



公開  
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：0402030100

## 農業部苗栗區農業改良場114年度科技計畫研究報告

計畫名稱：**改良草莓開花期之栽培技術與品種選育** (第1年/全程1年)  
(英文名稱) **Improved strawberry flowering period cultivation techniques and cultivars selection**

計畫編號：114農科-4.2.3-苗-01

全程計畫期間：自 114年1月1日 至 114年12月31日  
本年計畫期間：自 114年1月1日 至 114年12月31日

計畫主持人：葉人豪  
執行機關：農業部苗栗區農業改良場



1140998



## 一、執行成果中文摘要：

因應我國草莓產業遭遇之定植初期高溫逆境與單一品種大面積種植潛在風險，本計畫擬藉由品種選育與建立適宜栽培技術，改善草莓晚開花問題，提升產業韌性。品種選育部分，雜交族群與開放授粉之實生苗族群經收穫種子、培育實生苗，合計64株更換至7吋盆進行走蔓苗培育，自6月至9月育苗期間依植株生長勢、繁殖倍率與植株抗感病特性篩選留下6潛力品系：AR18-5、50N-2、50N-7、50N-8、50N-9、50N-11，6品系與其親本於10月1日定植本場露天高架試驗田區；現況完成各品系株型調查，開花期評估截至11月26日調查結果，親本N2於11月5日、AR18於11月17日達始花期，另一親本AR50與6品系則尚未達始花期，開花率自0%至42%不等。開花期後續調查與果實特性調查將於產季內持續進行。

有關草莓土耕栽培減緩定植初期高溫試驗，試驗結果顯示定植初期使用泰維克之畦面溫度較對照組(銀黑塑膠布)降低攝氏1.2-1.5度，然而2受試品種之始花期與產量皆是對照組表現最佳，推測部份原因為本期作(113年秋-114年春)冬季溫度偏低，未能觀察到高溫逆境下的降溫效果；其次為部分處理組合誤植錯誤品種，刪去資料後缺乏重複進行統計分析，單點數值可能不具代表性。

有關草莓定植日期對開花期影響試驗，於育苗期繁殖「香水」與「戀香」種苗，分別於取約1.5個月苗齡之種苗進行定植。截至11月26日調查結果，香水於9月下旬、10月上旬與10月中旬定植種苗皆達始花期，9月下旬定植組始花期為11月10日，10月中旬之2重複分別為11月17日與11月19日；戀香9月下旬之一重複為11月10日，另一重複尚未開花，10月中旬分別為11月13日與11月24日，10月上旬、10月下旬與11月上旬組皆尚未達始花期。

## 二、執行成果英文摘要：

In response to the early-season high-temperature stress faced by Taiwan's strawberry industry and the potential risks associated with large-scale cultivation of a single variety, this project aims to enhance industry resilience by developing new varieties and establishing suitable cultivation techniques to mitigate late flowering problems.

### **Variety development:**

Seeds were collected from crossing and open-pollinated breeding populations, grown seedlings and transplanted into 7-inch pots to produce runner plants. From June to September, six promising lines-AR18-5, 50N-2, 50N-7, 50N-8, 50N-9, and 50N-11-were selected based on plant vigor, propagation rate, and resistance/susceptibility traits. These six lines, along with their parents, were planted on October 1. As of the flowering assessment conducted on November 26, parent N2 reached its flowering date on November 5, and parent AR18 on November 17. The other parent, AR50, and the six selected lines had not yet reached first flowering, with flowering rates ranging from 0% to 42%. Flowering and fruit-characteristic evaluations will continue throughout the season.

### **Soil-based cultivation: mitigation of early-season high temperatures:**

The results showed that using Tyvek on planting mulch reduced bed-surface temperature by 1.2-1.5°C compared with the control (silver-black plastic mulch) during the early establishment period. However, for both tested varieties, the control treatment showed the best performance in terms of first flowering and yield. This may be partly due to the unusually low winter temperatures this season, which prevented observation of cooling effects under true heat-stress.





conditions. Additionally, some plots were mistakenly planted with the wrong variety; after removing these data, replication was insufficient for statistical analysis, and the remaining single-point values may not be representative.

