

財團法人農業科技研究院委託計畫

106 年度研究報告

生物農藥產業
人才供需調查及分析

計畫主持人：李翎竹 秘書長

研究團隊：謝昇原 助理研究員

李宜映 執行長

黃靖嵐 副研究員

陳韋辰 助理研究員

台灣農業科技資源運籌管理學會

中華民國 106 年 12 月 15 日

摘要

近年環境友善之議題備受重視，生物農藥的產業潛力與重要性更加受到重視。全球生物農藥產業逐年快速成長，其中亞太地區成長最為快速，已成為全球第三大市場。國內生物農藥產業屬於起步階段，但對於生物農藥產業之人才流動與產業政策需求尚欠缺現況瞭解，因此本研究針對產業現況及研發、製造、品管、維修、行政、法規、銷售等六個職務面向作人力供給及需求端的調查。

調查的 14 間生物農藥業者中，透過召開業者座談會、回收問卷及個案訪談，企業對於生物農藥產業未來景氣預估表示未來三年(民國 107-109 年)以持平為主，預估三年的平均營業成長率為 3.74%、3.29%、4.10%，並認為影響景氣包含全球政策影響、國內外技術引進及突破、原料及量產技術等三大因素。目前生物農藥產業以製造及研發的人員為整體公司最主要的人力組成，而針對員工的學經歷要求，除了研發與法規人員要求至少碩士學歷之外，其餘職務則要求大學(專)以上學歷；經歷則是以 1-5 年為佳。海外人才的延攬部分，僅有少數業對於研發、法規、銷售有延攬海外人才的需求。

企業現階段極需要研發、生產、法規、銷售的人力，以人數而言，研發、製造、銷售人才有較多人數上的需求，希望研發人才具有植物保護背景的碩博士；製造面，學歷與科系相對並不要求，大學(專)學歷及機械相關背景為佳；銷售職務期望有大學以上學歷，並具有植物保護相關背景或了解農藥產品的人員投入，能夠有效去推廣生物農藥產品；而法規職務，極缺乏具有專利或農藥登記之專業人才。因此，業者也提出希望政府能提供生物資材產品開發設計、配方劑型開發、量產技術、國際專利分析申請、國內外法規登記、市場行銷、國際經營管理等課程，透過跨領域人才的培訓班加強培訓大專院校之學生或公司在職員工，並加強產學合作，使業界能加強與學界之連結。

而針對學校受調查的大四學生中，有五成學生表示有意願投入生物農藥產業，並表示未來投入職場希冀以研發、製造、品管為主。希望學校或政府能提供製程

量產技術、配方劑型開發、農藥管理法規、專利分析申請及市場行銷等培訓課程，以及能引入業者專家開課、開設暑期專班、增加產學合作管道等方案，對於學生進入產業能有所幫助。綜整供給端與需求端，研發與製造是企業表示有人力的需求，而學生也有意願投入；但法規與銷售則依舊有人力上的缺口。

在人才培育上，學校與業者皆表示希望能增進彼此之間的產學合作，除了業者能夠承接學校的研發技術之外，也希望透過合作，能共同培養學生進入產業的相關課程，減少產學落差；而學校也表示透過實習，能讓學生對產業有一定的了解，達到雙贏的局面。

而針對產業發展，也提出希冀政府單位能協助把關技轉商品之功能確效，建立田間試驗標準作業流程供，政府能針對國內市場提出相關生物農藥購買補助，協助業者蒐整生物農藥產品欲出口之國家相關資訊，包含產品通路、田間試驗的申請流程、生物農藥註冊法規等。

藉由對人力及產業的調查，盤點產業現況與人力需求，進行政策上的研擬，提供政府相關單位政策上的依據，並期許未來學校能與企業協作培養合乎產業的人才投入產業之中，共同壯大我國生物農藥產業之發展。

目 錄

摘要.....	i
壹、緒論.....	1
貳、產業範疇與調查方法.....	3
一、產業範疇.....	3
二、調查方法.....	7
參、業者座談會.....	10
肆、業者個案訪談.....	17
伍、專家訪談.....	27
陸、生物農藥人才需求調查.....	31
一、業者基本資料.....	31
二、公司經營概況.....	33
三、人力需求調查.....	37
四、生物農藥產業未來三年景氣預測與影響因素評估.....	51
五、政策需求調查.....	56
柒、生物農藥人才供給調查.....	63
一、生物農藥相關科系課程介紹.....	63
二、生物農藥人才供給分析.....	72
捌、生物農藥產業發展及人才培育策略與建議.....	84
一、當前生物農藥人才選育用留發展方案.....	84
二、生物農藥人力供需調查及分析計畫專家座談會.....	95

三、生物農藥產業發展及人才之培育策略與建議.....	100
四、生物農藥業者及專家所提出之執行策略配合經濟部之「推動中堅企業躍升計畫」.....	110
玖、結論.....	121
拾、參考文獻.....	126
附錄一、生物農藥產業人才需求調查問卷.....	i
附錄二、業者座談會會議照片.....	ix
附錄三、業者座談會簽到單.....	x
附錄四、業者訪談照片.....	xiii
附錄五、業者訪談紀要.....	xiv
附錄六、期中審查會議之開會通知單公文.....	xxviii
附錄七、期中審查會議之簡報.....	xxix
附錄八、期中審查會議之委員建議與執行單位回覆.....	xxxiii
附錄九、期中計畫審查評述意見單.....	xxxvi
附錄十、期中審查會議之簽到表.....	xl
附件十一、生物農藥產業人才供給調查問卷.....	xlili
附錄十二、專家座談會照片.....	xlvii
附錄十三、專家座談會簽到單.....	xlviii
附錄十四、期末審查會議之開會通知單公文.....	li
附錄十五、期末審查會議之簡報.....	lii
附錄十六、期末審查會議之委員建議與執行單位回覆.....	lx
附錄十七、期末計畫審查評述意見單	lxiii

附錄十八、期末審查會議簽到單..... lxiii

附錄十九、106 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表.....LXVII

表 目 錄

表 1、本國登記生物農藥產品項目、許可證及業者之數量統計.....	4
表 2、本國生物農藥市場規模及佔比.....	5
表 3、本國生物農藥內外銷規模變遷.....	5
表 4、本國生物農藥進口規模變遷.....	6
表 5、生物農藥企業調查名單.....	7
表 6、生物農藥產業業者座談會議程.....	11
表 7、生物農藥產業業者座談會會議紀錄.....	13
表 8、生物農藥業者之反映問題與建議.....	17
表 9、業者問卷回收名單.....	32
表 10、公司成立年數.....	33
表 11、現有正職員工人數.....	33
表 12、主要營業項目.....	34
表 13、產業鏈位置.....	34
表 14、105 年總營業額.....	35
表 15、生物農藥佔整體營業額的比例.....	35
表 16、產品所佔外銷比例.....	36
表 17、產品外銷國家分布.....	36
表 18、研發面人力現況.....	37
表 19、研發面人力學歷背景.....	38
表 20、製造面人力現況.....	38
表 21、製造面人力主要學歷背景.....	39
表 22、品管面人力現況.....	40
表 23、品管面人力主要學歷背景.....	40
表 24、行政面人力現況.....	41

表 25、行政面人力主要學歷背景.....	41
表 26、法規面人力現況.....	42
表 27、法規面人力主要學歷背景.....	42
表 28、銷售面人力現況.....	43
表 29、銷售面人力主要學歷背景.....	43
表 30、未來三年預期人才招募人數.....	45
表 31、研發面未來招募人才期望.....	45
表 32、製造面未來招募人才期望.....	46
表 33、品管面未來招募人才期望.....	46
表 34、行政面未來招募人才期望.....	47
表 35、法規面未來招募人才期望.....	47
表 36、銷售面未來招募人才期望.....	48
表 37、不同生物農藥企業類型對人力職務的需求.....	49
表 38、人才招募主要管道.....	50
表 39、未來三年景氣預測.....	51
表 40、生物農藥產業景氣影響因素及影響程度-107 年	53
表 41、生物農藥產業景氣影響因素及影響程度-108 年	54
表 42、生物農藥產業景氣影響因素及影響程度-109 年	55
表 43、政府與學術單位辦理課程培訓需求-研發面	56
表 44、政府與學術單位辦理課程培訓需求-製造面	56
表 45、政府與學術單位辦理課程培訓需求-品管面	57
表 46、政府與學術單位辦理課程培訓需求-行政面	57
表 47、政府與學術單位辦理課程培訓需求-法規面	57
表 48、政府與學術單位辦理課程培訓需求-銷售面	58
表 49、對政府生物農藥產業人力政策需求.....	58
表 50、植物保護相關學系之大學部課程.....	64

