

# 微生物肥料管理現況與展望

李英明

行政院農業委員會農糧署

通訊作者。E-mail: 0010409@mail.afa.gov.tw

## 摘要

農業為國家基本產業，肥料為農業生產之重要資材，肥料品質直接影響農業生產環境、作物生長及農民收益。農民使用肥料多元化，習慣施用以石化原料及礦石製成之氮、磷、鉀三要素單質肥料或複合肥料，搭配使用次微量元素肥料、植物生長輔助劑、有機質肥料及微生物肥料。市售微生物肥料商品日益增加，為保障農友權益及維護土壤生態環境之安全，行政院農業委員會於 99 年 7 月 29 日修正「肥料種類品目及規格」，增列微生物肥料類 6 個品目及規格，並增修訂肥料登記管理相關法規，將微生物肥料納入管理。目前有 6 家肥料業者申請取得微生物肥料登記證，14 個品牌上市銷售，農民可選用微生物肥料替代部分化學肥料。未來因應微生物肥料研究發展，檢討新增或修改肥料品目，加速審查微生物肥料菌種安全性，簡化業者申辦微生物肥料登記證程序，輔導業者生產符合肥料品目規範之微生物肥料，並將生物性肥料科技研發成果，透過技術轉移予肥料業者，開發創新微生物肥料產品，促進微生物肥料產業發展。

**關鍵詞：**微生物肥料、登記、管理。

## 一、微生物肥料登記管理現況

### (一) 肥料定義

「肥料管理法」規定之肥料定義為「指供給植物養分或促進養分利用之物品」。「肥料種類品目及規格」規定之肥料種類分為氮肥類、磷肥類、鉀肥類、次微量元素肥料類、有機質肥料類、複合肥料類、植物生長輔助劑類、微生物肥料類及其他肥料類等 9 類，各類肥料品目及規格規定，包括適用範圍、性狀、

主成分、有害成分、限制事項、檢驗項目。

「肥料種類品目及規格」規定之微生物肥料定義為「指其成分含具有活性微生物或休眠孢子，如細菌、放線菌、真菌、藻類及其代謝產物之特定製劑，應用於作物生產具有提供植物養分或促進養分利用等功效之物品」。即指利用活體微生物在土壤中提供作物養分來源、增進土壤養分有效性或改良土壤之理化、生物性質，藉以增加作物產量及品質。微生物肥料類肥料之所有微生物菌種是原生於自然界或經人工誘變，且非屬基因改造微生物。

## (二) 微生物肥料登記管理相關法規增修訂

微生物肥料登記管理業務，經行政院農業委員會前農糧處於 89 – 92 年草擬「微生物肥料種類品目及規格」、「微生物肥料製劑檢測技術」等相關資料，本項業務於 93 年移交農糧署。農糧署於 93 – 95 年召開 6 次會議討論修正，研擬新增微生物肥料 6 個品目及增修訂肥料登記管理相關法規。經濟部於 98 年 11 月 24 日公告 7 種微生物肥料檢驗方法，行政院農業委員會據以增修訂肥料登記管理相關法規，於 99 年 7 月 29 日修正「肥料種類品目及規格」，增列微生物肥料類豆科根瘤菌肥料、游離固氮菌肥料、溶磷菌肥料、溶鉀菌肥料、複合微生物肥料及叢枝菌根菌肥料等 6 個肥料品目及規格；並同步修正「肥料登記證申請及核發辦法」第 5 條、第 14 條及第 16 條，增訂肥料業者申請微生物肥料登記證時，應檢附微生物肥料作物毒害、菌種生物毒性及環境生態試驗報告等之規定；同時修正「肥料查驗辦法」第 4 條及第 5 條，增訂微生物肥料類肥料查驗、取樣及樣品運送、留存之規定；另微生物肥料易因環境變動影響品質，增列為應加強查驗肥料品質之產品，維護肥料品質，確保農友權益。

## (三) 簡化微生物肥料登記證申辦程序

依據「肥料登記證申請及核發辦法」第 5 條第 4 項規定，肥料業者申請微生物肥料登記證，應檢具微生物肥料菌種之「生物毒性及環境生態試驗報告」，但微生物經鑑定對環境生態安全無虞，並經行政院農業委員會公告為已被鑑定為安全之微生物肥料菌種者，則可免附。

