

菇類栽培介質萃取液及麥汁酵母液添加放線菌對小白菜苗立枯病防治效應研究¹

廖高宗²、吳信郁²、姚瑞禎²、葉俊巖²

摘要

本研究旨在探討菇類栽培介質萃取液及麥汁酵母液添加放線菌對小白菜苗立枯病防治效應。試驗於 2009 至 2010 年在桃園縣新屋鄉本場簡易塑膠布覆蓋設施進行，結果顯示，菇類栽培介質廢棄物萃取液添加放線菌液澆灌栽培介質處理，對防治小白菜苗立枯病之效果明顯優於種子浸漬處理者，其中，以鹿角靈芝栽培介質廢棄物萃取液添加放線菌液（稀釋 400 倍），有明顯防治小白菜苗立枯病之效果。麥汁酵母液添加放線菌液澆灌栽培介質處理對小白菜苗立枯病防治試驗，結果顯示放線菌液濃度（稀釋 100 倍）澆灌栽培介質處理具防治效果。

關鍵詞：菇類栽培介質、放線菌、小白菜苗立枯病、防治

前言

幾丁質廣泛存在於自然界中，包括蝦蟹殼、鳥類羽毛、昆蟲外骨骼、菇類、真菌菌絲等，多年前即已受到重視並被廣泛應用，如廢水處理、生化、食品和醫藥等皆有良好的研究發展（方，1990），在農業的應用研究上亦不遑多讓。Broglie 等（1991）將幾丁質分解酵素基因轉殖到煙草上可有效防治立枯絲核菌（*Rhizoctonia solani*），而 Agrios（2005）亦指出幾丁質可做為激發子（elicitor）引起寄生植物產生幾丁質分解酵素及植物防禦機制。另有研究證實多株幾丁質分解性拮抗細菌可以防治立枯絲核

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 433 號。

² 桃園區農業改良場助理研究員、助理研究員(通訊作者, hsinyuh@tydais.gov.tw)、助理研究員及副研究員。

菌及白絹病菌等，而產生幾丁質分解酵素的枯草桿菌轉殖菌株比野生型枯草桿菌更能有效防治立枯絲核菌及百合灰黴病（黃和陳，2005）。幾丁質除了可以誘導植物產生防禦反應，亦可以促進土壤中放線菌族群的增加，進而產生幾丁質分解酵素及抗生物質以達到抑制病原菌的目的（李，2005）。莊等（2001）利用拮抗菌－蛭石夾層法將 14 種作物種子夾於拮抗菌－蛭石混合物中間，可以有效防治立枯絲核菌（*Rhizoctonia solani* AG-4）引起之幼苗猝倒病。Sabaratnam 和 Traquair（2002）及楊等（2005）的研究亦證明放線菌中的鏈黴菌可產生幾丁質分解酵素，以有效防治立枯絲核菌所引起之病害。

推動有機農業為近十年來國際發展的重要趨勢，且其栽培面積逐年增加，歐、美、日尤為此方面之先驅，國內有機蔬菜栽培面積亦逐年增加，但因病害嚴重且缺少可用防治資材而造成重大損失。有機葉菜類病蟲害繁多，其中小白菜受苗立枯病危害嚴重，依據上述研究文獻證實，幾丁質分解酵素及放線菌可有效抑制立枯絲核菌，進而達到防治立枯絲核菌所引起之病害。因此，本研究以菇類栽培介質廢棄物及麥汁酵母液等含天然幾丁質資材添加放線菌，探討其對小白菜苗立枯病之防治效果。