表 51、目前具有的知識技能.....	72
表 52、生物農藥產業就業意願.....	73
表 53、各系所於生物農藥產業就業意願.....	73
表 54、生物農藥產業內欲投入職種.....	74
表 55、欲投入生物農藥產業之理由.....	75
表 56、投入其他產業或升學之比例.....	75
表 57、不願意投入生物農藥產業之理由.....	77
表 58、各職別之建議培訓課程.....	78
表 59、有助投入生物農藥產業之方案建議.....	79
表 60、與生物農藥產業相關之「推動中堅企業躍升計畫」具體輔導措施.....	89
表 61、生物農藥人力供需調查及分析計畫專家座談會議程.....	95
表 62、現行政府已研擬或執行之產業策略及方針.....	101
表 63、業者及專家擬定之未來執行策略.....	105
表 64、符合各部會相關計畫的生物農藥執行策略建議.....	110

圖 目 錄

圖 1、畢業後投入生物農藥產業意願	80
圖 2、投入/不投入生物農藥產業的原因	82
圖 3、有助投入生物農藥產業方案之建議	82

壹、緒論

臺灣經濟隨著高科技產業的蓬勃發展，我國農業產業結構亦隨農業科技發展正逐步轉型，惟產業轉型或擴充規模所需人才數量及樣貌，往往超越教職體系提供之人才之培育範疇，且農業相關產業人力資源較無完善之運用機制，使得關鍵人才的培育與引進，成為提升產業競爭力之重要課題。

近年因環境友善之議題備受重視，生物農藥的產業潛力與重要性更加受到重視。由於生物農藥屬於較新興之產業，目前尚未有生物農藥產業相關的人才之盤點與供需調查，也對於人才流動、產業需求欠缺現況瞭解。故本研究將會針對不同面向例如研發、生產、品管、行政、法規、銷售等面向調查人力供給、需求情形以弭平生物農藥產業人才需求問題。進而針對考察生物農藥產業人才之質性問題如選才、育才、攬才、用才等相關職能發展，提出相關政策期以增加台灣生物農藥產業的國際競爭力。

全球生物農藥產業逐年快速成長，根據 BBC Research(2014)資料指出，全球生物農藥市場與生物農藥市場占比，從 2013 年 5.3 %成長至 2014 年 6.2 %，預估至 2019 年將成長至 9 %；由 2014 年 36 億美元成長至 2019 年 69 億美元年年複合成長率為 13.9 %，高於同期化學農藥的 5.7 %。

根據 Markets and markets(2014)資料指出，全球各地區生物農藥市場比重，約為北美洲 40 %、歐洲地區 20 %、亞太地區 20 %、拉丁美洲 10 %及其他地區 4%，顯示歐美仍為市場重心，其中又以美國為首。

各地區歷年生物農藥的占比，可看出從 2005 年至 2014 年來，北美占比並沒有成長，依然是全球生物農藥最大的市場佔 40 %；其次是歐洲市場，歐洲市場占比從原本 20 %上升至 26 %；亞太地區成長最為快速，市場從 2005 年原本與拉丁美洲共同排名第三，但至 2014 年已明顯拉開距離成為全球第三大市場

。歷年各地區生物農藥占比，在歐美亞三洲的市場有越趨聚焦的情形。

本計畫的總目標是針對生物農藥產業進行人才供需調查，透過次級資料彙整、專家會議、現地拜訪與問卷調查等方法，獲得產、官、學、研各界的相關資訊，以獲得未來 3 年(107-109 年)的產業發展資訊及人力供需狀況(含數量與素質)，並以實務面為方向提供給相關單位與施政當局參考，做為未來研擬「5+2 產業」發展政策、資源投入與人才培訓規劃的重要參考，達到適才適用、產學平衡之目的。

本計畫將生物農藥產業人力供需調查分為：

- (1) 國內外生物農藥產業文獻蒐集，了解市場概況以及發展趨勢；
- (2) 深入訪談產官學研專家，了解產業發展現況以及推測未來發展趨勢、生物農藥產業人力供需現況，以及釐清產業景氣影響因子之影響；
- (3) 國內外人力供需研究蒐集，研擬出生物農藥人才供需之分析架構，及設計問卷並進行產、學之調查，推估人力供需狀況，並完成重點產業人才供需調查及推估結果填報表。

貳、產業範疇與調查方法

一、產業範疇

本節將從生物農藥產品項目，以及產業規模二面向勾勒產業範疇。首先，根據我國行政院農業委員會之定義，生物農藥(生物製劑)係指天然物質如動物、植物、微生物及其衍生之產品，包括「微生物農藥」、「生化農藥」、「天然素材農藥」及基因工程技術產製之微生物農藥。

微生物農藥：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，一般由自然界分離所得，惟也可再經人工品系改良，如人為誘變、汰選或遺傳基因改造。目前國內微生物製劑以枯草桿菌、蘇力菌、液化澱粉芽孢桿菌為主要商品。

生化農藥：包括昆蟲費洛蒙等以生物性素材經過化學粹取或合成，惟其作用機制無毒害者，如甜菜夜蛾性費洛、斜紋夜蛾性費洛蒙等。

天然素材：天然產物不以化學方法精製或再加以合成者，包括菸鹼(nicotine)、除蟲菊精(pyrethrum)、魚藤精(rotenone)、藜蘆鹼(sabadilla, vertine)、印楝(azadirachtin)、素皂素(saponins)等。

上述生物性原料可先經脫水乾燥等保存處理，壓榨、磨粉、製粒等加工程序，是以凡不以提高有效成分含量為目的之製程，不視為經化學方法精製。目前國內登記之微生物農藥有：枯草桿菌、綠木黴菌、液化澱粉芽孢桿菌 PMB01、蕈狀芽孢桿菌 AGB01、蓋棘木黴菌 ICC080/012、蘇力菌、甜菜夜蛾核多角體病毒；生化農藥有斜紋夜蛾費洛蒙及甜菜夜蛾費洛蒙；天然素材農藥有苦參鹼，上述所列共 10 項有效成分(表 1)。

表 1、本國登記生物農藥產品項目、許可證及業者之數量統計

產品種類	有效成份	許可證(張)	業者(家)
微生物農藥			
微生物殺菌劑	枯草桿菌	10	06
	綠木黴菌	01	01
	液化澱粉芽孢桿菌 PMB01	02	01
	蕈狀芽孢桿菌 AGB01	02	01
	蓋棘木黴菌 ICC080/012	01	01
微生物殺蟲劑	蘇力菌	23	09
	甜菜夜蛾核多角體病毒	01	01
小計		40	20
生化農藥			
費洛蒙	斜紋夜蛾費洛蒙	03	中華民國農會 附設各級農會 農化廠
	甜菜夜蛾費洛蒙	02	
小計		05	
天然素材農藥			
殺蟲劑	苦參鹼	01	01
小計		01	01
合計		46	

資料來源：農業科技研究院，本研究整理

其次，為了進一步勾勒臺灣生物農藥產業範疇規模，根據農業科技研究院整理指出 105 年臺灣整體農藥的市場規模為 7,643,108 千元，而生物農藥市場規模為 41,066 千元，占整體農藥的 0.54 %。自 100 年以來至 105 年為止，國內生物農藥市場規模逐漸提升，尤其在 102 年達到最高峰，雖然在之後 103-105 年有些微下降，但相較於 100 年，依舊維持著趨近於 4 倍的市場規模。另一方面，生物農藥占整體農藥比例也有逐漸上升的趨勢(表 2)。