因此，農糧署擬具「已被鑑定為安全之微生物肥料菌種」草案，邀集微生

物肥料相關學者專家會議審查決議，「微生物肥料菌種」應同時符合 1. 菌種係存在於國內自然環境者：登錄於行政院國家科學委員會委託中央研究院生物多樣性研究中心建置「台灣物種名錄」(Catalogue of Life in Taiwan)，存在於國內自然環境者之菌種。2. 菌種與人類健康之疾病無關：非屬美國生物安全協會(American Biological Safety Association)、其他網站及文獻列出之第二、三、四級危險群微生物；其他國家公告對人及動物無病原性之菌種。3. 菌種對植物無病原性：非屬國際植物病理學會(International Society of Plant Pathology)、其他網站或文獻列出之植物病原性菌種等 3 項安全性評估審查原則。

農糧署於 100 年 5 月 6 日邀請微生物肥料學者專家召開審查會，會議決議細菌 8 個、真菌 4 個及酵母菌 4 個，計 16 個微生物肥料菌種，均符合「微生物肥料菌種」3 項安全性評估審查原則，依法制作業程序，由行政院農業委員會 100 年 6 月 3 日公告「已被鑑定為安全之微生物肥料菌種」，屬於 16 個菌種之微生物肥料，即可簡化申辦微生物肥料登記證程序。另於 100 年 10 月 24 日整理「微生物肥料登記證申辦須知」，登載於農糧署網站，提供肥料業者依程序辦理。目前申請取得微生物肥料登記證計有 6 家業者，13 個品牌溶磷菌肥料及 1 個品牌叢枝菌根菌肥料。

#### (四) 微生物肥料類肥料品目訂定要義

依據行政院農業委員會各農業試驗改良場所及各大專院校試驗研究結果，微生物肥料可替代部分化學肥料，其中豆科根瘤菌及游離固氮菌將大氣中植物無法利用之氮氣，經由固氮酵素轉化為銨態氮，供應作物生長所需氮素養分；溶磷菌及溶鉀菌提高土壤中養分之有效性；菌根菌能促進根系之伸展，幫助作物吸收養分。微生物之種類有數百萬個菌種，微生物肥料係以肥料功能及與作物共生關係菌群為肥料品目訂定之依據，肥料品目包括豆科根瘤菌肥料、游離固氮菌肥料、溶磷菌肥料、溶鉀菌肥料、複合微生物肥料及叢枝菌根菌肥料等 6 個肥料品目。

微生物肥料之微生物不能單獨存在，添加或附著於各類資材，微生物肥料申請肥料登記證應標示添加劑或添加物質名稱，未達微生物肥料類規格，即不得以微生物肥料名義販賣。已申請登記為微生物肥料，如同時符合第一至第七

類之肥料規格時，則仍應登記為微生物肥料類。

肥料品目之規格包括適用範圍、性狀、主成分、有害成分、限制事項或檢驗項目等。適用範圍依據肥料品目名稱訂定菌群特性；主成分依據菌群特性訂定其有效活菌數量及其他肥料成分含量；有害成分依據添加劑或添加物質可能含有之重金屬，比照有機質肥料品目訂定砷不得超過 25.0 mg/kg，鎘不得超過 2.0 mg/kg，鉻不得超過 150 mg/kg，銅不得超過 100 mg/kg，汞不得超過 1.0 mg/kg，鎳不得超過 25.0 mg/kg，鉛不得超過 150 mg/kg，鋅不得超過 250 mg/kg。

申請登記為微生物肥料產品，菌種須具備該登記肥料品目之特定活性，有效活菌數固態者每公克  $1 \times 10^7$  菌落形成數以上、液態者每毫升  $1 \times 10^8$  菌落形成數以上。另針對叢枝菌根菌肥料則要求每公克製劑經以無菌砂或不含養分之介質稀釋 10 倍後，須可與百喜草、玉米或紅豆幼苗於 14 天內形成叢枝菌根菌之菌根，或是產品中孢子數每公克  $1 \times 10^2$  以上。

