



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：040204M100

農業部苗栗區農業改良場112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3年/全程4年)

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

計畫編號：**112農科-4.2.4-苗-M1**

全程計畫期間：自 110年1月1日 至 113年12月31日

本年計畫期間：自 112年1月1日 至 112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**



1121404



一、執行成果中文摘要：

草莓‘苗栗1號’、‘香水’及‘桃園1號’育苗期以2.5吋軟鉢種苗進行2週的低溫處理(4°C，黑暗)，結果3個品種(系)中僅‘香水’品種經低溫處理後走蔓繁殖情況與對照組達顯著差異，較對照組來蔓時間早，數量也較多，但‘苗栗1號’走蔓數量最多。產果期以‘苗栗1號’、‘香水’及‘桃園1號’繁殖達2個月之種苗進行2週的低溫處理(18°C/14°C，8hr)，結果截至11月10日，僅‘香水’定植株數達半數開花，始花期為35日，‘苗栗1號’及‘桃園1號’低溫處理組則陸續開花，後續將持續記錄各品種低溫處理及對照組的開花時間，評估低溫處理對3品種開花時間之影響。

紫蘇為短日植物，本研究以紅光及白光LED燈進行紫蘇A及B品系夜間暗中斷(22:30-02:30，4小時)處理以探討暗中斷對抑制紫蘇開花，延長採收期之效益。結果顯示，兩品系以紅光或白光進行暗中斷皆可有效抑制紫蘇開花而延長採收期，A品系於行株距60x60公分及60x90公分之產量表現，無論紅光或白光處理之單株產量皆顯著高於對照組，產量增加率為5.4~17.5%，且白光之產量顯著高於紅光處理。紅光及白光處理亦可抑制B品系紫蘇開花，單株產量增加率為2.3~14.1%，顯示利用暗中斷處理紫蘇可有效抑制開花，延長收穫期。

二、執行成果英文摘要：

In nursery period, we used ‘Miaoli No.1’ runner plants for cold storage treatment (4°C, dark) before planted to estimate reproductive efficiency. Besides ‘Miaoli No.1’, we also conducted ‘Xiangshui’ and ‘Taoyuan No.1’ to estimate effects on different varieties. The result showed that only ‘Xiangshui’ produced runners more and earlier than control, and showed 95% significantly difference. In fruiting period, we used ‘Miaoli No.1’ runner plants for chilling treatment (day/night 18/14°C, 8hr) before planted to estimate the time for flowering. Similarly, we also conducted ‘Xiangshui’ and ‘Taoyuan No.1’ to estimate effects on different varieties. Until 10th of November, there is only ‘Xiangshui’ showed half the number for flowering and the date of first flower was 6th of November. ‘Miaoli No.1’ and ‘Taoyuan No.1’ were flowering one after another, we still recorded and investigated constantly.

Perilla is a short-day plant. In this study, red light and white light LED lights were used to conduct night-break (22:30-02:30, 4 hours) of Perilla strains A and B at night to explore the effect of night-break on inhibiting the flowering and prolonging the flowering of Perilla. Benefits during the harvest period. The results show that night-break with red light or white light for both lines can effectively inhibit perilla flowering and extend the harvest period. The A line has yield performance at row-to-plant spacing of 60x60 cm and 60x90 cm, regardless of whether a single plant is treated with red light or white light. The yields were significantly higher than those in the control treatment, with the yield increase rate ranging from 5.4 to 17.5%, and the yield under white light was significantly higher than that under red light treatment. Red light and white light treatment can also inhibit the flowering of Perilla B strain, and the yield increase rate per plant is 2.3~14.1%, which shows that the use of night-break to treat Perilla can effectively inhibit flowering and extend the harvest period.





三、計畫目的：

- (1) 評估低溫處理對草莓「苗栗1號」走蔓繁殖效率與種苗開花期之調節。
- (2) 評估光處理對紫蘇收穫期延長之影響。

四、重要工作項目及實施方法：

- (一) 草莓繁殖母株低溫處理試驗：以苗栗1號繁殖達1.5個月之種苗進行黑暗下低溫處理(4°C \pm 2)2週，並以放至溫室內同時期之苗栗1號作為對照組，於4月下旬換盆，進行繁殖母株之培育，調查不同處理間走蔓數量、來蔓時間及走蔓苗數量，以評估低溫對種苗繁殖之影響及成本效益。
- (二) 草莓種苗低溫處理試驗：以苗栗1號繁殖達1.5個月之種苗進行低溫處理(18°C/14°C，8hr)2週，並挑選溫室內同時期之種苗作為對照組，於10月上旬進入本田期定植，調查各處理開花時間，評估低溫處理(18°C/14°C，8hr) 縮短定植至開花時間效率與適當之處理條件。
- (三) 紫蘇光週處理試驗：紫蘇植株在短日條件下於夜晚22:30至2:30之間，以人工光源每日光照4小時進行暗中斷處理直到收穫期結束，不照光為對照組，生育期間進行園藝性狀及產量調查。

