支架方式及每穴留株數對蔓性菜豆產量、品質及生產效益之影響

陳東鐘[1] 戴順發[1]

摘要

高屏地區爲本省蔓性菜豆主要產區之一，分春、秋兩作栽培。春作因病蟲嚴重危害，且採收後期適逢高溫，因而產量較低。農民慣用二支或四支交叉竹架及繫橫繩二支交叉竹架等三種支架方式予以栽培，每穴種植株數約 4 株，支架材料桂竹之取得日益缺乏及昂貴，且成本高又費工，管理及採收亦頗不便。有鑒於單網鋁管直立架耐用且穩固，其資材瓜網及鋁管取得較易，不同期作栽培之每穴最適留株數亦未探討，乃以台中一號爲材料，三種慣行支架方式及單網鋁管直立架等 4 種支架爲主區，每穴留 1 、4 、8 、12 、16 及 20 株爲副區，於 82 年秋作及 83 年春作進行試驗，探討兩因子對蔓性菜豆產量、品質及生產效益之影響，結果摘要如下：

秋作無論產量、合格莢率或莢長均較春作爲優。供試 4 種支架方式中，單網鋁管直立架每穴留 4 株以上時，均比其他 3 種慣行支架栽培方式高產，且隨種植密度之增加，產量遞增；春及秋作每穴留 20 株之公頃產量可達 4.25 及 13.97 公頓，分別較慣行二支交叉竹架每穴留 4 株處理增產 28.0 及 86.6 %。秋作合格莢率亦以單網鋁管直立架較高，莢長則春、秋兩作均以單網鋁管直立架較其他 3 種支架方式爲長，至於其他性狀，包括嫩莢色澤、病蟲害、期作及處理間等均無顯著差異。生產效益方面，除秋作以單網鋁管直立架，每穴種植 16 及 20 株處理可分別獲純收益每公頃 10.4 及 12.8 仟元外，秋作其他處理及春作所有處理之生產成本均高於產值。

由試驗結果可知，高屏地區栽培蔓性菜豆宜於秋作種植，其產量及品質顯著優於春作。春作生產無論以何種支架方式及種植密度均無利可圖，而秋作以單網鋁管直立架每穴種植 16 株～ 20 株，可有些許純利。

關鍵語：菜豆，支架，密度，產量，品質，生產效益。

---

[1] 高雄區農業改良場助理研究員

前言

高屏地區爲台灣重要的豆類蔬菜產地，其中蔓性菜豆栽培面積爲 1,392 公頃[1]，約佔台灣地區總生產面積 64 %。蔓性菜豆適合於春及秋季栽培，因不耐熱[3]，4 ～ 8 月間種植者，結莢率與莢果品質都不佳，導致本區播種期集中於每年 9 月至翌年 3 月等月份。春作因銹病及蟲害發生嚴重以及生育後期之高溫，採收期短僅 20 天左右；秋作採收期較長，約 40 天，產量高，品質亦優。故是否可藉由每穴種植株數之增多，以提昇春作之產量與品質，以及尋求秋作每穴最適留株數，均值得加以探討。

栽培蔓性菜豆需豎立支架，目前農民慣用直徑約 3 公分之桂竹，立二支或四支交叉支架，或用直徑約 6 公分桂竹立繫橫尼龍繩二支交叉支架等 3 種支架方式栽培。所用資材桂竹之取得日益缺乏且昂貴，成本高，立支架又費工，管理及採收亦頗不便。爲解決此問題，本場研發穩固、耐用之單網鋅管直立式支架，因瓜網及鋅管之取得較易，管理及採收亦較爲方便，在蔓性豆類蔬菜栽培上極具發展潛力。

爲比較單網鋅管直立架與慣行三種支架方式在不同期作對蔓性菜豆生產上之優劣，並探討其與每穴留株數等兩因子對產量、品質及生產效益之影響，本試驗以上述 4 種支架方式及每穴 6 種不同留株數供試，期尋出最佳支架方式及每穴留株數，供農民生產改進之參考。

材料與方法

以台中一號爲供試品種，於 82 年秋作及 83 年春作於旗南分場進行試驗。試地土質爲砂質壤土，採裂區設計，三重複，以不同支架方式爲主區，每穴不同留株數爲副區，副區內每處理種植兩畦，畦長 5 公尺，單行植，行距 100 公分，穴距 30 公分，小區面積 10 平方公尺。支架方式分單網鋅管直立架、二支交叉竹架、四支交叉竹架及繫橫繩二支交叉竹架等 4 種，每穴留株數則分留 1 株、4 株、8 株、12 株、16 株及 20 株等 6 種處理。其他栽培管理，悉按慣行方式爲之。4 種支架之豎立方法詳述如下(圖 1)：

