



應用生物性資材對玫瑰切花品質之改善

蔡宛育^{1*} 郭建志¹ 陳俊位² 郭雅紋¹

附加關鍵字：玫瑰、採後品質、微生物製劑、玫瑰白粉病

Additional index words: Postharvest quality, Biological Agents, Powdery mildew of rose

摘要

玫瑰為國內重要內銷切花產業，然而在夏季的生產品質較差，為改善夏季玫瑰生產品質，分別施用生物性防治資材之菌液噴施，以本場研發的木黴菌 TcTr-668 及芽孢桿菌 Tcba05 兩種微生物菌液進行試驗，調查玫瑰切花品質及病害發生率。結果顯示，在施用微生物製劑的情況下可提高每月的平均切花量 31.1%，提高每月的 A 級品平均枝數 46.4%、提高每月的 B 級品平均枝數 42.2%。在花頸部份 1 月和 7 月分別可提升 17.6% 和 11.4% 的花頸粗，在採後鮮重部份以 1 月、5 月、7 月顯著高於對照之鮮重。106 年施用初期白粉病開始發生，多次使用微生物菌液，罹病度可降低至 1% 以下，對照慣行區則有相同的趨勢。107 年持續應用微生物菌液進行防治評估試驗，處理區前期白粉病罹病度達 40% 以上，但持續每周噴施情形下，至 7 月份降低至 10.57%；對照組前期施用化學藥劑，罹病度可控制在 40% 以下，但從 4 月至 6 月間罹病度均達 30% 以上，至 7 月才降至 17.78%，罹病度仍然高於處理區，顯示玫瑰田區持續施用微生物製劑進行白粉病防治，可以有效控制其發生與降低罹病度之功效。

前言

玫瑰是臺灣栽培面積第三大的切花作物，其切花生產面積達 229 公頃以上⁽¹⁾，產值達台幣 2 億 6 千萬元，其中僅極少量進出口，進口國家以厄瓜多與哥倫比亞為主，產值可達 3 千萬元⁽²⁾。臺灣的切花玫瑰以南投與臺中之丘陵與山區為主要生產地，但夏季所產切花品質較差，不具市場競爭力。而在連年逐月之產量及價格可知，2 月西洋情人節之國產玫瑰拍賣價格最高，拍賣價值其次為 5 月的母親節而由於這兩個重要玫瑰銷售月份的需求量高⁽³⁾，因此，進口玫瑰於此時供應更高品質的切花，以供高端消費需求。其中在 5 月母親節時，進口玫瑰當月的總交易金額便可達 1 千萬，占全年進口的三分之一。目前十二個 TPP 會員國僅美國有規模的進口，其他會員國如越南、馬來西亞及泰國等玫瑰生產國並未大量進口，但未來若逐年降低關稅，將可降低其進口販售成本，又其產地多屬熱帶高原，切花品質優於臺灣所產，預期將衝擊國產高品質玫瑰之拍賣價格，因此有必要藉由降低生產成本、提高產品品質及建立差異化產品與價值等策略，降低對農民之可能衝擊。玫瑰在栽培上常遇到白粉病、露菌病、灰黴病等多種病害其往往造成玫瑰切花採後瓶插品質不佳。玫瑰白粉病係由 *Sphaerotheca pannosa* 病原所引起^(4,5)，本病在國內於秋末開始發生，冬季玫瑰花盛期危害最為嚴重，到春末夏初，雨季開始後逐漸減少；而設施栽培者因無雨水淋洗，白粉病幾乎終年可以發生。白粉病當環境適合時會產生分生孢子；高緯度或溫帶地區白粉病偶而會形成子囊殼越冬，環境適合時釋孢子作為初次感染源。而在這方面農民慣用以大量農藥抑制玫瑰病蟲害發生，然農藥施用對玫瑰生產者及購買玫瑰切花之消費者均有損害健康疑慮。因此本實驗擬探討生物性防治資材處理降低病害問題以提高玫瑰切花採後品質之可行性，期能輔助產業轉型並提升國產切花產品之競爭力。以緩和未來加入 TPP 後玫瑰進口增加造成產業衝擊。

