

# 草莓苗低溫處理對開花期與產量之影響

李窗明

桃園區農業改良場

## 摘 要

‘桃園一號’ (*Fragaria x ananassa* Duch. cv. Taoyuan No. 1)與‘春香’ (*Fragaria x ananassa* Duch. cv. *Harunoka*)品種之草莓種苗經種植前之低溫處理有提早開花結果之效。低溫處理苗定植後早期植株生育較緩慢，但到果實盛產期則已趕上對照區。

桃園一號之產量比春香高。79及80年度之試驗結果桃園一號未處理區比處理區產量高。低溫處理區則以5°C或8°C處理13天者產量較高。桃園一號種苗假植40天或50天後再以5°C或8°C處理13天或20天，然後再定植田間，其產量減低。低溫處理區之間比較，無論假植40天或50天，均以5°C或8°C處理13天者產量較高，處理20天者產量較低。四年之試驗結果表現一致。

**關鍵字：**草莓、低溫處理、假植、開花期、採收期、產量。

## 前 言

草莓屬於先短日照後再長日照促進開花型 (SLD) 植物，在低溫短日條件下形成花芽，然後藉高溫長日促進花芽之發育<sup>(1,3,4,5,10,12,13,14,15,16,17)</sup>。溫度與日長對草莓花芽分化有極密切的關係。溫度若在5至12°C之間可不受日照長短的影響而形成花芽；溫度若在10至25°C之間，則花芽形成受日長影響。但品種間也有差異。溫度25°C以上時，則無論日照長短均無法分化花芽<sup>(1,5,7)</sup>。Darrow及Waldo<sup>(12)</sup>指出當溫度高於15.6°C時，要有10 hr左右之短日照花芽才會分化。Hartmann氏<sup>(15)</sup>則指出，溫度15.6°C時，即使是長日狀態仍能形成花芽；但若溫度升高至21°C時，長日狀態下無花芽分化。上野氏<sup>(3)</sup>又稱草莓在20°C之情況下屬於日照中性，花芽分化不受日長影響。10 hr短日照處理有促進花芽分化之效果，處理15日即有效，若經處理20日則效果更佳<sup>(5,6)</sup>。低溫處理亦可促進花芽分化，如春香經過8~12°C處理（12°C較佳）9~13日（以13日最安定）可促進花芽分化<sup>(3,5,6,7,8,9)</sup>。二年生種苗或分株腋芽苗經8°C或12°C低溫處理，可提早開花結果<sup>(2)</sup>。

台灣之草莓定植適期為9月中旬~下旬，於10月下旬~11月上旬開始開花，12月上旬即開始採收果實，早期產品價格高，尤其是扇形果及大型果價格更高。最近數年來更有商人在聖誕節前採收草莓鮮果空運日本，每年數十公噸。因此，早期鮮果供不應求，價格居高不下。如何提早花芽分化期及採收期，提高早期鮮果產量，遂成為草莓栽培上亟待開發之技術。本試驗即利用低溫與光照促進花芽分化之關係，探究在台灣可行之技術，裨提高農民收益。

## 材料與方法

### 草莓苗低溫光照處理試驗

一、供試品種：春香、桃園一號。

二、處理：於植物生長箱處理。

(一)低溫處理：8°C及12°C。

(二)光照處理：每天照光8 hr。

(三)處理日數：13天及20天。

兩品種、兩個溫度及兩個處理日數做完全組合，計得8處理，並以兩個品種之一般假植苗為對照（其中桃園一號育苗期以50~60%遮陰網遮光），共計10處理。種苗於78年6月29日假植，8月11日開始處理，24日及31日定植，對照區於8月31日定植。

三、田間設計：逢機完全區集設計，四重複，小區面積 $1.2\text{ m} \times 4\text{ m} = 4.8\text{ m}^2$ ，行株距35 cm $\times$ 30 cm，定植後以50~60%遮光網遮陰兩週。

四、試驗地點：大湖鄉東興村（海拔500 m）。

### 草莓苗低溫處理試驗

一、供試品種：桃園一號。

二、處理：

(一)低溫處理：5°C、8°C及12°C。

(二)處理日數：13天及20天。

上述溫度與日數做完全組合，計6處理，並以一般假植苗為對照，共得7處理。

三、田間設計：逢機完全區集設計，三重複，小區面積 $1.2\text{ m} \times 4\text{ m} = 4.8\text{ m}^2$ ，行株距35 cm $\times$ 30 cm。

