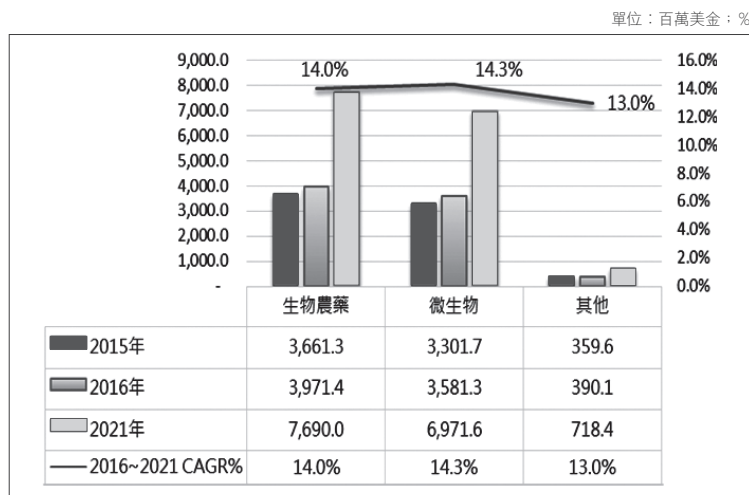


# 我國生物農藥於 印尼、馬來西亞及越南 之南向市場商機及技術布局

文 | 池煥德<sup>1</sup>

科技處 陳怡良 · 李國基



\* 其它：包含天敵、費洛蒙、原生動物等。

圖 1. 預估 2021 年全球生物農藥市場規模及成長率。

資料來源：IEK(2017) 整理, BCC Research(2017)

## 一、前言

在全球食品安全及環境保護日益受到重視的趨勢下，各國逐漸禁用易殘留、不易分解之劇毒及長效化學農藥。在過去 2011 ~ 2015 年間，歐盟、中國大陸、加拿大共禁止超過 30 種合成的化學農藥，因此，取之於自然，對環境無害之低毒甚至是無毒性生物農藥，有著不容忽視的發展潛力。依國際研究機構 BBC Research (2017) 的統計資料顯示，全球農藥市場規模在 2016 年約為美金 601.7 億元，其中生物農藥的規模為美金 39.7 億元，占比約 6.6%。預估 2015 ~ 2021 年間全球生物農藥的年複合成長率約 14%，可望大幅超越整體農藥同期之年複合成長率 4.8% (圖 1)。

根據農委會對生物性農藥之定義係指使用天然物質如動物、植物、微生物及其所衍生之產品製成之農藥，共分 3 大類：(一) 天然素材：其主要成分為天然產物，且不經化學方法精製或再加以合成者，例如菸鹼 (nicotine)、除蟲菊精 (pyrethrum)、魚藤精

註 1：財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心。

(rotenone)、印楝素 (azadirachtin) ……等；(二) 微生物製劑：用於作物病原、害蟲、雜草防治或誘發作物抗性之微生物或其有效成分經由配方所製成之產品，其微生物來源包括：細菌、真菌、病毒和原生動物等；(三) 生化製劑：生化農藥則包括昆蟲費洛蒙等以生物性素材經過化學萃取或合成，惟其作用機制無毒害者，如甜菜夜蛾性費洛蒙、斜紋夜蛾性費洛蒙等。

鑑於臺灣生物農藥因行政院農業委員會（簡稱農委會）農業藥物毒物試驗所及各地區農業改良場所陸續篩選出本土液化澱粉芽孢桿菌及蘇力菌等成果並完成技術移轉，導入我國研發新能量，如何拓展生物農藥（特別是微生物製劑）海外新興市場，取得行銷東南亞國家之先機，亟需掌握其市場通路及法規門檻等情報方得以評估。基此，農委會在行政院支持下執行「推動農業科技產業全球運籌」政策計畫，並委託財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心（簡稱 IEK）進行農業科技產業發展海外布局策略分析。針對東南亞國家蔬菜產量、對外來生物農藥產品限制及當地國民所得狀況，進一步評估我國進入該等國家市場是否具競爭優勢，並選定印尼、馬來西亞及越南 3 個國家，為未來我國生物農藥發展具潛力之海外市場。本文茲就 IEK 專家親赴該等國家實地訪視所探尋市場商機，以及我國布局之建議策略分別說明。