為健全肥料管理及維護微生物肥料品質，微生物肥料訂定限制事項，包括大腸桿菌群固態每公克或液態每毫升不得超過  $1 \times 10^3$  菌落形成數；雜菌率：固態不得超過 15%，液態不得超過 5%；固態水分含量應在 35.0% 以下，包裝標示應加註水分含量。

微生物肥料登記之容許範圍規定：菌落形成數或孢子數上限為檢驗值之 10 倍，下限為檢驗值之 10%；上市後，市售品查驗之容許範圍規定：菌落形成數或孢子數無上限，下限為肥料登記值之 10%。微生物肥料之菌落形成數或孢子數應符合肥料品目規格限值規定。

直轄市或縣（市）主管機關執行肥料查驗需抽取樣品時，微生物肥料類肥料係整件抽取，不予拆封，所以肥料業者陳列販賣應有重量 20 公斤以下、容量 20 公升以下之微生物肥料產品，以配合主管機關肥料查驗。

#### （五）微生物肥料登記證之申請

肥料業者申請微生物肥料登記證應依「肥料登記證申請及核發辦法」規定辦理，其流程及檢附文件資料，如同一般肥料登記證之申請方式，有關肥料登記管理事宜，可上行政院農業委員會農糧署網站（<http://www.afa.gov.tw>）首頁／

農糧業者資訊／土壤肥料專區／肥料登記申辦須知、微生物肥料登記證申辦須知／下載參閱。應檢送之肥料說明書、肥料規格、有害成分、作物毒害等試驗報告，不得超過出具日期起一年之期間。微生物肥料菌種之生物毒性及環境生態試驗報告，文件有效期限依核發機關（構）之認定為準。

申請微生物肥料登記證，菌種登錄於「台灣物種名錄」，係存在於國內自然環境者之菌種，得免附環境生態試驗報告；屬於行政院農業委員會 100 年 6 月 3 日公告「已被鑑定為安全之微生物肥料菌種」，得免附生物毒性試驗報告；申請登記「肥料種類品目及規格」規定之微生物肥料種類品目者，得免附肥料效果試驗報告。肥料業者申請微生物肥料登記時，應依「肥料登記證申請及核發辦法」及「微生物肥料登記證申辦須知」規定檢具各項文件，向行政院農業委員會（農糧署）提出申請，申辦流程如附件。

## 二、微生物肥料產業輔導

### （一）微生物肥料推廣

各農業試驗改良場所及大專院校生物性肥料科技計畫，近年已研發根瘤菌、溶磷菌及菌根菌等微生物肥料菌種，並分年分區示範輔導推廣豆科作物根瘤菌、蔬果作物菌根菌及溶磷菌等生物菌劑，並加強開發各種作物新興生物性肥料，辦理生物菌劑使用示範推廣，將應用知識與技術轉移予農民，充分運用微生物資源，促使農民能普遍使用微生物肥料於農業生產，提高作物產量及品質，減少使用肥料，減少對環境之污染。

生物菌劑應用推廣，每年豆科根瘤菌接種示範推廣 3,000 ha，瓜類、茄科作物菌根菌示範推廣 3,000 ha，蔬菜、花卉、糧食及果樹溶磷菌示範推廣 3,000 ha，草莓、釋迦、鳳梨、荔枝、柑橘、番石榴、木瓜等 17 種蔬果作物於育苗時接種內生菌根菌，大量培育內生菌根菌種苗給農民種植，推廣面積 1,000 ha，生物菌劑使用示範推廣共計 10,000 ha，由各農業試驗改良場所示範推廣，輔導落花生、紅豆、毛豆等豆科作物接種根瘤菌，可節省氮肥約 30%，增產約 4 - 15%；另瓜果作物接種菌根菌及溶磷菌，可減施化學肥料 20 - 47%，微生物肥料的推廣，除了可節省化學肥料投入的成本，並可充分運用微生物資源，

減緩土壤酸化，及降低農業生產對自然生態平衡與污染環境之衝擊，進而提高單位面積產量，增加農友收益，達到合理化施肥之目的。

有機農業、茶葉、果樹等栽培高經濟價值作物之農民對微生物肥料產品接受度較高，農民為提高作物產量及品質，普遍使用微生物肥料於農業生產。目前已有 1 個溶磷菌肥料經審查符合有機驗證基準可用資材之肥料種類，可以提供有機農業經營者選用。