五、結果與討論：

本年度育苗期以2.5吋軟鉢的‘苗栗1號’草莓種苗進行2週的低溫處理(4°C，黑暗)，處理後做為繁殖母株定植，進行種苗繁殖，同時以6月放置於溫室生長之種苗作為對照組，紀錄走蔓數量評估低溫處理對走蔓生長效率之影響，考量國外文獻中低溫處理後促進營養生長情況具品種差異，試驗同時進行‘香水’及‘桃園1號’，評估3種國內品種(系)經低溫處理(4°C，黑暗)2週後對走蔓繁殖之情況，試驗於7月6日進行換盆定植，‘苗栗1號’種苗進行低溫處理(4°C，黑暗)2週後走蔓繁殖與對照組無顯著差異，3個品種(系)中僅‘香水’品種經低溫處理後走蔓繁殖情況與對照組達顯著差異，較對照組來蔓時間早，數量也較對照組多，而3品種(系)中以‘苗栗1號’走蔓數量最多，來蔓時間以香水最晚，評估草莓種苗經低溫處理(4°C，黑暗)2週後對走蔓繁殖情況亦存有品種差異。

產果期則以‘苗栗1號’繁殖達2個月之種苗進行2週的低溫處理(18°C/14°C，8hr)，並挑選溫室內同時期之種苗作為對照組，於10月6日進入田間定植，調查各處理開花時間，評估低溫處理(18°C/14°C，8hr) 縮短定植至開花時間效率與適當之處理條件，考量品種差異，試驗同時進行‘香水’及‘桃園1號’2品種之低溫處理(18°C/14°C，8hr)與對照組之調查，截至11月10日，僅‘香水’經2週低溫處理(18°C/14°C，8hr)定植株數達半數開花，始花期為35日，‘苗栗1號’及‘桃園1號’低溫處理組則陸續開花，後續將持續記錄各品種低溫處理及對照組開花時間，評估低溫處理(18°C/14°C，8hr)對3品種開花時間之影響。

紫蘇為短日植物，本研究以紅光(λ 625nm)及白光(色溫6,000K) LED燈進行紫蘇A及B品系夜間暗中斷(22:30-02:30，4小時)處理以探討暗中斷對抑制紫蘇開花，延長採收期之效益，燈具置於植株上方約1.5公尺的距離。結果顯示，A品系以紅光或白光進行暗中斷皆可抑制紫蘇開花而延長採收期，且產量顯著高於未暗中斷的對照組，而白光處理之產量又顯著高於紅光處理組，栽培行株距60x60公分之對照組、紅光暗中斷組及白光暗中斷組之平均單株累計產量分別為1,065.0、1,122.4及1,251.8公克；栽培行株距60x90公分之產量分別為1,335.0、1,454.2及1,559.6公克。

B品系栽培行株距60x60公分以紅光或白光進行暗中斷亦可有效抑制紫蘇開花且產量顯著高於未暗中斷的對照組，其中白光處理之單株產量又顯著高於紅光處理組，對照組、紅光暗中斷組及白光暗中斷組之平均單株累計產量分別為973.2、1,027.0及1,072.4公克；栽培行株距60x90公分之植株以紅光或白光暗中斷亦可有效抑制開花，截至11月9日為止白光處理之單株平均產量





1,720.4公克顯著高於紅光的1,542.2公克及對照組的1,507.65公克，紅光暗中斷與對照組無顯著差異，但紅光處理組開花受暗中斷抑制仍可持續採收而無暗中斷的對照組已全數開花無法採收，因此後續產量估計亦會顯著高於對照組。本試驗暗中斷4小時對抑制紫蘇開花，延長收穫期之效果良好，後續可進一步探討縮短光照時間對抑制紫蘇開花之效果，期尋得最低有效之臨界光照值，建立更合經濟效益之光照條件以提升效益。

六、結論：

草莓‘苗栗1號’種苗進行低溫處理(4°C，黑暗)2週後走蔓繁殖與對照組無顯著差異，3個品種(系)中僅‘香水’品種經低溫處理後走蔓繁殖情況與對照組達顯著差異，較對照組來蔓時間早數量也較對照組多，而3品種(系)中以‘苗栗1號’走蔓數量最多。在低溫處理縮短始花期部分，截至11月10日，僅‘香水’經2週低溫處理(18°C/14°C，8hr)定植株數達半數開花，始花期為35日，‘苗栗1號’及‘桃園1號’低溫處理組則陸續開花，顯示各品種系對冷溫處理之反應不同。

