



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：040204M100

行政院農業委員會苗栗區農業改良場111年度科技計畫研究報告

計畫名稱：**草莓與紫蘇栽培技術改進** (第2年/全程4年)

(英文名稱) **Improvement of cultivation techniques of Strawberry and Perilla**

計畫編號：111農科-4.2.4-苗-M1

全程計畫期間：自 110年12月1日 至 113年12月31日

本年計畫期間：自 111年1月1日 至 111年12月31日

計畫主持人：丁昭伶

研究人員：李怡蓓

執行機關：行政院農業委員會苗栗區農業改良場



1111551



一、執行成果中文摘要：

本年度評估香水草莓種苗型態、苗齡與低溫處理對花期調節之影響。不同型態種苗經低溫處理（日/夜溫18/14°C,8hr）於定植後之葉片數、第一期果（花）梗數及側冠數量皆以鉢苗較高，與裸根苗達到95%顯著差異。不同齡期種苗以低溫處理（4°C，黑暗）調節花期，結果苗齡2.5個月、2個月及1.5個月之始花期分別為28日、33日及40日，顯示種苗大小影響香水草莓定植至開花所需時間。低溫冷藏處理（4°C，黑暗）則未達顯著差異，評估可能因為香水草莓屬早花品種，以低溫冷藏處理促進開花之效應不如國外品種顯著。另探討紫蘇品系於不同時期種植之產量表現，地方品系（A及B品系）於3、4及5月種植之嫩梢與葉片總產量及收穫期皆以3月種植較高，A品系單株之嫩梢及葉片產量分別為841.1公克及131.1公克；B品系分別為924.4公克及138.4公克。不同品系於同時期種植之產量表現，A與B品系於同時間種植之產量不具顯著差異，但兩者皆顯著高於C及D品系（日本品系），顯示地方品系已適應在地環境條件而日本品系尚待進一步建立適宜之栽培條件。

二、執行成果英文摘要：

This year, we evaluated the effects of seedling type, seedling age and low temperature treatment on flowering regulation of the strawberry 'Aroma'. The 'Aroma' plants for chilling treatment (day/night 18/14°C,8hr) before planting used plug plants were better than bare-root plants for leaves number, the primary inflorescence number, and branches number. The numbers were all show significantly different from bare-root types. We found different ages for 'Aroma'. nursery plants influence flowering date, and propagated for 2.5 months flowered earlier than propagated for 2 months and 1.5 months. The time for flowering after planted were 28, 33 and 40 days respectively. However, we used a cold storage method (4°C, dark) to promote flowering before planted didn't show difference from control treatment. We estimated the reason might be 'Aroma' was the cultivar for early flowering and used a cold storage method (4°C, dark) might not as effective as the cultivars in other countries. In addition, the yield performance of perilla strains planted in different periods was discussed. The local strains of perilla (A and B strains) were planted in March, April and May. The harvest period and total yield of shoots and leaves were higher in March. The yields of shoots and leaves per plant of A strain were 841.1 grams and 131.1 grams respectively; B strains were 924.4 grams and 138.4 grams respectively. The yield of the strains at the same planting period, there is no significant difference between A and B strains, but both are significantly higher than the C and D strains (Japanese strains), indicating that the local strains have adapted to the local environmental conditions while the Japanese strains Appropriate cultivation conditions have yet to be established.