一、單網鋅管直立架：每畦中央間隔 5 公尺插立長 2.2 公尺之 6 分鋅管(地面部份留 180 公分)，鋅管兩端及中間鑽直徑 2 分孔，插立時橫向力求平行(便於架設橫向鋅管)，頂端則橫置相同規格鋅管，並各用 2 分螺絲固定，再以 8 尺尼龍瓜網上下各穿尼龍繩展開成單網，紮綁於所立鋅管支架上。又爲求瓜網不因菜

豆植株攀爬其上而下墜，兩鋅管間等距插立 2 支直徑約 3 公分，高 180 公分之小桂竹，以塑膠繩紮綁固定。

二、二支交叉竹架：每穴插立直徑約 3 公分，長約 2 公尺之小桂竹，以二行爲一組，取平行穴支柱，1 對 1 於高 130 公分處交叉綁紮，各交叉處再以相同桂竹橫置綁紮聯結整排支柱。爲求穩固兩行間之畦溝，每隔 5 公尺再插立直徑約 6 公分，長約 180 公分之中桂竹，於小桂竹交叉處綁緊固定。

三、四支交叉竹架：除二行一組中每行平行穴各取 2 支柱，共 4 支柱綁成一束外，其他架設與二支交叉竹架相同。

四、繫橫繩二支交叉竹架：以二行爲一組，每間隔 5 公尺，取平行穴插立直徑約 6 公分，長 180 公分桂竹，1 對 1 於高 130 公分處交叉紮綁。再爲求穩固於兩行間之畦溝再立 1 支相同桂竹，交叉處紮綁固定。支架兩邊每隔 30 公分高，各以 1 條尼龍繩沿豆畦縱向聯結整排支架，每條繩與支架相接處則以塑膠繩紮綁固定。