表 2、本國生物農藥市場規模及佔比（單位：新台幣仟元）

項目	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
臺灣整體農藥市場規模	5,774,048	6,760,192	6,664,076	6,943,419	7,692,168	7,643,108
臺灣生物農藥市場規模	11,844	15,960	49,250	34,626	42,688	41,066
生物農藥佔比(%)	0.21 %	0.24 %	0.74 %	0.50 %	0.56 %	0.54 %

資料來源：農業科技研究院

生物農藥市場內銷主要以枯草桿菌及蘇力菌為主要商品，而外銷則枯草桿菌為唯一的商品。從規模來看，100 至 105 年間，內銷及外銷規模皆有上升，但內銷上升的幅度並不大，105 年與 100 年相比，成長不到 1 倍；但相反外銷則在 5 年之間成長接近 5 倍，顯示目前生物農藥在國內市場並不大，主要還是以拓展國外市場為主要目標(表 3)。

表 3、本國生物農藥內外銷規模變遷（單位：新台幣仟元）

內銷規模	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
枯草桿菌	3,696	4,078	08,979	08,335	06,970	05,388
蘇力菌	3,149	2,834	04,030	03,909	05,346	04,106
合計	6,845	6,912	13,009	12,244	12,316	09,494
外銷規模	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
枯草桿菌	2,462	1,714	08,520	05,966	06,035	10,570

資料來源：農業科技研究院，本研究整理

國內生物農藥產品多以進口為主，其中包含蘇力菌、鮪澤蘇力菌、庫斯蘇力菌及甜菜夜蛾核多角體病毒，其中又以蘇力菌最主要的商品(表 4)。

表 4、本國生物農藥進口規模變遷（單位：新台幣仟元）

進口品項	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
蘇力菌	5,332	9,394	36,633	22,767	24,663	24,711
鮪澤蘇力菌 NB-200	—	—	—	—	06,050	07,998
庫斯蘇力菌 ABTS-351	—	—	—	—	—	00,655
甜菜夜蛾核 多角體病毒	—	—	00,294	—	00,451	—
合計	5,332	9,394	36,927	22,767	31,164	33,364

資料來源：農業科技研究院，本研究整理

二、調查方法

本研究以個案訪談、業者座談會，及問卷調查三種方法作為主要調查方法。人才需求面向以生物農藥業者作為調查對象，首先透過台灣植物保護工業同業公會官方網站中的會員名錄中，從中搜尋有生物農藥產品的業者，以此作為初步生物農藥測定的企業名單，再進一步藉由專家訪談¹挑選出 18 家國內產值或產業鏈上具代表性之企業(表 5)。

表 5、生物農藥企業調查名單（按公司筆畫排序）

編號	企業名稱	負責人	生物農藥經營項目
1	中西化學工業股份有限公司	李慧音	2014 年與朝陽科大費洛蒙中心洽談斜紋夜盜蛾費洛蒙膏劑的技轉合作
2	正瀚生技股份有限公司	吳正邦	目前有在進行生物農藥之研究開發
3	台灣肥料股份有限公司	康信鴻	與藥毒所技轉微生物肥料與生物農藥用液化澱粉芽孢桿菌菌株 Ba-BPD1
4	台灣住友化學股份有限公司	和田英男	微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(大寶)(新大寶)(大寶天機)(愛吃蟲)(見達利) ● 鮎澤蘇力菌 NB-200 (金太寶) ● 庫斯蘇力菌 ABTS-351 (速力寶)
5	百泰生物科技股份有限公司	陳柏儒	微生物殺菌劑 ● 枯草桿菌 Y1336 (台灣寶)(台灣水寶)(樂農寶) ● 純白鏈黴菌素(安心寶)
			微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(舒立旺)
6	沅漢生物科技股份有限公司	廖惠美	微生物殺菌劑 ● 枯草桿菌 WG6-14 (金雞牌賜倍效)(沅漢牌賜倍效)
7	亞中實業股份有限公司	吳俊彥	今年有申請登記多種昆蟲費洛蒙產品登記

¹ 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組謝奉家組長。

編號	企業名稱	負責人	生物農藥經營項目
08	惠光股份有限公司	陳冠華	微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(惠光寶)
09	福壽實業股份有限公司	洪堯昆	微生物殺蟲劑 ● 庫斯蘇力菌 E-911 (速力寶)
10	臺益工業股份有限公司	陳銀灶	微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(蘇滅寶)
11	綠寶生物科技股份有限公司	蔡伊初	天然素材農藥 ● 苦參鹼(綠寶克蟲)
12	漢寶工業有限公司	鄧啓銘	微生物殺菌劑 ● 枯草桿菌 WG6-14 (漢寶牌培農菌)
13	嘉農企業股份有限公司	謝俊雄	微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(見招)(獨霸)(高招) ● 甜菜夜蛾核多角體病毒(奇招)
			微生物殺菌劑 ● 液化澱粉芽孢桿菌 PMB01 (絕症剋星)(救你一命)
14	興農股份有限公司	洪博彥	微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(殊立菌)
			微生物殺菌劑 ● 枯草桿菌 Y1336 (興農寶)
15	龍燈環球農業科技有限公司	羅昌炎	目前有意朝向生物農藥之研究開發，提供種子、農藥、以及肥料三項產品之統包推廣
16	聯發生物科技股份有限公司	劉健誼	微生物殺菌劑 ● 蕈狀芽孢桿菌 AGB01 (治黃葉)
17	聯利農業科技股份有限公司	陳吉昌	微生物殺蟲劑 ● 蘇力菌(貴寶)
18	寶林生物科技股份有限公司	蕭文湧	微生物殺菌劑 ● 綠木黴菌 R42 (根益旺)

資料來源：動植物防疫檢疫局《農藥資訊服務網》、《萬寶周刊 1218 期》、藥毒所《新聞專區》、朝陽科技大學《應用化學系費洛蒙中心》，本研究整理

調查內容包括基本資料、經營概況、人力結構現況、已招募人力之科系背景、

未來三年(107-109 年)招募人力之期望、產業景氣之預估、人力需求調查、人才招募來源，以及希望執政單位/學術機構提供哪些人才培訓計畫與提昇人才素質之政策。

以下針對調查方法進行說明：

(一) 舉辦產業相關業者座談會

於 106 年 9 月 13 日於農業科技研究院竹南院區舉辦「生物農藥產業人才供需」業者座談會，邀集產、官、媒體界關心生物農藥產業之先進們共同討論產業的趨勢與未來發展。

(二) 生物農藥產業業者之個案訪談：盡可能採親訪方式進行，並將訪談內容留存記錄，訪綱之規畫內容包括：

1. 產業面向：聆聽以業者角度描述之臺灣生物農藥產業整體現況以及國內外市場狀況做為未來產業規劃之參考。
2. 企業面向：包括經營項目的現況描述、公司沿革及歷史、產品及業務、主要客戶、行銷策略及經營模式、經濟效益及財務狀況等。
3. 對臺灣生物農藥產業人才之看法與招聘現況：包括臺灣生物農藥人才之需求缺口、如何解決基層勞動力不足的問題、公司目前招募人才的現況、所招募之人力在聘任期間的情形、未來希望招募的人才類型與特質、希望政府或學術機構可以提供哪些政策或培訓課程以滿足企業需求等。