三、計畫目的：

- (1) 以低溫處理促進草莓不同規格種苗開花之效果。
- (2) 紫蘇品種和種植時期比較及友善資材應用。

四、重要工作項目及實施方法：



1111551



(一) 草莓種苗低溫處理試驗：以前人研究試驗結合產區種植習慣，調查草莓不同規格種苗經低溫處理，對種苗定植後開花生育之指標變化，歸納縮短開花生育期程之溫度條件，進而發展溫控開花調節技術。以產區主流品種「香水」帶4、6、8片葉之種苗（約生育1.5、2及2.5個月）為材料，於生長箱內（日/夜溫18/14°C、日長時間8hr）處理14日為基準進行種苗低溫處理，調查指標以定植後至開花之所需日數、初期花梗數目為主。由於低溫程度為產業實際應用成本之關鍵，研究將於實證確效性後再另外評估低溫處理成本。

(二) 紫蘇種植及生育調查：1. 取自公館地區及市售之紫蘇品種於不同時期育苗及種植，期間進行生育、株高及產量等性狀調查。2. 栽培期間依植株生育及病蟲害發生情形，以性費洛蒙、蘇力菌、油劑（苦楝油、窄域油、葵無露等）、亞磷酸、黏蟲紙等非化學農藥防治資材進行整合管理，以建立適宜之友善栽培模式。

五、結果與討論：

(一) 草莓種苗低溫處理試驗：上年度以香水草莓進行低溫處理（日/夜溫18/14°C, 8hr）2週及4週皆達到調節開花時間之效果，本年度進行不同種苗型態低溫預處理（日/夜溫18/14°C, 8hr）比較（圖一），處理2週條件下，鉢苗較裸根苗約提早7天開花，但始花日數未達到95%顯著差異，葉片數、第一期果（花）梗數及側冠數量皆以鉢苗較佳，且達到95%顯著差異；處理4週條件下，始花日數，葉片數、第一期果（花）梗數及側冠數量皆以鉢苗較佳，且達到95%顯著差異（表一），香莓植株部位名稱（含側冠）詳如圖二。試驗種苗培育於本場玻璃溫室，約於6月30日將香水母株定植於品字型高架栽培床上層，隨後將走蔓苗固定於品字型高架栽培床下層（裸根苗），若為鉢苗則以2.5吋軟鉢盛植走蔓苗後放置品字型高架栽培床下層培育（圖三）。

比較低溫（日/夜溫18/14°C, 8hr）處理時間長短之影響，鉢苗於處理2週及4週之始花日數達到顯著差異，顯示其對低溫處理之感受性較裸根苗顯著；定植後之側冠數皆以處理2週較4週佳，顯示處理4週可能造成植株生長弱化，影響後續生長，本試驗以鉢苗型態低溫處理2週為較適當之方式（表一）（試驗數據皆以SAS 7.1統計分析軟體進行ANOVA變異數分析）。

本年度亦收集國外低溫處理調節開花期之資料，包括夜冷處理及冷藏處理（4°C，黑暗），考量冷藏處理為多數栽培業者易取得之溫度條件，因此採用此方式進行不同苗齡香水草莓始花期調節，自7月15日起進行種苗繁殖，至10月初獲得2.5個月、2個月及1.5個月苗齡之種苗，接著進行2週之低溫處理後定植，結果，苗齡2.5個月、2個月及1.5個月之種苗始花期分別為28日、33日及40日（表二），顯示種苗大小會影響香水草莓定植至開花所需時間。低溫冷藏處理（4°C，黑暗）始花期則未達顯著差異，評估可能原因為香水草莓屬早花品種，以低溫冷藏處理（4°C，黑暗）促進開花之效應未如國外品種顯著，另定植後草莓植體內醣類的累積與植株生長勢將影響初級花序與側芽次級花序的生成(Yoshida *et al.*, 2012)，查本年度氣象資料10月及11月平均日夜溫差較110年大（表三），可能有利草莓定植後植體內醣類含量而促進花芽分化，致低溫冷藏處理效果未與對照組產生差異。

(二) 紫蘇種植及生育調查：本年度以2個公館地方紅葉品系（A和B）及2個日本品系（綠葉C品系及紅葉D品系）進行不同種植期之生育及產量比較，4品系分別於3月16日、4月12日及5月5日種植（C與D品系於3月16及4月12日種植後不久即開花，因此無法進行生育調查，無數據呈現），4品系之生育情形詳如圖六。