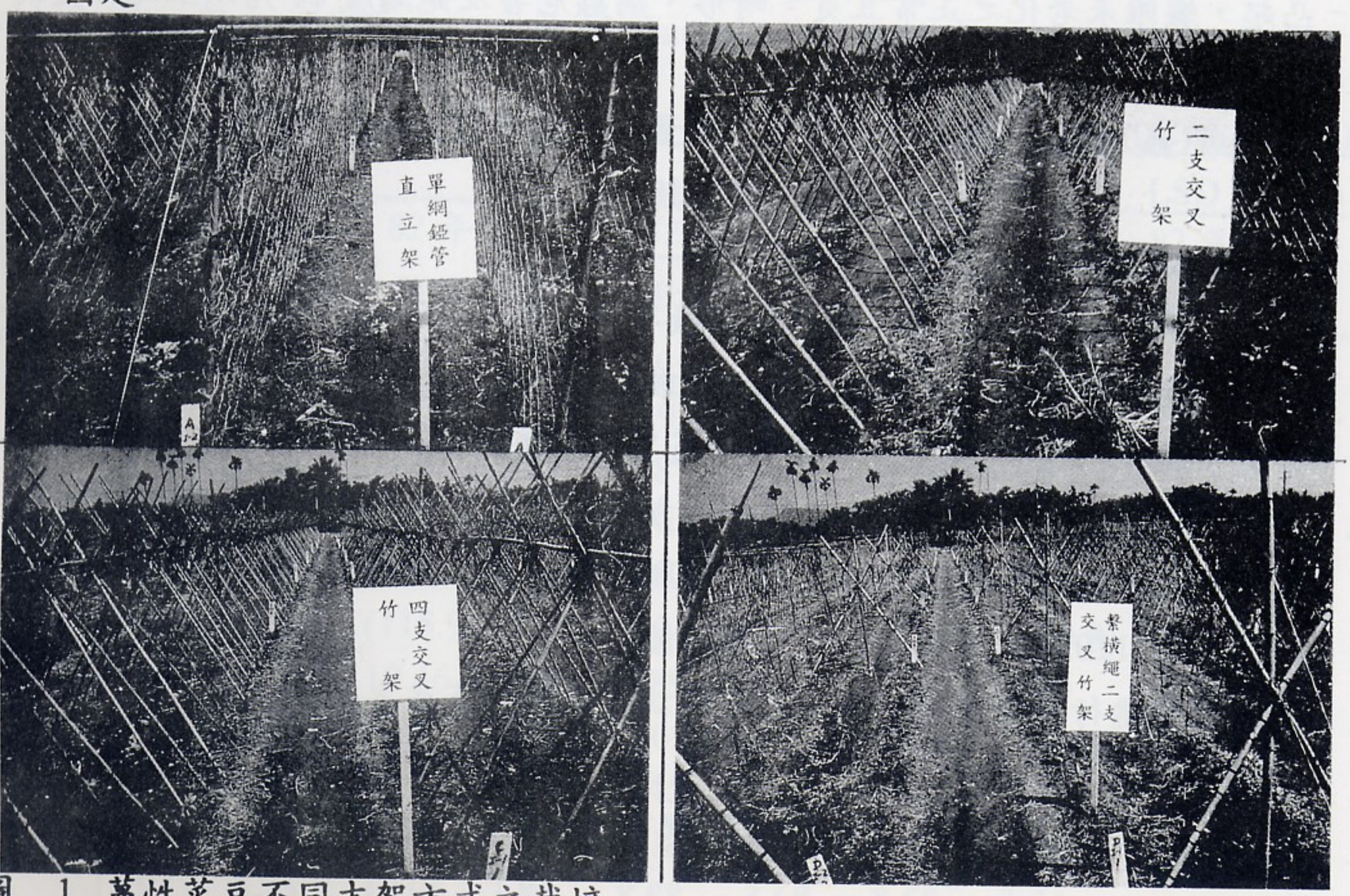


圖 1. 蔓性菜豆不同支架方式之栽培
A：單網鋅管直立架
B：二支交叉竹架
C：四支交叉竹架
D：繫橫繩二支交叉竹架

A	B
C	D

Fig 1. The cultivation of pole bean.
A : erect metallic tube staking with single net.
B : crosssed bamboo staking with two legs.
C : crosssed bamboo staking with four legs.
D : crosssed bamboo staking with two legs and transverse ropes.

本試驗秋作於82年10月12日播種，12月18日開始每隔3天採收嫩莢一次，至83年1月20日止，共採收12次；春作於83年1月20日播種，3月17日開始每隔2天採收一次，至4月9日止，共採收12次。調查項目及方法如下：

一、嫩莢產量：於每次採收時，調查每處理小區產量，累計各期作總產量後，換算爲公頃產量。

二、嫩莢合格率：各期作於採收初(第2次)、中(第7次)及後期（第12次），由採下之嫩莢中每處理取樣1公斤，調查合格莢率，再將三次所得數據予以平均。

$$\text{嫩莢合格率}(\%)=\frac{\text{合格莢數}}{\text{總調查莢數}}\times 100$$

合格莢之標準爲嫩莢長7公分以上，飽滿度80％以下，種子尚小，不使莢面凸起，纖維未老化之正常豆莢。畸形、病蟲危害及飽滿度80％以上之豆莢爲不合格莢。

三、嫩莢病(蟲)害率：取樣調查時間、數量及數據平均方法同合格莢率

$$\text{嫩莢病(蟲)害率}(\%)=\frac{\text{病(蟲)害莢數}}{\text{總調查莢數}}\times 100$$

四、莢長、莢寬及莢重：取樣調查時間及數據平均方法同合格莢率，調查時由合格莢中逢機取樣20莢，測其莢長、莢寬及莢重。

五、嫩莢色澤：取樣調查時間及數據平均方法同合格莢率，每次均由調查莢長、莢寬及莢重之材料中取5個豆莢，切取中間一段，長約3公分，置於色差計(JUKI-JP7110F)上，測定Ｌ、ａ及ｂ值。

上述資料進行統計分析，並估算各供試處理之生產成本及效益。

結果與討論

一、不同支架及每穴留株數對嫩莢產量之影響

由變方分析之結果(表１)得知，無論春或秋作，支架方式及每穴留株數兩因子對嫩莢產量之影響極大，且兩因子間之交感作用亦極顯著，顯示不同支架間嫩莢產量之密度反應並不一致。比較兩因子各層級不同組合處理間之嫩莢產量(表2)，以4種不同支架方式栽培蔓性菜豆，每穴留4株以上時，單網鋁管直立架之產量均比三種慣行法爲高，而慣行法中以二支交叉竹架產量較高，四支交叉竹架次之，

表 1. 蔓性菜豆不同支架及每穴留株數處理之變方分析表(82 年秋作及 83 年春作)

Table 1. Analysis of variance table of the different staking types and plant numbers per hole in pole bean (autumn crop 1993 and spring crop 1994).

