

草莓穴植管苗誘植時期對育苗數與果實產量之影響

李 明

摘 要

為探討草莓匍匐蔓於不同時期摘除，重新再留匍匐蔓供誘植育苗之用，藉以瞭解對育苗數量及果實產量之影響，於 1998 年 3 月至 2000 年 4 月間在新屋鄉本場進行試驗，供試品種為「桃園 1 號」，四個穴植管苗誘植時期，並以 8 月 1 日假植之穴植管苗處理為對照。田間果實產量試驗採逢機完全區集設計，四重複。綜合兩年試驗結果，在穴植管苗產量方面，A 處理不摘除匍匐蔓並於 6 月 1 日開始誘植，至 8 月 1 日截止可培育 150 支/m² 以上之穴植管苗，但苗床呈現擁擠現象。B 處理 5 月 1 日摘除匍匐蔓 6 月 1 日開始誘植者，育苗數為 100-110 支/m² 穴植管苗，苗株健壯。C 處理 6 月 1 日摘除匍匐蔓 7 月 1 日開始誘植者，1998 年培育 111 支/m² 穴植管苗，但是 1999 年受高溫影響，育苗數量銳減。D 處理 7 月 1 日摘除匍匐蔓 8 月 1 日開始誘植者，由於誘植時間短且時期晚，不但單位面積育苗數少而且苗較幼嫩。田間試驗方面，植株高度與寬度處理間差異不顯著，B 處理之葉數多但其葉面積較小，果實採收始期以 D 處理較遲，果實糖度處理間差異不顯著，B 處理之果實顯著大於 A 處理者，果實產量以 B 處理最高，A 處理最低，惟經變方分析結果，處理間差異不顯著。根據育苗數量及果實產量綜合評估，5 月份以前所長之匍匐蔓應予以摘除，8 月中旬以後之幼苗不宜誘植，以免果實小產量降低，最適誘植時期為 6-7 月之間。

關鍵詞：草莓、匍匐蔓、幼苗、穴植管、誘植時期、植株生育、產量。

前 言

傳統草莓育苗係以土壤為介質，容易受青枯病、炭疽病等土壤病害感染，同時 7-9 月份育苗期間正值颱風豪雨期，育苗成功率低，幼苗整齊度差，品質低劣，導致生產成本增加，種植本圃後延遲開花結果期，產量降低。有鑑於草莓土壤育苗之缺點，筆者於 1992 年嚐試以穴植管育苗，期取代傳統育苗方法^(1,3)，經試驗結果得知，穴植管長度以 12 cm 者較適宜，以根基旺 3 號為育苗介質產量較高，與土壤苗比較，穴植管苗可提早開花結果，果實較大且提高單位面積產量⁽²⁾，若以匍匐蔓誘植法育苗，則穴植管苗之育苗日數可縮短為 30-40 天⁽⁴⁾。草莓「桃園 1 號」夏季育苗繁殖倍率高，穴植管育苗若放任育苗至 9 月份時，早期誘植者將變為老苗，恐將影響產量，且增加摘葉與整理匍匐蔓工作，因此，擬於不同時期摘除已生長之蔓，重新留新生長之匍匐蔓以備育苗之用，藉以探討育苗數量及產量等影響。

材料與方法

本試驗自 1998 年 3 月至 2000 年 4 月間於新屋鄉本場實施，供試品種為「桃園 1 號」，每處理 10 盆育苗親株，於 3 月上旬種植於 9 吋盆，介質為根基旺 3 號，E 處理於 5 月 1 日鋪放根基旺 3 號作為幼苗繁殖圃育苗，每處理育苗床架面積為 3.38 m²，以口徑 4 cm、長度 12 cm 之黑色硬質塑膠穴植管為育苗容器，育苗介質亦為根基旺 3 號，育苗處理分為 A. 匍匐蔓不摘除，6 月 1 日開始誘植於穴植管；B. 5 月 1 日摘除已生長之匍匐蔓，6 月 1 日開始誘植於穴植管；C. 6 月 1 日摘除已生長之匍匐蔓，7 月 1 日開始誘植於穴植管；D. 7 月 1 日摘除已生長之匍匐蔓，8 月 1 日開始誘植於穴植管；E. 8 月 1 日假植之穴植管苗（對照）。田間果實產量試驗採逢機完全區集設計，四重複，小區面積 4.8 m²，行株距 30 x 30 cm，定植日期為 1998 年 9 月 17 日及 1999 年 9 月 20 日。植株生育調查項目包括株高、株寬、葉數及中間小葉面積，於每季盛產期之 2 月下旬調查，每小區 5 株，果實糖度於 3 月上旬以 Atago PR-101 數字顯示型糖度計測定，每小區調查 5 個果實，果實採收至 4 月上旬結束。2 月 28 日以前之產量累計為早期產量，整期之產量為總產量。調查資料以 SAS 統計分析。