本試驗以紅光及白光LED燈進行紫蘇A及B品系夜間暗中斷處理可有效抑制兩品系紫蘇開花，產量方面，A品系於不同行株距以紅光及白光處理之平均單株產量皆顯著高於無暗中斷處理之對照組，且白光又顯著高於紅光；B品系行株距60x60公分之結果和A品系相同，60x90公分之白光處理顯著高於紅光處理及對照組，而紅光處理與對照組無顯著差異(但紅光處理尚可持續採收，而對照已開花無法採收)，研究結果顯示暗中斷可有效抑制紫蘇開花，延長收穫期。

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. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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。
6. Atkinson C.J., R.M. Brennan and H.G. Jones. 2013. Declining chilling and its impact on temperate perennial crops. *Environmental and Experimental Botany* 91: 48-62.
7. Cho, Y.W., B.G. Son, J.S. Kang, Y.J. Lee, H.C. Park, K.K. Kim, Y. H. Kim, I. S. Choi, Y.J. Lee, W.J. Shin, and Y. H. Park. 2008. Effects of artificial light sources for night break on floral induction and growth in *Perilla ocymoides* L. *Journal of Bio Environment Control* 17(2):150-156.
8. Hamamoto, H., H. Shimaji and T. Higashide. 2005. Budding Response of Horticultural Crops to Night Break with Red Light on Alternate Days. *Environ. Control Biol.*, 43 (1): 21-27.
9. Lieten, F., J.M. Kinet and G. Bernier. 1995. Effect of prolonged cold storage on the production capacity of strawberry plants. *Sci. Hort.* 60, 213-219.





10. López ,S., J.V. Maroto, A. San Bautista, B. Pascual and J. Alagarda. 2002. Differences in carbohydrate content of waiting bed strawberry plants during development in the nursery. *Sci. Hort.* 94:53-62.
11. Swartz H.J. and L.E. Powell. 1981. The effects of long chilling requirements on time of bud break in apple. *Acta Horticulturae* 120: 173-178.
12. Taghavi T. and M. Aghajani. 2016. Effect of chilling duration on runner production and vegetative growth of 'Pajaro' strawberry. *Acta Horticulturae* 1156: 505- 508.
13. Verhuel, M. J., A. Sonstebyand S. O. Grimstad. 2007. Influence of day and night temperatures on flowering of *Fragaria ananassa* Duch. cvs. Korona and Elsanta. *Scientia Horticulturae*, 112, 200-206.
14. Yoshida, H., T. Nishikawa, S.Hikosaka and E. Goto. 2021. Effects of Nocturnal UV-B Irradiation on Growth, Flowering, and Phytochemical Concentration in Leaves of Greenhouse-Grown Red Perilla. *Plants* 1252:1-17.



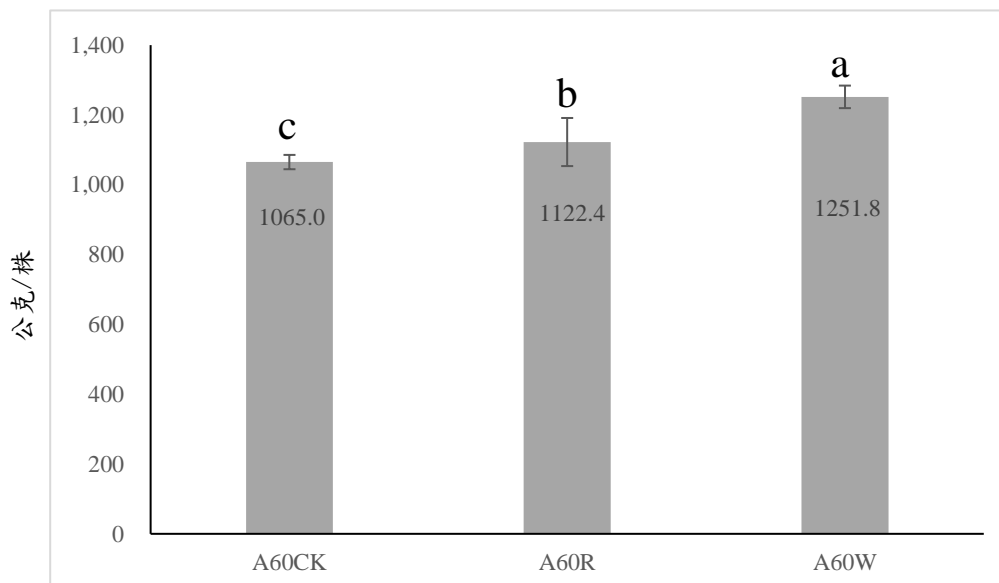


草莓與紫蘇栽培技術改進-期末報告圖表(112 年度)