(三) 問卷調查

針對前述可能遭遇之問題焦點與關鍵議題進行問卷設計，並根據個案訪談加以調整、修訂，分別以面對面訪談、電訪、問卷回填方式回收問卷。

參、業者座談會

本研究於 106 年 9 月 13 日(週三)10:00-12:00 於農業科技研究院竹南院區，與農業科技研究院共同舉辦產業業者座談會，由農業科技研究院李文權院長及台灣農業科技資源運籌管理學會李翎竹秘書長擔任主持人，出席者包括產、官、媒體代表：行政院農業委員會科技處郭俊緯技正；行政院農委會動植物防疫檢疫局邱安隆技正；行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所曾經洲主任秘書、謝奉家組長；農業科技研究院林恆生組長、周涵穎助理研究員、蔡昀靜助理研究員、邵彥豪研究專員；百泰生物科技股份有限公司陳良榮總經理；正瀚生技股份有限公司秦丹筑博士；中西化學股份有限公司盧宛辰總經理特助；臺益工業股份有限公司陳吉興副董事長；興農股份有限公司胡志賢副處長；福壽實業股份有限公司梁容鐘副理；綠寶生物科技有限公司研究室主持人蔡建斛；亞中實業股份有限公司廖恆賢經理；農世股份有限公司農業世界雜誌社總編輯毛潤豐以及發行人謝秀娟。

當天座談會首先由李文權院長及郭俊緯技正致詞並說明本研究宗旨，進而分別針對生物農藥產業及產業人才現況進行意見交換，主要分為國內外生物農藥產業趨勢分析、發展現況與需求、「生物農藥產業人才供需調查分析」之計畫介紹、生物農藥產業人才未來需求及養成策略建議此四大項目，議程如下表 6。

表 6、生物農藥產業業者座談會議程

時間	內容說明	主持人/報告者
09:40~10:00	報到	
10:00~10:05	主席致詞	農科院 李文權院長
10:05~10:20	主題一 國內外生物農藥產業趨勢 分析	運籌管理學會 謝昇原助理研究員
10:20~11:00	研討交流 生物農藥產業之發展現況 與需求	農科院 李文權院長 運籌管理學會 李翎竹秘書長
11:00~11:15	休息與茶敘	
11:15~11:25	主題二 「生物農藥產業人才供需」 計畫介紹	運籌管理學會 謝昇原助理研究員
11:25~11:50	研討交流 1. 生物農藥產業人才未來 需求要素 2. 生物農藥產業人才養成 策略建議	農科院 李文權院長 運籌管理學會 李翎竹秘書長
11:50~12:20	生物農藥產業人才供需問 卷說明與填寫	運籌管理學會 謝昇原助理研究員
12:20~	午餐	

會後將各家業者所提出之建議（詳見表 7），彙整之討論重點如下述：

1. 生物農藥的正名：在產品行銷方面，由於民眾對農藥已形成固有的負面印象，希望透過執政單位宣導生物農藥的好處，或未來能以生物性植物保護資材等字眼取代農藥的直截商品名稱，期能改善民眾的想法，進而促進生物農藥的產業發展。
2. 企業發展微生物於農業資材的應用上，以微生物肥料為主要研發項目，發展生物農藥需花費較多成本、時間與人力，才能完成產品並核可登記。國際市場目前以東南亞為目標，提供整廠輸出的一條龍服務，包含廠房設置與技術指導等，產品可以從幼苗時期即開始使用，兼具預防與治療效果，農友方面接受度比較高，可較為快速的發展微生物肥料產品。

3. 希望政府提高產品試驗的服務次數：生物農藥需經田間試驗通過，才能完成商品登記，目前政府試驗單位與農業改良場，其受理試驗的場次有限，常需等候至隔年，因而錯失商品上市時間，希望未來受理之場次能有所提高。
4. 需要熟悉智財法規的生物背景人才：台灣市場規模有限，公司業務往國際市場(如日本或美國)邁進，然而內部研發人員若不易釐清其專利內涵，開發國際市場便時常遭遇到阻礙與限制，建議政府能與大學(專)院校合作，開授有關智財與專利法規的課程，並增加授課時間且更深入內容探討，以提升業界人才相關法規的素質。
5. 學校與業界的環境有落差：目前新進員工在學校只學習到小量的發酵研究，無實際操作大型發酵槽的實際經驗，缺乏大型(噸級以上)發酵工程與產品劑型開發人才。另外新進人員也無法適應責任制的研究過程，目前缺乏實驗室研發人員、行銷推廣人員、作物栽培人員、有效成分分析人員(藥學背景)、田間試驗人員(昆蟲、植病背景)、萃取技術開發人員(化學工程背景)、劑型開發人員(化工、食品科學背景)以及串接各部門合作之產業執行人才。希望政府能補助實習生的費用，讓學生能及早進入業界培養學習，作為未來產業重要的後備生力軍。

表 7、生物農藥產業業者座談會會議紀錄

生物農藥產業之發展現況與人力需求	
政府/業者單位	與會者之提問與建議
百泰生物科技 股份有限公司	1. 百泰公司從 2002 年成立，公司以開發及生產生物製劑與其他生技產品為事業的主要目標。目前在公司發展於人力資源上，面臨到產品研發與行銷人才的缺乏，同時也缺少有植物保護等農業專業背景知識的科技法律人才。 2. 台灣市場有限，公司事業務必往國際市場(如日本或美國)邁進，常遭受到同業競爭者的專利限制與智財法規約束，耗費長時間與高人力成本的法律訴訟，因此需要熟悉智財法律規範的人才。
興農 股份有限公司	1. 對於國際上專利內容的描述，公司內部的研發人不易釐清其專利內涵，往國際市場發展時常遭遇到阻礙與限制，建議政府能與大學(專)院校合作，開授有關智財與專利法規的課程，並增加授課時間與深入內容，提升公司人才法規面的素質。 2. 因社會風氣的改變，且學校與業界的環境有落差，目前新進員工無法適應責任制的研究過程。公司目前缺乏實驗室研發人員、行銷推廣人員、作物栽培人員。 3. 生物農藥中目前以殺蟲劑與殺菌劑商品居多，缺乏除草劑的開發，且殺蟲劑的穩定性不佳，未來應調整三者間的研發量能。
福壽實業 股份有限公司	1. 國內生物農藥產業人才，主要缺乏大型(噸級以上)發酵工程與產品劑型開發人才。發酵工程在學校只學習到小量的發酵研究，無實際操作大型發酵槽的實際經驗。 2. 希望政府能補助實習生的費用，讓學生能及早進入業界培

	養學習，作為未來產業人才之需要。 3. 生物農藥需經田間試驗通過，才能完成商品登記，目前政府試驗單位與農業改良場，其受理試驗場次有限，常需等候至隔年，錯失商品上市時間，希望未來能提高受理場次。
臺益工業股份有限公司	1. 公司於微生物應用於農資材的發展上，以微生物肥料為主要研發目標，發展生物農藥需花費較多成本、時間與人力，才能完成產品的核可登記。 2. 國際市場目前已東南亞為目標，發展微生物肥料較為快速，並提供整廠輸出的一條龍服務，包含廠房設置與技術指導等，產品可以從幼苗時期即開始使用，兼具預防與治療效果，農友方面接受度比較高。 3. 目前檢驗人員的培訓，大多是公司與大學(專)業者合作，希望政府未來能進行整合，提高相關訓練課程開放報名的場數與名額。如遭遇到補助經費有限的情況，業者十分願意自費參與，以提高檢驗人員的專業素質。
亞中實業股份有限公司	1. 本公司位於屏東科技園區內，常與國立高雄師範大學合作，學校學生進入公司後，常遭遇到缺乏實際生產作業的知能，與產品法規登記上的困難。 2. 在產品行銷方面，民眾對農藥已形成固有負面的價值觀，希望能透過政府推廣生物農藥的好處，或未來能以生物性植物保護資材等字眼取代農藥，改善民眾的想法，來促進生物農藥產業的發展。
綠寶生物科技有限公司	1. 公司的生物農藥主要以發展天然素材為主，生物農藥需要許多背景的人才，研發有效成分(藥學背景)、田間試驗(昆蟲、植病)、萃取技術開發(化學工程)，未來需要許多領