#### **Effect of transplanting date on flowering time:**

During the nursery stage, seedlings of 'Aroma' and 'Miaoli No.1' (Lianxiang) were propagated. Seedlings approximately 1.5 months old were transplanted on late-September, early October, mid-October, late-October and early-November. As of the November 26 survey:

For 'Aroma', seedlings transplanted in late September, early October, and mid-October all reached flowering date. For the late-September group was November 10; for the mid-October group, the two replicates flowered on November 17 and November 19.

For 'Miaoli No.1', one replicate in the late-September group flowered on November 10, while the other had not yet flowered. The mid-October group flowered on November 13 and November 24. The early-October, late-October, and early-November groups had not yet reached first flowering.

### **三、計畫目的：**

1. 建立早花品系後裔族群並針對花期進行品系選拔。
2. 評估草莓土耕栽培減緩定植初期高溫之調適方法。
3. 評估定植時間點對草莓開花期、初期產量、總產量之影響。

### **四、重要工作項目及實施方法：**

(一)雜交族群與開放授粉之實生苗族群建立：

以110-112年挑選具潛力之2個品系為母本，本場食味品質佳之品系為父本，進行雜交，雜交後約1個月進行種子收穫，同時收穫該2品系果實，收集開放授粉種子，以鑷子將種子取下並洗淨晾乾，於3月將種子浸泡於滅菌之純水

，置於生長箱26°C條件下約2週，挑選發芽種子播於2.5吋軟盆，待長出第一真葉後移至3吋盆獨立培養，約於6月更換7吋盆進行走蔓苗培育。

(二)潛力品系開花期評估：

依照育苗期生育情況與繁殖倍率挑選生長勢強之品系進行本田期定植，各品系定植20株，紀錄始花期、果型及株型，進行品系選拔。

(三)草莓土耕栽培減緩定植初期高溫試驗：

113年度計畫所進行試驗，於本場露天田區定植'桃園1號-豐香'與'苗栗1號-戀香'等2始花期中或晚的草莓品種，以對照組(定植前敷蓋銀黑塑膠膜)及定植前敷蓋透氣反光布、定植後2週敷蓋銀黑塑膠膜、以及定植初期架設50%遮光率遮陰網等3種處理，以完全隨機設計，每一處理組合種植至少20株，2重複，調查各處理組合對畦面溫度、植株生長情形、始花期、初期產量及全期產量之影響，並評估不同處理之成本與最終收益。因草莓生育期橫跨秋季至隔年春天，試驗調查需延續至本(114)年度3月，方能完整記錄各處理組合之全期產量及後續試驗成效與成本收益評估。

(四)草莓定植日期對開花期影響試驗：

培育草莓品種'香水'與'苗栗1號-戀香'種苗，於本場露天土耕試驗田區栽培，試驗於9月下旬、10月上旬、10月中旬、10月下旬、11月上旬等5個時間點進行定植，採隨機完全區集設計，以慣行栽培方式管理，每一處理組合種植至少20株，2重複，調查各處理組合之開花期、





初期產量及全期產量，比較不同定植日期對草莓生產之影響。試驗同時紀錄田間溫度、未定植種苗留置育苗網室之網室內溫度，試算各處理組合至開花期與第一花序果實成熟之積溫。

## 五、結果與討論：

(一)雜交族群與開放授粉之實生苗族群建立、潛力品系開花期評估：

各雜交組合經收穫種子、培育實生苗，合計64株更換至7吋盆進行走蔓苗培育，自6月至9月育苗期間依植株生長勢、繁殖倍率與植株抗感病特性篩選留下6潛力品系：AR18-5、50N-2、50N-7、50N-8、50N-9、50N-11，6品系與其親本於10月1日定植本場露天高架試驗田區。現況完成各品系株型調查，其中AR18-5與50N-2為直立型，50N-11為開張型，其餘3品系為半直立型；開花期評估截至11月26日調查結果，親本N2於11月5日、AR18於11月17日達始花期，另一親本AR50與6品系則尚未達始花期，開花率自0%至42%不等。開花期後續調查與果實特性調查將於產季內持續進行。