¹ 行政院農業委員會台中區農業改良場副研究員(通訊作者)、副研究員、助理研究員。

² 行政院農業委員會台中區農業改良場研究員兼分場長。



材料與方法

試驗材料之玫瑰植株為種植於南投縣仁愛鄉露地栽培於簡易塑膠棚溫室，選擇的玫瑰園為 2017 年甫定植苗株的玫瑰新園。每園各三畦對照組以及三畦生物性防治資材施用組。處理方式分為處理組以及對照組。處理組為生物性防治資材施用組，以芽孢桿菌、木黴菌等有益菌液及生物性防治資材於玫瑰栽植園區進行玫瑰葉片噴施作業，以 200 倍稀釋倍數進行葉片噴施，栽培期間持續施用，每週 1 次。另慣行栽培為對照組，將進行 2 種不同處理之玫瑰栽培品質調查。調查項目為不同處理組別的玫瑰每日每畦切花採收量、分級數量、每月切花採收調查瓶插品質，並於試驗期間不定時檢測、土壤及植體分析等，並記錄不同月份環境氣象資料 (表 1、表 2)。切花採收後進行瓶插調查項目則包括鮮重、葉綠素、花徑粗、花頸粗、最大花徑、插於水後瓶插壽命等。另每月進行處理區與對照區之白粉病罹病度調查，每行隨機調查 10 株玫瑰，每株調查 10 片葉子，調查方式參考 Chee 等人文章，罹病度共分為 6 級，0 級：無病徵、1 級：罹病葉片面積小於等於 1%、2 級：罹病葉片面積介於 42-5%、3 級：罹病葉片面積介於 6-20% 間、4 級：罹病葉片面積介於 21-40% 間、5 級：罹病葉片大於 40% 與 6 級：罹病葉片面積達 100%。罹病葉片之罹病度計算為下列：罹病度 = [(罹病葉片等級) * 罹病葉片數] / (罹病總級數 * 每顆調查葉片) * 100%。

表 1. 2017 南投仁愛鄉試驗區氣象資料

Table 1. Weather data of experimental field at Renai in 2017

月份	日期	均溫	最高溫	最低溫	均光值	最高光值	最低光值
6 月	早上 6:00~下午 18:00	35	48	19	75552	187379	463
	下午 18:00~早上 6:00	21	26	18	160	4306	0
7 月	早上 6:00~下午 18:00	34	49	19	62135	198401	258
	下午 18:00~早上 6:00	21	27	18	111	5339	0
8 月	早上 6:00~下午 18:00	34	50	18	60669	209424	140
	下午 18:00~早上 6:00	22	28	18	57	1808	0
9 月	早上 6:00~下午 18:00	34	49	18	56393	187379	108
	下午 18:00~早上 6:00	22	26	18	0	43	0
10 月	早上 6:00~下午 18:00	31	47	12	46968	148801	97
	下午 18:00~早上 6:00	19	25	12	0	0	0
11 月	早上 6:00~下午 18:00	27	42	12	22086	137779	0
	下午 18:00~早上 6:00	18	28	12	0	0	0
12 月	早上 6:00~下午 18:00	23	42	7	9571	41334	0
	下午 18:00~早上 6:00	13	19	7	0	0	0

表 2. 2018 南投仁愛鄉試驗區氣象資料

Table 2. Weather data of experimental field at Renai in 2018

月份	日期	均溫	最高溫	最低溫	均光值	最高光值	最低光值
1 月	早上 6:00~下午 18:00	21	38	2	10323	74401	0
	下午 18:00~早上 6:00	13	19	2	0	0	0
2 月	早上 6:00~下午 18:00	21	39	5	11571	79912	0
	下午 18:00~早上 6:00	12	19	5	0	0	0
3 月	早上 6:00~下午 18:00	25	40	5	12867	77156	22
	下午 18:00~早上 6:00	13	20	6	0	11	0
4 月	早上 6:00~下午 18:00	27	41	7	18771	82667	75
	下午 18:00~早上 6:00	17	22	7	28	2928	0
5 月	早上 6:00~下午 18:00	31	43	15	26315	74401	22
	下午 18:00~早上 6:00	20	26	15	121	6200	0
6 月	早上 6:00~下午 18:00	30	44	18	23131	71645	344
	下午 18:00~早上 6:00	21	26	18	113	4478	0



結果與討論

本試驗應用微生物製劑-液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 與木黴菌 TCTr-668 評估對玫瑰白粉病之防治試驗，試驗地點設置在南投縣仁愛鄉，田區種植品種為‘鐵達尼’，試驗田共分為微生物試驗處理組與慣行對照組。