材料與方法

一、菇類栽培介質萃取液添加放線菌浸漬種子對小白菜苗立枯病防治試驗

本試驗於 2010 年 5~9 月間在本場實驗室及簡易塑膠布覆蓋設施進行。供試小白菜品種為東京切葉小白菜。供試材料為如意靈芝、鹿角靈芝栽培介質萃取液及放線菌液（聯發生物科技股份有限公司，商品名：放線菌 1 號）。菇類栽培介質廢棄物萃取液係以該廢棄物添加水比例為 1：4（w：v）置於三角燒瓶中，以每分鐘 100 轉速振盪混合 1 小時後，再以 3 號濾紙過濾即得萃取液。以如意靈芝、鹿角靈芝栽培介質廢棄物萃取液分別浸漬小白菜種子 2、4、6、8 小時為處理，均以未浸種為對照。試驗採完全逢機設計（CRD），5 處理，4 重複。小白菜點播於長方形塑膠盆（65 cm×35 cm×17 cm）中，每盆播 15 穴，每穴播 2 粒種子。播種後 10 天調查罹病率。另再以上述栽培介質廢棄物萃取液分別添加放線菌液，萃取液與放線菌液比為 10：1，種子浸漬時間及罹病率調查方法同上，進行菇類栽培介質廢棄物萃取液添加放線菌對小白菜苗立枯病防治效果試驗。

二、菇類栽培介質萃取液添加放線菌澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病防治試驗

如意靈芝及鹿角靈芝栽培介質廢棄物萃取液製備方法同試驗一，栽培介質廢棄物與水比例為 1:1、1:2、1:3 及 1:4 (w:v)，萃取液萃取後分別以 10 ml 萃取液添加 1 ml 放線菌液加水稀釋至 400 ml 為處理，混合液於小白菜播種後 3 天澆灌栽培介質，每盆 100 ml，並以澆同量清水為對照。混合液澆灌 10 天後調查罹病率。試驗採完全逢機設計，5 處理，4 重複，栽植盆及播種方式同試驗一。

三、麥汁酵母液添加放線菌澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病防治試驗

本試驗處理包括麥汁酵母液稀釋 4 倍、40 倍及 400 倍三種，麥汁酵母液 100 ml、10 ml 及 1 ml 分別添加 1 ml 放線菌液後稀釋 400 倍三種，以及放線菌液稀釋 100 倍及 400 倍二種，合計 8 處理，並以澆同量清水為對照。小白菜播種後 3 天澆灌栽培介質，每盆 100 ml，澆灌後 10 天調查罹病率。試驗採完全逢機設計，9 處理，4 重複，栽植盆及播種方式同試驗一。

結果與討論

一、菇類栽培介質萃取液添加放線菌浸漬種子對小白菜苗立枯病防治效應

菇類栽培介質萃取液浸漬小白菜種子時數對小白菜苗立枯病罹病率影響如表 1 所示，顯示種子浸漬時數處理對小白菜苗立枯病防治效果差異不顯著，但以如意靈芝栽培介質萃取液浸漬 2 小時處理之罹病率 46% 為最低，對照組罹病率則高達 78%。

菇類栽培介質萃取液添加放線菌液浸漬小白菜種子時數對苗立枯病影響如圖 1 及圖 2 所示，顯示菇類栽培介質萃取液添加放線菌液對小白菜苗立枯病無防治效果，浸漬處理時間愈長罹病率愈高，種子發芽率亦愈低。鹿角靈芝栽培介質萃取液浸漬種子 8 小時處理罹病率為 100%，對照組罹病率則僅 26%，另種子發芽率低顯然與添加之放線菌液濃度有關。

表 1. 菇類栽培介質萃取液浸漬小白菜種子對苗立枯病罹病率之效應

Table 1. Effect of the disease incidence of Chinese cabbage damping-off for seeds soaked in extracts from mushroom culture medium.

處理 Treatment	罹病率 Disease incidence (%)	
	如意靈芝 Pleasant ganoderma lucidum	鹿角靈芝 Antler ganoderma lucidum
2hr	46 a*	69 a
4hr	68 a	69 a
6hr	61 a	52 a
8hr	64 a	67 a
CK	78 a	46 a

* 同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

* Mean values within column followed the same letter are not significantly different at 5% probability level by LSD.