(二)草莓土耕栽培減緩定植初期高溫試驗：

為延續113年度計畫之工作項目，田間試驗調查自113年10月至114年4月。調查結果顯示定植初期使用泰維克之畦面溫度較對照組(銀黑塑膠布)降低攝氏1.2-1.5度，然而2受試品種之始花期與產量皆是對照組表現最佳，推測部份原因為本期作(113年秋-114年春)冬季溫度偏低，未能觀察到高溫逆境下的降溫效果；其次為部分處理組合誤植錯誤品種，刪去資料後缺乏重複進行統計分析，單點數值可能不具代表性。有關始花期與產量仍需多期作重複試驗評估。

(三)草莓定植日期對開花期影響試驗：

於育苗期繁殖「香水」與「戀香」種苗，分別於9月下旬、10月上旬、10月中旬、10月下旬、11月上旬等5個時間點，取約1.5個月苗齡之種苗進行定植。截至11月26日調查結果，香水於9月下旬、10月上旬與10月中旬定植種苗皆達始花期，9月下旬定植組始花期為11月10日，10月中旬之2重複分別為11月17日與11月19日；戀香9月下旬之一重複為11月10日，另一重複尚未開花，10月中旬分別為11月13日與11月24日，10月上旬、10月下旬與11月上旬組皆尚未達始花期。後續將於115年度持續調查各處理組合之開花期、初期產量及全期產量，比較不同定植日期對草莓生產之影響，並以田間溫度、留置未定植種苗之網室內溫度，試算各處理組合至開花期與第一花序果實成熟之積溫。

## 六、結論：

1. 針對改良開花期之雜交育種，以110-112年挑選具潛力之育種品系為親本建立雜交族群，初步自5個雜交組合共64個品系中選拔出6個潛力品系，持續針對品系進行調查。
2. 草莓土耕栽培減緩定植初期高溫試驗，初步結果顯示敷蓋泰維克材質較對照組(銀黑塑膠布)降低畦面溫度攝氏1.2-1.5度，然有關始花期與產量仍需重複試驗評估。
3. 草莓定植日期試驗初步結果顯示，植株始花期延後日數小於定植期延後日數，完整試驗結果將於115年度產季結束後進行分析。

## 七、參考文獻：

1. Alvarado-Raya Horacio, Rodríguez Jose, Arias Armando, Calderón-Zavala Guillermo, Rivera-del-rio Roberto. (2021). Phenology and growing degree days of festival strawberry grown on red volcanic rock at two plant densities. *Revista fitotecnia mexicana publ. por la Sociedad Mexicana de Fitogenética*. 44. 349-356. 10.35196/rfm.2021.3.349.
2. Deschamps, S. S., & Agehara, S. (2019). Metalized-striped Plastic Mulch Reduces Root-zone Temperatures during Establishment and Increases Early-season Yields of