變因	產量	合格莢率	嫩莢 病害率	嫩莢 蟲害率	莢長	莢寬	莢重	嫩莢色澤 L	嫩莢色澤 a	嫩莢色澤 b
主區支架方式	**[1]	**	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
	(**)[2]	(ns)	(ns)	(ns)	(**)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)
副區每穴留株數	**	*	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
	(**)	(ns)	(ns)	(ns)	(**)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)
支架方式×每穴留株數	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
	(**)	(ns)	(ns)	(ns)	(**)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)

ns, *, **分別表示未達 5％顯著差異水準，達 5％及 1％顯著差異水準。

(1) 82 年秋作；(2)括弧內爲 83 年春作。

表 2. 不同支架及每穴留株數對蔓性菜豆嫩莢產量之影響

Table 2. The effect of different types and plant numbers per hole on tender pod yield in pole bean.

(公頓／公頃)

處理	A[1]		B		C		D		LSD[3](5％)	
	82 年秋作	83 年春作	82 年秋作	83 年春作	82 年秋作	83 年春作	82 年秋作	83 年春作	82 年秋作	83 年春作
1[2]	3.34 (44.6)[5]	2.71 (81.5)	3.93 (52.4)	2.38 (71.7)	2.95 (39.4)	2.48 (74.8)	2.77 (37.0)	2.29 (69.1)	2.42	0.51
2	7.818 (104.3)	3.82 (115.0)	7.49 (100.0)	3.32 (100.0)	5.87 (78.4)	3.23 (97.4)	4.56 (60.8)	3.23 (97.4)		
3	8.32 (111.1)	3.89 (119.8)	8.68 (115.9)	3.58 (107.7)	7.82 (104.4)	3.67 (110.6)	6.42 (85.7)	3.35 (100.8)		
4	11.29 (150.7)	4.11 (123.3)	10.46 (139.7)	3.70 (111.3)	7.89 (105.4)	3.67 (110.6)	7.16 (95.6)	3.60 (108.3)		
5	13.36 (178.4)	4.24 (127.6)	10.58 (141.3)	3.79 (114.1)	8.45 (112.9)	3.70 (115.6)	7.92 (105.8)	3.64 (109.5)		
6	13.97 (186.6)	4.25 (128.0)	10.95 (146.3)	3.85 (115.9)	8.88 (118.6)	3.68 (110.7)	8.58 (114.5)	3.54 (106.5)		
LSD(5％)[4]	0.98		0.14							

(1) A:單網鋁管直立架 B:二支交叉竹架 C:四支交叉竹架 D:繫橫繩二支交叉竹架。

(2) 1:每穴留 1 株 2:每穴留 4 株 3:每穴留 8 株 4:每穴留 12 株
5:每穴留 16 株 6:每穴留 20 株

(3)兩主區平均值在相同或不同副區處理下比較之最小顯著差異水準。

(4)兩副區平均值在相同主區處理下比較之最小顯著差異水準。

(5)括弧內之數字爲各處理與二支交叉竹架每穴種植 4 株處理產量之比值。

繫橫繩二支交叉竹架最差，且春及秋作均有相同之趨勢，但春作產量顯較秋作低。

就高產之兩種支架方式而言，在農民每穴慣植 4 株之密度下，秋作產量分別爲 7.81 及 7.49 ，春作產量分別爲 3.82 及 3.32 公頓／公頃，春作產量僅達秋作的 50 %左右。而藉種植密度之增加可發現，菜豆台中一號在高屏地區以單網鋁管直立架及二支交叉竹架栽培時，秋作之產量潛能分別可達 13.97 及 10.95 ，春作分別可達 4.25 及 3.85 公頓／公頃以上。