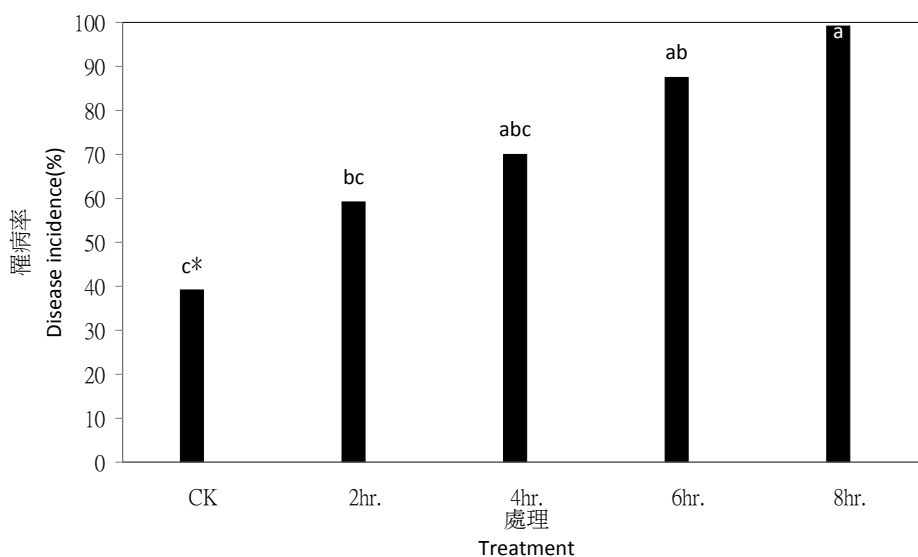


圖 1. 如意靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液浸漬小白菜種子對苗立枯病罹病率之效應

* 英文字母相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

Fig.1. Effect of the disease incidence of Chinese cabbage seedling damping-off for seeds soaked in extracts from pleasant ganoderma lucidum culture medium supplemented with Actinomycetes No.1.

* Columns (n = 4) followed by the same letter are not significantly different at 5% probability level by LSD.

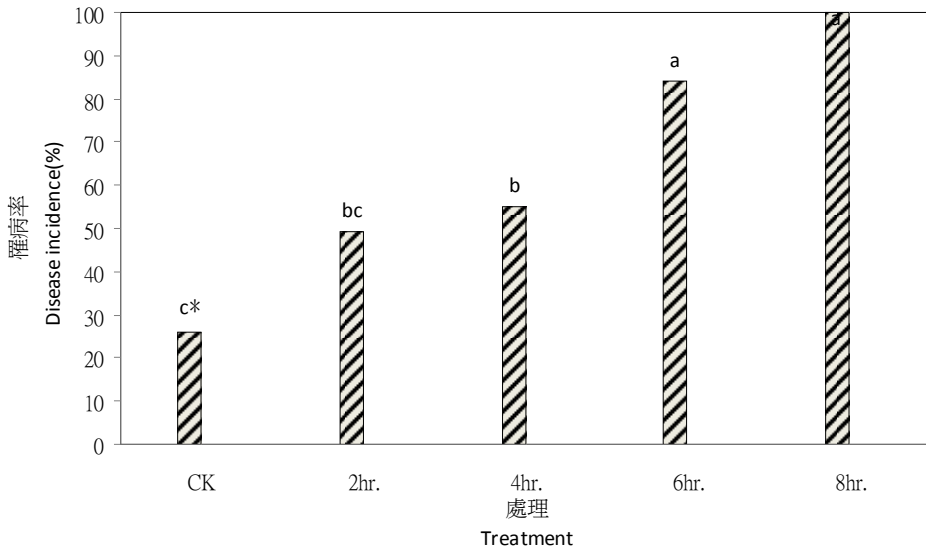


圖 2. 鹿角靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液浸漬小白菜種子對苗立枯病罹病率之效應
* 英文字母相同者表示 LSD 未達 5%顯著差異水準

Fig.2. Effect of the disease incidence of Chinese cabbage seedling damping-off for seeds soaked in extracts from antler ganoderma lucidum and antler ganoderma lucidum culture medium supplemented with Actinomycetes No.1.

* Columns (n = 4) followed by the same letter are not significantly different at 5% probability level by LSD.