紫蘇A品系於不同時間種植經2個月之株高表現以5月種植的62.8公分顯著最高，次為3月的54.7公分，4月最低47.2公分；B品系亦以5月最高顯著高於4月但與3月種植不具顯著差異（圖四），另兩品系於不同月份種植之植高表現皆以A品系顯著高於B品系（圖五）。同種植期不同品系之生育比較詳如表四及表五，A及B品系單株之嫩梢（採取頂側枝梢10~15公分之部位）鮮重、乾重及每分地之產量（以行株距60 x 60 公分，每分地2,700株換算）於同種植月份皆不





具顯著差異，且皆高於農業統計年報近十年來之平均產量（431.1公斤/分地），而C及D品系之產量顯著低於A及B品系，其中綠葉之C品系更低於平均產量，此可能因綠葉品系較紅葉品系喜好冷涼環境而田區之自然環境條件較不適其生育。同種植期之葉片產量，A品系於4月種植之產量顯著高於B品系，而於3及5月種植時兩品系不具顯著差異但皆顯著高於C品系，另D品系因葉片小不適合單採葉片因此未計葉片產量；葉長以A品系最長，顯著長於B及C品系，葉寬於3月種植時B品系顯著小於A品系，其他月份各品系間不具顯著差異，B品系葉之長寬比值高於A及C品系（表五）。同品系於不同時間種植之嫩梢及葉鮮重部分，A及B兩品系皆以3月種植顯著高於4及5月，而4及5月種植之鮮重除了B品系於4月種植之嫩梢鮮重顯著低於5月外，其他皆無顯著差異（表六）。另栽培期間出現之鱗翅目及小型害蟲等以蘇力菌、性費洛蒙、油劑、亞磷酸、黏蟲紙等友善防治資材進行整合管理，全程無施用化學農藥。

六、結論：

1. 本年度評估香水草莓低溫處理（日/夜溫18/14°C, 8hr）之種苗型態差異並參考國外低溫冷藏處理（4°C，黑暗）調節草莓開花時間評估該方法對香水草莓之影響。試驗結果顯示，草莓種苗進行低溫處理之種苗型態以鉢苗較佳，不同齡期種苗與低溫冷藏處理（4°C，黑暗）調節開花時間之影響，以苗齡2.5個月之種苗開花最早，始花期28日，而苗齡2個月之種苗無論是否進行低溫冷藏處理其始花期皆為33天，評估可能因香水草莓屬開花時間較早之品種，以低溫冷藏處理促進開花之效應未如國外品種顯著，另查本年度氣象資料10月及11月日夜溫差較110年大，可能增加定植後草莓植體內醣類含量而促進花芽分化，致低溫冷藏處理效果未與對照組產生差異。
2. 本試驗之紫蘇品系於不同時間種植但9月皆可見開花，因此3月種植可採收之批次較4、5月多，累積產量亦較高。紫蘇屬短日植物於日長變短（長夜）之環境下即會感應短日而開花，因此自然環境條件下不宜過晚種植以免縮短收穫期而降低產量，另短日植物為避免開花以延長或調節收穫期可考量利用暗期中斷等光調節技術進行栽培。