若以慣行支架方式中表現較優之二支交叉竹架，每穴留 4 株之產量爲基準，與其他處理進行比較，則單網鋁管直立架每穴留 4 株以上，秋作可增產 4.3 ～ 86.6 %，春作增產 15.0 ～ 28.0 %；二支及四支交叉竹架每穴留 8 株以上，秋作分別可增產 15.9 ～ 46.3 %及 4.4 ～ 18.6 %；春作分別可增產 7.7 ～ 15.9 及 10.6 ～ 15.6 %；繫橫繩二支交叉竹架秋作每穴留 16 株以上，可增產 5.8 ～ 14.5 %，春作每穴留 8 株以上時，可增產 0.8 ～ 9.5 %。

由不同支架栽培之密度反應可知，秋作 4 種不同支架栽培均隨每穴留株數之增加而提昇其產量，顯示每穴植 20 株可能仍不爲達最高產量之密度，但單網鋁管直立架、四支交叉竹架及繫橫繩二支交叉竹架每穴留 16 株以上，二支交叉竹架每穴留 12 株以上時，增產之效果即不顯著；春作單網鋁管直立架及繫橫繩二支交叉竹架每穴留 12 株以上，二支交叉竹架每穴留 16 株以上，四支交叉竹架每穴留 8 株以上時，增產效果亦不顯著，且四支交叉竹架與繫橫繩二支交叉竹架每穴留 20 株處理之產量已較留 16 株之處理爲低，顯示春作每穴留 16 株左右，爲此兩種支架方式栽培達最高產量之種植密度。

二、不同支架及每穴留株數對嫩莢合格率之影響

由變方分析之結果(表 1)得知，秋作支架方式及每穴留株數對嫩莢合格率具有顯著之影響，但兩因子間無交感作用；春作則主效應及交感作用均不顯著。比較秋作不同支架方式及每穴留株數處理之嫩莢合格率(表 3)則發現，4 種支架方式之平均合格莢率以單網鋁管直立架最高，爲 86.4 %，繫橫繩二支交叉竹架最低，僅 76.8 %，其他兩種支架方式居中，但均達 80 %以上；春作嫩莢合格率較秋作低，各處理平均值在 63.1 ～ 71.2 %之間。

表 3. 不同支架及每穴留株數對蔓性菜豆嫩莢合格率(%)之影響

Table 3. The effect of different staking types and plant numbers per hole on rate of qualified tender pod in pole bean.

處理	82 年秋作					83 年春作				
	A[1]	B	C	D	平均	A	B	C	D	平均
1[2]	81.3	74.7	78.0	72.7	76.6	66.7	71.6	65.7	61.1	66.3
2	86.2	79.7	78.3	71.5	78.9	66.7	72.3	67.2	60.9	66.8
3	85.3	84.9	85.0	73.0	82.0	68.3	67.7	66.3	61.4	65.9
4	87.5	85.9	83.7	70.9	81.7	71.0	74.0	68.5	63.1	69.2
5	89.5	83.1	84.4	71.4	82.1	67.7	71.0	65.8	65.1	67.4
6	88.7	82.2	86.4	71.3	82.1	65.2	70.7	66.8	66.8	67.4
平均	86.4	81.7	82.6	71.8	67.6		71.2	66.7	63.1	
LSD(5 %)		1.6[3]								
		3.2[4]								

[1], [2]如表 2 。

[3]4 個不同支架處理平均值間兩兩比較之最小顯著差異水準。

[4]6 個不同每穴留株數處理平均值間兩兩比較之最小顯著差異水準。

三、不同支架及每穴留株數對嫩莢性狀之影響

由變方分析之結果(表 1)得知，無論春或秋作，支架方式及每穴留株數兩因子對莢長之影響極大，且兩因子間之交感作用亦極顯著，顯示不同支架間莢長之密度反應並不一致，但莢寬及莢重兩嫩莢性狀各處理間無顯著差異。比較兩因子各層級不同組合處理間之嫩莢性狀(表 4 、 5)則發現，以單網鋅管直立架栽培較其他 3 種慣行支架方式生產之嫩莢爲長，每穴植 16 及 20 株時，秋作莢長分別爲 17.2 及 18.6 公分，春作分別爲 15.7 及 16.7 公分，供試之 4 種支架方式，均隨密度之增加而增長，春作及秋作均有相同之趨勢，但春作莢長較秋作短；莢寬及莢重則無論春或秋作，各處理間均無顯著差異。

表 4. 不同支架及每穴留株數對蔓性菜豆嫩莢性狀之影響(82 年秋作)

Table 4. The effect of different staking types and plant numbers per hole on tender pod characteristics in pole bean (autumn crop, 1993).