- Annual Winter Strawberry, HortScience horts, 54(1), 110-116. Retrieved May 10, 2023, from <https://doi.org/10.21273/HORTSCI13583-18>
3. Meulenbroek, E. J., E. A. J. Hessel, and C. P. J. van de Lindeloof. 1997. Parent selection in strawberry. *Acta Horticulture* 439:107-113.
  4. Sakamoto Masaru, Mayuka Uenishi, Kengo Miyamoto, & Takahiro Suzuki. (2016). Effect of Root-Zone Temperature on the Growth and Fruit Quality of Hydroponically Grown Strawberry Plants, *Journal of Agricultural Science*, 8(5).
  5. Whitaker V. M., Knapp S. J., Hardigan M. A., Edger P. P., Slovin J.P., Bassil N. V., Hytönen T., Mackenzie K. K., Lee S., Jung S., Main D., Barbey C. R. and Verma S. 2020. A roadmap for research in octoploid strawberry. *Horticulture Research* 7.
  6. 李窓明。1991。草莓育種程序及實施方法。蔬菜作物育種程序及實施方法。p.141-145。台灣省政府農林廳。
  7. 羅國偉、李窓明、張志展。2012。草莓新品種桃園4號之育成。桃園區農業改良場研究彙報，(72)，1-10。





## 草莓土耕栽培減緩定植初期高溫試驗結果圖表

**試驗材料：**中至晚花品種「桃園 1 號(豐香)」與「苗栗 1 號(戀香)」

**畦面降溫處理方法：**

對照組(敷蓋銀黑塑膠膜)

泰維克組(敷蓋透氣反光布)

晚蓋組(定植後 2 週敷蓋銀黑塑膠膜)

遮陰組(敷蓋銀黑塑膠膜外，另於定植 1 個月內架設 50%遮光率遮陰網)

**調查項目：**定植初期表土溫度、始花期、初期產量、全期產量。

**調查結果：**

定植初期各處理之畦面平均溫度

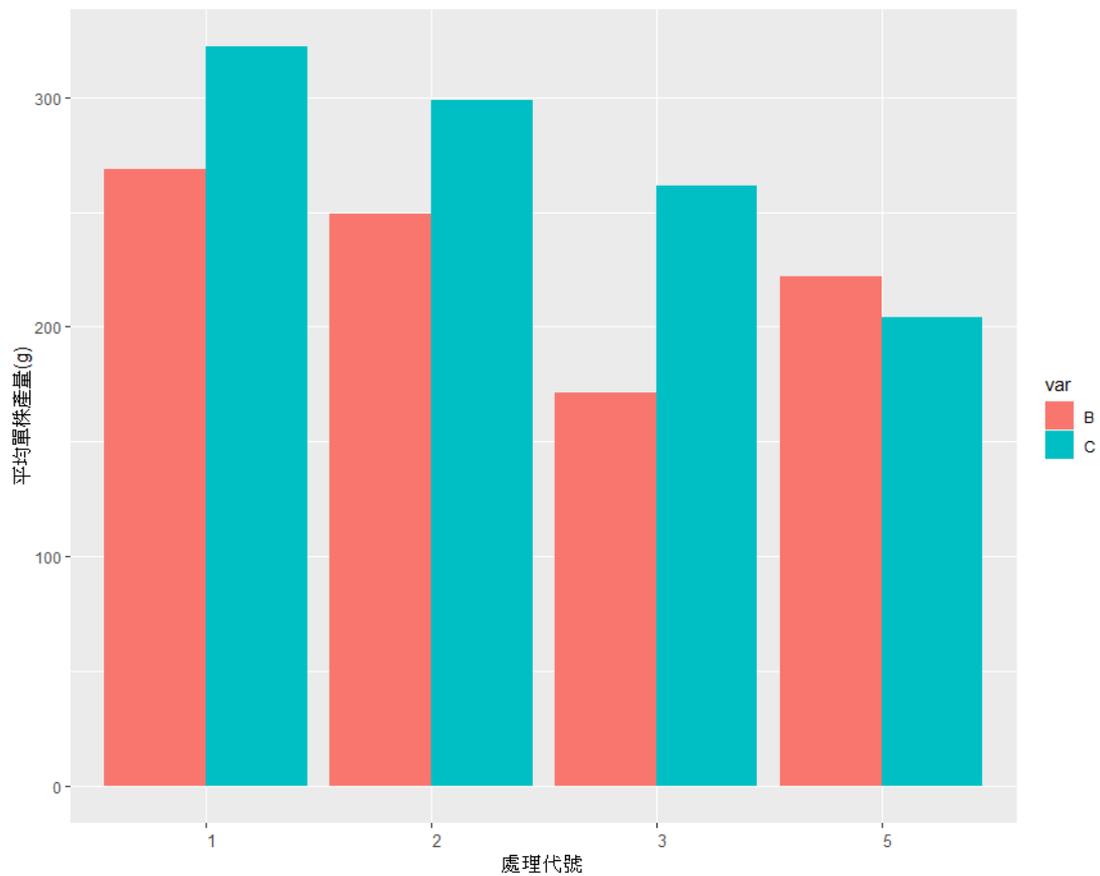
處理時間	晚蓋	遮陰	銀黑布	泰維克	氣溫
10/18-11/3	25.2	24.66	25.6	24.0	25.0
11/4-11/17		23.42	23.61	22.39	23.5