	域的人才投入產業。且對於植物生長需要有專業的了解，以熟悉植生素(有效成分)在植株的什麼部位與生長季節有較高的含量。 2. 在產品劑型加工方面，需要有效成分(AI)包覆技術的人才，來降低 AI 的被分解率，穩定產品的防治效果。
正瀚生技股份有限公司	本公司在生物農業尚在於發展階段，目前主要需要劑型開發改良與大型發酵工程的人材，此兩者分別來自化工學系與食品科學學系，而化工人才對於微生物及農業也不甚了解，無法針對微生物的進行抗 UV 的劑型作開發，維持微生物產品的活性。
中西化學工業股份有限公司	本公司目前已發展環境用藥為主，近年有朝性費洛蒙及誘引劑等生物農藥發展，目前需要昆蟲學與產品法規登記的人才。
行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 / 曾經洲主任秘書	1. 目前生物農藥以有提供隨到隨審與個案諮商服務，由所長帶領單位主管與案件承辦人進行溝通與服務，只要業者產品登記資料準備齊全，從受領案件申請到取得許可證，最短只需要 7 個月的時間。 2. 如業者有需要法規登記流程或產品品管檢驗的訓練課程，以往到目前皆可透過公會來進行申請，藥毒所就可開班進行授課。
行政院農業委員會科技處 / 郭俊緯技正	1. 科技處會規劃透過與經濟部智慧局及大學(專)院校合作，進行有關智財專利的法規課程的教授，國外專利內涵的解析，並邀請有專利實務經驗的業者來進行分享。 2. 在大型發酵工程方面，因學校較難以建立噸級以上發酵槽供教學使用，實務操作經驗人才的培訓需要業者的協助，

	成立產學合作專案，讓學生有機會觀摩並使用大型發酵槽的經驗。 3. 在產品法規登技方面，防檢局與藥毒所已提供隨到隨審及個案諮商服務，來加速業者完成商品許可證的取得。 4. 未來政府部門若有相關的國際研討會資訊，將提供給業者並協助參與，提高國內業者的曝光度，藉此來開拓國際市場。
行政院農委會 動植物防疫檢 疫局 / 邱安隆 技正	1. 國內生物農藥產業皆以國際市場為目標，其所遭遇的困難，農委會將規劃以四個方面來協助業者： (1) 與經濟部智慧局及大學(專)院校的科技法律系所合作，開授有關智財專利的法規訓練課程，提升產業界的專利、智財權領域的人才。 (2) 籌劃校園學生與生物農藥業者間的產學合作及補助方案，讓學生及早進入業界實習，獲得實務生產操作經驗，提供業界所需人才。 (3) 加速產品法規登記部分，已開放隨到隨審與個案諮商服務，藉由登記前的諮詢服務，並配合法規登記訓練課程，提升公司法規登記人才的素質，來協助業者加速完成產品登記。 (4) 宣導生物農藥國際研討會等相關展覽資訊，藉由業者參展提高曝光率，開拓國際市場。國內藉由產品發表會與應用示範田，來證明生物農藥的效果與效益，提升產業的發展。

肆、業者個案訪談

本研究分別於 106 年 9 月及 11 月針對生物農藥業者進行拜訪，針對生物農藥產業現況與人力需求作調查。受訪的業者包含：台灣肥料股份有限公司、漢寶工業有限公司、百泰生物科技股份有限公司、興農股份有限公司、聯發生物科技股份有限公司、龍瑩生物科技股份有限公司、寶林生物科技股份有限公司等 7 間業者，訪談內容重點整理如表 8：

表 8、生物農藥業者之反映問題與建議

研發/技轉	
業者反映問題	政策建議
➤ 研究成本高，無法評估回收效益，因此股東在研發上不願意投資。 ➤ 目前市面缺少殺蟲的商品，建議可以擴充針對殺蟲的研發方向。 ➤ 生物農藥有保存期限的問題，加上用量不高，開封後活性會逐漸下降，造成不好推銷。因此現今多用在高經濟作物上做施用。	➤ 政府可整合全部研究單位的研究能量，共同研發出幾隻最有效的菌種，未來在商品化後也比較有競爭力。另外可重新分配在殺菌、殺蟲功能的研究比例，目前國內自行研發的殺蟲商品較少。
➤ 學校的研發成果： 1. 學校老師只提供菌種，比較少有做到田間試驗。 2. 農改場田間試驗耗時長，產品上市往後擱。 3. 力價卻沒學校所說來的高。 4. 配方是試劑等級。	➤ 加強業者技轉及商品化之過程： 1. 建備完整技轉資料之要求。 2. 把關有完成田間試驗、功用確效與評估商品化的可能性。 3. 提升量產技術(研發上需考慮配方材料之價格與取得性)。 4. 輔導及加速田間試驗。

5. 技轉金額相對低，但推廣的力量有限。 ➤ 研究單位的研發成果： 1. 資料比較齊全，因此會優先評估技轉，加上技轉後也會協助推廣。 2. 技轉金額也比較高，將業者商品化後能獲利的收益也評估進去技轉金之中，金額是否合理需要再謹慎評估。	5. 重新評估技轉金額之合理性。
➤ 在申請專利時，需要知道成分的結構式。	➤ 需要能解化學結構式之專家，以利後續作專利申請。
➤ 由於公司的研發商品是木黴菌，屬於真菌，在培養放大上是運用固態發酵槽，與其他細菌類商品的發酵槽不同，設備上較為昂貴，而且缺乏培養放大真菌的量產技術。	➤ 政府能辦理了解固態發酵槽及真菌培養的專家訓練課程，藉此調整設備參數或製程來提高生產效率。
販售/國際貿易	
業者反映問題	政策建議
➤ 國內市場規模較小。 ➤ 主要還是透過經銷商販售，直接與農民接觸服務成本太高。	➤ 農改場可以加強推廣農民使用，將生物農藥產學研聯盟能將會員之生物農藥產品納入各作物的植物保護手冊及 IPM 中。
➤ 化學農藥的利潤比生物農藥高，因此經銷商推廣生物農藥的意願比化學農藥來的低。	➤ 必須透過從下而上，由教育的方式提高農民的知識，讓農民知道如何正確的用生物農藥，使得中盤商被迫要改變銷售的方式，方能讓上游

	的企業認為這個是值得投資資金的生物農藥產業。
➤ 經銷商因為對農藥的知識不足，無法正確教導農民使用生物農藥或者提供錯誤的資訊，以致生物農藥無法正確使用，導致效果不好農民接受度不高。	1. 強化推動農藥流向證明，要求農藥行販售農藥時，必須用電子系統登記購買者姓名、聯絡方式、購買農藥的數量和使用範圍，每年勾稽比對資料，避免經銷商隨意販賣農民農藥，防止農藥不當使用。 2. 拉長農藥管理人員訓練的課程時數，讓農藥商行具有正確的農藥知識方能販售。
➤ 現今針對有機資材的補助，農民需符合有機農業或無毒農業方能向農業單位申請補助，但是農民對申請程序不了解，以致在申請上有困難。	➤ 政府可以改成補助生物農藥業者，透過降低售價直接回饋農民；或者是生物農藥業者可以提供購買的憑證給農民，農民可憑此證去向農業單位作申請補助，優化流程。
國外行銷	
業者反映問題	政策建議
➤ 由於生物農藥的市場規模還在成長的階段，現今台灣股東投入資金較為保守謹慎。若技術可行且有明確的市場規模，公司才有強烈意願出口到國外。 ➤ 針對國外通路，由於許多國外農藥公司有大型通路業者支持，因此產	➤ 業主目前朝向國外市場，期望政府能夠協助蒐整各國的註冊法規、產品市場調查，並建立通路。