處理	莢長(公分)				LSD	莢寬(公分)				莢重(公克)			
	A[1]	B	C	D	(5 %)[3]	A	B	C	D	A	B	C	D
1[2]	14.8	14.6	14.2	14.1	2.0	0.9	0.9	0.9	0.9	8.2	8.1	7.9	7.8
2	17.0	16.2	16.6	15.8		0.9	0.9	0.9	0.9	9.4	9.3	8.8	8.4
3	17.1	16.2	15.9	15.6		1.0	1.0	1.0	0.9	9.5	9.6	8.9	8.8
4	17.0	16.6	16.4	16.4		1.0	0.9	0.9	0.9	8.7	8.7	8.5	8.4
5	17.2	16.8	17.1	16.2		1.0	0.9	0.9	0.9	8.7	8.7	8.5	8.3
6	18.6	17.4	16.9	16.6		1.1	1.0	0.9	0.9	8.8	8.8	8.7	8.4
LSD(5 %)[4]	0.8												

[1] [2] [3] [4]，，，如表 2 。

表 5. 不同支架及每穴留株數對蔓性菜豆嫩莢性狀之影響(83 年春作)

Table 5. The effect of different staking types and plant numbers per hole on tender pod characteristics in pole bean (spring crop, 1994).

處理	莢長(公分)				LSD	莢寬(公分)				莢重(公克)			
	A[1]	B	C	D	(5 %)[3]	A	B	C	D	A	B	C	D
1[2]	15.5	14.8	13.8	12.7	1.5	1.0	0.9	0.9	0.8	7.3	6.1	5.6	5.6
2	15.6	15.4	15.5	14.4		0.9	0.9	0.9	0.9	7.3	6.3	6.9	6.8
3	15.2	15.2	15.9	15.1		0.9	0.9	0.9	0.9	7.5	6.7	7.3	7.1
4	15.4	15.1	16.0	15.9		1.0	1.0	1.0	1.0	7.7	6.7	7.2	7.7
5	15.7	15.6	16.3	15.8		1.0	1.0	0.9	1.0	7.5	6.9	6.9	7.8
6	16.7	15.8	16.7	16.9		1.0	1.0	1.1	0.9	8.0	7.3	7.3	7.9
LSD(5 %)[4]	0.4												

[1] [2] [3] [4]，，，如表 2 。

四、不同支架及每穴留株數對嫩莢病蟲害率及嫩莢色澤之影響

由變方分析之結果(表 1)得知，無論春或秋作，兩因子之主效應及交感作用均不顯著。秋作病、蟲害較春作輕，秋作各處理平均值病害率在 0 ～ 0.4 %之間，蟲害率在 1.7 ～ 8.9 %之間；春作病害率在 2.1 ～ 4.7 %之間，蟲害率在 5.1 ～ 8.6 %之間。嫩莢色澤方面，各處理間並無顯著之差異，秋作各處理 L 值在 46.6 ～ 54.5

之間，a 值在-10.9～-9.1 之間，b 值在 16.1～19.0 之間;春作 L 值在 50.8～57.8 之間，a 值在-10.4～-8.1 之間，b 值在 12.2～18.2 之間。

五、不同支架及每穴留株數之生產效益比較

分析不同支架及每穴留株數處理之生產成本，產值及純收益(表 6)得知，蔓性菜豆之生產成本極高。慣行 3 種支架方式每穴留 4 株處理之生產成本秋作爲 205.1～291.1 千元／公頃，春作則爲 193.1～252.7 千元／公頃；單網鋅管直立架相同密度處理秋及春作之生產成本亦達 256.5 及 224.5 千元／公頃，僅略高於繫橫繩二支交叉竹架，但低於二支及四支交叉竹架，其生產成本項目中雜草及病蟲害防治所費工資較少，支架材料費因鋅管耐用年限長，折算使用次數後，費用比二支及四支交叉竹架低。各處理材料費及其他佔總生產成本 48.4～63.5％，工資則佔 36.5～51.6％，成本均隨密度增加而提高，而產值除春作四支交叉竹架及繫橫繩二支交叉竹架每穴留 20 株處理外，也隨密度之增加而提高。純收益除秋作單網直立架每穴植 16 及 20 株處理可獲 10.4 及 12.8 千元／公頃外，秋作其他處理及春作所有處理之生產成本均高於產值。

