

栽植密度對草莓植株生育、果實糖度及產量之影響¹⁾

李 窓 明 吳 秋 芬

摘 要

本試驗以八種不同栽植密度處理，藉以探討對草莓春香品種植株生育、早期產量及總產量之影響，試驗結果植株之株寬、株高及葉數等，處理間差異均不顯著，果實糖度在三月份時差異不顯著，但四月份調查時差異顯著；密植處理可顯著提高早期產量及總產量，栽植密度對平均果重則影響甚微。綜合兩年試驗結果，增加單位面積植株數，應可推廣農民使用，以提高產量增加收益。

前 言

草莓為一重要的世界性經濟作物，分佈範圍很廣，栽植密度隨品種、氣候環境與栽培制度而有差異^(6,7,8,10,11,18,28,28,30)。

本省草莓栽植密度，早期推廣行株距為畦寬 100 ~ 150 cm，每畦種植 2 行或 4 行，株距 30 ~ 45 cm⁽¹⁾。民國 59 年開始推廣 Aliso 品種後，採用雙行式，畦面寬 70 cm，畦溝寬 30 cm，行距 35 cm，株距 30 cm；但自民國 68 年開始推廣春香品種時，由於該品種植株生育比 Aliso 品種繁茂，故栽植密度即作適度修改為畦面寬 90 cm，畦溝寬 30 cm，每畦種植兩行，行距 45 cm，株距 35 cm⁽²⁾；民國 73 年行株距再修改為 40 cm × 30 cm⁽³⁾。

草莓最適定植時期為 10 月上旬，此時春香品種已進入花芽分化期，同時，氣溫逐漸下降，日照漸短，植株生長緩慢，以目前的行株距在採收初期則有太疏的現象，但在 3 月份以後，植株營養生長快速，此種行株距則非常適合。甚多學者試驗證明，株距小可提高單位面積總產量^(6,8,9,10,12,13,14,16,17,19,20,21,22,24,25,26,27,29)。有鑑於此，為增加採收初期生果用之鮮果產量及總產量，擬藉不同栽植密度，增加單位面積株數，再於不同採收期間，割除增加之植株，調整為一般之行株距，以保障盛產期果實產量，藉以提高單位面積之總產量及收益。本計劃於 73 年度在新竹縣關西鎮進行試驗

(1) 本文蒙農委會草莓生產技術改進計劃 (74 農建-2.2-糧-09) 經費補助，謹此致謝。

一年，結果株距小確有提高早期產量及總產量之效果⁽⁴⁾；74年度於苗栗縣大湖鄉繼續進行栽植密度試驗，惟處理項目略做修改，謹將第二年度之結果整理報告以供參考。

材料與方法

一供試品種：春香，苗栗縣大湖鄉育苗。

二試驗方法：本試驗於73年9月26日做畦，畦面寬90cm，畦溝寬30cm，畦面做成有弧度的半圓形，然後覆蓋銀黑色塑膠布，再依處理項目以刀片割破塑膠布以做定植穴，然後灌水使畦土充分濕潤，9月27日下午定植。10公畝施肥量為雞糞300Kg，台肥43號複合肥料75Kg，於整地時全面撒於田間耕於土中，其他管理按照慣行方法進行。植株間伐後於空穴以25Kg/10a 43號複合肥料追肥。