四、試驗地點：大湖鄉東興村（海拔500 m）。

### 草莓苗假植與低溫處理試驗

一、供試品種：桃園一號。

二、處理：於苗圃假植後再放置植物生長箱低溫處理。

(一)假植日數：40天及50天。

(二)處理溫度：5°C及8°C。

(三)低溫處理日數：13天及20天。

上述三項做完全組合，計8處理，並以一般假植苗為對照，共計9處理。

三、田間設計：逢機完全區集設計，三重複，小區面積 $1.2\text{ m} \times 4\text{ m} = 4.8\text{ m}^2$ ，行株距35 cm $\times$ 30 cm。

四、試驗地點：大湖鄉東興村（海拔500 m）。

## 結 果

### 草莓苗低溫光照處理試驗

本試驗用苗於78年6月29日假植於大湖鄉東興村海拔500 m處，8月11日開始低溫處理，於8月24日及31日分別取出定植。處理後之幼苗外表正常，無黃化現象。定植後約3天開始生長，10月上旬開始開花。桃園一號無論低溫處理或未處理區均較未處理之春香提早約9~12

天開花，春香低溫處理20天者開花較對照區為遲。10月中旬開始採收，桃園一號比春香較早採收，又低溫處理13天者較處理20天者較早採收，桃園一號低溫處理13天者與其對照區同時採收，而低溫處理20天者，其採收期延遲12天，至於春香品種低溫處理20天者採收期亦仍較遲，處理13天者與該品種對照區同時採收（參閱表一）。

表一、草莓苗低溫與短日照處理對植株生育與開花結果之影響

Table 1. Effect of low temperature and short-day treatment of strawberry runner plants on plant growth, flowering, and fruit development

Treatment	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Number of leaves	Beginning date of flowering	Beginning date of harvesting	Mean berry wt. (g)
Cultivar: Taoyuan No. 1						
-8°C-13 days	17.0 bc*	36.3 b	26.5 ab	Oct. 1	Oct. 16	10.47
-8°C-20 days	15.8 c	33.1 c	23.4 ab	Oct. 4	Oct. 28	9.67
-12°C-13 days	17.3 bc	37.7 ab	28.8 ab	Oct. 1	Oct. 16	10.27
-12°C-20 days	18.9 ab	38.4 ab	29.2 a	Oct. 4	Oct. 28	10.00
Control	15.8 c	36.1 b	28.2 ab	Oct. 1	Oct. 16	9.91
Cultivar: Harunoka						
-8°C-13 days	17.7 abc	36.9 ab	22.8 b	Oct. 1	Oct. 28	8.71
-8°C-20 days	19.1 ab	38.1 ab	23.6 ab	Oct. 10	Oct. 31	8.38
-12°C-13 days	18.6 ab	37.0 ab	28.0 ab	Oct. 4	Oct. 28	8.50
-12°C-20 days	19.4 ab	38.5 ab	25.6 ab	Oct. 16	Nov. 6	8.60
Control	19.9 a	39.4 a	25.4 ab	Oct. 13	Oct. 28	8.31

\* Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.  
Data of plant growth are the mean of 5 plants for each plot.

79年3月9日調查植株生育結果如表一所示。株高以春香較高，桃園一號較低。未經低溫處理之春香最高，遮陰之桃園一號最矮，處理間差異顯著。植株覆蓋地面之寬度亦以未經低溫處理之春香最寬，以8°C處理20天之桃園一號最窄，處理間差異顯著。葉數除12°C處理20天之桃園一號顯著多於8°C處理13天之春香外，其他處理間差異均不顯著。

上述試驗於79年3月31日截止採收，果實產量如表二所示，以桃園一號較高，其中又以遮陰處理之桃園一號最高，其次為8°C處理13天之桃園一號。春香產量稍低，其中又以未經低溫處理之對照區最低。處理間產量差異顯著。

#### 草莓苗低溫處理試驗

本試驗種苗於79年6月29日假植於大湖鄉東興村海拔500 m處，8月10日取苗，洗淨、消毒，裝於紙箱後置恆溫箱內行低溫處理；處理期間不加燈照。由於8月19日楊希颱風，及接踵而至之亞伯、黛特颱風，以致經常停電，12°C恆溫箱內之種苗因溫度提高而部份植株腐爛。又由於颱風過後，試區土壤潮濕無法做畦，故8月24日定植之處理均暫時假植於苗圃，直至9月14日再種回試驗區；低溫處理20日者於9月1日定植，對照區於9月14日定植。