結 果

一、穴植管苗產量

1998 年夏季育苗期各生育階段幼苗生長情形如表 1 所示，A 處理於 6 月 1 日開始誘植 138 支穴植管苗，延至 8 月 1 日床架已無育苗空間，故截止誘植工作，累計培育 540 支，換算育苗 159.8 支/m²穴植管苗；B 處理於 5 月 1 日摘除 23 條匍匐蔓 50 株幼苗，重新生長之幼苗於 6 月 1 日開始誘植於穴植管，至 8 月 1 日止累計培育 370 支，換算育苗 109.5 支/m²穴植管苗；C 處理為 111.0 支/m²穴植管苗，D 處理為 49.7 支/m²，E 處理所培育之幼苗於 8 月 1 日挖取並種植於穴植管，計有 396 苗，為 117.2 支/m²。根據育苗情形，可育苗約 100-110 支/m²穴植管苗，A 處理有 159.8 支穴植管苗，顯得相當密集，D 處理誘植期間短，則育苗數量顯著減少。

1999 年育苗期各生育階段幼苗生長情形如表 2 所示，A 處理於 6 月 1 日開始誘植 144 支穴植管苗，至 8 月 1 日已達 518 支，為 155.3 支/m²，育苗床已顯擁擠；B 處理於 5 月 1 日摘除 20 條匍匐蔓計有 46 株幼苗，6 月 1 日誘植 26 株幼苗，至 9 月 1 日達 340 支，為 100.6 支/m²穴植管苗；C 處理為 59.8 支/m²；D 處理為 28.4 支/m²；E 處理於 8 月 1 日挖取苗床所培育之幼苗，假植於穴植管，計 398 支，平均為 117.8 支/m²。本年度夏季育苗期溫度甚高，6-7 月間匍匐蔓生長數量比往年少很多，所以 B、C 及 D 等三個處理，將已生長之匍匐蔓摘除後，新的匍匐蔓生長量很少，誘植時間雖延至 9 月 1 日，但其苗數仍然比上年度為低，苗的數量顯著減少，而未摘除匍匐蔓之 A 及 E 處理在 5-6 月份已長出足夠的匍匐蔓，故育苗數量未受高溫影響，仍能達到上年度的水準。

表 1. 1998 年草莓穴植管苗誘植處理期間苗數增加情形

Table 1. The increation of runner-plant during transplanting time in 1998.

處理 ^{z)} Treatment	5月1日 May 1	6月1日 Jun. 1 (Tubes)	7月1日 Jul. 1 (Tubes)	8月1日 Aug. 1 (Tubes)	9月1日 Sept. 1 (Tubes)	穴植管苗數 Seedling (No./m ²)	停止誘植期 Date of end transplantin g	誘植天數 Days of transplantin g
A	-	138	279	540	-	159.8	Aug. 1	60
B	Cut 23 stolons with 50 seedlings	42	135	370	-	109.5	Aug. 1	60
C	-	Cut 38 stolons with 134 seedlings	55	375	-	111.0	Aug. 25	50
D	-	-	Cut 57 stolons with 222 seedlings	45	168	49.7	Sept. 1	30
E (Check)	-	114	218	396	396	117.2	-	-

z) A. 不摘除匍匐蔓，6月1日開始誘植於穴植管。

Keeping stolons and runner-plant transplanted on tube begin on Jun. 1.

B. 5月1日摘除已生長之匍匐蔓，6月1日開始誘植於穴植管。

Cut stolons on May 1 and runner-plant transplanted on tube begin on Jun. 1.