品銷售量高。在拓展國外市場初期，僅透過國外參展無法成功找到客群，就算找的到通大的路，通路業者也未必能將自身的產品列為主要商品推銷。改由透過顧問介紹，比較容易找到目標客群。	
➤ 產品在販售到其他國家時，產品的登記請該國家的代理商協助向該國政府申請許可證，會比較有效率。	➤ 提供該國有關申請許可證或產品進入海關的聯繫平台及窗口，讓業者能夠第一時間與該國做處理。
➤ 將產品推往國際市場時，縱然已通過該國的生物農藥產品登記許可，但由於生物農藥是含有”菌”的成分，因此在海關必須有進口許可證，有可能會因此而無法順利將產品出口至該國家。	➤ 某些菌在國際上即已經被認為安全的菌，是否政府能夠以國家的身分提供業者核准出口的批文，提供給該國，讓該國家認為這項商品是有本國政府做保證的，比起由學術單位所提供的佐證研究報告來的更有力。
1. 產品外銷，會根據當地土壤環境、病蟲害不一樣，因此將台灣研發的產品銷售到國外時，還需要再做一次田間試驗。 2. 目前積極往東南亞及日本發展，註冊商品為第一優先，對該國家註冊法規以及對於當地市場的了解是最迫切需要的，希望能透過國家的	1. 針對國內已經完成登記之生物農藥產品，是否政府能與國外作協調，藉由平行互惠認證或簡化流程的方式，加速拿到該國家許可證的效率。 2. 針對產品在銷往其他國家，希望政府能辦理該國家的「辦事處理流程」訓練課程，對業者在出口上會

力量(透過學術單位及政府單位)協助幫忙了解市場訊息。 3. 業界間的結盟有限,無法合作共同去拓展國外市場。	有很大的幫助。 3. 透過政府的手腕,整合國內各業者的產品與力量一同去進入到東南亞市場,可針對高經濟作物(如越南的火龍果、馬來西亞的油棕),整合農業資材並在該國家場域進行一條龍的示範區,並協助國內生產的產品如何在各國進行田間試驗。
法規	
業者反映問題	政策建議
➤ 目前生物農藥產業市場不如化學農藥來的大,但現階段生物農藥依舊是以化學農藥的法規做規範,在嚴謹的法規下,生物農藥相較於化學農藥面對更艱困的挑戰。	➤ 未來是否能放寬對生物農藥的標準,可參照美國、日本及韓國,將生物農藥從化學農藥法規中切割出來,制定獨立的生物農藥法規。
➤ 農藥工廠設廠標準門檻低,在食品工廠的法規有明定需要配給聘用特定科系畢業的專才擔任某些職務,但農藥工廠設廠卻沒有這樣的標準要求,導致農藥公司的老闆對於人才的要求不高,也不重視人才的專業性。 ➤ 生物農藥生產的工廠與實際申請的工廠位址不同,導致在查核生產製造設備流程是否符合標準時,稽	➤ 政府對於生物農藥工廠設廠的標準應該更為明確,並加強取締不符合廠房設備要求及流程的業者,並且避免有登記廠址與實際生產場址不同的情形發生。

核人員無法正確地查核到實際生產的工廠是否符合要求。建議相關單位能加強監督製程設備上的稽核要求。	
➤ 毒理 GLP 試驗只有財團法人、學校願意做，目前的 TAF 認證只能在台灣及美國做使用。業界寧願花錢找 OECD 會員國的 GLP 實驗室作認證，若產品未來有需要擴展到其他國家也能夠認可。	➤ 目前國內提供 TAF 認證的 GLP 實驗室僅能用於美國於台灣認證，但目前業者主打以海外市場為主，已不符合業者的需求，建議能朝向以 OECD 會員國 GLP 實驗室為目標。
1. 生物農藥登記主要花太多時間在預審上，預審的外審制度，是請藥毒所之外的委員進行審核登記。但委外的過程使得審查時間被延長，有時候會等待三個月者方能拿到審查結果。 2. 生物農藥在經過審核的過程中，時常會需要再補齊其他相關文件，在申請文件往返的過程中，會有每次送件都不同承辦人及審查委員的情形發生，以致無法對申請的案件有從頭至尾的了解，申請的速度以此延宕。 3. 學名藥(外商專利過期的藥)，想要登記的廠商都希望通過登記能越	1. 建議藥毒所的專家們要積極去向各外審委員尋求審查結果，加速登記時效。 2. 建議政府單位可辦理相關訓練課程，邀集各公司的員工接受法規訓練，並建立一個法規網絡平台可供彼此做交流。 3. 是否對於單一申請案件可有固定的負責窗口及審查委員。再者，通過藥毒所的初次審核後，再送往防檢局進行第二次核定时，也有可能會有被防檢局退回的情形，是否可以統一藥毒所和防檢局的格式標準，減少被退件的可能。

快越。商品越早上市，就越能搶到商機。	
➤ 藥毒所及農改場皆有在進行生物農藥的研發，因此無法將所有量能發揮在法規登記和推廣農民上。 ➤ 現今有未登記的生物農藥產品在市面上銷售或在私底下流通，建議政府是否可以加以監管取締。 ➤ 現有許可販賣的生物農藥商品，商品菌量未達標準，建議政府可抽驗及加強業者對品管的要求，避免農民在使用上會沒有效果，增加對生物農藥的負面印象，影響其他業者的銷售。	➤ 農委會需要對不具備農藥登記許可證的偽農藥或不合法農藥進行規範及取締，另外對於市售產品需要進行抽查檢驗，對於品管或含菌量未達標準的業者進行開罰，避免破壞市場價格，影響業者產品的銷售。
人才	
業者反映問題	政策建議
1. 由於公司設立在屏東較為偏遠，因此人力招募上會比較困難。但由於有意在東南亞國家進行商品登記及販售，因此有招募在台灣的僑生，以實習的方式培訓，將來若僑生返回各自的國家時，能提供公司在商品出口上申請文件及行銷的實質幫助。 2. 目前缺乏有 3-5 年實質經驗的微生物、發酵及法規人才。	➤ 建議政府能補助學生實習，提早到業界才開始學習。

➤ 學生多聽從老師的安排做研究主題，學生沒有思考自己會什麼、想學甚麼，導致企業在徵才時，覺得學生來應徵工作沒有自己的想法，缺乏研發的思維，因此公司多希望能夠從其他業界挖角有經驗的人才。	➤ 建議學生可下鄉去實驗走田間去了解，真正了解農民要甚麼，可以從農民身上學到很多。
➤ 研發人員流動率高，因為一直反覆做同樣的試驗而覺得單調，無法有真正的研發創新。 ➤ 沒有好的標的物做開發，故造成研發人才流失。技轉商品若無法達到商業需求，需要額外投入金額進行後端研究，導致企業不願意再多投資也變得保守。	➤ 希望新進的同仁，首先能先了解農藥法規，再者了解產品如何登記，最後再根據自己的職位去做深入細部的了解。 ➤ 因此希望不管是行政還是銷售人員，認為以上三項是很基本的能力。另外針對研發人員，也希望能夠具備跨領域的能力，必須有種好植物的能力(農藝/園藝)、田間試驗(植病、昆蟲)、劑型(化工)、產品登記(法規)等。
➤ 由於現在的工作選擇性多，許多年輕人選擇進入其他產業(檢驗業、公職、生技產業、半導體業)，較不願意投入傳產，加上傳統產業薪資相對較低，造成人才招募困難，流動性高。	➤ 政府能針對農業人才設立徵才平台，並且能供提供明確的薪資範圍，讓有意願招募人才的業者能夠評估開出怎樣的薪資才會有人願意投入生物農藥產業。

➤ 徵才不容易，南部科系較少。加上主要的農業科系(例如植病、昆蟲)畢業生多往公職體系就業，或者喜歡待在研究室做研究，不喜歡需要跟別人互動交談的工作性質。 ➤ 現在的徵才管道缺乏農業相關職務的薪資範圍，因此對於公司在招募上比較不清楚開立徵才薪資水準是否能夠吸引到合適的人才投入。 ➤ 缺少業務，又大多業務不具有農藥背景，以致對農民推廣上不容易，業績不好，造成流動率高。 ➤ 目前業界很缺乏行銷人員、市場調查人員、國外的田間試驗人員。	
其他	
1. 發酵槽等設備昂貴，希望政府在設備上能夠補助相關費用。 2. 生物農藥產業需要整合農科院、科技處、農業系所大專院校、農改場、交大科技法律研究所、專利事務所等相關單位的專業。 3. 生物農藥的單價比化學來的高，但防治效果卻沒有化學農藥來的迅速，因此農民購買生物農藥的意願不高。農糧署既已規劃 10 年達到農藥減半的目標，是否農糧署可以提供農民補助以購買生物農藥產品。 4. 對於農藥或肥料相關的補助不清楚，也沒有聯絡窗口的資訊。希望政府相關單位能統一窗口並公告在明確的網站上。 5. 在媒體報導「農作物農藥超標」的渲染下，民眾對於「農藥」二字會有刻板印象，認為農藥就是不好的東西。但農藥其實就跟人體用藥一樣，用於	