二、菇類栽培介質萃取液添加放線菌澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病防治效應

不同比率菇類栽培介質萃取液添加放線菌澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病罹病率影響如圖 3 及圖 4 所示。如意靈芝栽培介質萃取液添加放線菌之混合液澆灌栽培介質，各處理組之罹病率與對照組比較差異不顯著，但 1:1 混合液處理後罹病率 13%較對照組 34%為低。鹿角靈芝栽培介質萃取液添加放線菌之混合液澆灌栽培介質各處理間罹病率差異不顯著，但混合液處理較對照組之罹病率低，且差異達顯著水準，其中鹿角靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液比率 1:3 之處理，可降低小白菜苗立枯病罹病率（28%）效果最佳。

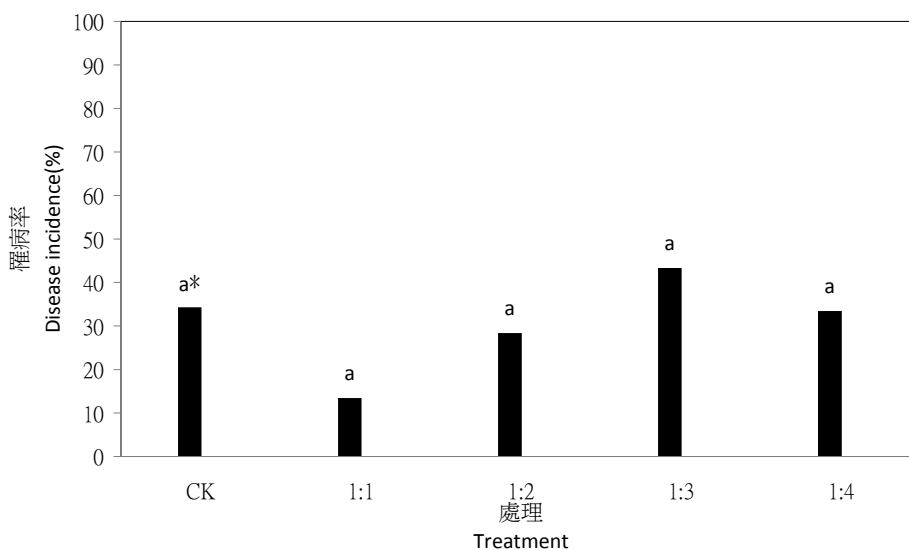


圖 3. 如意靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病罹病率之效應
* 英文字母相同者表示 LSD 未達 5%顯著差異水準

Fig.3. Effect of the disease incidence of Chinese cabbage seedling damping-off for drenched the culture medium with the extracts Pleasant ganoderma lucidum culture medium supplemented with Actinomycetes No.1.

* Columns (n = 4) followed by the same letter are not significantly different at 5% probability level by LSD.

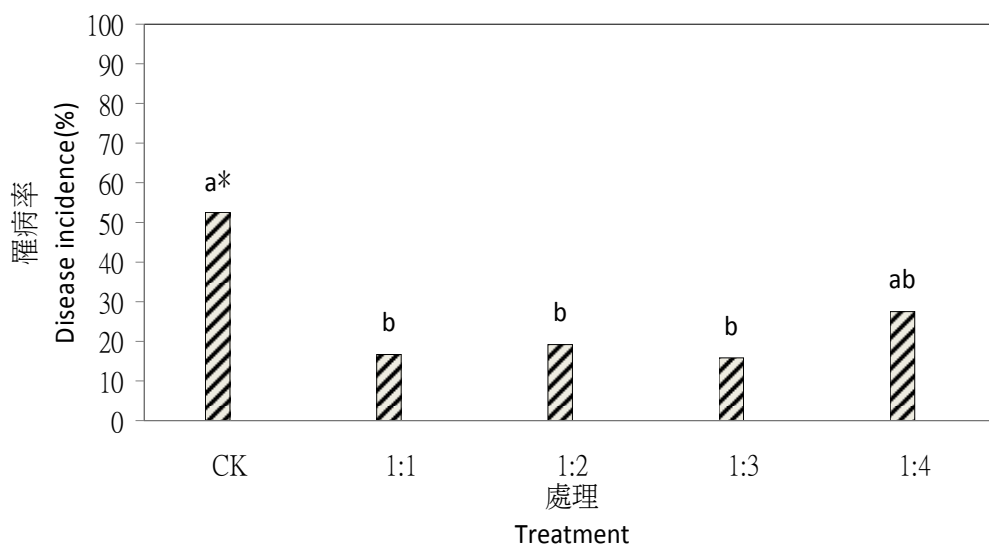


圖 4. 鹿角靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病罹病率之效應
* 英文字母相同者表示 LSD 未達 5%顯著差異水準