表一、草莓 3 品種(系)種苗經低溫處理(4°C，黑暗)2 週後走蔓繁殖情況

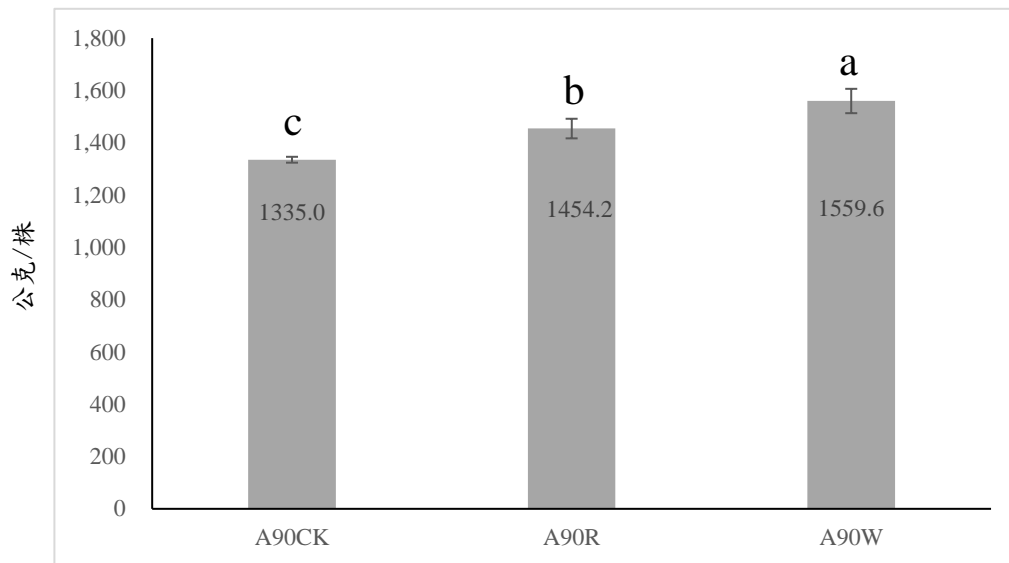
品種(系)	低溫處理	7月20日	7月27日	8月3日	8月10日
香水	control	0.0 ± 0.00 b ^Z	0.29 ± 0.49 b	0.29 ± 0.49 b	0.71 ± 0.49 b
	chill-2w	0.56 ± 0.52 a	1.11 ± 0.33 a	1.11 ± 0.33 a	1.56 ± 0.53 a
桃園 1 號	control	0.38 ± 0.52 a	0.57 ± 0.76 a	1.13 ± 0.99 a	1.57 ± 1.07 a
	chill-2w	0.22 ± 0.44 a	0.44 ± 0.53 a	0.89 ± 0.78 a	1.44 ± 0.53 a
苗栗 1 號	control	0.60 ± 0.55 a	1.20 ± 0.45 a	1.80 ± 0.84 a	2.20 ± 0.45 a
	chill-2w	0.83 ± 0.98 a	1.17 ± 0.75 a	2.17 ± 0.41 a	2.50 ± 0.83 a