## 二、印尼生物農藥產業鏈切入重點及市場布局



### （一）印尼生物農藥之市場概況與需求

依據國際研究機構 Frost & Sullivan 的推估，2014 年印尼生物農藥的市場規模約為 280 萬美金，2015 年約為 300 萬美金。未來印尼生物農藥市場穩定成長之主要動力有三：(1) 先進國家對農產品進口之要求：由於印尼新鮮水果、蔬菜外銷快速成長，主要外銷至馬來西亞、日本、新加坡等地，尤其如日本、新加坡先進國家，對農藥殘留的要求較高，相對提高印尼生產者對於使用低毒甚至是無毒性之生物農藥需求；(2) 當地有機農業逐步發展，也是推動當地生物農藥發展的原因之一；(3) 印尼官方政策推動：由於高度使用化學農藥，當地病蟲害已產生抗藥性，也衍生農產品安全問題，因此，印尼政府在農藥管理上，持續緊縮劇毒農藥之使用許可，以便逐步淘汰劇毒農藥。

### （二）實地訪視現況

印尼已有合法之生物農藥上市包含蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*)、凝固芽孢桿菌 (*Bacillus coagulans*)、白僵菌 (*Beauveria bassiana*)、海洋真菌 (*Glucocladium*)

sp.)、木黴菌 (*Trichoderma koningii*)、魚藤酮 (rotenone)、丁香油 (eugenol)、甲基 (methyl)、印楝素 (azadirachtin) 等。以微生物農藥而言，在 2013 年印尼共有 37 項具上市許可之微生物農藥產品。在生化及天然素材部分，則是有 11 項合法產品。目前印尼目前微生物農藥市場主要的廠商還是以新成立的廠商為主，國際企業的著力還不明顯。這些新成立的公司的銷售管道仍侷限在直接的合作關係上。雖然有多個產品已通過印尼農業部的審核，取得農藥上市許可，但一般通路上仍不容易看到公開販售的微生物農藥產品。此外，當地農業大學及研究機構及農民組織所發展及生產之微生物農藥，亦開放提供給農民使用，惟市面上不易看到該等生物農藥商品。