(一)處理項目：雙行式為並列種植，三行式為千鳥植。

A. 雙行式行距40cm，株距35cm (40×35cm)。

B. 三行式行距20cm，株距35cm (20×35cm)。

C. 三行式行距20cm，株距35cm，於三月下旬割除中間一行植株 (20×35cm三月下旬間伐)。

D. 雙行式行距40cm，株距30cm (對照) (40×30cm)。

E. 三行式行距20cm，株距30cm (20×30cm)。

F. 三行式行距20cm，株距30cm，於三月下旬割除中間一行植株 (20×30cm三月下旬間伐)。

G. 雙行式行距40cm，株距25cm (40×25cm)。

H. 雙行式行距40cm，株距20cm (40×20cm)。

(二)田間設計：逢機完全區集設計，四重複，小區面積 $1.2m \times 4m = 4.8m^2$ 。

(三)植株生育及糖度調查：植株生育每小區調查5株平均之，果實糖度以手持糖度計每小區調查4果平均之。

(四)果實分級：鮮果為12gm以上，加工果為11gm以下。

三試驗地點及農戶姓名：苗栗縣大湖鄉吳瑞常農友。

結果與討論

本試驗於73年9月27日定植於苗栗縣大湖鄉試區，田間管理仿照一般栽培管理方法進行。植株生育於74年3月4日、3月26日及5月2日分三期調查株寬、株高及葉數，果實糖度於74年3月4日及4月9日調查，其結果如表1所示，謹就栽植密度對於上述植株生育及果實糖度之影響分述如下：

一、對於株寬之影響：三個時期植株寬度調查結果，處理間差異不顯著，3月4日調查時平均寬度為22.00～23.55 cm，3月26日及5月2日則分別為25.38～27.05 cm及25.50～27.43 cm，植株生育不甚旺盛，植株間無密集現象，此結果與上年度在新竹縣關西鎮試驗之結果有差異，上年度試驗結果為株寬受栽植密度所影響，栽植密度高之處理株寬減小，4月份以後植株已呈繁茂密集之現象⁽⁴⁾，此種差異之發生可能係受試驗區土壤質地與氣候環境迥異之影響所致。

二、對於株高之影響：3月4日調查株高時平均為8.15～8.80 cm，3月26日調查時為8.93～9.43 cm，5月2日調查時為13.75～16.45 cm，三次調查結果，處理間差異均不顯著，植株高度不受栽植密度影響，此結果與上年度試驗結果一致，惟平均株高比去年略矮⁽⁴⁾。

三、對於葉數之影響：根據表1三次葉數調查結果，3月4日調查時平均葉數為每株15.73～17.03枚，第二次調查時平均14.45～16.03枚，5月2日再調查時平均為20.90～22.83枚；由於3月24日全試區剛行摘除枯老病葉管理，故26日調查時葉數比第一次為少，經變方分析結果，處理間之差異為不顯著，此結果與上年度試驗結果⁽⁴⁾及Christopher⁽⁵⁾以Howard 17及Dorsett兩品種試驗密度對葉發育影響之試驗結果不同，此種現象之發生，可能係本年度植株較去年者矮小，無密集繁茂現象，植株間不會發生生長競爭而能均衡生長發育，故處理間無顯著的差異存在。

四、對於果實糖度之影響：果實糖度測定係每小區選成熟度在8～9分成熟果實4顆，以手持測糖計測定平均之，3月14日測定時，糖度平均在8.93～9.25度，糖度甚高，惟處理間差異不顯著；但是，4月9日再測定時平均7.95～9.18，除A 40×35 cm處理外，糖度均較第一次測定時為低，經變方分析結果，處理間之差異為顯著。

本試驗於73年12月7日開始採收調查，12月份及元月份均為鮮果，二月份以後才有加工果生產(參閱表2)，早期鮮果方面12月份以單位面積栽植株數較多之處理產量較高，A 40×35 cm及D 40×30 cm處理株數較少，產量較低，元月份除G 40×25 cm處理外，其他處理產量亦均較A 40×35 cm及D 40×30 cm處理為高，2月份亦仍以栽植密度高者產量高，早期加工果產量尚少，處理間相差甚微；早期總產量以H 40×20 cm處理最高，每10公畝達629.95 Kg，其次為E 20×30 cm處理622.40 Kg，再次為F 20×30 cm三月下旬間伐處理，栽植密度小的處理如對照D 40×30 cm處理及A 40×35 cm處理產量較低，經變方分析結果，處理間之差異為顯著(參閱表3)，此結果與Foda等人⁽⁶⁾之試驗結果相似，早期產量隨著株距縮小而增加，密植處理有提高早期產量之效果。採收後期3～4月份，鮮果產量減少，而以加工果為主，3月份加工果產量甚多，處理

