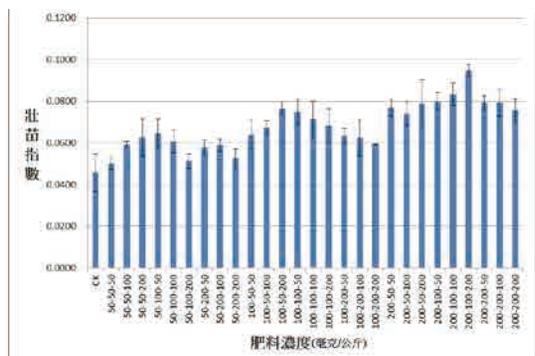


【農業新知】

用200毫克/公斤都顯著高於其他處理，另在葉長及葉寬上也有相同之趨勢；於104格穴盤處理亦有相同的結果。壯苗指數亦以氮肥200毫克/公斤處理均高於氮肥50及100毫克/公斤處理(圖4)。試驗期間亦以氮肥300及400毫克/公斤處理，惟其壯苗指數並無增高情形，故於合理化施肥及減少肥料施用考量下，仍不建議提高氮肥濃度。夏季青梗白菜穴盤育苗期，於子葉展開後每週使用2次以氮-磷-鉀-氧化鉀=200-100-200毫克/公斤配方之液肥每穴施用4-5毫升，可得較佳之青梗白菜穴盤苗，供應夏季移植生產使用。



▲圖4. 以液肥200-100-200毫克/公斤青梗白菜穴盤苗壯苗指數為最高。

# 國內微生物防治資材介紹與應用

作物環境課 技佐 張為斌 分機313

農藥殘留檢驗一直是農產品安全把關上的重要項目，隨著有機農業及友善環境耕作興起與農藥減半政策聲浪下，消費者對農產品安全更進一步的要求，是希望能不使用傳統化學合成農藥，但農作物栽培過程中層出不窮的病蟲害問題，顯然成為農民安全生產技術上的一大挑戰。

在排除傳統化學防治後，病蟲害防治管理頓時失去一項強大的工具，但因應而生的則是多種技術靈活運用的病蟲害綜合管理策略，其中包含了耕作防治、物理防治、生物防治、種植忌避或共榮植物及天然資材防治等。本文將針對生物防治中，國內現行多種商品化微生物製劑進行整理介紹，提供農友在病蟲害管理時有更多的選擇，以替代化學合成藥劑。

依據行政院農業委員會動植物防疫檢疫局農藥資訊服務網登記農藥資料庫中，現行登記並具有有效許可證的微生物製劑有10項，其中包含了5項殺蟲劑及5項殺菌劑，共

有34種產品(表1)。殺蟲劑除甜菜夜蛾核多角體病毒外，其餘數項皆為蘇力菌；殺菌劑部分共有枯草桿菌、液化澱粉芽孢桿菌、蕈狀芽孢桿菌、木黴菌及純白鏈黴菌素。

## 蘇力菌

蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)為目前應用最廣的生物製劑，在臺灣廣泛使用於鱗翅目幼蟲防治，其成分主要以蘇力菌產生之發酵固形物、孢子及毒蛋白為主，現行商品化的產品菌株多屬庫斯塔克亞種(*B.t. kurstaki*)，僅4項屬於鮎澤蘇力菌(*B.t. aizawai*) (表2)。蘇力菌產品之來源有美國製造廠、越南製造廠及臺灣本土菌株，其中3項以不同菌株名稱登記的產品分別為庫斯蘇力菌ABTS-351、庫斯蘇力菌E-911及鮎澤蘇力菌NB-200。庫斯蘇力菌ABTS-351登記使用範圍為十字花科包葉菜類、小葉菜類及根菜類紋白蝶；庫斯蘇力菌E-911為目前商品化蘇力菌中唯一一個採用台灣本土菌株的產品，用於防治多種十字花科鱗翅目害蟲；鮎澤蘇力菌具有防治具抗藥性