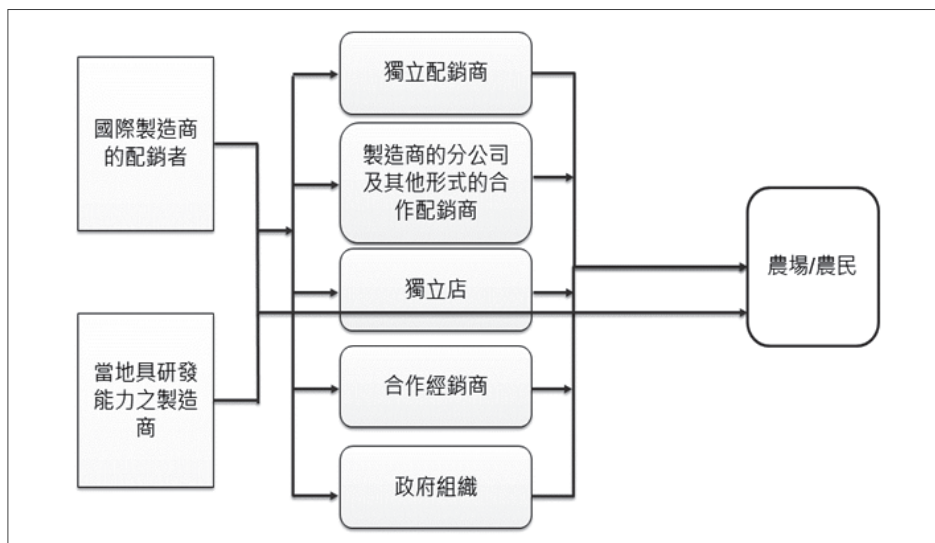


圖 2. 印尼生物農藥供應鏈結構。

### (三) 市場切入重點及布局

在產業鏈切入重點方面，微生物農藥產業進入印尼市場的關鍵成功因素有五：

#### 1. 取得合法上市許可之能力：

此為進入印尼市場之一大門檻，除一般農藥之管理法規外，另有不同規範必須遵循。若進口活的自然界微生物為主成分之生物農藥，除須遵守農藥管理相關法規外，尚須經過農業部所屬的生物製劑委員會 (Bio-agent Commission / Komisi Agen Hayati) 之檢驗與審核。如果進口的是經基因改造的活微生物為主成分的生物農藥，另外還需要通過環境與林業部 (Ministry of Environment and Forestry) 所屬的生物安全委員會 (Bio-safety Commission / Komisi Keamanan Hayati) 的檢驗與審核。此外，農藥許可的申請必須由印尼當地公司或公民提出，目前並沒有代辦的公司。換言之，國外廠商若要進入印尼市場，必須與當地業者合作，由該合作業者提出申請，並具有取得及解讀



圖 3. 印尼生物農藥取得農業部許可證之流程及所需時間。 資料來源：IEK(2015) 整理

法規之能力，也需要具備申請文件能力之專業人員，方得以順利取得農藥許可證。申請需費用約 1 億印尼盾（約新臺幣 25.3 萬元）以上。

2. 通路開發與經營能力：

印尼農藥通路仍以化學農藥銷售為主，因此需找到合適之通路，方有機會將產品銷售至當地農場。

3. 產品開發能力：

除針對當地病蟲害開發適合之產品外，印尼生物農藥市場常見複配方產品，因此業者亦須具備該等複配方製劑開發能力，所研發之商品方符合當地市場需求。

4. 服務使用者之能力：

印尼農民對微生物農藥仍不熟悉，有賴當地研究及農民組織推廣。因此業者具有服務農民、協助農民進行病蟲害防治的能力，對推廣自家產品更具優勢。

5. 新商業模式之規劃與整合能力：

印尼微生物農藥市場仍處發展初期，且當地農民收入仍低，因此切入當地市場除依循傳統代銷模式外，更需新的商業模式方能有效打開市場。

綜上，我國微生物農藥產業進入印尼市場，建議可採階段性策略如下：

1. 短期策略：

可鎖定大型農場，於採收期提供無毒微生物農藥，除透過以民間法人如財團法人農業科技研究院（簡稱農科院），協助已具臺灣藥證且有意願之業者取得印尼上市許可外，多與當地大型農場或有機農場洽談合作。

2. 長期策略：

在產品研發上，針對印尼市面常見複配方產品進行研發、累積技術能量。在商業模式創新部分，則可由民間法人（如農科院）舉辦研討會傳播商業模式創新概念，並以

輔導方式協助有意願之業者進行創新。最後，可思考與當地農業大學合作，聘用其畢業生協助當地農民及農場，並推廣產品。



### 三、馬來西亞生物農藥產業鏈切入重點及市場布局

#### (一) 馬來西亞生物農藥之市場概況與需求

馬來西亞的國民所得在東協國家相對較高，僅次為新加坡及汶萊，且馬來西亞農產品可就近銷往新加坡（圖 4），因此馬來西亞之高價農產品有一定之市場需求，該國農藥市場規模每年約 1.5 億美金，生物農藥也可望有良好的發展契機。依國際研究機構 Markets and Markets 的分析，馬來西亞生物農藥市場發展動力主要來自以下因素：

#### 1. IPM（Integrated Pest Management, 有害生物綜合管理）的應用與推廣：

馬來西亞政府是 FAO（Food and Agriculture Organization of the United Nations，聯合國糧食及農業組織）發起的國際 IPM 計劃的主要成員之一，近年並大力支持 IPM 之推廣與應用，並將其運用在油棕的種植上，以減少劇毒農藥之使用。

#### 2. 農產品農藥殘留之要求漸嚴：

當地愈來愈多的消費者認同不使用化學農藥的農產品對環境較安全、也有益於人類健康。生物農物無毒或低毒且具有病蟲害防治效果的特質，可以讓農民避免農藥殘留問題，農民並不需要完全放棄使用化學農藥，只要適度地搭配生物農藥使用，亦可以有效控制農藥殘留及減低對自然環境之危害。

#### 3. 農作物收成管理較具彈性：

化學農藥有其安全間隔期之問題，若遇上天候問題需進行搶收，搶收下的蔬果往往不符合食品安全要求。另連續採收之作物如豆類，因為收成期間長，每日都得採收，很難符合農藥殘留之要求。生物農藥因為具低毒乃至無毒的特性，施用後較無安全間隔期的要求，故對於農場採收期間的管理可以更有彈性，即便搶收亦毋需擔心農藥殘留問題。