在應用微生物製劑處理提高玫瑰切花品質的試驗中，結果顯示在 2018 年 1 月~7 月的切花量的部分，在施用微生物製劑的處理顯著高於不施用微生物製劑的對照組。在施用微生物製劑的情況下可提高每月的切花量，在 1 月、3 月、4 月、5 月、6 月、7 月施用微生物製劑的情況下，切花量分別可提升 33.8%、58.6%、27%、55.2%、36.6%、20%。在試驗中 A 級品枝數調查結果顯示，在施用微生物製劑的處理亦顯著高於不施用微生物製劑的對照組。因此在施用微生物製劑的情況下可提高每月的 A 級品枝數，在 1 月、3 月、4 月、5 月、6 月、7 月施用微生物製劑的情況下，A 級品枝數分別可提升 32.5%、47%、30.9%、85%、53.4%、43%。而在試驗中 B 級品枝數調查結果顯示在施用微生物製劑的處理亦顯著高於不施用微生物製劑的對照組。因此在施用微生物製劑的情況下可提高每月的 B 級品枝數，在 1 月、3 月、4 月、5 月、6 月、7 月施用微生物製劑的情況下，B 級品枝數分別可提升 33.8%、58.6%、27%、55.2%、36.6%、7%。因此可以得到在施用微生物製劑的情況下，除了可以增加切花產量外，亦可以增加其中 A 級品枝數和 B 級品枝數 (圖 1)。

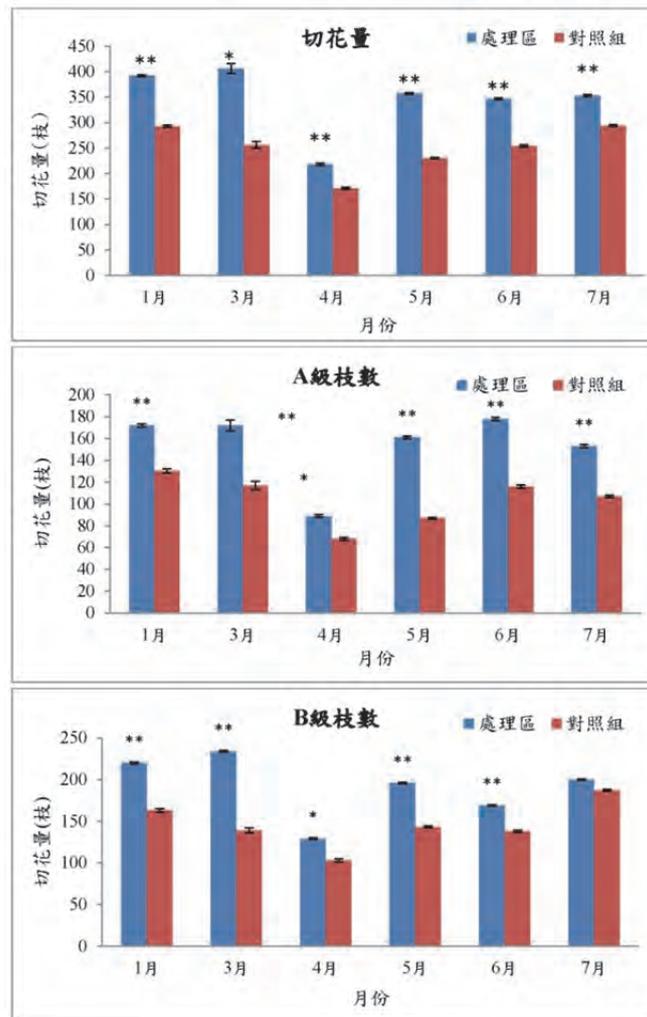


圖 1. 田區施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’切花產量變化

Fig. 1. Change of cut-flower Yield of rose variety "Titanic" after application of microbial material.