Fig.4. Effect of the disease incidence of Chinese cabbage seedling damping-off for drenched the culture medium with the extracts Antler ganoderma lucidum culture medium supplemented with Actinomycetes No.1.

* Columns (n = 4) followed by the same letter are not significantly different at 5% probability level by LSD.

三、麥汁酵母液添加放線菌澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病防治效應

不同稀釋濃度之麥汁酵母液、麥汁酵母液添加放線菌液之混合液及放線菌液澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病罹病率影響如表 2 所示，顯示放線菌稀釋 100 倍處理組小白菜苗立枯病罹病率 23%，較對照處理罹病率 63%為低。

表 2. 麥汁酵母液添加放線菌液澆灌栽培介質對小白菜苗立枯病罹病率之效應

Table 2. Effect of the disease incidence of Chinese cabbage seedling damping-off for drenched the culture medium with fermented liquid supplemented Actinomycetes No.1

處理 Treatment	罹病率 Disease incidence (%)
酵母液 4 倍 Fermented liquid 4 times	66 a*
酵母液 4 倍+放線菌 400 倍 Fermented liquid 4 times+Actinomycete No.1 400 times	78 a
酵母液 40 倍 Fermented liquid 40 times	55 a
酵母液 40 倍+放線菌 400 倍 Fermented liquid 40 times+Actinomycete No.1 400 times	49 a
酵母液 400 倍 Fermented liquid 400 times	65 a
酵母液 400 倍+放線菌 400 倍 Fermented liquid 400 times+Actinomycete No.1 400 times	44 a
放線菌 400 倍 Actinomycete No.1 400 times	47 a
放線菌 100 倍 Actinomycete No.1 100 times	23 b
對照組 CK	66 a

* 同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

* Mean values within column followed the same letter are not significantly different at 5% probability level by LSD.

綜合以上結果，可以得到以下推論，第一、菇類栽培介質萃取液添加放線菌液澆灌栽培介質處理，對防治小白菜苗立枯病效果明顯優於種子浸漬處理者。第二、鹿角靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液處理（稀釋 400 倍）較僅放線菌液（稀釋 400 倍）澆灌栽培介質處理，具明顯防治小白菜苗立枯病效果。第三、放線菌液稀釋 100 倍澆灌栽培介質處理，小白菜苗立枯病罹病率明顯較對照為低，顯示增加放線菌液濃度可提高小白菜苗立枯病之防治效果。

根據前人研究，多種菇類栽培後介質及放線菌皆有防治作物病害之效果。王和黃（2000）利用香菇太空包木屑混合物經堆肥後可有效抑制胡瓜猝倒病。黃等人（1996）以腐熟香菇太空包堆肥混合炭化稻穀等製成 SSC-06 介質可抑制甘藍苗立枯病；將香菇太空包堆肥混合魚粉等製成 FBN-5A 混合物可防治豌豆及甘藍立枯病。蔡等人（2010）篩選鏈黴菌 *Streptomyces* sp. A272 培養濾液稀釋 100 或 10 倍澆灌栽培介質可有效防治白菜立枯病，此結果與本研究放線菌稀釋 100 倍澆灌栽培介質可有效防治小白菜苗立枯病結果一致。然而，本研究在放線菌稀釋 400 倍澆灌栽培介質時，防治效果並不明顯，但與鹿角靈芝栽培介質萃取液混合後即有明顯防治效果，應是鹿角靈芝栽培介質含有幾丁質及其他次級代謝物，促進放線菌產生更多幾丁質分解酵素等物質所致，顯示鹿角靈芝栽培介質與放線菌混合將更有利於作物病害之防治，此與陳（2011）利用栽培紫丁香蘑菇廢棄物製成栽培基質混拌生物防治菌 *Bacillus aryabhatai* 後，可有效防治胡瓜幼苗猝倒病結果相近。至於鹿角靈芝較如意靈芝栽培介質萃取液添加放線菌液有較佳防治效果，應是其幾丁質含量及次級代謝物不同所致，顯示不同菇類栽培介質對防治小白菜苗立枯病效果具有差異性，因此，尋找防治效果較佳之菇類栽培介質可做為往後研究的方向。