表 1. 草莓栽植密度對植株生育及果實糖度影響^{a)}
Table 1. Effect of plant spacing on the vigor and sugar content of strawberry

處理代號 Treatments	株 寬 (cm) Plant width			株 高 (cm) Plant height			葉 數 (枚) No. of leaf			糖 度 Brix	
	Mar. 4	Mar. 26	May 2	Mar. 4	Mar. 26	May 2	Mar. 4	Mar. 26	May 2	Mar. 14	Apr. 9
	A ^{b)}	23.33 ^{a*}	26.13 ^a	26.88 ^a	8.43 ^a	9.23 ^a	14.00 ^a	16.38 ^a	15.25 ^a	21.00 ^a	8.98 ^a
B	23.55 ^a	26.48 ^a	26.88 ^a	8.80 ^a	9.08 ^a	16.45 ^a	16.48 ^a	15.53 ^a	22.40 ^a	9.20 ^a	8.10 ^b
C	22.53 ^a	26.13 ^a	27.43 ^a	8.48 ^a	8.93 ^a	14.58 ^a	17.03 ^a	15.93 ^a	21.98 ^a	9.25 ^a	8.03 ^b
D	23.00 ^a	27.05 ^a	26.75 ^a	8.15 ^a	9.43 ^a	13.93 ^a	16.53 ^a	15.25 ^a	22.83 ^a	9.13 ^a	7.95 ^b
E	23.40 ^a	26.40 ^a	26.83 ^a	8.55 ^a	9.08 ^a	13.88 ^a	15.73 ^a	16.03 ^a	20.90 ^a	8.98 ^a	8.68 ^{ab}
F	23.08 ^a	25.90 ^a	26.33 ^a	8.45 ^a	9.00 ^a	13.75 ^a	16.45 ^a	15.43 ^a	22.40 ^a	9.05 ^a	8.45 ^{ab}
G	22.55 ^a	26.50 ^a	26.00 ^a	8.35 ^a	9.13 ^a	14.58 ^a	15.83 ^a	15.63 ^a	22.70 ^a	8.93 ^a	8.83 ^{ab}
H	22.00 ^a	25.38 ^a	25.56 ^c	8.78 ^a	8.93 ^a	15.03 ^a	16.00 ^a	14.45 ^a	21.15 ^a	8.98 ^a	8.28 ^b

(a) 鄧肯氏多變域顯著性測驗，同行英文字母相同者差異性不顯著 ($p = 0.05$)

Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

(b) A. 40公分 × 35公分，40 × 35 cm

B. 20公分 × 35公分，20 × 35 cm

C. 20公分 × 35公分，三月下旬間伐，20 × 35 cm thinning in late Mar.

D. 40公分 × 30公分，40 × 30 cm (C.K.)

E. 20公分 × 30公分，20 × 30 cm

F. 20公分 × 30公分，三月下旬間伐，20 × 30 cm thinning in late Mar.

G. 40公分 × 25公分，40 × 25 cm

H. 40公分 × 20公分，40 × 20 cm

間亦以密植者產量較高，反之則低；4月份則全為加工果，處理間則相差不大。

總產量方面 (參閱表 4)，栽植密度高之 E 20 × 30 cm 處理、H 40 × 20 cm 處理及 F 20 × 30 cm 三月下旬間伐處理等產量較高，其次為密度稍低之 C 20 × 35 cm 三月下旬間伐處理、B 20 × 35 cm 處理及 G 40 × 25 cm 處理，密度較低之 D 40 × 30 cm 處理及 A 40 × 35 cm 處理則產量低，經變方分析結果，處理間產量之差異為顯著；甚多學者 (6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29) 試驗探討栽植密度或株距大小對總產量之影響，均獲得密度高或株距小時，可提高總產量之結果，本試驗亦獲得相同之結果。致於果數方

表 2. 草莓栽植密度處理間月別果實重量比較

Table 2. Effect of plant spacing on the monthly yield and total yield in strawberry production (gm/4.8m²)