1~7 月期間所生產的玫瑰切花之花莖粗，在施用微生物製劑的情況下，1 月、3 月、7 月分別可提升 22.2%、6.4%、11.9% 的花莖粗，其餘月份之間並無顯著上的差異。在花頸粗的部分，結果顯示在施用微生物製劑的情況下，1 月和 7 月分別可提升 17.6% 和 11.4% 的花頸粗，其餘月份之間則無顯著上之差異。在最大花徑的部分則是以對照組表現較佳，切花瓶插壽命差異不大(表 3、表 4)。

在採後鮮重的部分則以在施用微生物製劑的處理有較重的鮮重，其中以 1 月、5 月、7 月顯著高於對照之鮮重，在施用微生物製劑後，分別可提升 33.6%、17%、33% (圖 2)。在採後葉綠素的試驗結果顯示，施用微生物製劑的處理和對照之間並無顯著之差異 (圖 3)。

表 3. 田區施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’切花瓶插

Table 3. Change of cut-flower Vase lite of rose variety “Titanic” after application of microbial material.

月份	Treatment	花莖粗 (mm)	花頸粗 (mm)	最大花徑 (cm)	葉片失水 (day)
1 月	Control	4.5	5.1	7.9	14.0**
	TDAIS	5.5*	6.0**	8.1 n.s.	7.3
3 月	Control	4.7	5.8 n.s.	11.0 n.s.	6.5
	TDAIS	5.0*	5.5	10.8	6.8 n.s.
4 月	Control	4.7 n.s.	5.0	10.8 n.s.	6.0
	TDAIS	4.6	5.0 n.s.	10.5	6.0 n.s.
5 月	Control	5.1	4.6 n.s.	7.9**	5.0
	TDAIS	5.6*	4.5	6.9	5.0 n.s.
6 月	Control	4.6	4.2	9.7 n.s.	9.0 n.s.
	TDAIS	5.0*	4.3 n.s.	9.5	8.6
7 月	Control	4.2	3.5	9.1**	7.7**
	TDAIS	4.7*	3.9*	8.3	5.3

n.s.: Non-significantly at $p < 0.05$; ** Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

表 4. 田區施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’切花瓶插表現

Table 4. Change of cut-flower Vase lite of rose variety “Titanic” after application of microbial material.

Treatment	Vase life(days)					
	1 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
Control	10.4 n.s.	8.0 n.s.	6.3 n.s.	5.0	8.5	7.3**
TDAIS	10.3	7.8	6.0	5.0 n.s.	8.5 n.s.	5.3

n.s.: Non-significantly at $p < 0.05$; ** Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

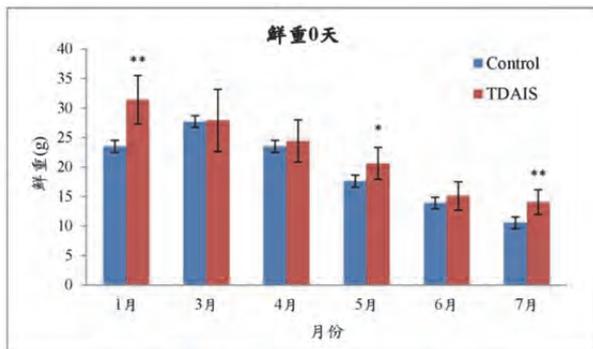


圖 2. 田間施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’鮮重表現

Fig. 2. Fresh weight of rose variety “Titanic” alter application of microbial material

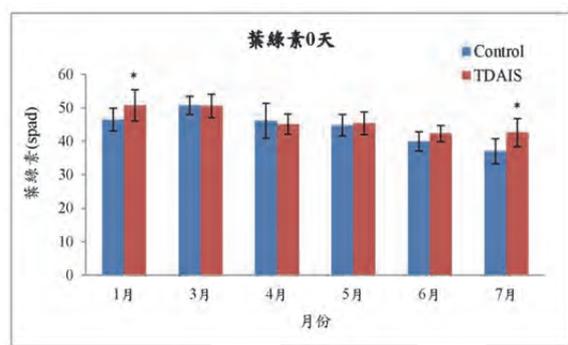


圖 3. 田間施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’葉綠素變化

Fig. 3. Change of chlorophyll “Titanic” of microbial material



分析資料顯示，玫瑰葉片養分以氮濃度最高，依序為鉀、鈣、鎂、磷。在微生物製劑處理下，植體內鈣含量有增加現象，較已訂之適宜值低限 (10 mgg-1) (6)增加 39%，與試驗期間施用微生物製劑可降低玫瑰白粉病發生一致，亦與文獻載明鈣可降低植株罹病度趨勢相同 (表 5)。