以5°C處理者始花日期最早，8°C及12°C者較晚，對照區則更晚，約晚17天（表三）。株高方面處理間差異不顯著；葉數則以低溫處理區較多，對照區較少。採收期集中於11月上、中旬；低溫處理區僅比對照區提早5天而已。平均果重在13.87~16.93 g之間，以低溫處理區

表二、草莓苗低溫與短日照處理對產量影響

Table 2. Effect of low temperature and short-day treatment of runner plants on the yield of strawberries

Treatment	Berries for fresh market (kg/0.1 ha)	Berries for processing (kg/0.1 ha)	Total (kg/0.1 ha)	Index (%)
Cultivar: Taoyuan No. 1				
-8°C-13 days	2,466.6	220.4	2,687.0 ab*	123.51
-8°C-20 days	2,065.4	228.2	2,293.6 bc	113.11
-12°C-13 days	2,258.1	219.6	2,477.7 abc	122.19
-12°C-20 days	1,970.5	232.5	2,203.0 bc	108.64
Control	2,581.1	238.1	2,819.2 a	139.03
Cultivar: Harunoka				
-8°C-13 days	1,909.6	211.0	2,120.6 c	104.58
-8°C-20 days	1,912.2	214.4	2,126.6 c	104.87
-12°C-13 days	1,946.7	197.2	2,143.9 c	105.72
-12°C-20 days	2,111.2	219.7	2,330.9 abc	114.95
Control	1,823.4	204.4	2,078.8 c	100.00

\* Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

較重，尤其是8°C 13天之處理區平均果重達16.93 g。種苗經低溫處理者，中、後期植株生育較為繁茂碩壯，果實亦較大。

果實產量如表四，合於鮮銷標準之果實以對照區最高，5°C處理者居次，12°C處理者又次之，8°C處理區產量最低。加工用果產量則相反。總產量以對照區最高，5°C處理區次之，8°C處理區最低。5°C處理13天者，其產量與對照區差異不顯著，每10公畝達2.7 tons以上，似為一理想之處理方法。5°C處理20天者產量亦甚高，唯須多處理7天，能源消耗較多。12°C處理20天者，其產量亦達2.6 tons以上，但因本試驗期中，屢屢限電，使處理種苗腐爛甚多。

表三、草莓苗低溫處理對植株生育與開花結果之影響

Table 3. Effect of low temperature treatment of strawberry runner plants on plant growth, flowering, and fruit development

Treatment	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Number of leaves	Beginning date of flowering	Beginning date of harvesting	Mean berry wt. (g)
5°C for 13 days	15.9 a*	37.1 bc	25.4 ab	Oct. 17	Nov. 7	14.62
5°C for 20 days	16.1 a	37.1 bc	28.4 ab	Oct. 17	Nov. 7	14.31
8°C for 13 days	17.9 a	38.6 ab	32.3 a	Oct. 30	Nov. 7	16.93
8°C for 20 days	15.6 a	40.3 a	29.1 ab	Oct. 30	Nov. 12	14.27
12°C for 13 days	15.2 a	37.3 bc	30.2 ab	Oct. 25	Nov. 7	14.59
12°C for 20 days	16.5 a	35.3 c	25.6 ab	Oct. 17	Nov. 7	14.64
Control	16.4 a	37.5 bc	25.0 b	Nov. 4	Nov. 12	13.87

\* Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

表四、草莓苗低溫處理對產量之影響

Table 4. Effect of low temperature treatment of strawberry runner plants on the yield of berries

Treatment	Berries for fresh market (kg/0.1 ha)	Berries for processing (kg/0.1 ha)	Total (kg/0.1 ha)	Index (%)
5°C for 13 days	2,261.5	482.2	2,743.7 ab*	96.57
5°C for 20 days	2,211.9	453.1	2,665.0 bc	93.80
8°C for 13 days	1,597.3	648.2	2,245.5 c	79.04
8°C for 20 days	1,311.7	562.8	1,874.5 d	65.98
12°C for 13 days	1,898.3	468.8	2,367.1 bc	83.32
12°C for 20 days	2,154.4	542.0	2,696.4 bc	94.41
Control	2,445.5	395.5	2,841.0 a	100.00

\* Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

草莓苗假植與低溫處理試驗

本試驗連續進行二年，第一年試驗種苗於80年7月2日（假植50天處理）及7月12日（假植40天處理）假植於大湖鄉東興村海拔500公尺處，8月22日取苗，洗淨，消毒，裝於紙箱後置於恆溫箱內做低溫處理。處理期間不加燈照。9月4日及11日定植，對照處理於9月11日定植。

低溫處理之種苗定植後生育較緩慢，故於11月2日調查時，其株高及株寬均較對照區差，處理間差異顯著。至於葉片數則處理間差異不顯著。待81年2月下旬再調查時則見植株大小如株高、株寬與葉數等性狀在處理間差異不顯著。低溫處理區於10月12日至21日開始開花，較對照區之10月28日始花日提早7至16天。果實開始採收日期，低溫處理區為11月9日至18日，亦較對照區之11月21日提早3至12日。低溫處理顯有提早開花結果之效果（請參閱表五）。

表五、草莓苗假植與低溫處理對植株生育與開花結果之影響

Table 5. Effect of temporary transplanting and low temperature treatment of runner plants on plant growth, flowering, and fruit development of strawberries (1991-1992)

Treatment	Plant height (cm)		Plant width (cm)		Leaf no.		Beginning date of flowering	Beginning date of harvesting	Mean berry wt. (g)
	Nov. 2, 1991	Feb. 27, 1992	Nov. 2, 1991	Feb. 27, 1992	Nov. 2, 1991	Feb. 27, 1992			
1*	10.0 abc**	11.8 a	30.6 ab	39.9 a	7.6 a	29.9 a	Oct. 12	Nov. 9	15.92
2	9.3 bc	11.0 a	29.5 ab	36.1 a	7.7 a	26.6 a	Oct. 21	Nov. 18	15.82
3	8.9 c	11.0 a	28.3 ab	38.0 a	7.5 a	28.0 a	Oct. 12	Nov. 9	15.79
4	10.7 ab	11.5 a	29.4 ab	39.2 a	8.3 a	28.4 a	Oct. 21	Nov. 13	15.70
5	10.4 abc	10.9 a	31.4 ab	39.3 a	8.6 a	27.6 a	Oct. 21	Nov. 13	16.45
6	8.7 c	11.5 a	27.3 b	37.1 a	7.3 a	27.1 a	Oct. 21	Nov. 13	15.47
7	10.2 abc	11.5 a	30.4 ab	37.4 a	7.3 a	27.0 a	Oct. 12	Nov. 13	15.39
8	9.0 c	11.1 a	29.5 ab	37.4 a	7.3 a	27.5 a	Oct. 21	Nov. 18	15.72
9	11.3 a	11.0 a	32.9 a	39.0 a	7.8 a	26.4 a	Oct. 28	Nov. 21	15.49

\* 1. 40 days - 5°C - 13 days (After 40 days temporary transplanting then treated with 5c for 13 days).  
 2. 40 days - 5°C - 20 days.    3. 50 days - 5°C - 13 days.    4. 50 days - 5°C - 20 days.  
 5. 40 days - 8°C - 13 days.    6. 40 days - 8°C - 20 days.    7. 50 days - 8°C - 13 days.  
 8. 50 days - 8°C - 20 days.    9. Non treated (control).

\*\* Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

早期採收之果實均可鮮銷，以處理代號7（假植50天，8°C處理13天）者產量最高，較對照增產12.89%，其次為處理代號1（假植40天，5°C處理13天），較對照區增產11.00%，再次為處理代號5（假植40天，8°C處理13天），增產4.92%（表六）。至於其他低溫處理區則產量較對照區為低，處理間鮮銷果之產量差異顯著。果實總產量如表六所示，仍以代號7處理最高，比對照區增產10%，其次為代號1處理，較對照區增加5%，再次為代號5，代號3及代號8等3處理與對照區差異不大；其他3個低溫處理區產量顯著低於對照區。各處理十公畝產量為2,391 kg至2,852 kg。

表六、草莓苗假植與低溫處理對產量影響

Table 6. Effect of temporary transplanting and low temperature treatment on yield of strawberry (1991-1992)

Treatment	Berries for fresh market		Berries for processing (kg/0.1 ha)	Total (kg/0.1 ha)	Index (%)
	Early (kg/0.1 ha)	Late (kg/0.1 ha)			
1*	1871.7 ab**	834.3	146.7	2852.7 ab	105.87
2	1459.1 d	864.4	133.3	2456.8 cd	91.18
3	1679.3 abcd	914.4	127.3	2721.0 abc	100.99
4	1523.3 cd	841.0	138.9	2503.2 cd	92.90
5	1769.2 abc	899.1	135.7	2804.0 ab	104.07
6	1437.1 d	808.0	146.3	2391.4 d	88.75
7	1903.6 a	919.0	144.6	2967.2 a	110.12
8	1644.1 bcd	926.9	147.9	2718.9 abc	100.91
9	1686.2 abcd	877.3	130.9	2694.4 bc	100.0

\*, \*\*, Same as Table 5.