晚秋至早春蔬菜爲高屏地區之特色之一，因這段期間平均氣溫約爲 21.4 ℃，比中北部高，適合各類蔬菜生產，品質及產量俱優，尤其是不耐寒之菜類如豇豆、胡瓜、苦瓜等，在嚴冬不以設施保護仍可生產。菜豆台中 1 號在中部栽培之平均公頃產量，春作爲 22.4 公頓，而秋作爲 19.5 公頓[2]， 與高屏地區慣行二支交叉竹架栽培，每穴種 4 株方式之產量比較，後者春及秋作分別爲 3.32 及 7.49 公頓／公頃，相差至爲懸殊，即使以單網鋅管直立架方式栽培，增加密度至每穴種植 20 株，公頃產量也只有 4.25 及 13.97 公頓，顯示菜豆台中 1 號有其特殊適應性，也無法藉密度之增加，提昇產量至中部之生產水平。又中部與高屏地區春秋兩作產量高低，恰呈相反結果，究其原因，可能係菜豆不耐熱，而高屏地區秋作氣溫由高而低，開花結莢期間溫度已較涼，有利授粉、結莢及莢果之發育；春作則相反，氣溫係由低而高，採收後期正逢高溫，不利菜豆生產。

菜豆營養價值高，適宜小農栽培[4]。對於蔓性菜豆收益，因屬區域性小面積栽培作物，試驗研究場所以往對本產業瞭解不多，若計算其生產效益，慣行之二支交叉竹架，每穴留 4 株之栽培方式，每公頃收益秋作爲-104,000 元，春作爲-169,100 元，均爲虧本經營。但何以本產業仍年年在生產，因農民大部份土地爲自耕地，從事蔓性菜豆生產者大都是小面積栽培，生產成本中之地租及工資部份均不計較，賺取自己工資而已，爲本產業無法擴大生產主因。由本試驗知，秋作採單網鋅管直立架每穴留 16 株及 20 株每公頃有 10.4 及 12.8 千元純收益，爲生產效益最高之栽培模式，且其嫩莢合格率及莢長、寬、重量、色澤等表現均優良。單網鋅

表 6. 蔓性菜豆不同支架及每穴留株數處理之收益比較(82 年秋作及 83 年春作)

Table 6. The comparison of production profit as influenced by different staking types plants numbers per hole in pole bean (autumn crop 1993 and spring crop 1994).

處理		82 年秋作				83 年春作			
		A[1]	B	C	D	A	B	C	D
		----------千元／公頃----------							
1[2]	產值[3]	83.6	98.2	73.8	69.3	67.7	59.5	62.1	57.3
	生產成本	215.2	253.6	244.6	183.5	210.1	239.7	240.4	179.3
	純收益[4]	-131.6	-155.4	-70.8	-114.2	-142.4	-180.2	-178.3	-122.0
2	產值	195.3	187.1	146.8	113.9	95.5	83.0	80.8	80.8
	生產成本	256.5	291.1	276.4	205.1	224.5	252.1	252.7	193.1
	純收益	-61.2	-104.0	-129.6	-91.2	-129.0	-169.1	-171.9	-112.3
3	產值	208.1	217.0	195.5	160.5	99.4	89.4	91.7	83.7
	生產成本	267.8	309.1	301.3	229.1	232.2	267.7	263.8	201.2
	純收益	-59.7	-92.1	-105.8	-68.6	-132.8	-178.3	-172.1	-117.5
4	產值	282.1	261.4	197.3	179.0	102.7	92.4	91.8	89.9
	生產成本	299.7	333.4	309.8	243.8	242.0	272.2	271.9	211.7
	純收益	-17.6	-72.0	-112.5	-64.8	-139.3	-179.8	-180.1	-121.8
5	產值	334.0	264.6	211.3	198.1	106.0	94.7	92.5	90.9
	生產成本	323.6	341.5	322.3	257.9	250.3	280.3	279.4	221.2
	純收益	10.4	-76.9	-111.0	-59.8	-144.3	-185.6	-186.9	-130.3
6	產值	349.4	273.8	222.0	214.4	106.2	96.2	91.9	88.4
	生產成本	336.6	352.9	334.3	271.9	258.5	289.0	287.2	226.4
	純收益	12.8	-79.1	-112.3	-57.5	-152.3	-192.8	-195.3	-138.0