#### 4. 有機農產品的市場需求增加：

商業化的有機農場經營模式已在馬來西亞形成一個小產業，有機農產品需求的成長，也同樣受益於消費者對食品安全、無農藥殘留的要求，也成為生物農藥市場發展的一大助力。

#### (二) 實地訪視現況

目前馬來西亞生物農藥依作物別可分為 2 大類：（1）蔬果用生物農藥，以經銷零售方式為主，對象以中小型農場居多；（2）大宗作物用生物農藥（包含油棕、橡

膠、稻米、可可、黑胡椒等），以專案標售為主，對象以大型企業集團居多。而馬來西亞農藥登記，目前只允許當地合法公司進行登記註冊農藥產品，申請者及生產者在提交申請前必須對其產品進行完整測試，包括產品品質、毒理、對防治標的之效力，對人類、畜類及建議使用的植物或水果上的副作用等。上市許可申請至發證所需時間至少需 1 年半以上，平均登記費用約為 2,900 美元，藥證效期為 5 年。因此，與印尼情況相同，國外廠商若要進入馬來西亞生物農藥市場，亦必須與當地業者合作，由當地合作對象協助申請上市許可及代理銷售。另外，依照馬來西亞農業部 2016 年公告之生物農藥之申請指南，生物農藥之申請所需文件與化學農藥所不同。



圖 4. 馬來西亞蔬果農場裝箱完成準備運往新加坡。

馬來西亞微生物農藥供應商可概分為 4 類：（1）化學農藥兼生物農代理商：規模較大，目前以生產及銷售化學農藥為主，生物農藥部分主要以代理國外品牌為主；（2）農藥代理商：以代理銷售國外品牌或是進口原體進行分裝以自有品牌銷售；（3）微生物農藥製造商：以自行研發、生產及銷售微生物農藥為主；（4）化學農藥兼生物農製造商：規模最大，具有完整微生物農藥研發能力或是有固合作之研究機構。而我國擬進入馬來西亞微生物農藥市場仍以蔬果用為主，因此零售通路為主要之切入重點（圖 5）。

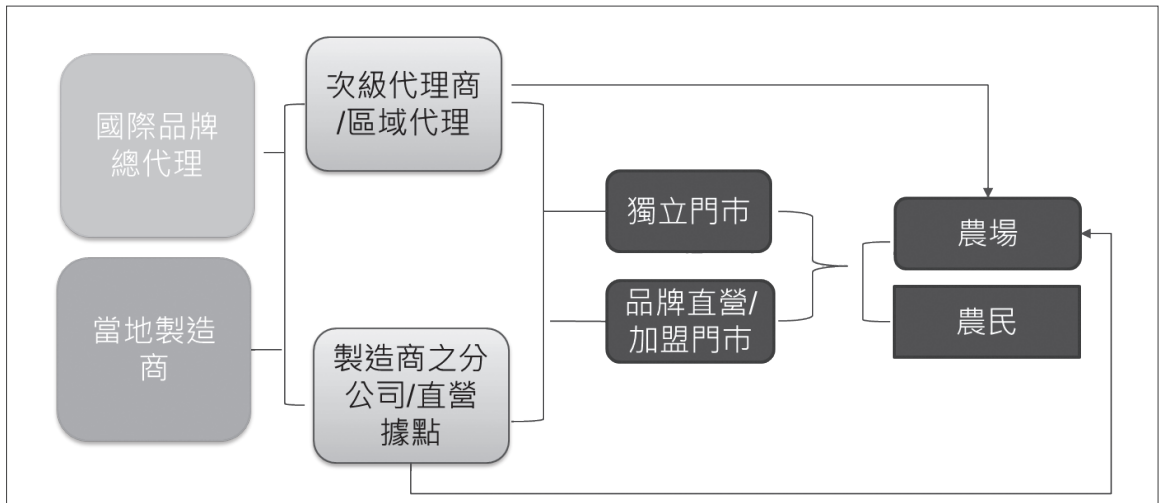


圖 5. 馬來西亞蔬果用生物農藥供應鏈結構。 資料來源：IEK(2016)