七、參考文獻：

1. 李窓明。2002。草莓育苗親株於不同海拔培育對育苗數與果實產量影響。桃園區農業改良場研究彙報：51。p1-7。
2. 李裕娟、楊純明。2004。紫蘇的介紹。農驗試驗所技術服務60：16-19。
3. 李裕娟、楊純明。2006。紅葉紫蘇之栽培、生長及葉片紫蘇醛濃度變化。中華民國雜草學會會刊27(1)：1-12。
4. 阮素芬。2010。桃園三號草莓花芽發生光週性需求之探討。行政院農業委員會農糧署99年度科技計畫研究報告(99農科-4.2.2-糧-Z2)。
5. 張廣森。2004。草莓育苗技術。行政院農業委員會苗栗區農業改良場。p13
6. 張廣森、吳添益、彭淑貞。2004。草莓栽培管理。行政院農業委員會苗栗區農業改良場。p39。
7. 楊純明。2005。不同栽培季節及不同節位紫蘇葉片中紫蘇醛濃度之差異。農業試驗所技術服務62：6-10。
8. 鐘珮哲、黃勝泉、蔡正賢、吳添益、張訓堯、張素貞、吳登楨。2013。草莓健康管理生產體系之研究。102年度重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發成果研討會。p46-57。
9. 公館鄉誌。1994。pp358-359。
10. Yoshida Y, Ozaki E, Murakami K, et al. Flower induction in June-bearing strawberry by intermittent low temperature storage[J]. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 2012, 81(4): 343-349.





草莓與紫蘇栽培技術改進-期末報告圖表 (111 年)

表一、種苗型態及低溫處理(日/夜溫 18/14°C,8hr)時間對香水草莓生育之影響

	始花期(天)	葉片數	第一期果(花)梗	側冠數
裸根苗-2W	47.7 ± 3.62 ^z ab ^y	5.2 ± 0.20 b	4.7 ± 0.81 b	1.4 ± 0.19 c
鉢苗-2W	39.5 ± 4.34 b	15.4 ± 1.28 a	9.0 ± 1.24 a	2.8 ± 0.14 a
裸根苗-4W	52.8 ± 5.06 a	5.5 ± 0.26 b	3.3 ± 0.57 b	1.0 ± 0.00 d
鉢苗-4W	26.3 ± 1.88 c	14.6 ± 0.56 a	9.3 ± 0.62 a	2.0 ± 0.14 b

^yMeans within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher,s protected LSD test.

^zMean ± SE

表二、不同苗齡香水種苗低溫冷藏(4°C · 黑暗)2 週後定植(10 月 13 日)至開花所需時間

	香水-冷藏 (2.5 個月苗齡)	香水-冷藏 (2 個月苗齡)	香水-冷藏 (1.5 個月苗齡)	香水-對照 (2 個月苗齡)
始花時間	11 月 10 日	11 月 15 日	11 月 22 日	11 月 15 日
定植至開花所需日數	28 日	33 日	40 日	33 日





表三、110 年和 111 年 10~11 月間之月平均溫度

	110 年	111 年
Max	25.45	27.52
Min	16.38	17.57
溫差	9.07	9.96

表四、紫蘇品系於同時期種植之嫩梢產量表

品系及批次	嫩梢鮮重(g)/株	嫩梢乾重(g)/株	乾物率(%)	產量(Kg)/分地
一 A	841.1 ± 39.0 ^z a ^y	141.7 ± 5.0 a	16.9 ± 0.3 a	2271.1 ± 105.4 a
一 B	924.5 ± 24.7 a	150.7 ± 3.3 a	16.3 ± 0.3 a	2496.1 ± 66.9 a
二 A	347.0 ± 11.0 a	67.8 ± 2.9 a	19.5 ± 0.3 a	937.4 ± 29.6 a
二 B	344.0 ± 12.4 a	62.0 ± 1.7 a	18.0 ± 0.2 b	928.1 ± 33.5 a
三 A	394.2 ± 9.5 a	-----	25.35 ± 0.3 a	1064.2 ± 25.7 a
三 B	422.6 ± 6.4 a	-----	24.9 ± 0.7 a	1141.1 ± 17.3 a
三 C	100.9 ± 8.0 c	-----	19.5 ± 1.0 b	272.2 ± 21.7 c
三 D	263.6 ± 19.0 b	-----	18.95 ± 0.3 b	711.8 ± 51.4 b

^yMeans within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher,s protected LSD test.