小菜蛾之優勢，鮎澤蘇力菌NB200登記防治多種作物的鱗翅目幼蟲。

蘇力菌產品眾多，原料來源、配方及登記防治對象不盡相同，但目前臺灣的商品皆用於鱗翅目幼蟲防治。台灣栽培環境不易出現抗蘇力菌之害蟲族群，蘇力菌使用的效果隨使用的方法與時機影響，假若在正確使用下效果仍不如預期，不妨以不同菌株製成的產品進行更替。

### 甜菜夜蛾核多角體病毒

核多角體病毒的殺蟲機制是病毒顆粒被害蟲幼蟲食入後，經胃液消化釋出毒性使幼蟲死亡，受感染死亡的幼蟲會出現體節膨大至破裂的病徵。此類病毒具有高度專一性，斜紋夜蛾核多角體病毒感染斜紋夜蛾；甜菜夜蛾核多角體病毒感染甜菜夜蛾。國內目前僅登記1項甜菜夜蛾核多角體病毒產品，主要用於防治蔥科作物及豌豆上的甜菜夜蛾。

### 芽孢桿菌

芽孢桿菌屬(*Bacillus*)微生物製劑包含枯草桿菌(*Bacillus subtilis*)、液化澱粉芽孢桿菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)及蕈狀芽孢桿菌(*Bacillus mycoides*)。此類微生物製劑對病害的防治效果往往來自多種不同的機制，例如與病原菌競爭生存空間與養分、產生抗菌物質抑致病原菌生長、分泌各種不同的酵素分解病原菌、轉化土壤養分改善土壤性質、促進植物生長或誘導植物抗病性藉以抵抗病害。

現行登記的產品中枯草桿菌WG6-14以防治水稻徒長病為主；而枯草桿菌Y1336則是針對豌豆白粉病、蓮霧果腐病等多種作物病害；液化澱粉芽孢桿菌PMB01主打對蔬菜萎凋病、茄科小葉菜類、根菜類及果菜類青枯病與胡瓜萎凋病這類連化學藥劑都難以防治的病害；液化澱粉芽孢桿菌CL3的防治目標則是蔬菜、草莓及觀賞花木灰黴病；蕈狀芽孢桿菌AGB01的防治對象則是蘭花的黃葉病。

### 木黴菌

木黴菌(*Trichoderma*)與植物及病原菌間的

表1. 已登記微生物製劑及其具有效許可證產品數量

分類	普通名稱	來源菌株	產品數量
殺蟲劑	蘇力菌	<i>Bacillus thuringiensis</i>	6
		<i>B.t. kurstaki</i>	4
		<i>B.t. kurstaki</i> EG2371	2
		<i>B.t. kurstaki</i> EG7841	1
		<i>B.t. kurstaki</i> ABTS-351	1
		<i>B.t. aizawai</i> ABTS-1857	2
		<i>B.t. aizawai</i> GC-91	1
	庫斯蘇力菌ABTS-351	<i>B.t. kurstaki</i> ABTS-351	1
	庫斯蘇力菌E-911	<i>B.t. kurstaki</i> E911	1
	鮎澤蘇力菌NB200	<i>B.t. aizawai</i> NB200	1
病毒	甜菜夜蛾核多角體病毒	1	
殺菌劑	枯草桿菌	<i>Bacillus subtilis</i> Y1336	5
		<i>Bacillus subtilis</i> WG6-14	2
	液化澱粉芽孢桿菌	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> PMB01	2
		<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> CL3	1
	蕈狀芽孢桿菌	<i>Bacillus mycoides</i> AGB01	1
	木黴菌	<i>Trichoderma</i> strain R42	1
純白鏈黴菌素	<i>Streptomyces candidus</i> Y21007-2 之整體代謝物	1	

表2. 殺蟲劑微生物製劑蘇力菌來源菌株及廠牌名稱

普通名稱	來源菌株	廠牌名稱	產品數量
蘇力菌	<i>Bacillus thuringiensis</i>	菜寶、貴寶、蘇滅寶、舒立旺、松蘇力菌、惠光寶	6
	<i>B.t. kurstaki</i>	速利殺、尚賜配、大寶天機、殊立菌	4
	<i>B.t. kurstaki</i> EG2371	獨佳、見招	2
	<i>B.t. kurstaki</i> EG7841	高招	1
	<i>B.t. aizawai</i> ABTS-1857	愛吃蟲、見達利	1
	<i>B.t. aizawai</i> GC-91	美國-雙倍寶	2
	<i>B.t. kurstaki</i> ABTS-351	新大寶	1
	庫斯蘇力菌 ABTS-351	<i>B.t. kurstaki</i> ABTS-351	金太寶
庫斯蘇力菌 E-911	<i>B.t. kurstaki</i> E911	速力寶	1
鮎澤蘇力菌 NB200	<i>B.t. aizawai</i> NB200	住友福祿寶	1

