



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：050306M100

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：**促進瓜果類作物抗逆境複方微生物堆肥之研發** (第1年/全程1年)
(英文名稱) **Promote the research and development of anti-stress compound microbial compost for melon and fruit crops**

計畫編號：112農科-5.3.6-苗-M1

全程計畫期間：自 112年1月1日 至 112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：**朱盛祺**
研究人員：**蔡正賢、林鈺荳**
執行機關：**行政院農業委員會苗栗區農業改良場**



1121133



一、執行成果中文摘要：

為因應氣候變遷與劇烈氣候衝擊臺灣農業，本研究篩選促進植物耐逆境之潛力微生物並測試潛力微生物對於提升瓜果類植株耐逆境的 effects；本場篩選之枯草桿菌 MLBS8-8 與地衣芽孢桿菌 BL888 經抗逆境三大平台測試，結果能產生誘導作物耐逆境調控基因及生長速度快，具抗逆境開發潛力。再以 5-09 禽畜糞堆肥為主體，混拌蚯蚓糞肥及複合微生物菌調配適宜比例，完成複方微生物堆肥 1 式；20% 蚓糞肥配方的土壤微生物硝化活性(硝化速率與硝化潛能)較強，20% 抗逆境原料+微生物菌處理組小黃瓜生長勢未因高溫而受影響，優於其他比例之堆肥 配方。複方微生物堆肥可以提升香瓜於高溫逆境下，維持正常生長。

二、執行成果英文摘要：

In order to cope with climate change and climate impacts on Taiwan's agriculture, this field screened antibacterial agents that promote the potential of plants to withstand stress and tested the potential of microorganisms to improve the stress resistance of fruits and melons. The *Bacillus subtilis* MLBS8-8 and *Bacillus licheniformis* BL888 screened in this field After testing on three major stress resistance platforms, the results show that it can produce stress-resistant regulatory genes for crops and have fast growth speed, which has the potential to develop stress resistance. Then use 5-09 poultry and livestock manure as the main body, mix earthworm and livestock manure and compound bacteria in a proportion, and the compound completes the formula 1 of microbial compost; the soil microbial nitrification activity (nitrification rate and nitrification amplitude) of 20% of the microbial fertilizer killing formula As a result, the growth potential of cucumbers in the 20% anti-stress raw material + microbial treatment group was not affected by high temperatures. The next step is to use compost formulas with other proportions. Compound microbial compost can improve the normal growth of Meinong melon under high temperature stress.

三、計畫目的：

1. 完成抗高溫逆境實證場域 1 場次。
2. 建立瓜果類栽培管理施用模式 1 式。

四、重要工作項目及實施方法：

1. 堆肥配方氮肥型態比較：利用不同比例蚯蚓糞肥加入微生物製劑製成之堆肥，比較堆肥硝酸態氮與銨態氮含量，篩選硝酸態氮高於銨態氮含量之堆肥配方。
2. 硝化活性之測定：篩選完成之堆肥配方與土壤混合後，分別於 25°C、30°C 或 35°C 孵育 2 週後，取樣土壤置於無菌磷酸緩衝液，加入無菌 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液，振盪 24 小時後，澄清液測定硝酸態氮及銨態氮。
3. 耐逆境能力測試：將具生長促進能力之菌株施用於瓜果類及番茄種子及幼苗，再於高溫或乾旱條件下，調查植株生長情形。
4. 田間實證場域：(1). 抗高溫逆境實證場域：苗栗縣小黃瓜、胡瓜或美濃瓜栽培農場場域。(2). 各處理前試驗場域：苗栗區農業改良場作物環境課(苗栗縣公館鄉)。(3) 肥料處理分為添加高硝酸態有機質堆肥及無添加(對照區)比較，每複合配方 3 重複。