## （二）微生物肥料產品開發

目前國內微生物肥料產品開發主要為根瘤菌、溶磷菌及菌根菌等微生物肥料，仍需透過與學研界合作開發創新產品，以提升產品開發能力。行政院農業委員會所屬各農業試驗改良場所及大專院校進行生物性肥料科技計畫相關研究及產學合作計畫，研發落花生溶磷根瘤菌、油脂乳化菌、溶磷分解菌、溶鐵磷菌群微生物、桿菌群溶磷微生物、有機質分解菌、鹽鹼土改良菌及固氮溶磷微生物等 8 種微生物肥料菌株培養繁殖技術，噴霧水耕法及砂耕法量產菌根菌 2 項技術。微生物肥料各項生產製造技術轉移予肥料業者，開發創新微生物肥料產品，陸續辦理登記上市銷售。目前申請取得微生物肥料登記證計有 6 家業者，13 個品牌溶磷菌肥料及 1 個品牌叢枝菌根菌肥料。

## 三、微生物肥料管理之展望（結語）

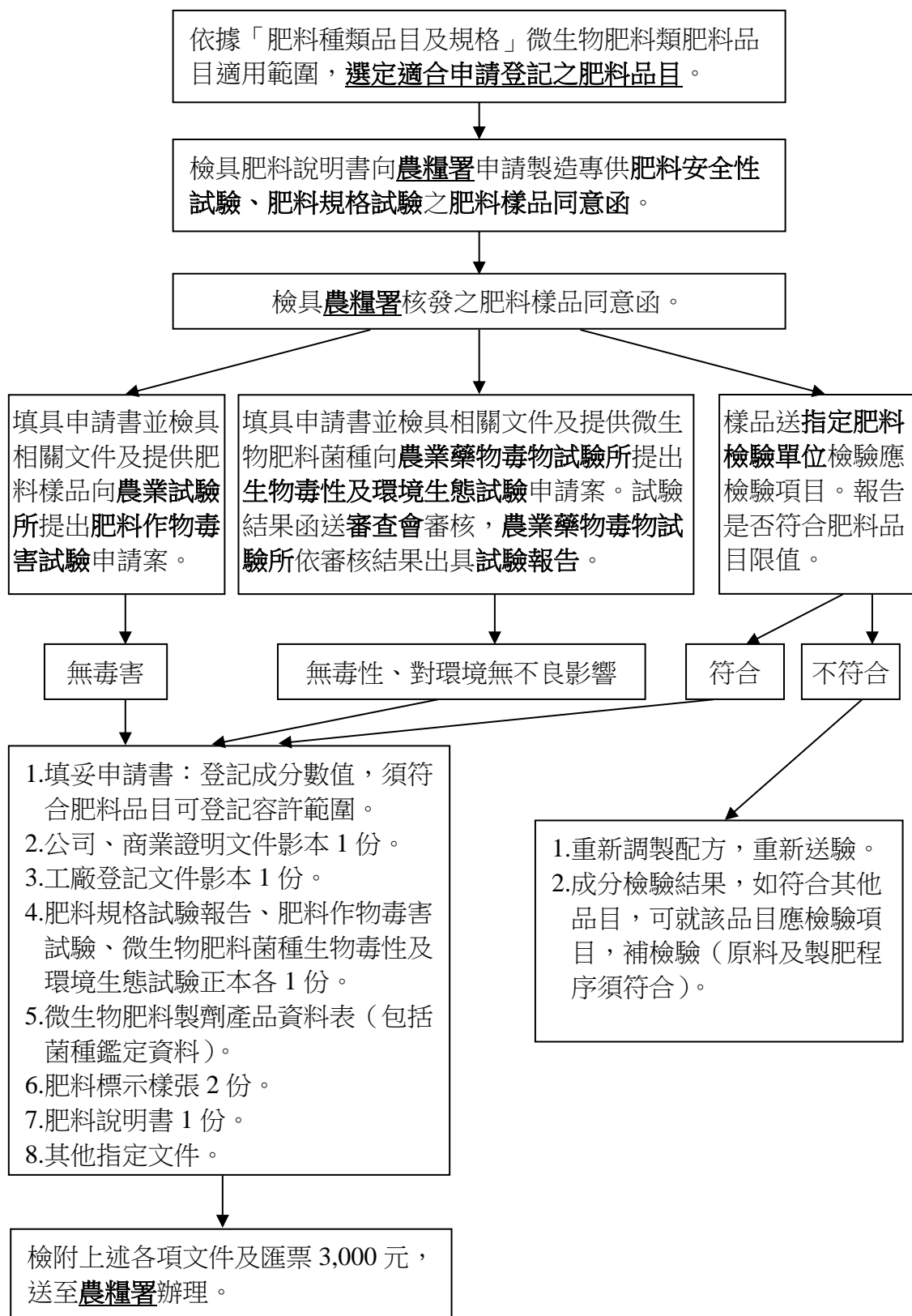
過去微生物肥料市場各式各樣商品充斥，常有不明菌種及內含病原菌污染問題，甚至有非微生物肥料冒名的偽品，對購買之農民缺乏保障，對農產品安全品質及土壤環境產生嚴重衝擊。行政院農業委員會增修訂肥料登記管理相關法規，已將微生物肥料納入肥料登記管理，肥料業者可以合法生產微生物肥料產品。微生物肥料係以肥料功能及與作物共生關係菌群為肥料品目訂定之依據，未來因應微生物肥料研究發展，配合新興農業及微生物肥料產業發展，將檢討新增或修改肥料品目，並加速審查微生物安全性，增列公告安全微生物肥料菌種，簡化業者申辦微生物肥料登記證程序，輔導業者生產符合肥料品目規範之微生物肥料。