【農業新知】



▲圖1. 鱗翅目害蟲危害蔬菜可用蘇力菌進行防治。



▲圖2. 瓜類露菌病可用枯草桿菌進行防治。



▲圖3. 蔬菜苗立枯病可用綠木黴菌進行防治。(姚瑞禎攝)

交互作用是防病機制中較為特殊的，木黴菌可纏繞植物根系促進植物生長，另可寄生病原菌（如立枯絲核菌），形成超寄生殺死病原菌，此外亦包含產生抗生素、營養競爭、分泌分解酵素及誘導植物產生抗性等功能。目前登記的綠木黴菌R42防治對象即是由立枯絲核菌造成的蔬菜苗立枯病，可以1:200重量比例與栽培介質混拌再播種或以200倍稀釋液進行栽培介質澆灌使用。

**鏈黴菌**

多數鏈黴菌(*Streptomyces*)具有分泌抗生物質或細胞外酵素的能力，許多抗生素都是由不同鏈黴菌所產生，然而本製劑被列於微生物農藥不同於其他農用抗生素，乃是因為本產品未針對抗生素進行純化，而是採用純白鏈黴菌Y21007-2之整體代謝物進行製造，

這些代謝物可分解病原真菌細胞壁，藉以達到抗菌效果，主要用於防治多種水果疫病，亦可當作採收後防止腐敗的抗真菌劑。

不同的微生物殺菌劑其防治對象也不相同，有時菌種相同菌株不同（如枯草桿菌有WG6-14及Y1336）其防治對象即大相逕庭（表3），這與各菌株來源不同有關，具有病害防治效果的菌種往往相去不遠，但即使是同樣的菌種，隨著不同來源的菌株會有不一樣的防治表現。因此，各研究單位往往會由不同來源的許多菌株中篩選出具有防治潛力者進行後續試驗，直至具田間效果並經安全驗證後移轉技術由廠商生產商品化。因此，在挑選微生物製劑時，不能只看菌種名稱，一定要認清楚菌株的代號及其防治的對象才能真正的對症下藥。

表3. 殺菌劑微生物製劑來源菌株、廠牌名稱及其防治對象

普通名稱	來源菌株	廠牌名稱	防治對象
枯草桿菌	<i>Bacillus subtilis</i> Y1336	台灣寶、農會寶、興農寶、台灣水寶、樂農寶	豌豆白粉病、蓮霧果腐病、檬果蒂腐病、胡瓜露菌病、番荔枝果腐病、瓜類露菌病、豆科作物白粉病、葫蘆科瓜菜類露菌病、水稻紋枯病、甘藍根瘤病
	<i>Bacillus subtilis</i> WG6-14	金雞牌賜倍效及漢寶牌培農菌	水稻徒長病
液化澱粉芽孢桿菌	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> PMB01	絕症剋星及救你一命	茄科小葉菜類、根菜類及果菜類青枯病、蔬菜、胡瓜及花木萎凋病
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> CL3	神真水3號	蔬菜、草莓及觀賞花木灰黴病
蕈狀芽孢桿菌	<i>Bacillus mycodies</i> AGB01	治黃葉	蘭花黃葉病
綠木黴菌	<i>Trichoderma</i> viridissstrain R42	根益旺	蔬菜苗立枯病
純白鏈黴菌素	<i>Streptomyces candidus</i> Y21007-2之整體代謝物	安心寶	木瓜果疫病、百香果疫病、酪梨疫病、荔枝露疫病、紅毛丹疫病、檬果疫病、番荔枝疫病、枇杷疫病、印度棗疫病、棗(紅棗)疫病、鳳梨心腐病