^Z 各平均值上示以不同字母者為 5%水準下經 Student's t-test 測驗達顯著差。

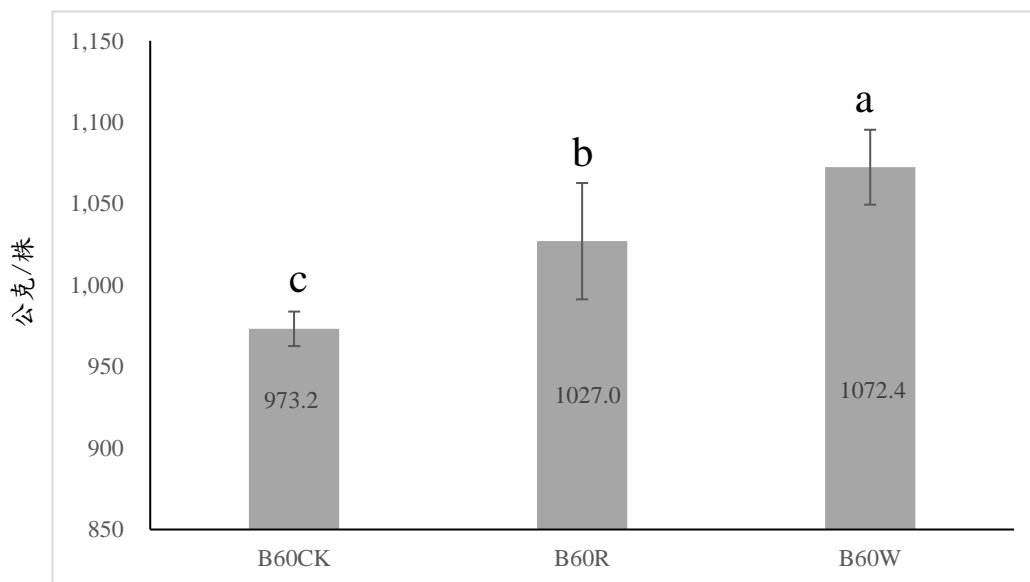


圖一、紫蘇 A 品系以紅光及白光進行暗中斷處理之單株產量表現 (行株距 60x60cm)。
(Within each bar followed the different letter are significantly different at $P \leq 0.05$ by Fisher's protected LSD test.)



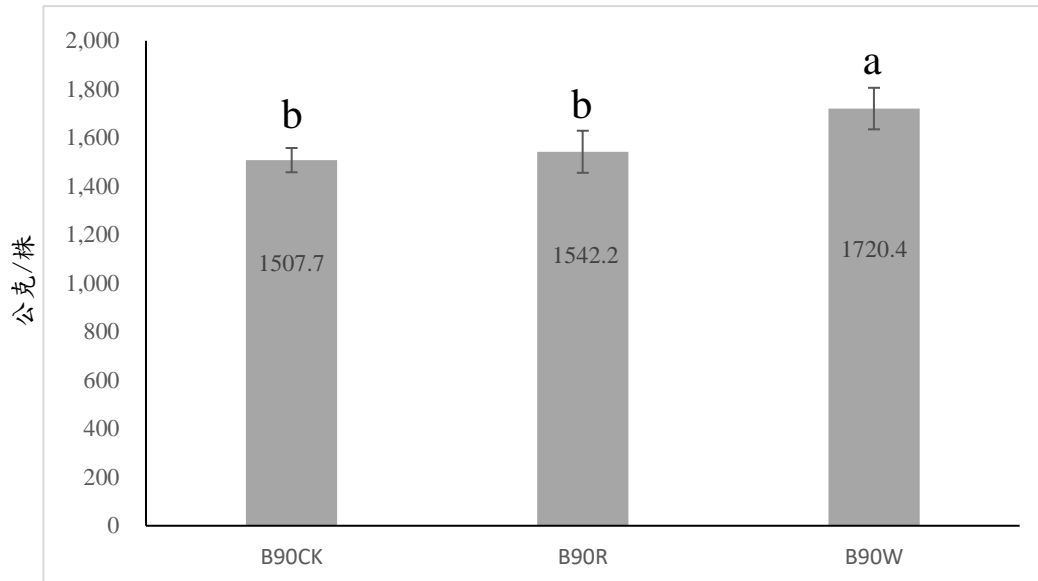


圖二、紫蘇 A 品系以紅光及白光進行暗中斷處理之單株產量表現 (行株距 60x90cm)。
(Within each bar followed the different letter are significantly different at $P \leq 0.05$ by Fisher's protected LSD test.)



圖三、紫蘇 B 品系以紅光及白光進行暗中斷處理之單株產量表現 (行株距 60x60cm)。
(Within each bar followed the different letter are significantly different at $P \leq 0.05$ by Fisher's protected LSD test.)





圖四、紫蘇 B 品系以紅光及白光進行暗中斷處理之單株產量表現 (行株距 60x90cm)。
(Within each bar followed the different letter are significantly different at $P \leq 0.05$ by Fisher's protected LSD test.)



圖五、草莓苗栗 1 號及香水種苗經低溫處理(4°C，黑暗)2 週後走蔓繁殖情況。



圖六、3 品種(系)種苗進行低溫處理(4°C，黑暗)。





圖七、3 品種草莓種苗經 2 週低溫處理(18°C/14°C，8hr)後定植田間高架栽培床。





圖八、紫蘇 A 品系暗中斷處理對植株生育表現之影響，未暗中斷處理之植株已開花無法採收所(A)，紅光(B)及白光(C)暗中斷處理之植株持續採收中。



圖九、紫蘇 B 品系暗中斷處理對植株生育表現之影響，未暗中斷處理之植株已開花無法採收所(A)，紅光(B)及白光(C)暗中斷處理之植株持續採收中。

