率分別為 70%及 40%，相差 30%，而植穴底部置放石塊處理，歧根形成率更低，僅分別為 0%及 20%，與預期結果不一致，推斷可能為有機肥料及石塊施用後覆土深度之差異所致，因種子根觸及堆肥或障礙物後，根端細胞會致死，主根會停止生長，側根因而伸長且肥大形成歧根^(5,11,16,19,20)，因此，宜繼續探討適宜的覆土深度，以促成歧根穩定的形成。

植穴施用有機肥料處理，在試驗一中，根長 52.8 cm 僅次於植穴置放石塊處理(63 cm)，及直播對照處理(58.4 cm)，但其上、中、下位根徑(13.1 cm、16.5 cm、18.2 cm)為五種處理中之最大，且單株根重(8,060 g)為最重，在試驗三中也有同樣的趨勢，其根徑與單株根重亦較植穴置放石塊及直播對照組粗重，推論原因，可能為養份供應較其他處理為多之故。

在試驗一中，植穴施用有機肥料處理，其歧根數、歧根長、歧根率顯著較植穴置放石塊處理多，而曲根率差異不顯著，但試驗三中，二種處理方法間所有調查性狀差異並不顯著，可能區集間機差過大所致，因此宜繼續探討其穩定性。

表 4. 不同植穴處理方式與苗的種類對觀賞蘿蔔園藝性狀與產量之影響
 Table 4. Effects of the planting hole treatments and different type of seedlings on the horticultural characters and yield of decorated radish.

Treatments	Underground		Root	Leaf	Root diameter			Root	Abnormal	Abnormal	Abnormal	Abnormal	Spin root	Curvous
	root length (cm)	length (cm)	length (cm)	length (cm)	Lower	Middle	Upper	weight (g/plant)	root number	root length (cm)	root rate (%)	root diameter (mm)	rate (%)	root rate (%)
Put organic fertilizer into the planting hole of sowing	27.8	52.3 ^{az}	41.0 ^b	12.8 ^b	14.8 ^{bc}	9.3 ^b	7,070	1.4 ^c	12.2 ^a	40.0 ^b	73 ^a	0.0 ^c	2.2 ^b	
Put some pieces of stone into the planting hole of sowing	28.4	55.6 ^a	38.9 ^b	11.7 ^b	13.3 ^c	8.8 ^b	6,720	0.5 ^c	17.3 ^a	20.0 ^{bc}	76 ^a	2.2 ^c	6.7 ^b	
Transplanted with 14-day-old seedlings	26.4	43.5 ^b	43.9 ^a	18.6 ^a	21.6 ^a	11.1 ^a	7,643	6.6 ^a	12.3 ^a	100.0 ^a	67 ^a	33.3 ^b	40.0 ^a	
Transplanted with 14-day-old plug seedlings	22.7	44.9 ^b	40.7 ^b	14.1 ^b	16.7 ^b	9.6 ^b	6,473	3.2 ^b	17.8 ^a	86.7 ^a	71 ^a	64.4 ^a	53.3 ^a	
Direct sowing (ck)	28.5	56.1 ^a	40.0 ^b	10.6 ^b	13.0 ^c	8.8 ^b	6,650	0.2 ^c	4.0 ^b	4.4 ^c	22 ^b	0.0 ^c	0.0 ^b	
LSD (5%)	ns	4.9	2.5	4.3	2.4	1.1	ns	1.4	7.6	26.2	31	17.8	25.0	

z : Means followed by a common letter in the same column are not significantly different at $p \leq 0.05$ by LSD.
 ns, *, ** : Nonsignificant, significant at $p \leq 0.05$ or 0.01, respectively.

(二)採用穴盤苗及移植苗對觀賞蘿蔔生育與產量之影響

蘿蔔採用穴盤育苗而後定植田間之栽培方式，在試驗一中，岐根率達 100%，岐根數(3.5 條/株)、岐根長(11.9 cm)、曲根率(60%)等性狀顯較其他處理高，但根長(34.6 cm)，上、中、下位根徑(9.4 cm、12.0 cm、12.1 cm)及單株根重(3,180 g)反為最小，僅次於移植苗。在試驗三中，穴盤苗及移植苗的根長亦顯著較其他處理短，但移植苗的上、中、下位根徑(18.6 cm、21.6 cm、11.1 cm)、岐根數(6.6 條/株)、岐根率(100%)反較其他處理大，其次為穴盤苗，而單株根重在處理間差異不顯著。兩期試驗結果不同之原因，可能為試驗一在同一天播種，因此，穴盤苗與移植苗於本田生育日數少 10 天，而試驗三穴盤苗與移植苗先播種，而後與直播苗同時定植於田間，因此，反較多了 14 天的苗期，但此種生育日數的不同，對量的性狀如根長、根徑、岐根長、單株根重有影響，而對質的性狀如岐根數、岐根率、曲根率、盤根率無影響，故在兩期試驗中，穴盤苗與移植苗的岐根數、岐根長、曲根率，盤根率為所有處理中之最多者。