### (三) 市場切入重點及布局

在市場切入重點方面，微生物農藥產業進入馬來西亞市場的關鍵成功因素有四：

#### 1. 須符合當地農場防治需求且有效之新產品：

目前馬來西亞市面僅有殺蟲產品，蔬果用產品主要以蘇力菌為主，仍有許多病蟲害無可用之微生物農藥。故只要有相對應之新產品（例如殺菌之產品）且能向當地通路及農場證明防治效果，即可找到不同市場利基取得成長。

#### 2. 與有能力銷售微生物農藥之農藥代理商尋求合作：

馬來西亞農藥銷售除當地製造商外，以代理商銷售為主。且國外之業者需馬來西亞業者協助才能申請上市許可。農藥銷售通路掌握在當地農藥製造商及代理商手中，惟多數農藥代理商仍以化學農藥銷售為主，故須覓得有意願且有能力銷售微生物農藥之代理商，方有機會將產品成功銷售至當地。

#### 3. 取得合法上市許可之能力：

由具有取得及解讀法規能力之馬來西亞合作對象，協助提出上市許可申請，另需準備申請文件之專業人員，及能在當地進行田間實驗之專業人員共同協助。

#### 4. 重要農藥門市之關係建立與維繫能力：

馬來西亞農藥零售門市是當地農民／農場獲取新農藥知識的重要管道，透過門市人員的推薦，對農民使用意願具有重要影響，可借重零售門市協助推廣產品。

綜上，我國微生物農藥產業進入馬來西亞市場，建議可採階段性策略如下：

#### 1. 短期策略：

我國業者以具有臺灣農藥許可證之殺菌抗病用微生物農藥，切入馬來西亞蔬果種植市場，並與化學農藥兼生物農藥代理商、農藥代理商合作，除透過該等業者協助申請上市許可及代理銷售，並利用其所掌握之供應鏈通路，鎖定以出口為主之蔬果種植農場為銷售對象。

#### 2. 長期策略：

基於油棕種植有明確之生物農藥需求，除馬來西亞外，亦可拓展市場至其它油棕生產國家（如印尼、馬達加斯加、斯里蘭卡、蘇門答臘、中美洲）。我國業者可與當地研究機構或油棕種植公司合作，發展適合之產品切入油棕種植市場，並由當地合作夥伴協助申請上市許可、生產及銷售。銷售對象則是鎖定以出口為主之大型油棕種植農場。



## 四、越南生物農藥產業鏈切入重點及市場布局

### (一) 越南生物農藥之市場概況與需求

2006 ~ 2008 年間越南出口到美國的農產品，因農藥殘留超標被驗退的比例在發展中國家最高，成為越南農產品出口之瓶頸。亦由於越南國內蔬果農藥殘留中毒問題嚴重，引發該國農藥管理變革。2013 年越南暫停農藥許可登記，重新發佈法規後，所有已上市之農藥須依新規範重新登記。越南政府農業部門近年除逐步推動 IPM 及有機農法，另有新農藥管理方法的導入，生物農藥之發展亦因此受惠，在越南市場需求逐年增加。此外，由於蔬菜在越南的飲食中非常重要，各種料理幾乎都會搭配新鮮之生菜上桌，加上蔬菜由採收到下肚的時間短且生食比例高，因此當地消費者對於蔬菜的品質及安全高度重視。因此，越南蔬菜市場產生二大變化：其一是大型企業跨足農業，其二是有機農場的興起。因為消費者的重視，也讓遵守嚴格種植規範、無農藥殘留的蔬菜可以高於一般蔬菜至少 50% 價格出貨，讓農民有更高的動機維持高標準的種植方式。

依 Micro market Monitor 的推估，2017 年越南生物農藥的市場規模約 2,200 萬美金，2017 ~ 2022 年越南生物農藥年複合成長預估可達 16.54%。就生物農藥主成分類別分，生化製劑約占整體市場之 44%，而微生物製劑約占 25%。以施用之作物別來看，則以穀類大宗，市場占比為 51%，其次為蔬果占比為 39%，這 2 大類作物已占越南生物農藥市場之 9 成。其中蔬果部分，外銷品項約 40 多種且出口量逐年成長，對象為美國、日本、南韓、中國大陸及臺灣在內的 40 多個國家。為了符合這些國家食品安全要求及檢疫要求，更需避免農藥殘留問題，也使得生物農藥需求增加。經統計，在 2000 年時，越南合法登記的生物農藥僅有 2 品項，但至 2013 年登記的生物農藥品項則已超過 200 品項。其中微生物農藥計 75 品項，生化及天然素材農藥則共有 145 品項。