處理 代號	十二月份		元月份		二月份		早期重量		三月份		四月份		後期重量		總重量	
	Dec.	---	Jan.	---	Feb.	---	Early yield	Mar.	---	Apr.	---	Late yield	Total yield	Total yield		
A	596.25	---	689.00	---	510.00	150.00	1,795.25	150.00	3.00	1,781.25	---	371.25	3.00	2,152.50	1,798.25	2,302.50
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
B	850.00	---	935.00	---	612.50	175.00	2,397.50	175.00	81.25	1,897.50	---	450.00	81.25	2,374.50	2,478.75	2,522.50
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
C	1,037.50	---	788.75	---	586.25	197.50	2,412.50	197.50	6.25	1,838.75	---	582.50	6.25	2,421.25	2,418.75	2,618.75
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
D	736.25	---	723.75	---	521.25	182.50	1,981.25	182.50	132.50	1,804.25	---	451.25	132.50	2,255.50	2,113.75	2,438.00
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
E	1,110.00	---	903.75	---	798.75	175.00	2,812.50	175.00	58.00	2,105.00	---	570.00	58.00	2,675.00	2,870.50	2,850.00
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
F	1,132.50	---	972.50	---	632.50	207.50	2,737.50	207.50	---	2,066.25	---	398.75	---	2,465.00	2,737.50	2,672.50
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
G	996.25	---	685.00	---	662.50	120.00	2,343.75	120.00	82.50	2,065.50	---	368.75	82.50	2,434.25	2,426.25	2,554.25
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit
H	1,155.00	---	837.50	---	826.25	205.00	2,818.75	205.00	3.00	2,200.00	---	467.50	3.00	2,667.50	2,821.75	2,872.50
	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit	鮮果 Fresh fruit	加工果 Pro- cessing fruit

表 3. 草莓栽植密度處理間早期 (12月~2月) 產量比較
 Table 3. Effect of plant spacing on the early yield in strawberry production¹⁾

處理代號 Treatments	鮮果 Fresh fruit		加工果 Processing fruit		合計 Total		10公畝 產量 10a yield	指數 Index	順位 Order
	果數 No. of fruit	重量 Weight	果數 No. of fruit	重量 Weight	果數 No. of fruit	重量 Weight			
	g		g		g		kg		
A	155.00	1,795.25	27.75	150.00	182.75	1,945.25 ^f	405.26	89.90	8
B	217.00	2,397.50	27.00	175.00	244.00	2,572.50 ^{cd}	535.94	118.89	5
C	221.50	2,412.50	29.50	197.50	251.00	2,610.00 ^{bcd}	543.75	120.62	4
D	171.00	1,981.25	30.25	182.50	201.25	2,163.75 ^{ef}	450.78	100.00	7
E	254.50	2,812.50	30.50	175.00	285.00	2,987.50 ^{ab}	622.40	138.07	2
F	254.75	2,737.50	37.50	207.50	292.25	2,945.00 ^{abc}	613.54	136.11	3
G	215.75	2,343.95	20.75	120.00	236.50	2,463.75 ^{de}	513.28	113.87	6
H	259.00	2,818.75	39.75	205.00	298.75	3,023.75 ^a	629.95	139.75	1

1) Block unit: 4.8 m²

表 4. 草莓栽植密度處理果實產量比較

Table 4. Comparison of fruit yields among treatments of plant spacing of strawberry