C. 6月1日摘除已生長之匍匐蔓，7月1日開始誘植於穴植管。

Cut stolons on Jun. 1 and runner-plant transplanted on tube begin on Jul. 1.

D. 7月1日摘除已生長之匍匐蔓，8月1日開始誘植於穴植管。

Cut stolons on Jul. 1 and runner-plant transplanted on tube begin on Aug. 1.

E. 8月1日假植之穴植管苗。

Runner-plant transplanted on tube on Aug. 1.

表 2. 1999 年草莓穴植管苗誘植處理期間苗數增加情形

Table 2. The increation of runner-plant during transplanting time in 1999.

處理 ^{z)} Treatment	5月1日 May 1	6月1日 Jun. 1 (Tubes)	7月1日 Jul. 1 (Tubes)	8月1日 Aug. 1 (Tubes)	9月1日 Sept. 1 (Tubes)	穴植管苗數 Seedling (No./m ²)	停止誘植期 Date of end transplanting	誘植天數 Days of transplanting
A	-	144	290	518	-	153.3	Aug. 1	60
B	Cut 20 stolons with 46 seedlings	26	102	286	340	100.6	Sept. 1	90
C	-	Cut 46 stolons with 140 seedlings	26	142	202	59.8	Sept. 1	60
D	-	-	Cut 38 stolons with 128 seedlings	40	96	28.4	Sept. 1	30
E (Check)	-	130	226	398	-	117.8	-	-

z) 同表 1。

(4)

桃園區農業改良場研究彙報第 44 號

z) Same as table 1.

二、植株生育

根據兩年試驗調查結果如表 3 所示，植株高度差異不顯著，株高方面，各年期處理間差異顯著，但是，兩年平均值處理間則差異不顯著，葉數以 B 處理最多，與其他四處理差異顯著，中間小葉面積 1998/'99 年期以 C 處理最大，處理間差異顯著，但是 1999/'00 年期則差異不顯著，兩年平均值經分析結果除 C 處理顯著大於 B 處理外，其他處理間差異不顯著。1999/'00 年期之植株生育較 1998/'99 年期者為差，可能係受暖冬影響所致。

表 3. 草莓穴植管苗誘植時期對植株生育之影響

Table 3. Effect of time of runner-plant transplanted on planting tube on plant vigor of strawberry.

處理 ^{z)} Treatment	株高 Plant height (cm)			株寬 Plant width (cm)			葉數 Leaf number			中間小葉面積 Area of mid leaflet (cm ²)		
	1998/'99	1999/'00	Mean	1998/'99	1999/'00	Mean	1998/'99	1999/'00	Mean	1998/'99	1999/'00	Mean
A	10.1 ^a	7.7 ^a	8.9 ^a	30.6 ^a	20.8 ^{ab}	25.7 ^a	12.5 ^b	14.2 ^a	13.4 ^b	30.42 ^b	17.36 ^a	23.89 ^{ab}
B	10.6 ^a	7.5 ^a	9.1 ^a	30.8 ^a	21.7 ^{ab}	26.3 ^a	19.9 ^a	14.1 ^a	17.0 ^a	27.03 ^c	18.76 ^a	22.90 ^b
C	10.7 ^a	6.5 ^a	8.6 ^a	29.6 ^{ab}	18.9 ^b	24.3 ^a	14.3 ^b	11.6 ^b	13.0 ^b	32.82 ^a	17.44 ^a	25.13 ^a
D	9.3 ^a	7.7 ^a	8.5 ^a	26.7 ^b	23.6 ^a	25.2 ^a	14.1 ^b	14.6 ^a	14.4 ^b	28.23 ^c	18.66 ^a	23.45 ^{ab}
E (Check)	9.9 ^a	7.7 ^a	8.8 ^a	28.0 ^{ab}	21.0 ^{ab}	24.5 ^a	13.7 ^b	14.4 ^a	14.1 ^b	29.24 ^{bc}	17.88 ^a	23.56 ^{ab}

z) 同表 1。

z) Same as table 1.

同行英文字母相同者表示鄧肯氏多變域測驗在 5%水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly (p=0.05) different by the DMRT.