第二年試驗種苗於81年7月3日及13日分批假植，分別假植52天及42天後，於8月25日取苗，8月26日開始以5°C與8°C低溫處理，9月7日及14日完成13天及20天之處理，9月8日及15日定植。對照區之一般假植苗亦於15日定植。本年度育苗期間溫度高，並且經常午後雷陣雨，故假植苗於8月25日挖苗時，幼苗原有假植前之根系褐化，新生根也很少，根部生育不佳，影響以後的果實大小與產量至鉅。

低溫處理之種苗定植後生育緩慢，植株初期生長不如對照區者旺盛；惟至二月下旬再調查時，處理間對株高與葉數兩性狀之差異不顯著，僅株寬有顯著差異。開花始期為十一月上旬，採收自十二月上旬開始，處理區並無提早開花結果之效果。

無論早期鮮果產量或總產量，處理區均比對照區為低，尤其是早期產量，處理區比對照區低甚多。

表七、草莓苗假植與低溫處理對植株生育與開花結果之影響

Table 7. Effect of temporary transplanting and low temperature treatment on plant and fruit characteristics of strawberry (1992-1993)

Treatment	Plant height	Plant width	Number of leaves	Beginning date of flowering	Beginning date of harvesting	Mean berry wt. (g)
	(cm)	(cm)				
1*	9.6 a**	37.0 ab	15.5 a	Nov. 11	Dec. 1	15.5
2	10.1 a	38.5 a	17.4 a	Nov. 11	Dec. 4	16.3
3	9.3 a	34.5 b	15.5 a	Nov. 5	Dec. 1	15.5
4	10.0 a	37.8 a	19.1 a	Nov. 5	Dec. 1	15.7
5	9.4 a	36.5 ab	16.1 a	Nov. 11	Dec. 1	16.2
6	8.4 a	33.9 b	14.1 a	Nov. 11	Dec. 4	15.8
7	9.6 a	36.3 ab	19.9 a	Nov. 5	Dec. 1	15.5
8	8.1 a	35.9 ab	14.3 a	Nov. 5	Dec. 1	15.6
9	10.1 a	37.8 a	17.5 a	Nov. 5	Dec. 1	16.3

\*, \*\*, Same as Table 5.

表八、草莓苗假植與低溫處理對產量之影響

Table 8. Effect of temporary transplanting and low temperature treatment on yield of strawberry (1992-1993)

Treatment	Berries for fresh market		Berries for processing (kg/0.1 ha)	Total (kg/0.1 ha)	Index (%)
	Early	Late			
	(kg/0.1 ha)				
1*	1376.0 c**	651.1	81.1	2108.2 de	69.62
2	1064.5 d	813.1	112.6	1990.2 e	65.72
3	1684.2 b	726.9	90.7	2501.8 b	82.91
4	1409.3 c	710.6	97.7	2217.6 cd	73.23
5	1653.0 b	767.7	110.9	2531.6 b	83.60
6	1594.2 b	705.9	94.6	2394.7 bc	79.08
7	1648.1 b	731.7	115.5	2495.3 b	82.40
8	1574.4 b	641.8	85.3	2301.5 cd	76.00
9	2304.2 a	625.8	98.2	3028.2 a	100.00

\*, \*\*, Same as Table 5.