參考文獻

- 方紹威。1990。幾丁質及幾丁聚醣在廢水處理，生化，食品和醫藥上之研究發展現況。藥物食品檢驗局調查研究年報。p.20-30。
- 王佩瑾、黃振文。2000。香菇太空包堆肥抑制胡瓜猝倒病發生的特性。植物病理學會刊 9:137-144。
- 李豐在。2005。應用幾丁質防治植物病害之原理與實例。花蓮區農業專訊 54:14-15。
- 莊再揚、黃莉娟、安寶貞。2001。利用拮抗菌－蛭石夾層法防治立枯絲核菌引起之幼苗猝倒病。植物病理學會刊 10:1-10。
- 陳錦桐。2011。應用紫丁香蘑的二次代謝物及其栽培廢棄基質防治作物病害。中興大學博士論文。
- 黃振文、石信德、蕭芳蘭。1996。抑菌介質的調配與應用。健康清潔植物培育研習會專刊 p.149-153。中華植物病理學會出版。
- 黃健瑞、陳昭瑩。2005。植物的醫病良方－幾丁質分解性拮抗細菌。科學發展 391:28-33。
- 楊尚書、陳泰元、曾德賜。2005。幾丁質分解酵素基因 ChiF 之表現與鏈黴菌 *Streptomyces griseobrunneus* S3 對 *Rhizoctonia solani* AG4 與 *Pythium aphanidermatum* 超寄生作用之關係。植物病理學會刊 14:147-158。
- 蔡依真、鍾文全、鍾文鑫。2010。應用鏈黴菌 *Streptomyces* sp. A272 防治白菜立枯病。植物病理學會刊 19:149-155。
- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology, 5nd Ed. Page 86 Academic press. New York. 901pp.
- Brogliè, K., I. Chet, M. Holliday, R. Cressman, P. Biddle, S. Knowlton, C. J. Mauvais, and R. Brogliè. 1991. Transgenic plants with enhanced resistance to the fungal pathogen *Rhizoctonia solani*. Science 254:1194-1197.
- Sabaratham, S. and J. A. Traquair. 2002. Formulation of a *Streptomyces* biocontrol agent for the suppression of *Rhizoctonia* damping-off in tomato transplants. Biol. Control. 23:285-295.

Effect of Extracts from Mushroom Culture Medium and Malt Extract-Fermented Liquid Supplemented with Actinomycetes to Control the Chinese Cabbage Seedling Damping-off¹

Kao-Tzung Liao², Hsin-Yuh Wu², Jui-Chen Yao², and Chun-Yen Yeh²

Abstract

The study were conducted to determine the effect of extracts from mushroom culture medium and malt extract-fermented liquid supplemented with Actinomycetes No.1 to control the Chinese cabbage seedling damping-off. The conclusion revealed that the extracts from mushroom culture medium supplemented with Actinomycetes No.1 to control the Chinese cabbage seedling damping-off were obviously better to drenched the culture medium than to soaked the seeds. To drench the culture medium of Cabbage with the extracts from Antler ganoderma lucidum culture medium supplemented with Actinomycetes No.1 (diluted 400 times) or Actinomycetes No.1 liquid alone (diluted 100 times) which drenched the culture medium both had obviously effects for controlling the Chinese cabbage damping-off.

Key words: mushroom culture medium, actinomycetes, chinese cabbage seedling damping-off, control

¹. Contribution No.433 from Taoyuan DARES, COA.

². Assistant Researcher, Assistant Researcher(Corresponding author, hsinyuh@tydais.gov.tw), Assistant Researcher and Associate Researcher, , respectively, Taoyuan DARES, COA.