^zMean ± SE





表五、紫蘇品系同時期種植之葉片性狀及產量表

品系及批次	葉長(cm)	葉寬(cm)	葉數(g)/株	葉鮮重(g)/株	葉乾重(g)/株	乾物率(%)	產量(Kg)/分地
一 A	13.3 ± 0.0 ^z a ^y	10.8 ± 0.2 b	125.0 ± 8.3 a	131.1 ± 6.0 a	31.8 ± 2.0 a	19.6 ± 0.3 a	354.1 ± 16.1 a
一 B	12.2 ± 0.0 b	11.4 ± 0.1 a	121.3 ± 2.5 a	138.4 ± 6.0 a	33.8 ± 0.5 a	20.3 ± 1.0 a	373.6 ± 16.2 a
二 A	10.9 ± 0.2 a	7.6 ± 0.2 a	66.8 ± 6.0 b	70.6 ± 4.3 b	16.4 ± 0.9 b	15.3 ± 1.2 a	190.6 ± 11.6 b
二 B	9.2 ± 0.4 b	7.7 ± 0.4 a	111.5 ± 13.1 a	103.9 ± 12.4 a	23.0 ± 1.3 a	19.0 ± 1.5 a	288.3 ± 8.3 a
三 A	13.9 ± 0.2 a	11.3 ± 0.2 a	97.3 ± 10.4 a	110.36 ± 3.6 a	-----	11.2 ± 1.0 a	298.0 ± 9.7 a
三 B	12.0 ± 0.2 b	12.1 ± 0.7 a	103.5 ± 10.9 a	107.0 ± 6.1 a	-----	13.0 ± 1.1 a	288.8 ± 16.6 a
三 C	11.1 ± 0.3 c	11.1 ± 0.3 a	11.7 ± 3.3 b	35.6 ± 1.2 b	-----	4.9 ± 0.4 b	96.2 ± 3.3 b

^yMeans within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher,s protected LSD test.

^zMean ± SE

表六、紫蘇 A 及 B 品系於不同時期種植之嫩梢鮮重及葉鮮重表現

	A		B	
	嫩梢鮮重(g)	葉鮮重(g)	嫩梢鮮重(g)	葉鮮重(g)
3月16日	841.1 ± 78.7 ^z a ^y	131.1 ± 6.0 a	924.4 ± 100.0 a	138.4 ± 6.0 a
4月12日	347.2 ± 11.0 b	70.6 ± 4.3 b	343.7 ± 12.4 c	104.0 ± 12.4 b
5月5日	394.2 ± 9.5 b	110.4 ± 3.6 b	422.6 ± 6.4 b	107.0 ± 6.1 b

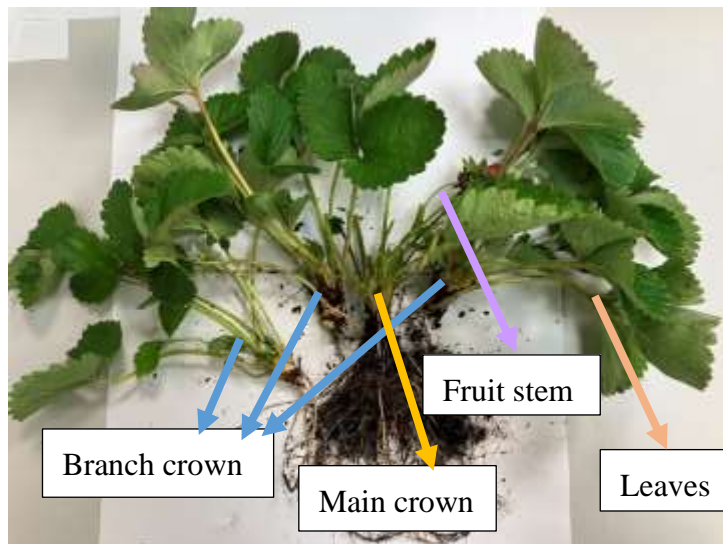
^yMeans within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher,s protected LSD test.