[1], [2]如表 2 。

產值＝公頃產量(公斤)× 25 元／公斤。

純收益＝產值－生產成本。

管直立架之支架材料爲 6 分鋅管 2.2 公尺配合 8 尺尼龍瓜網，搭成高 180 公分單網架，因鋅管較貴，但其使用年限較長，反而成本較低，且爲工業產品取得較易，可解決竹材日益缺貨且價格日趨上揚問題。由於支架耐用、穩固，且爲直立式架設，病蟲害、雜草防除施藥及採收作業上較爲方便，有省工之優點，值得推薦。繫橫繩二支交叉竹架其品質較其他 3 種支架差，雖其生產成本爲 4 種支架栽培方

式中之最低者，但蔬菜生產重品質，仍不值推薦。

在目前矮性菜豆嫩莢品質仍不爲國內消費者所接受，而蔓性菜豆廣受國人喜愛之環境中，爲供應市場需求，蔓性菜豆產業仍須維持。但其生產成本偏高，在慣行支架及播種密度下栽培，無法達到收支平衡益，爲產業無法擴大主因。爲求產業穩定，推廣單網鋅管直立架每穴留 16 株之栽培模式，配合政府輔導，將可提高農民收益及種植意願。惟菜豆栽培機械化是時代趨勢，因此宜加強矮性菜豆之研究，並開發適合國人口味之新品種，以求菜豆產業之發展。

誌謝

本研究承蒙行政院農委會經費補助，中興大學園藝系張武男教授詳予斧正潤飾，以及試驗期間承本場黃秘書賢喜技術指導，吳志文先生、劉敏莉小姐協助資料整理，謹致謝忱。

引用文獻

1.台灣省政府農林廳。 1993 。台灣農業年報。

2.古錦文。 1989 。菜豆抗銹病品種台中一號之育成。台中區農業改良場研究彙報 22:13-25 。

3.Kigel, J.,I. Konsens and M.Ofir. 1991. Branching, flowering and pod-set pattern in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by temperature. Canadian J. plant Sci. 71(4): 1233-1242.

4.Silbernagel, M.J., W. Jansssen, J.H.C. Davis, G. Montes de Oka and G. Oka. 1991. Snap bean production in the tropics: implications for genetic improvement. p.835-862. In A. V. Schoonhoven and O. Voysest (ed.) Common beans: reseasch for crop improvement.

Effect of Staking Tygpe and Plant Numbers per Hole on Yield, Bean Quality and Profit of Pole Bean (*Phaseolous vulgaris* L.) Cultivation

T. C. Chen[1] S. F. Tai[1]

Abstract

Pole bean is mainly cultivated in Kao-Ping area in spring or autumn. In spring crop, because of serious insect pests and diseases damage and the effect of high temperature during late harvest period, the yield is generally low. There are three conventional crossed bamboo staking types with four bean plants together per hole are generally used by the farmers in this area. The bamboo material is getting expensive and hard to get. Thus, the purposes of this experiment were to study the feasibilify of using erect metallic tube staking with single net to replace bamboo stake, and the effect of number of plants per hole on yield and quality of bean. A pole bean variety "Taichung 1" was used with four staking types and six planting densities. The experiment was conducted at Chinan Experimental Branch Station in autumn of 1993 and spring of 1994. The experimental results were summarized as follows.

The production of pole bean in autumn crop was better than that in spring crop including yield, length of bean, and rate of qualified tender pod. Yield from the treatment of erect metallic tube staking with single net combine with more than 4 plants per hole was higher than other conventional staking types.

By using erect metallic tube staking with single net and planted 20 plants per hole had the highest yield, they were 4.25, 13.97 ton/ha for spring and autumn respectively. For the rate of qualified bean, a significant difference was found only in autumn crop. For the other characteristics, such as pod color, pest damage rate, length and weight of pod, no significant differences were found among the treatments. For profit it was found that production costs were higher than production values for all treatments in spring and

antumn crops, except the treatment cultivated by erect metallic tube staking with single net.

It is concluded that pole bean should be planted in autumn in Kao-Ping area which has higher yield and quality. No production profit will obtain in spring crop regardless of any staking type and plant desity, but low net income can be gained as cultivated by erect metallic tube staking with single net and 16 ~ 20 plants per hole in autumn crop.

Key words: Pole bean, Staking, Plant desity, Yield, Quality, Production profit.

---

[1] Junior researcher of Kaohsiung District Agricultural Improvement Station.