五、結果與討論：

1. 本場篩選之枯草桿菌MLBS8-8，委託進行抗逆境三大平台測試：平台一、微生物植生刺激素於作物耐逆境能力提升之評估平台(中興大學黃介成教授)；平台二、微生物誘導作物相關耐逆境調控基因之篩選平台(中興大學張碧芳教授)；平台三、建立作物於逆境表現下之表型體篩選平台(農科院植物所林育萱所長)。
2. 土壤中硝酸態氮的消長轉換，都須透過微生物進行硝化作用；比較不同比例蚓糞肥配方(0%、5%、10%、20%及CK)於35°C下培養14天之硝化速率(mg/kg·day)及不同比例蚓糞肥配方於不同溫度(30°C、35°C及40°C)下培養14天後之硝化潛能(mg/kg·h)；結果都以20%蚓糞肥配方處理之硝化速率與硝化潛能最高，其次是10%。可知20%蚓糞肥配方的土壤微生物硝化活性較強。
3. 高溫逆境下，植物會降低氣孔導度，若與對照差異越小，代表受高溫影響越小。試驗結果顯示，其中20%配方的高溫(45°C)處理與正常給水處理的差異最小0.31，顯示20%配方減少植株受到傷害的效果較其他比例略好。
4. 利用溫室香瓜測試比較高溫(45°C)處理下，有無施用複方微生物堆肥對美濃瓜生長的影響，複方微生物堆肥處理組：混拌蚯蚓糞肥添加比例為20%，測試結果：施用複方微生物堆肥處理組，於高溫條件下，香瓜平均株高與葉片數，均優於未施用對照組，結果顯示複方微生物堆肥可以提升植株於高溫逆境下，維持正常生長。

六、結論：

1. 20%蚓糞肥配方的土壤微生物硝化活性(硝化速率與硝化潛能)較強。
2. 以20%蚓糞肥配方添加處理組對小黃瓜幼苗耐高溫，較對照組於株高有明顯的增加。
3. 20%抗逆境原料+微生物菌處理組小黃瓜生長勢未因高溫而受影響，優於其他比例之堆肥配方。
4. 複方微生物堆肥可以提升香瓜於高溫逆境下，維持正常生長。

七、參考文獻：

1. Abd El-Daim, I., Bejai, S., and Meijer, J. 2014. Improved heat stress tolerance of wheat seedlings by bacterial seed treatment. *Plant and Soil* 379:1.
2. Barassi, C. A., Ayrault, G., Creus, C. M., Sueldo, R. J., and Sobrero, M. T. 2006. Seed inoculation with *Azospirillum* mitigates NaCl effects on lettuce. *Scientia Horticulturae* 109:8-14.
3. Bashan, Y., and de-Bashan, L. E. 2010. Chapter Two - How the Plant Growth-Promoting Bacterium *Azospirillum* Promotes Plant Growth-A Critical Assessment. Pages 77-136 in: *Advances in Agronomy*, vol. 108. D. L. Sparks, ed. Academic Press.
4. Chatterjee, A., Shankar, A., Singh, S., Kesari V., Rai, R., Patel, A. K. and Rai, L.C. 2019. Beneficial Microorganisms and Abiotic Stress Tolerance in Plants. *Approaches for Enhancing Abiotic Stress Tolerance in Plants*. 473-502.
5. Danielsson, J., Reva, O., and Meijer, J. 2007. Protection of oilseed rape (*Brassica napus*) toward fungal pathogens by strains of plant-associated *Bacillus amyloliquefaciens*. *Microb Ecol* 54:134-140.