^zMean ± SE





圖一、裸根苗進行低溫預處理(日/夜溫 18/14°C,8hr)。

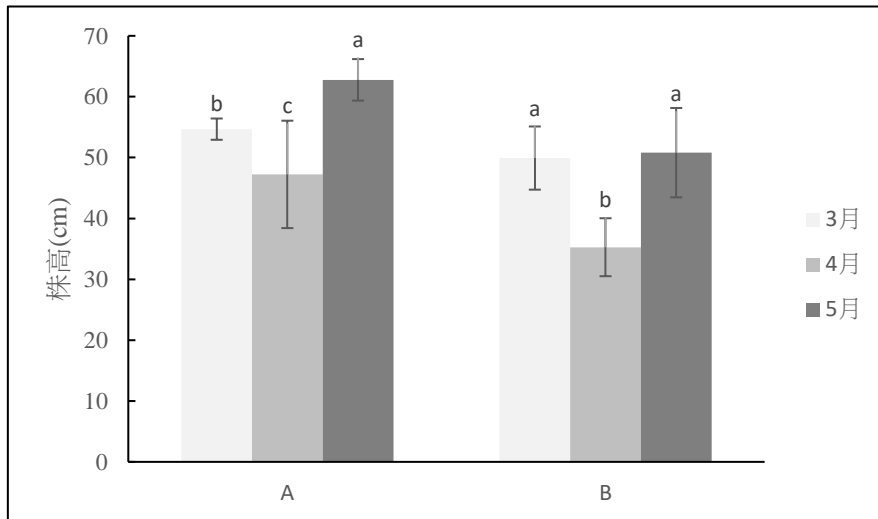


圖二、草莓側冠(Branch crown)及植株結構名稱。



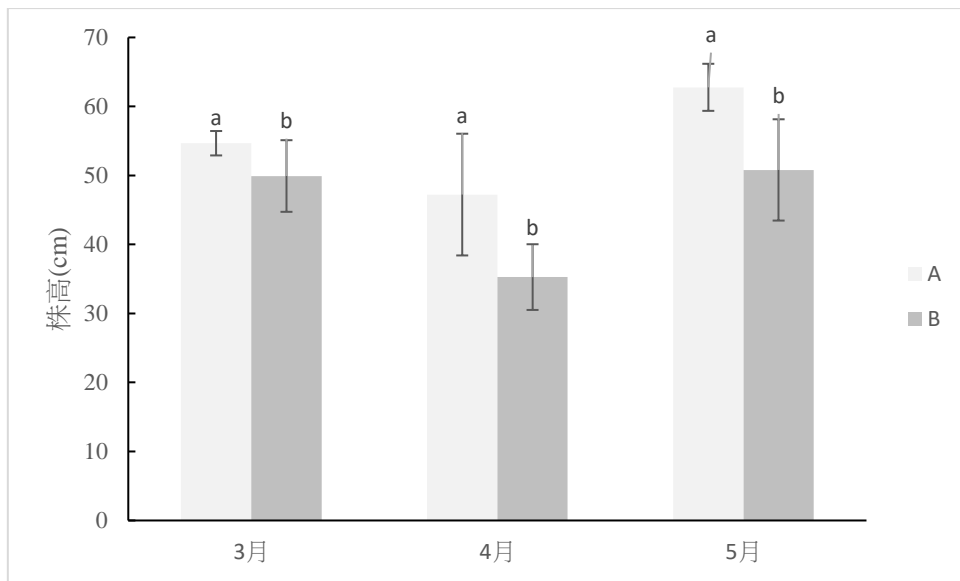


圖三、香水草莓盆苗(左側)及裸根苗(右側)繁殖情形。



圖四、紫蘇 A 及 B 品系於不同月分種植經 2 個月之株高表現。





圖五、紫蘇 A 及 B 品系同時期種植之株高表現 (生育 2 個月)。



圖六、紫蘇不同品系於田間生育情形。