各處理組合之開花期調查結果

		銀黑布	晚蓋	遮陰	泰維克
豐香	50%開花	11/20	11/25	11/25	11/29
	80%開花	11/29	12/02	12/02	12/17
	初次採收	12/18	12/21	12/13	12/21
戀香	50%開花	12/09	12/31	12/17	12/12
	80%開花	01/16	01/21	01/06	01/06
	初次採收	01/02	12/30	01/02	12/30



圖說：各處理組合平均單株產量，處理代號 1、2、3、5 依序為銀黑布、晚蓋組、遮陰組與泰維克組，品種 var B 為豐香、C 為香水。

全期平均單株產量

	銀黑布	晚蓋	遮陰	泰維克	合計平均
豐香	268.50	249.22	171.40	221.90	227.75
戀香	322.20	298.45	261.26	204.01	271.48
合計平均	295.35	273.84	216.33	212.96	



1140998



初期(12月-2月)平均單株產量

	銀黑布	晚蓋	遮陰	泰維克	合計平均
豐香	156.41	94.15	97.08	70.55	104.55
戀香	172.46	78.16	199.45	172.50	155.64
合計平均	164.44	86.16	148.27	121.53	





### 雜交族群建立與潛力品系調查：

雜交族群與開放授粉之實生苗族群經收穫種子、培育實生苗，合計 64 株更換至 7 吋盆進行走蔓苗培育，自 6 月至 9 月育苗期間依植株生長勢、繁殖倍率與植株抗感病特性篩選留下 6 潛力品系：AR18-5、50N-2、50N-7、50N-8、50N-9、50N-11。

10 月 1 日定植本場露天高架試驗田，紀錄始花期、果型及株型，進行品系選拔。截至 11 月 24 日調查結果如下：

品系名稱	株型	始花期 (未達始花期者記錄截至 11/24 開花率)	果型
AR18(親本)	直立型	11/17	
AR50(親本)	直立型	25%	
N2(親本)	半直立型	11/5	
AR18-5	直立型	0%	
50N-2	直立型	30%	
50N-7	半直立型	70%	
50N-8	半直立型	42%	
50N-9	半直立型	0%	
50N-11	開張型	0%	





## 草莓定植日期對開花期影響試驗：

培育草莓品種‘香水’與‘苗栗1號-戀香’種苗，於本場露天土耕試驗田區栽培，試驗於9月下旬、10月上旬、10月中旬、10月下旬、11月上旬等5個時間點進行定植，採隨機完全區集設計，以慣行栽培方式管理，每一處理組合種植至少20株，2重複，調查各處理組合之開花期、初期產量及全期產量，比較不同定植日期對草莓生產之影響。

截至11/24之始花期調查情形：

品種\定植時間	9月下旬	10月上旬	10月中旬	10月下旬	11月上旬
香水1	11月10日	11月10日	11月17日		
香水2	11月10日	11月13日	11月19日		
戀香1			11月13日		
戀香2	11月10日		11月24日		