處理代號 Treatments	鮮 果 Fresh fruit		加 工 果 Processing fruit		合 計 Total		10公畝 產 量 10a Yield	平 均 單果重 Average wt. per fruit	指 數 Index	順 位 Order
	果 數 No. of fruit	重 量 Weight	果 數 No. of fruit	重 量 Weight	果 數 No. of fruit	重 量 Weight				
A	155.25	1,798.25	394.00	2,302.50	549.25	4,100.75 ^d	859.32	7.47	90.62	8
B	227.00	2,478.75	420.25	2,522.50	647.25	5,001.25 ^{bc}	1,041.93	7.73	109.88	5
C	222.00	2,418.75	422.50	2,618.75	644.50	5,037.50 ^{bc}	1,049.48	7.82	110.67	4
D	186.50	2,113.75	416.50	2,438.00	603.00	4,551.75 ^{cd}	948.28	7.55	100.00	7
E	261.75	2,870.50	481.00	2,850.00	742.75	5,720.50 ^a	1,191.77	7.70	125.68	1
F	254.75	2,737.50	478.75	2,672.50	733.50	5,410.00 ^{ab}	1,127.08	7.38	118.86	3
G	224.00	2,426.25	429.50	2,554.25	653.50	4,980.50 ^{bc}	1,037.61	7.62	109.42	6
H	259.25	2,821.75	518.50	2,872.50	777.75	5,694.25 ^a	1,186.30	7.32	125.10	2

面，密植之 E $20 \times 30\text{cm}$ 、F $20 \times 30\text{cm}$ 三月下旬間伐及 H $40 \times 20\text{cm}$ 等處理果實數多，而疏植之 A $40 \times 35\text{cm}$ 及 D $40 \times 30\text{cm}$ 處理則果實數少，產量低；Albregts⁽⁹⁾ 以行距 30.48cm 配合不同株距試驗二年結果，發現密度高之處理，其產量增加是因為每公畝果實數增加之故，本試驗密植處理果實數多產量高，亦有相似之結果。

平均單果重處理間在 $7.32 \sim 7.82\text{g}$ ，差異不大，關於株距或密度對果實大小之影響，有些試驗結果認為有影響⁽¹⁵⁾，但有些則認為有些許影響^(4, 6, 9, 21) 或無影響⁽¹⁰⁾，根據本試驗結果推斷，栽植密度對果實大小影響甚微。

栽植密度試驗已進行兩年，結果均顯示密植不但可提高早期產量，同時可提高單位面積總產量，將可直接增加農友收益，值得推廣應用。

參考文獻

1. 王進生 1966 草莓農業要覽第八輯第二篇第五類第二十章 P.570-581 臺灣省政府農林廳
2. 李窓明 1983 草莓新品種——春香農民淺說 263A ——園藝 52 行政院農業發展委員會臺灣省政府農林廳 17pp.
3. 李窓明 1984 草莓種苗生產及栽培技術 農民淺說 289A ——糧作 62 行政院農業發展委員會臺灣省政府農林廳 36pp.
4. 李窓明 吳秋芬 1984 栽植密度對草莓植株生育及果實產量之影響 中國園藝 30(4): 238-244
5. 本多藤雄 1979 生理、生態からみたイチゴの栽培技術 誠文堂新光社 469pp.
6. 本多藤雄 1981 これからのイチゴ栽培——經營と技術 家の光協會 271pp.
7. 香川彰 1972 イチゴ栽培の理論と實際 誠文堂新光社 143pp.
8. 高橋和彦等 1983 野菜全書イチゴ——基礎生理と應用技術 農山漁村文化協會 828pp.
9. Albregts, E.E. 1971. Influence of plant density on strawberry fruit production. Proc. Fla. Sta. Hort. Soc. 84:156-159.
10. Albregts, E.E., C.M. Howard and S.L. Poe. 1973. Plant density effects on strawberry fruit production. Proc. Fla. Sta. Hort. Soc. 86:116-119.
11. Benne, R. and S. Kramer 1976. Planting systems for strawberry production along industrial lines. Gartenbau. 23(1) II-IV. [Horticultural Abstracts 47:9240].