三、果實特性

草莓果實平均單果重經分析結果列如表 4 所示，1998/'99 年期處理間差異不顯著，但是，第二年期分析結果則處理間差異顯著，兩年平均結果，B 處理果實顯著大於 A 處理，另外，兩期作間以 1998/'99 年期之果實較大，而 1999/'00 年期果實小，此可能係暖冬及植株生育較差影響所致。果實糖度兩期作處理間均差異不顯著。

表 4. 草莓穴植管苗誘植時期對果實性狀與產量影響

Table 4. Effect of time of runner-plant transplanted on planting tube on berry characters and yield of strawberry.

處理 ^{z)} Treatment	採收始期 Beginning of harvesting		單果重 Berry weight (g)			糖度 Sugar content (°Brix)			早期產量 Early stage yield (g/4.8m ²)			總產量 Total yield (g/4.8m ²)		
	1998/'99	1999/'00	1998/'99	1999/'00	Mean	1998/'99	1999/'00	Mean	1998/'99	1999/'00	Mean	1998/'99	1999/'00	Mean
A	Nov. 24	Dec. 6	6.77 ^a	3.55 ^b	5.16 ^b	8.99 ^a	8.45 ^a	8.72 ^a	757.3 ^a	137.5 ^b	447.4 ^a	2191.3 ^a	505.6 ^b	1348.5 ^a
B	Nov. 24	Dec. 2	7.35 ^a	4.51 ^a	5.93 ^a	8.90 ^a	8.46 ^a	8.68 ^a	1099.8 ^a	140.8 ^b	620.3 ^a	3284.0 ^a	535.5 ^b	1909.8 ^a
C	Nov. 24	Dec. 2	7.33 ^a	3.55 ^b	5.44 ^{ab}	8.96 ^a	8.35 ^a	8.66 ^a	915.8 ^a	159.8 ^b	537.8 ^a	2942.6 ^a	375.3 ^c	1659.0 ^a
D	Nov. 24	Dec. 13	7.02 ^a	4.33 ^{ab}	5.68 ^{ab}	8.85 ^a	8.89 ^a	8.87 ^a	727.1 ^a	243.3 ^a	485.2 ^a	2175.0 ^a	851.1 ^a	1513.1 ^a
E (Check)	Nov. 24	Dec. 2	7.26 ^a	3.84 ^{ab}	5.55 ^{ab}	8.79 ^a	8.70 ^a	8.75 ^a	815.5 ^a	256.9 ^a	536.2 ^a	2657.1 ^a	803.6 ^a	1730.4 ^a

z) 同表 1。

z) Same as table 1.

同行英文字母相同者表示鄧肯氏多變域測驗在 5%水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly (p=0.05) different by the DMRT.

四、產量

果實採收始期 1998/99 年期於 11 月 24 日開始採收，而 1999/00 年期則延至 12 月上旬至中旬才開始採收。早期產量方面，第一年期處理間差異不顯著，第二年期則以 D 處理及對照區較高，但是，兩年平均值則以 B 處理最高，惟變方分析結果，處理間差異不顯著，總產量亦有相似之結果，兩年期產量比較，以第一年期較高。

討 論

本試驗係於屋頂為透明浪板，周圍為塑膠網之溫室內育苗，根據兩年之育苗情形，夏季育苗期溫度正常時，雖於 5-6 月份摘除已生長之匍匐蔓，仍然能再生長充足之匍匐蔓供誘植育苗，但是，若 6-7 月間溫度過高，則匍匐蔓生長量少，單位面積誘植之穴植管苗將會驟減，此時只好延長誘植時期，以增加單位面積之苗數。7 月 1 日摘除匍匐蔓 8 月 1 日開始誘植之處理，除誘植時間太短，單位面積苗數太少外，8 月下旬誘植之穴植管苗，苗齡短，苗較為幼嫩且根數較少，產量低為其缺點，故不宜採用。