治療疾病，只是用的對象不同而已。因此導致生物農藥在推行的過程中，常常會被大眾認為生物農藥也是「農藥」，所以是不好的，但其實生物農藥是對環境友善的用藥產品，因此建議可以改名為「生物製劑」翻轉大眾對農藥的負面印象，以及約束媒體不當的報導，將農藥汙名化。

6. 應避免過度推行有機，雖然對環境友善議題是好事，但農民若是過度追求有機不使用農藥，光是減少一成收入農民即已經很難受，會對農民會造成過多壓力。
7. 農改場在推行農藥施用時，建議要提出最合適且實用的推薦藥劑。雖然農改場建議農民使用免登記或不會有殘留問題的農藥，但往往無法有真正解決病害的效果。

伍、專家訪談

本研究針對臺灣生物農藥產業現況問題及發展前景，及人才供需現況及解決策略，分別於 11 月 27 日訪談行政院農業委員會藥物毒物試驗所謝奉家組長，作為研擬未來發展生物農藥之策略參考，訪談記錄摘錄如下：

一、研發/技轉：

1. 目前業者所接受的技轉主要缺乏理化性、田間試驗，資料不齊全導致無法做登記，因此雄才大略計畫之技轉商品，將所需的試驗做完，故廠商看準可以減少登記時間，因此較願意用高價購買，但此計畫產生之商品仍保有爭議性，因此計畫之產出並不是最終產品，故評審委員認為技轉給廠商後才能審核。
2. 目前廠商業者不願自行研發，其主要原因可能為經費與技術不足，因此部分業者希望能拿到補助款以進行劑型開發。
3. 目前大陸有病毒劑型可以放室溫，不用放冷凍。但是台灣尚缺乏相關的技術
4. 目前台灣有許多發酵槽產能閒置，建議可以轉為做代工。
5. 目前台灣容易發酵槽易發生敗槽原因為：
 - (1) 人力新舊交替導致操作品質的不穩定
 - (2) 發酵槽設備單價較高，故不願意替換新設備。

二、國內販售/國際貿易：

1. 生物農藥的資材不足，目前生物農藥無法一次解決農民所有病蟲害問題，故目前先以前段使用化學農藥，後段接近採收期的時候使用生物農藥的方式作推廣。

2. 由於我國農民自行對生物性農藥做改良的比例過高，導致國外廠商不願意進口菌種至國內。
3. 國外登記產品需進行當地的田間試驗，但菲律賓政府無相關單位窗口，政府在協助上有難度，至多可以協助業者作媒合。但目前還是需先知道當地需求，政府方能有方向性的協助。
4. 日前有發生我國廠商使用國外競爭對手的數據做宣傳，導致遭受質疑。由於菌株的侵權判定較為困難，目前使用基因解序去判斷菌株是否相同。
5. 國內商品出口至大陸有發生被阻擋的問題，其主要歸咎於對岸希望國內業者進入內地設廠。但因大陸智財權的管制不夠嚴明，使國內業者不願過去投資。

三、法規：

1. 審查制度問題：

- (1) 預審制度：為避免審查過程有爭議所衍生出來，目前藥毒所有發現外部委員審查效率不佳，故有規劃將一個月之審查時間減少至三周。
- (2) 審查程序：為提升生物農藥的推廣，今年生物農藥採隨到隨審，明年開始會新增線上審查服務，提高審查進度上的透明度以提升審核的效率。但目前農藥審查較為複雜，目前難以用正面表列的方式辦理。
- (3) 補件問題：日前在審查後請廠商補件時，並無規定廠商補件期限，導致廠商將案件一直閒置在藥毒所中，故導致效率不彰，因此未來將設立三個月的時限，以減少類似狀況發生。

2. 目前台灣所做的生物農藥登記只有美國、大陸與少數東南亞國家承認，目前防檢局有在洽談中(如：紐西蘭、澳洲)。但因國內檢驗品項較少，因此其他國家會針對其他項目要求再增加檢驗，導致費用可能不便宜。

3. 生物農藥免費給農民用管制問題：生物農藥主要是活的菌株，故農民可自己養殖，但可能因繁殖及保存技術不足導致菌種變異或造成無效。目前只能向農民宣導減少自製生物農藥，法規目前只能控管農民不可將自製產品拿去做銷售。
4. 為避免廠商偷換菌株或稀釋的問題發生，目前有針對生物農藥產品的數據作留存及或菌株的保存。但菌株保存設備要求較高，故委託食工所做菌株保存，也因此費用價格較高。另外查核部分，由於現階段為這塊目前為推廣生物農藥提升廠商的意願，因此在查核部分均為私下抽驗，目前暫無實質經費及預算執行。
5. 各國生物農藥登記的法規，目前礙於許多國家並無提供英文版本，導致在整合及更新法規上有一定的難度。於民國 103 年，農科院曾有執行過相關計畫，透過當地的學者及老師去了解法規，同時做市場分析。但由於該次計畫主要著重在市場分析上，因此在法規這塊上的整合還是不夠完整。
6. 毒理試驗找 OECD 會員國來台設立 GLP 廠，的確可解決台灣目前在檢驗上無法擁有國際通用的問題，由於台灣生物農藥市場不夠大，若以長期經營來說，檢驗的市場會有營運上的困難，日後可以考慮交付農科院做相關作業。
7. 如果業者在國外需開立相關的證明，藥毒所是可協助的，但尚需經過防檢局授權同意才可執行。

四、人才

1. 學校學生無法接觸實際的發酵槽原因：
 - (1) 發酵槽維護費用高。
 - (2) 目前國內有許多的發酵槽產能閒置，故可先採用租賃方式。

2. 發酵人才：主要需要化工方面的人才，但依目前傳統產業薪資無法留住相關的人才。

五、其他：

1. 由於生物農藥單價較高，導致市場較小。因此農糧署預計明年開始補助生物農藥，補助方式是直接針對農民。

陸、生物農藥人才需求調查

本研究參考個案訪談問題後，由訪員於 9 月進行人才需求問卷調查，於北、中、南發放生物農藥人才需求調查問卷給 18 間業者，截至 10 月 5 日為止回收有效問卷 14 份，問卷回收率為 78%。其餘未回收問卷的 4 間業者，有 2 間業者無意願接受調查，另有 2 間業者表示目前無生物農藥之人力需求，因此不填答問卷。茲將問卷分析結果分成基本資料、公司經營概況、人力需求調查、生物農藥產業未來三年景氣預測、政策需求調查五部分。

一、業者基本資料

回收業者分布北、中、南三區，當中業者位於北部 7 家、中部 6 家、南部 1 家，詳如下表：

表 9、業者問卷回收名單（根據所在地排序）

編號	企業名稱	負責人	地址
1	台灣肥料股份有限公司	康信鴻	臺北市中山區南京東路二段 88 號 6 樓
2	台灣住友化學股份有限公司	和田英男	臺北市中山區南京東路二段 206 號 13 樓之 4
3	亞中實業股份有限公司	吳俊彥	臺北市中山區中山北路二段 112 號 7 樓
4	龍燈環球農業科技有限公司	羅昌炎	臺北市大同區承德路二段 81 號 3 樓
5	臺益工業股份有限公司	陳銀灶	桃園市觀音區保障里 9 鄰 68 之 1 號
6	嘉農企業股份有限公司	謝俊雄	新竹市香山區南湖路 1 號
7	百泰生物科技股份有限公司	陳柏儒	苗栗縣竹南鎮科東三路 6 號 5 樓
08	福壽實業股份有限公司	洪堯昆	臺中市沙鹿區沙田路 45 號
09	綠寶生物科技股份有限公司	蔡伊初	臺中市大肚區王田里沙田路一段 320 巷 50 之 1 號
10	興農股份有限公司	洪博彥	臺中市大肚區南榮路 101 號
11	寶林生物科技股份有限公司	蕭文湧	南投縣埔里鎮北安里中華路 197 號
12	正瀚生技股份有限公司	吳正邦	彰化縣線西鄉線西村 18 鄰線安路 121 號
13	漢寶工業有限公司	鄧啓銘	彰化縣芳苑鄉漢寶村文昌路 81 號
14	聯發生物科技股份有限公司	劉健誼	屏東縣長治鄉德和村農環路 9 號