結 論

蘿蔔以食用為目的栽培者，品種的特性講求生育期短、根形整齊、肉質細緻、辛辣味淡及產量高為主^(2,4)；在以觀賞為目的栽培者，則講求根形碩大、奇特以吸引消費者^(7,8,11)，因栽培目的不同，故對品種特性的需求與栽培的方法也不同。觀賞蘿蔔以春節銷售為主，生育期長達 120 天以上，因逢冬天旱季，山坡地用水不易取得，栽培時於畦面鋪設噴水帶行滴灌，可節省用水量及灌溉人工費用，並顯著增加成活率與根重。畦面覆蓋銀黑色 PE 布，可減少雜草滋生、保持土壤水分，顯著增加根重。為促使側根生長，以生產富造形變化的岐根，採用穴盤苗及移植苗為一種省工的栽培方法，而苗齡對岐根品質的影響為今後另一研究的重點。

參考文獻

- 1.何君雅、張武男。1976。生長環境對甜椒果實形態及品質之影響。中國園藝 22(6)：277-281。
- 2.李伯年。1982。蔬菜育種與採種。p.34-51。
- 3.李窓明、吳秋芬。1983。草莓畦面覆蓋效果之研究。中國園藝 29(4)：291-298。
- 4.李穎宏、張盛添、蔡敏嘉。1995。半濕性調味蘿蔔加工技術之研究。桃園區農業改良場研究報告 17：19-28。
- 5.李鴻漸。中國蔬菜栽培學。1987。蘿蔔。p.258-274 農業出版社。
- 6.沈再發。1990。十字花科蔬菜育種。園藝作物育種講習會專刊 p.181-202。
- 7.許啓誠。1996。84/85 年期觀賞大蘿蔔產銷概況。農情專訊 160:16-17。
- 8.許啓誠。1997。送大菜頭祝新春好彩頭。桃園區農技報導第 2 期。
- 9.郭忠吉、陳惠美、陳秀珠。1990。精緻蔬菜生產與光之管理。精緻蔬菜產銷改進研討會專集 p.81-89 桃園區農業改良場編印。
- 10.陳培昌。1991。蘿蔔育種程序及實施方法。蔬菜作物育種程序及實施方法 p.30-34 台灣省政府農林廳。
- 11.傅仰人、李文汕、張盛添、許啓誠。1995。好彩頭！大菜頭！農情專訊 145:25-27。
- 12.黃泮宮、陳盛義。1985。西瓜及番茄栽培覆蓋試驗。蔬菜作物試驗研究彙報 3:18-26。

- 13.楊之遠、李炳和。1993。栽培環境與畦面覆蓋之微氣象改變對甜椒生育之影響。中日農業氣象應用研討會論文專輯 p.103-128 中華農業氣象學會。
- 14.劉政道。1983。不同覆蓋材料對茭白筍幼苗生長影響之研究。蔬菜作物試驗研究彙報 1:322-331。
- 15.盧光輝。1989。土壤溫度與作物生長。台灣地區農業氣象資源應用研討會專輯 p.51-61 交通部中央氣象局。
- 16.桃園區農業改良場。1986-1989。蔬菜。桃園區農業改良場年報 p.127-130, 130-135, 131-137, 175-182。
- 17.杉山直儀。1979。蔬菜發育之生理與栽培之新技術。p.108-137 徐氏基金會。
- 18.齊藤隆。1983。根菜類。蔬菜園藝學 p.156-211。農山漁村文化協會。
- 19.塚本洋太郎。1983。園藝植物之開花調節。p.2-16 台灣商務印書館。
20. Hankin, L., D. E. Hill, and G. R. Stephens. 1982. Effect of mulches on bacterial populations and enzyme activity in soil and vegetable yields. *Plant and soil* .64:193-202.
21. Ilic, P. 1984. Fine tuning fertilization and frost control under tunnels (vegetables crops culture). *Amer. Veg. Grower*. 32(2) : 20-21.

Effect of Ridge Surface Mulch and Planting Hole Treatment on the Growth and Yield of Ornamental Radish

Chi-cheng Hsu

Summary

Experiments were conducted to find out the labor-saving cultural methods for producing deformation radish root as ornamentation and enjoyment. The radish cultivator Kang-Baku was used. Cultural treatments such as mulching black-silver color of PE film on ridge surface, seedling raising methods, planting hole treatments and irrigation methods were involved in experiments. Results showed that drip irrigation not only saved water use and labors cost but also significantly increased in percentage of seedlings establishment and root weight. Mulching with black-silver color of PE film on ridge surface could reduce weeds multiplication and significantly increase root weight. Transplanting 10-14 day-old seedling could stimulate branching of basical roots and produce deformation roots regardless of raising seedling methods.

Key words: Ornamental radish, Ridge surface mulching, PE film with black-silver color, Blow-strip, Plug seedling, Transplanting seedling.