12. Bester, C.W.J. 1981. Influence of spacing and planting time on the production of three strawberry cultivars. *Deciduous Fruit Grower* 31:354-356 [Horticultural Abstracts 52:1447].
13. Botar, A. 1963. The optimum spacing for strawberries to increase yields per unit area. *Lucr. sti. Inst. Cerc horti-vitic* 1961-62 5:405-15 [Horticultural Abstracts 35:5233].
14. Brandstveit, T. 1979. The effect of plant spacing and nitrogen level on yield and yield components of two strawberry cultivars. *Forskning of Forsoki Landbruket* 30:55-67. [Horticultural Abstracts 49:9298].
15. Christopher, E.P. 1936. The influence of spacing strawberry plants on leaf development. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 34:341-345.
16. Craig, D.L. 1975. Effects of plant spacing on performance of the strawberry cultivar Bounty. *Cnadian Journal of Plant Science* 55:1013-1016. [Horticultural Abstracts 46:7490]
17. Craig, D.L. and L.E. Aalders. 1966. Influence of cultural systems on strawberry fruit and berry size. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 89:318-321.
18. Darrow, G.M. 1966. Strawberry culture--South Atlantic and Gulf Coast Regions. *Farmers' Bulletin No. 1026. U.S.D.A.* 36pp.
19. Eulenstein, F. 1983. Effects of plastic film cover and planting system on the expression of vegetative characteristics and yield of strawberries. *Archiv fur Gartenbau* 31:403-412. [Horticultural Abstracts 54:2246]
20. Foda, S.A., S.A. El-Baz and R.M. Emarah 1977. Effect of within-row spacing on yield and quality of four imported strawberry varieties. *Agricultural Research Review* 55:149-157. [Horticultural Abstracts 49:5720]
21. Freeman, B. 1981. Response of strawberry fruit yield to plant population density. *Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry* 21:349-353. [Horticultural Abstracts 52:1448]
22. Hill, R.G. Jr. and J.C. Hart 1949. Growth and yield responses of temple strawberry as influenced by plant spacing, width of row, and renewal system. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 54:192-196.

23. Holland, A.H., B.J. Hall and V. Voth 1967. Strawberry production in Southern California. University of California, Agricultural Extension Service Axt-50 16pp.
24. Hughes, H. M. 1967. The effects of planting time, runner size and plant spacing on the yield of strawberries. *J. Hort. Sci.* 42:253-262.
25. Jelen, M., J. Kalon and A. Malodobry 1980. Effect of spacing of the wild strawberry cultivar Baron Solemacher on yield, incidence of *Mycosphaerella fragariae* on the leaves and on the fruit content of some substances. *Ogrodnictwo* 7: No. 158, 33-53. [Horticultural Abstracts 52:2076]
26. Locascio, S. J. 1971. Strawberry yield and soil nutrient levels as influenced by plant population, fertilizer rate and bed shape. *Proc. Fla. Sta. Hort. Soc.* 84:160-162.
27. Peerbooms, H., and T. Veens. 1978. Plant spacing trials (I) Processing strawberries. *Fruittelt* 68:600-601. [Horticultural Abstracts 48:7995]
28. Scott, D. H. and G.M. Darrow. 1972. Growing strawberries in the Southeastern and Gulf Coast. *Farmers Bulletin No. 2246. U.S.D.A.* 33pp.
29. Tylus, K. and J. Kleparski 1974. The effect of heat treatment of strawberry runners on the yield of the cultivar Talisman. *Prace Instytutu Sadownictwa W. Skierniewicach, A.* 18:165-172. [Horticultural Abstracts 48:3288].
30. Waldo, G. F., R. S. Bringhurst and V. Voth 1968. Commercial strawberry growing in the Pacific Coast States. *Farmer's Bulletin No. 2236. U.S.D.A.*

Effect of Plant Spacing on Growth, Sugar Content and Yield of Strawberry

Chuang-Ming Lee and Chiou-Fen Wu

SUMMARY

This trial was conducted in Ta-fu to study the effect of plant spacing on the plant growth, sugar content and yields in strawberry cv. Harunoka. The results showed that plant spacing had no effect on plant width, height and leaf number. The sugar content of berry in March was no different among treatments, but there were differently in April. A narrow spacing could increase the berry yield both of early stage and total. Plant Spacing had little effect on average weight of fruit. For increasing the yield and net income, a narrow spacing system could be recommended to the strawberry growers.