肥料是農業生產不可或缺的重要資材，市場廣大，台灣每年肥料使用量約為 120 萬公噸，產值約有 120 億元。微生物肥料可替代部分化學肥料，供應作物所需養分及提高土壤中養分之有效性，微生物肥料產業發展是永續農業的基礎。國

內微生物肥料研發及應用已有相當的基礎，研發專業人才技術水準高，經驗豐富，可創造利多產品，若配合產、官、學合作之機制，結合人才、資金及設備，以技術轉移協助微生物肥料之產業發展，將是發展微生物肥料之重要未來方向。

展望未來，推動「健康、效率、永續經營」之全民農業，適當利用自然資源，篩選土壤中有益微生物，發展微生物肥料，推廣應用於農業生產，國內微生物肥料市場的發展前景將更具可看性，成為未來肥料產業發展的新亮點；選擇合法登記之微生物肥料產品，充分運用微生物資源，生產優質安全農產品，減少化學肥料使用，減輕環境污染，確保作物及土壤品質健康，以達農地永續利用，促進農業永續經營。

### 附件、微生物肥料登記證申辦流程：





# Current Status and Management of Microbial Fertilizers and its Prospects in Taiwan

Ying-Ming Li

Agriculture and Food Agency, COA

Corresponding author. E-mail: 0010409@mail.afa.gov.tw

## ABSTRACT

Agriculture is a fundamental part of national industry. Fertilizers are important materials for agricultural production. Fertilizers quality has directly affect the agriculture production environment, crops growth and the benefit for farmers. Farmers have diverse habits for fertilizers application. The straight fertilizers or compound fertilizers usually mix with minor element fertilizers, plant growth enhancing agents, organic fertilizers and microbial fertilizers, *etc.* The commercial goods of microbial fertilizer have increased drastically. For protecting the right of farmers and sustaining the safety of soil eco-environment, Council of Agriculture had modified the Fertilizer Kind Item and Specification on Jul. 29, 2010, increased six item and specification for microbial fertilizers. Furthermore, microbial fertilizes had been incorporated into the law and regulations for fertilizers registration and management. Up to date, six fertilizer businesses had gotten the registration certificate for microbial fertilizers, fourteen brands on sale for farmers to replace part of chemical fertilizers. In the future, face to the development of microbial fertilizes, it need to reinvestigate the item modify, accelerate the check-up the strain safety for microbial fertilizers, simply the programs for businesses to get the registration certificate for microbial fertilizer, help businesses adjust produce regular products to fit rule of fertilizers items. It will through technical transfer let research achievements of biological fertilizers to fertilizer business to create new products of microbial fertilizer and enhance the industry development of microbial fertilizers.

**Key words:** Microbial fertilizer, Registration, Management.