106 年應用種微生物製劑為液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株，於仁愛鄉玫瑰栽培田進行白粉病防治試驗，田區種植品種為鐵達尼，處理區罹病率與對照區慣行化學防治進行比較。初期白粉病發生皆超過 10%，經多次使用微生物製劑，與慣行區相比，其罹病率可降至 1%，詳如表 6。結果顯示玫瑰栽培期間施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生。107 年本試驗持續進行玫瑰白粉病防治試驗，顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生，白粉病發病始期以化學藥劑搭配微生物製劑進行防治，或許可以達到更好防治效果。107 年本試驗持續應用微生物製劑-液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 評估對玫瑰白粉病之防治試驗，調查始期從 1 月 24 日開始，至 7 月底前。處理組罹病度為從 1 月份 3.4% 逐漸提高至 4 月份 42.44% 為最高，5 月份雨季開始罹病度開始下降從 19.15% 降低至 10.57%；慣行對照組則從 1 月份 2.8% 上升至 38.43%，但至 6 月份罹病度仍維持 36.68%，7 月份才下降至 17.78%，詳如表 7，顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低。顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生，白粉病發病始期以化學藥劑搭配微生物製劑進行防治，或許可以達到更好防治效果。

結論

玫瑰生物性防治資材之有機菌液噴施，以本場研發的木黴菌及芽孢桿菌兩種有機菌液進行試驗，調查玫瑰切花在施用微生物製劑的情況下可提高切花產量，並提高 A 級品及 B 級品枝數，且鮮重較重、花莖、花頸較粗、葉綠素 SPAD 較佳。從 106 年開始進行玫瑰白粉病防治評估試驗，106 年僅發病初期白粉病罹病度達 15% 以上，後續連續噴施的結果，白粉病罹病度下降至

表 5. 施用微生物製劑對鐵達尼玫瑰葉片養分濃度影響(2018 年)

Table 5. The nutrition concentration as affected by using the microbial agent

No.	Element (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Treatment	2.36(0.276)	0.24(0.062)	1.94(0.202)	1.39(0.588)	0.29(0.033)
Control	2.30(0.239)	0.26(0.056)	1.95(0.203)	1.11(0.264)	0.26(0.031)

表 6. 2017 年施用微生物製劑-*Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 與木黴菌 *Trichoderma asperellum* TCTr-668 防治仁愛田區玫瑰白粉病之罹病度調查

Table 6. The survey of rose powdery mildew disease severity with application microbial agent -*Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 in field trial of Renai in 2017

No.	Rose powdery mildew disease severity (%)					
	4/11	5/31	6/22	08/08	09/07	10/11
Treatment	13.3%	0.067%	0.53%	0%	0.23%	0%
Control	15.5%	0.633%	0%	0%	0%	0%

表 7. 2018 年施用微生物製劑-*B. amyloliquefaciens* Tcba05 與木黴菌 *T. asperellum* TCTr-668 防治仁愛田區玫瑰白粉病之罹病度調查

Table 7. The survey of rose powdery mildew disease severity with application microbial agent - *Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 in field trial of Renai in 2018

No.	Rose powdery mildew disease severity (%)					
	1/24	3/15	4/18	5/30	6/26	7/18
Treatment	3.4%	14.27%	42.44%	19.15%	28.32%	10.57%
Control	2.18%	8.61%	38.43%	32.90%	36.68%	17.78%



1%以下，處理區與對照區都有相同趨勢。107年從1月份開始罹病度陸續上升，至4月份達到高峰，處理區與對照區均達35%以上，但微生物處理區後續罹病度開始明顯下降，至7月僅10.57%，而對照區從4月至6月份，罹病度都維持在30%以上，至7月才降至17.78%，從結果可推論白粉病發病初期利用化學藥劑搭配微生物製劑，應可有效的壓制白粉病侵擾與擴張，持續施用微生物製劑，可以降低白粉病罹病度，後續建立白粉病防治處理模式，並減少化學藥劑的使用量，降低對環境的衝擊。