### (二) 實地訪視現況

越南政府自 2013 年 10 月暫停所有農藥登記，並頒布相關之管理規範。目前越南農藥登記之申請流程可分為二部分，一是當地實驗許可申請，其二是完成當地實驗後之農藥登記申請。在越南申請農藥登記，必須在當地先取得實驗許可並在當地完成田間實驗後，檢附實驗報告及相關申請文件，可向植物保護局申請農藥登記證（the Certificate of pesticide product registration），越南植物保護局會在 6 個月內查核所申請文件，並呈請農業部將新申請之農藥列入越南合法植物保護產品綜合清單。若確定列入清單，植物保護局則會發出農藥登記證給申請者。農藥登記證的效期為 5 年，在效期截止前 3 個月之前需再提出更新登記證之申請。另越南的農藥監管體系可以分為中央及地方二層級說明。中央以農業部之植物保護局為主，主要負責相關管理規範之制定、農藥登記等。地



圖 6. 越南中部大叻高級蔬菜產區農藥門市及內部販售之微生物農藥。

方則以各地方政府之農業部門及植物保護部門為主，主要負責實際監督與管理農藥業者及農藥使用者，使其符合法規之要求。因此，國外農藥產品要進入越南市場需相當留意越南農藥法令之更迭，依我國業者的經驗，越南的法規更新未必會及時在網路上公告英文資訊，另外越南政府業務承辦人對於法規亦有一定之詮釋空間，因此若要掌握最新及實際之法規狀況，應透過越南之合作夥伴或聘用當地人士，直接洽詢越南植物保護相關承辦人員以取得第一手有效資訊。

至於越南微生物農藥供應鏈結構部分（圖 7），主要仍依附於化學農藥銷售通路為主，與前開印尼及馬來西亞情況類似，農藥零售商之推薦對農民農藥用藥選擇性影響很大，由於當地農民對病蟲害認知有限，透過零售商人員新農藥知識的宣導，超過一半以上之農民會接受其推薦品項。較為不同的是，越南農民合作社對農民用藥選擇亦有重要之影響力，合作社除可與大企業簽訂作物之採購合約，並約束成員種植方式，統一採購農藥、肥料等，同區域、同作物的農民社員常會分享病蟲害防治新技術等資訊。

### （三）市場切入重點及布局

在市場切入重點方面，微生物農藥產業進入越南市場的關鍵成功因素有三：

#### 1. 符合當地農場防治需求且有效之新產品：

由於越南市面上微生物農藥以殺蟲產品居多，蔬果用產品主要以蘇力菌、黑殭菌為主。仍有許多病蟲害無可用之微生物農藥。另，複配方之生物農藥在當地常見，需考量當地農民使用習慣適度調整產品。