植株生育方面，株高與株寬處理間差異不顯著，但是，葉數較多者其葉面積較小，1999/00 年期之植株生育因受暖冬影響，較上年期之生育為差，產量亦明顯降低。

果實採收始期 1999/00 年期較上一年期晚，可能係受高溫的影響，其中 8 月 1 日開始誘植處理採收始期延遲更甚，除受高溫影響外，苗較幼嫩亦為延遲開花結果的重要因素^(5,6)；果實糖度處理間差異不顯著，此顯示該性狀不受育苗日數長短之影響⁽⁴⁾；根據育苗數量及果實產量予以綜合評估，不摘除匍匐蔓於 6 月 1 日開始誘植處理，雖可培育充足之苗數，但是，早期生長之匍匐苗到種植本圃時已變成老苗，以致於生產之果實較小，產量較低，而 8 月上旬才開始誘植之處理則不但育苗數量少，苗齡短且產量亦低，5 月 1 日摘除已生長之匍匐蔓 6 月 1 日開始誘植處理，兩年試驗結果，不但育苗數量充足不虞缺乏，且果實較大產量也較高，而 6 月 1 日摘除匍匐蔓 7 月 1 日開始誘植處理，除育苗數量恐受育苗期高溫影響而減少外，果實產量表現尚佳，綜合本試驗結果，5 月份以前所生長之匍匐蔓應摘除不宜保留育苗，8 月中旬以後之苗因苗齡幼嫩不宜誘植，因此，應於最適誘植之 6-7 月間培育充足之穴植管苗，若為縮短育苗期降低育苗成本⁽⁴⁾，則可酌量增加育苗親株，集中於 7 月中旬至 8 月上旬誘植，則無苗數不足之虞，產量亦可達到一定水準。

誌 謝

本試驗承馮永富助理研究員資料分析，余玉港先生、連元意先生及詹朝鑫先生協助田間管理，謹此致謝。

參考文獻

1. 李 明。1995。草莓。台灣農家要覽 p.471-476。
2. 李 明。1995。育苗容器與介質對草莓生育、開花期與產量之影響。桃園區農業改良場研究報告 21: 1-6。
3. 李 明。2000。草莓穴植管育苗技術研發。行政院農業委員會。農政與農情 95: 68-71。
4. 李 明。2000。草莓穴植管育苗日數對植株生育與產量之影響。桃園區農業改良場研究報告 41: 1-5。
5. 高橋和彥等。1983。野菜全書——基礎生理 應用技術。農山漁村文化協會。828 pp。
6. Darrow, G. M. 1966. The Strawberry. Holt, Rinehart and Winston, N. Y. 447 pp.

Effect of Raising Runner-plant Time for Transplanted on Planting Tube on Strawberry Seedlings and Berry Yield

Chuang-Ming Lee

Summary

The effects of cutting stolons and renewedly to grow runner-plants for transplanting on planting tube at different times on the strawberry seedling and berry yield were studied. The experiment was conducted at Hsinwu village, Taoyuan from March 1998 to April 2000. The variety "Taoyuan 1" was used. Four treatments of cutting stolons date and transplanting runner-plants on tubes were involved in this study. The runner-plants retransplanted on tube on August 1 was as check. A randomized complete block design with four replications was used and yield as well as horticultural characteristics of berry were taken. The results of two year experiments are summarized as follow:

The treatment of keeping stolons and runner-plants transplanted on tube begin on June 1 (treatment A) had more than 150 seedlings per m² on August 1. Seedlings were crowded on banch. The treatment of cutting stolons on May 1 and runner-plants transplanted on tube begin on June 1 (treatment B) had 100-110 seedlings per m². The seedlings grew well. The treatment of cutting stolons on June 1 and runner-plants transplanted on tube begin on July 1 (treatment C) had 111 seedling per m² in 1998. But due to higher temperature in 1999, it had 60 seedlings per m² only. It was caused by short growth duration and late operation of transplanting, the treatment of cutting stolons on July 1 and runner-plants transplanted on tube begin on August 1 (treatment D) had only few seedlings with young status. In field test, the height and width of plant were not different among treatments. Treatment B had much leaves with small leaf area. The beginning of harvesting of treatment D was later than the other treatments. There were no difference of sugar content among treatments. Fruit size of treatment B was significantly larger than treatment A. The berry yield of treatment B was the highest and treatment A was the lowest. Whereas there were no difference among treatments. According to the results suggest that stolons growing before May should be picked out and no more transplanting after mid-August. The optimum time for runner-plant to planting on tube was from June to July.

Key words: strawberry, stolon, runner-plant, planting tube, transplanting time, plant vigor, yield.