參考文獻

1. 行政院農業委員會 2015 農業統計資料查詢/農業貿易網站
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx>
2. 財政部關務署 2016 玫瑰進口統計資料查詢
<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>
3. 行政院農業委員會農糧署 2015 農產品交易行情站網站
<http://amis.afa.gov.tw/l-asp/top-v.asp>
4. 朱建鏞 2004 台灣玫瑰花切花產業變遷及其發展台灣花卉園藝 200:84-87。
5. 林天枝 1995 玫瑰切花生產新技術-弓橋捻枝(Arching)栽培法介紹農業世界 138:22-26。
6. 林錦榮 1996 后里-泰安溫室玫瑰農業試驗所特刊第 58 號(農業企業化經營研討會專刊)241-246。
7. 許玉妹、朱建鏞 2004 屏東地區玫瑰切花一年作之偃枝栽培模式高雄區農業改良場研究彙報 15(2):1-12。
8. 劉興隆 1999 玫瑰白粉病之發生及其防治藥劑篩選 臺中區農業改良場研究彙報 65:39-49。
9. Bar-Tal A., R. Baas, R. Ganmore-Neumann, A. Dik, N. Marissen, A. Silber, S. Davidov, A. Hazan, B. Kirshner and Y. Elad. 2001. Rose flower production and quality as affected by Ca concentration in the petal. *Agronomie* 21(4): 393-402. Capdeville G. D., L. A. Maffia, F. L. Finger and U. G. Batista. 2005. Pre-harvest calcium sulfate applications affect vase life and severity of gray mold in cut roses. *Scientia Horticulture*. 103(3) :329-338.
10. Chee, A. A., K.V. Wurms and M. George 2011 Control of powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) on rose (*Rosa* L. sp.) using anhydrous milk fat and soybean oil emulsions. *New Zealand Plant Protection* 64: 195-200.
11. Fanourakis D., R. Pieruschka, A. Savvides, A. J. Macnish, V. Sarlikioti and E. J. Woltering. 2013. Sources of vase life variation in cut roses: A review. *Postharvest Biology and Technology*. 78:1-15.
12. Kahar, S. A. 2008 Effects of photoperiod on growth and flowering of *Chrysanthemum morifolium* Ramat cv. Reagan Sunny J. *Trop. Agric. and Fd. Sci.* 36(2):1-8.
13. Larson, R. A. 1992 Cut chrysanthemum. p1-42 In: *Introduction to Floriculture* (2nd ed). Academic Press, San Diego, California.
14. Machin, B., and N. Scopes 1978 *Chrysanthemums Year-Round Growing* p233 Brandford Press, Poole, Dorset, Illinois. US.



Application of Biological Material for Improving Quality of *Rosa rugosa*

Woan-Yuh Tsai^{1*}, Chien-Chih Kuo¹, Chein-Wei Chen², Ya-Wen Kuo¹

Abstract

Rose is an important domestic cut flower industry. However, the production quality in summer is poor, and the quality of summer rose has not been improved. Application the organic liquid *Trichoderma* TcTr-668 and *Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 developed in this field are used. The organic bacterial liquid was tested to investigate the quality of rose cut flowers and the incidence of diseases. The results showed that in the case of application of the microbial preparation, the average cut flower volume per month were increased by 31.1%, the average number of A-grade products per month were increased by 46.4%, and the average number of B-grade products per month were increased by 42.2%. In the flower neck, the neck and neck thickness of 17.6% and 11.4% were increased in January and July, respectively. The treatment fresh weight in the postharvest was significantly higher than the control in January, May and July. The experimental field was set up in Renai Township, Nantou County. At the beginning of the field trials in 2017, the microbial agent treatment area was used several times. The disease severity could be reduced to less than 1%, and the same trend is observed in the control area. In 2018, the microbial agent was continuously applied for the evaluation test. The disease severity of rose powdery mildew in the treatment area was over 40% in April, but after constantly used could to be lower to 10.57% in July, and the chemical application in the early stage of the control group. The disease severity was below 40%, but from April to June, the disease severity was more than 30%, and only fell into 17.78% in July. The control area disease severity still higher than the treatment area, indicating that the continuous application of microbial agent in the rose field for powdery mildew control and treatment can effectively control its occurrence and reduce the disease severity.

Key words: Rose, Postharvest quality, Biological Agents, Powdery mildew of rose.

¹ Associate Researcher (corresponding author, E-mail: suhueyt@tdais.gov.tw), Associate Researcher, Assistant Researcher, Taichung DARES, COA

² Researcher (Branch Chief), Puli Branch, Taichung DARES, COA