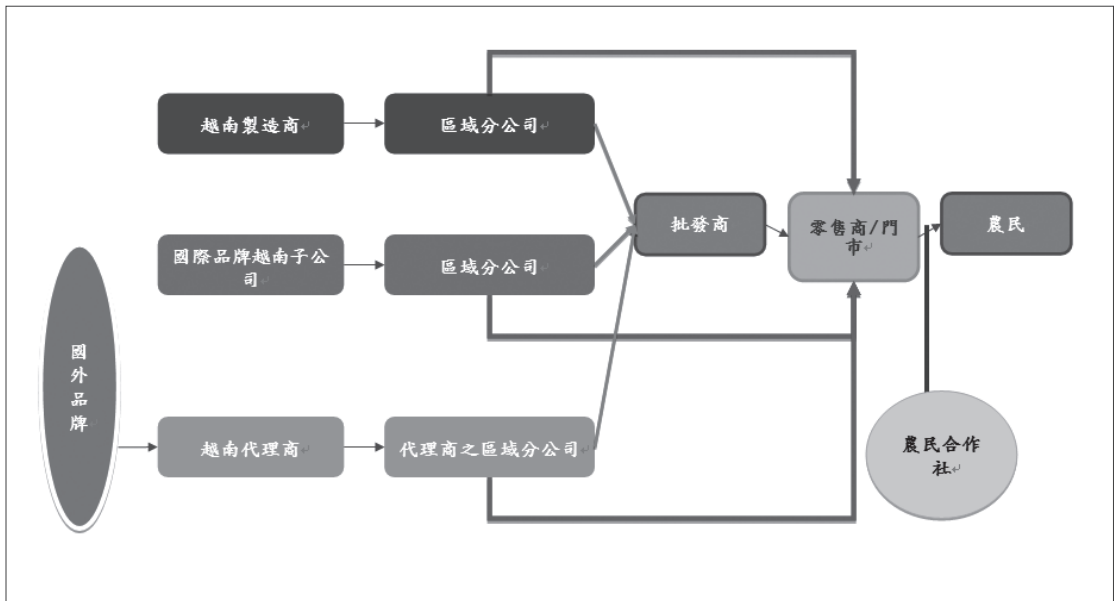


圖 7. 越南微生物農藥供應鏈結構。 資料來源：IEK(2017) 整理

## 2. 掌握代理商能力：

越南之農藥銷售除當地製造商或當地設有子公司之國際品牌外，以代理商銷售為主。且國外之業者需越南業者協助較易取得上市許可，另農藥銷售通路也掌握在當地農藥製造商及代理商手中，且農藥零售商的推薦對農民具有重要影響。

## 3. 品牌行銷能力：

越南專業之農民對農藥品牌有一定之忠誠度，且偏好歐美日品牌，較相信原裝進口之產品。我國業者宜在越南建立品牌形象，方能長期經營當地市場。另外，由於越南大多數農民對生物農藥的認知仍不足，不利於產品初期之推廣，我國業者需有向越南農藥零售商及農民推廣產品之能量，並給予適當之通路獎勵方案，以利產品推廣與品牌建立。

綜上，我國微生物農藥產業進入越南市場，建議可採短、中、長期階段性策略如下：

### 1. 短期策略：

以在臺灣已上市之液化澱粉芽孢桿菌、蘇力、菌枯草桿菌為優先之產品，鎖定越南安全蔬菜種植農場為目標市場。在通路 / 行銷策略上，可與已在越南經營之臺商、越南農藥代理商合作，快速切入當地通路，並可鎖定越南中部大叻地區之農藥批發做重點經營。另外，可建立臺越兩國學研單位合作模式，協助我國業者掌握於越南進行田間實驗狀況。

## 2. 中期策略：

深化區域重要農藥店之關係經營，培訓具越南文溝通能力且具微生物農藥專業能力之通路管理人才。針對越南市場偏好複配合之特性，發展適合當地之複配方產品，並建立臺灣產品在越南實驗之機制，傳授越南農民使用技術並驗證臺灣產品在當地之使用成效。另可進一步建立臺越兩國微生物農藥產品檢測與田間實驗之合作機制，降低我國生物農藥業者取得越南上市許可之成本。

## 3. 長期策略：

強化臺灣企業在越南品牌形象經營，建立臺越兩國微生物農藥新產品合作開發機制，掌握越南農作物生產防治需求。在臺產品研發後期，隨即在越南進行實驗，加快產品上市時間。

## 五、結語

安全蔬菜之生產量在印尼、馬來西亞及越南 3 個國家逐年提高，也提高當地農民對於低毒甚至是無毒性之生物農藥需求，對於我國亟待拓展海外市場的我國生物農藥產業而言，深具市場發展潛力。另外，馬來西亞大型油棕農場為另外一個值得關注的目標客群。雖然臺灣並無油棕種植，在初期產品開發上較具挑戰性，但我國業者仍可思考與當地研究機構或油棕種植公司合作，發展適合之生物農藥產品切入油棕種植市場。在產品部分，印尼、越南常見到複配方之產品，臺灣業者亦可考慮開發複配方之產品，以迎合當地市場之偏好。此外，3 個國家法規及銷售通路大致類似，皆需有當地之合作夥伴協助申請，方能順利取得上市許可，同時臺灣業者也需借重其代理商通路，以及當地零售商 / 門市協助推銷，方能順利開拓市場。因此，當地合作對象之選擇，為我國生物農藥業者進入印尼、馬來西亞及越南市場，至為重要之共通關鍵。