6. Hidangmayum, A., Dwivedi, P. 2018. Plant Responses to *Trichoderma* spp. and their Tolerance to Abiotic Stresses: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7(1):758-766.
7. Kasim, W. A., Osman, M. E., Omar, M. N., Abd El-Daim, I. A., Bejai, S., and Meijer, J. 2013. Control of Drought Stress in Wheat Using Plant-Growth-Promoting Bacteria. *Journal of Plant Growth Regulation* 32:122-130.
8. Kumar, A., Verma, J. P. 2018. Does plant-Microbe interaction confer stress tolerance in plants: A review? *Microbiological Research* 207:41-52.
9. Sukweenadhi, J., Kim, Y. J., Choi, E. S., Koh, S. C., Lee, S. W., Kim, Y. J., and Yang, D. C. 2015. *Paenibacillus yonginensis* DCY84(T) induces changes in *Arabidopsis thaliana* gene expression against aluminum, drought, and salt stress. *Microbiol Res* 172:7-15.
10. Yang, J., Kloepper, J. W., and Ryu, C. M. 2009. Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress. *Trends Plant Sci* 14:1-4. 10.- 7



計畫名稱：促進瓜果類作物抗逆境複方微生物堆肥之研發

計畫執行單位：苗栗區農業改良場

計畫執行人：朱盛祺、蔡正賢、林鈺荏

今年執行摘要：

(一)堆肥配方氮肥型態比較：

利用不同比例蚯蚓糞肥加入微生物製劑製成之堆肥，比較堆肥硝酸態氮與銨態氮含量，篩選硝酸態氮高於銨態氮含量之堆肥配方。

(二)硝化活性之測定：

篩選完成之堆肥配方與土壤混合後，分別於30°C、35°C或40°C孵育2週後，取樣土壤置於無菌磷酸緩衝液，加入無菌 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液，振盪24小時後，澄清液測定硝酸態氮及銨態氮。



計畫起初規劃目標至今執行進度

土壤中硝酸態氮的消長轉換，都須透過微生物進行硝化作用。

表一、不同配方於35°C下培養14天內之硝化速率 (mg/kg·day) 。

配方比例	0%+菌	5%+菌	10%+菌	20%+菌	純堆肥CK
硝化速率	5.7	6.9	8.5	10.9	7.86

表二、不同配方於不同溫度下培養14天後之硝化潛能 (mg/kg·h) 。

Treatment	Formula				
	0%+菌	5%+菌	10%+菌	20%+菌	純堆肥CK
30°C	2756.9±1101.2	1928.8±44.7	1044.5±88.5	1424.1±89.5	1375.7±355.7
35°C	369.4±51.4 cd	305.7±15.6 d	1257.5±6.1 b	3034.7±127.2 a	632.2±237.9 c
40°C	56.5±73.6 a	5.5±3.5 a	-277.8±9.8 c	-53.5±40.3 b	-1.2±1.4 a

➤ 結果可知，無論表一硝化速率或表二硝化潛能，都以20%蚓糞肥配方處理最高，其次是10%。可知20%蚓糞肥配方的土壤微生物硝化活性較強。



計畫名稱：促進瓜果類作物抗逆境複方微生物堆肥之研發

計畫執行單位：苗栗區農業改良場

計畫執行人：朱盛祺、蔡正賢、林鈺荏

今年執行摘要：

(三) 耐逆境能力測試：

將具生長促進能力之菌株施用於瓜果類種子及幼苗，再於高溫45°C維持48小時處理條件下，調查植株生長情形。

(四) 田間實證場域：

(1). 抗高溫逆境實證場域：苗栗縣小黃瓜、胡瓜或美濃瓜栽培農場場域。(2). 肥料處理分為添加高硝酸態有機質堆肥及無添加(對照區)比較，每複合配方3重複。



計畫起初規劃目標至今執行進度

表三、比較高溫45°C維持48小時處理後胡瓜之株高差異 (cm)

處理	配方比例					t-test
	20%+菌	10%+菌	5%+菌	0%+菌	純堆肥CK	
45°C	42.50±1.9	35.22±0.7	38.22±1.9	37.83±1.1	37.06±1.7	N.D.
CK	47.11±3.0	52.33±3.0	46.94±1.7	42.61±1.8	49.56±1.9	N.D.
t-test	N.D.	**	**	*	**	



➤ 抗逆境配方20%添加處理組對小黃瓜幼苗耐高溫，較對照組於株高有明顯的增進