## 討 論

草莓桃園一號品種於79年2月命名通過後，推廣極為迅速。故78年度及79年度之試驗雖採用春香與桃園一號兩品種，但自80年度開始則完全採用桃園一號。

種苗經過低溫處理後，生長活力有減弱之現象。故定植成活率稍低，初期植株生長發育也比未處理者緩慢。但至盛產期則處理間植株大小差異不甚顯著。此結果與筆者前三年之試驗相似<sup>(2)</sup>。

桃園一號與春香品種之種苗經5°C、8°C或12°C等各種低溫處理，均有提早開花結果之效果，惟提早日數不定，開花始期提早0~21天，採收始期提早0~12天。此現象係受種苗活力與定植期及生長初期氣候環境影響。低溫處理可提早花芽分化之現象業經許多報告確定<sup>(1,2,5,6,7,8,9,12)</sup>。

春香品種低溫處理雖有提高產量之趨勢，但處理間差異不顯著。桃園一號品種則大部份低溫處理者反較未處理者產量低。綜合四年結果，低溫處理以5°C或8°C表現較佳。至於假植期間長短，對產量似無影響。

經過數年試驗，以不同品種或以不同溫度、光照等處理種苗，雖有時可獲得提早開花結果的效果，但其產量不高。究其原因，可能是低溫處理前種苗不夠健壯，或處理期間養分消耗過多而無法補充。究竟應該如何克服此等障礙有待繼續研究。

### 參考文獻

1. 李窗明 1985 草莓花芽分化之促進與抑制 果樹產期調節研討會專集（臺中區農業改良場特刊第1號） p.155~163。
2. 李窗明 陳秀玲 1991 草莓苗低溫與光照處理效果試驗 園藝作物產期調節研討會專集II p.115~124。
3. 湯文通 1961 作物栽培原理 國立臺灣大學農學院 p.356。
4. 上野善和 1962 イチゴ花成と營養生長に関する研究（第一報）定温下の日長の影響 日本園藝學會雜誌 31(1)：81~85。
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 p.469。
6. 本多藤雄 1981 ニれからのイチゴ栽培—經營と技術 家の光協會 p.271。
7. 香川彰 1972 イチゴ栽培の理論と實際 誠文堂新光社 p.143。
8. 高橋和彦等 1982 農業技術大系野菜編—3.イチゴ 農山漁村文化協會。
9. 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 p.828。
10. Austin, M. E., V. G. Shutak and E. P. Christopher. 1961. Responses of Sparkle strawberry to inductive cycles. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77 : 372—375.
11. Benoit, F. 1975. Further observations on the induction of a second flowering in the strawberry cultivar Redgauntlet. Effect of the length of the dark period. Agricultura, Belgium 23(1) : 29—35. [Horticultural Abstracts 46 : 3082].
12. Darrow, G. M. 1936. Interrelation of temperature and photoperiodium in the production of fruit-buds and runners in the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34 : 361—363.
13. Downs, R. J. 1955. Differences in photoperiodic responses of everbearing and June bearing strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 66 : 234—236.
14. Gosselink, J. G. 1959. The effect of photoperiod and light quality on vegetative and reproductive growth of the strawberry. [Horticultural Abstracts 30 : 1814].
15. Hartmann, H. T. 1947. The influence of temperature on the photoperiodic response of several strawberry varieties grown under controlled environment conditions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 50 : 243—245.
16. Il'inskij, A. A. 1960. Fruit bud formation in hybrid strawberry seedlings under different day-lengths. [Horticultural Abstracts 30 : 3412].
17. Scott, G. H. and G. M. Darrow 1977. Growing strawberries in the southeastern and Gulf Coast states. Farmers' Bullentin, Agri. Research Service, U.S.D.A. No. 2246, p.33.

# Effects of Low Temperature Treatment of Runner Plants before Planting on the Flowering Date and Yield of Strawberries

Chuang-Ming Lee

Taoyuan District Agricultural Improvement Station

## ABSTRACT

Low temperature treatment of runner plants of 'Taoyuan No. 1' and 'Harunoka' strawberries resulted in slightly earlier flowering and initial harvest dates. Treated plants grew more slowly than the control after planting, but they grew to the same size at the full production stage.

'Taoyuan No. 1' had higher yields than 'Harunoka'. In the 1989-1990 and 1990-1991 experiments, the control plots had higher yields than the low temperature treated plots. Among the low temperature treatments, 5°C or 8°C for 13 days had high yield than other temperature and duration of treatment.

In 1991-1992 and 1992-1993 growing seasons, the runner plants were temporarily transplanted for 40 days or 50 days before receiving low temperature treatments. The treatment did not significantly resulted in early harvest. Instead, it reduced yields. Among the treated plots, 5°C or 8°C for 13 days was still the best. The duration of temporary transplanting made no difference on yields. The results of four growing seasons were consistent.

**Key words:** strawberry, runner plant, low temperature treatment, temporary transplanting, flowering, harvestion, yield.