二、公司經營概況

調查項目包括公司成立年數、現有職員數、主要經營項目、產業鏈位置、105年營業額、生物農藥佔整體營業額的比例、外銷比例，與外銷國家等。

(一) 公司成立年數

受調查業者之成立年數以 51 年以上為最多，共有 6 間；其次是 31-40 年，有 3 間；11-20 年有兩間；其他 1-10 年、21-30 年、41-50 年各有 1 間。就成立年數推算，半數成業者都是由傳統化學農業起家，後才加入生物農藥的營業項目。

表 10、公司成立年數

公司成立年數	未滿 1 年	1-10 年	11-20 年	21-30 年	31-40 年	41-50 年	51 年以上	合計
間數	0	1	2	1	3	1	6	14
比例	0%	7%	15%	7%	22%	7%	42%	100%

(二) 正職員工總人數

員工總人數在正職員工面向上，以 61 人以上 5 間(36%)最多，其次為 21-30 人 4 間(29%)，再其次分別為 11-20 人 2 間(14%)、31-40 人 2 間(14%)、10 人以下 1 間(7%)。

表 11、現有正職員工人數

員工人數	間數	比例
10 人以下	1	7%
11-20 人	2	14%
21-30 人	4	29%
31-40 人	2	14%
41-50 人	0	0%
51-60 人	0	0%
61 人以上	5	36%
合計	14	100%

(三) 主要營業項目

將經營項目區分為化學農藥、微生物製劑農藥、生化製劑農藥、天然素材農藥、昆蟲天敵、微生物肥料、其他等計 7 個項目。填答採取複選，可發現在 14 間業者中，經營微生物製劑農藥及微生物肥料(71 %)為主要項目，其次為化學農藥(57 %)、天然素材農藥(36 %)及生化製劑農藥(29 %)。而其他經營項目(14 %)則包含有菌種、誘引劑、肥料進口、花球進口、農業資材進口、溴化甲烷進口、化學品類與醫藥類商品。

表 12、主要營業項目（複選）

調查項目	化學農藥	微生物 製劑農藥	生化製劑 農藥	天然素材 農藥	昆蟲天敵	微生物 肥料	其他
次數	8	10	4	5	0	10	2
比例	57%	71%	29%	36%	0%	71%	14%

(四) 產業鏈位置

本研究將生物農藥產業鏈區分為防治資材研發、防治資材生產(量產)、防治資材販售、國外商品引進登記、生物資材安全與效能檢定等檢測服務相關等 5 個項目。填答採取複選，業者主要從事防治資材的研發(64 %)、生產(64 %)及販售(79 %)；國外商品引進登記僅有 5 間有在經營(36 %)；而生物資材安全與效能檢定等檢測服務僅有一間公司有在經營。

表 13、產業鏈位置（複選）

調查項目	防治資材 研發	防治資材 生產	防治資材 販售	國外商品 引進登記	生物資材安全與效能 檢定等檢測服務相關
次數	9	9	11	5	1
比例	64%	64%	79%	36%	7%

（五）105 年總營業額

14 間業者中，有 2 間不方便透漏營業額，因此剩餘 12 間業者中，半數業者的去年（105 年）營業額達到 1 億元以上；另一方面，年營業額低於 1 億元的業者亦有 4 間，分別為 500 萬元以下、1000 萬元-2000 萬元、3000 萬元-5000 萬元、5000 萬元-1 億元各 1 間。另一方面，去年營業額達到 1 億元-1.5 億元、2.5 億元-4 億元以上的企業各有一間；1.5 元億-2 億元有 2 間；4 億元以上則有 4 間。

表 14、105 年總營業額

營業額 (元)	500 萬以 下	500- 1000 萬	1000 -2000 萬	2000 -3000 萬	3000 -5000 萬	5000 -1 億	1 億 -1.5 億	1.5 -2 億	2- 2.5 億	2.5 -4 億	4 億 以上	合計
間數	1	0	1	0	1	1	1	2	0	1	4	12
比例 (%)	8	0	8	0	8	8	8	18	0	8	34	100

（六）生物農藥佔整體營業額的比例

多數業者除了經營生物農藥以外，同時還有其他的經營項目。有 10 間生物農藥營業站佔整體營業額不到 10 %；11-30 %及 31-50 %各有 1 間；71 %以上則有 2 間。

表 15、生物農藥佔整體營業額的比例

生物農藥佔比	10%以下	11-30%	31-50%	51-70%	71%以上	合計
間數	10	1	0	1	02	014
比例(%)	71	7	0	7	15	100

(七) 產品外銷國家比例

目前有 7 間業者有從事產品的外銷，其比例分別為 25 % 以下有 3 間；26-50 % 有 2 間；51-75 % 有 1 間；76 % 以上有 1 間。而另外 7 間目前無外銷，但其中 6 間未來有外銷的規畫，僅有 1 間未來也不打算外銷，依舊以國內市場為主打。

表 16、產品所佔外銷比例

調查項目	目前無外銷		目前有外銷(產品比例)				合計
	未來無 外銷規劃	未來有 外銷規劃	≤25 %	26-50 %	51-75 %	76 %≤	
間數	1	06	03	02	1	1	14
比例(%)	7	43	22	14	7	7	100

(八) 產品外銷國家分布

產品有外銷的 7 間業者中，外銷出口的國家有日本(57 %)、越南(57 %)、馬來西亞(43 %)、歐美(43 %)、中國(29 %)等五個國家，以農業出口國家為主。其次則是泰國(29 %)、南韓(14 %)、及伊朗(7 %)。

表 17、產品外銷國家分布(複選)

外銷 國家	歐美	中國	南韓	日本	馬來 西亞	泰國	越南	伊朗	其他
次數	3	2	1	4	3	2	4	1	1
比例 (%)	43	29	14	57	43	29	57	7	7

三、人力需求調查

本節針對生物農藥產業對於人才現況及需求之問卷調查分析，說明如下：

(一) 人力結構現況調查

根據個案訪談，將生物農藥產業工作職務區分為：研發、製造、品管、行政、法規、銷售此六面向。

1. 研發面向

此職務內容為對應最新的病蟲害與需求，研發能解決問題之產品生物資材，包括微生物篩選、配方製程開發等；評估生物農藥效力與安全性，以及量產可行性等研究。填寫此項目的公司有 13 間，去年新聘人員數為 17，實際從業人數有 100 人。學歷分佈上以碩博士為主，員工經歷則以 1-5 年為主。目前研發人才招募的瓶頸有：相關學經歷不足、穩定性低、人力不足、人才流動率高。

表 18、研發面人力現況

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	17 人	100 人	以碩博士為主	以 1-5 年為主

人力學歷背景以農業科學學門為最多，填答的 9 間業者中有 7 間業者以植物保護類為主要背景(78 %)；其次為農業化學、農業技術背景，9 間業者中有 6 間選填此項目(67 %)。

表 19、研發面人力學歷背景（複選）

填 答 問 數 (9)	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人 文 學 門	商 業 及 管 理 學 門	法 律 學 門	工 程 學 門
	醫 學 學 類	公 共 衛 生 學 類	藥 學 學 類	醫 學 技 術 及 檢 驗 學 類	其 他	生 物 學 類	生 物 科 技 學 類	微 生 物 學 類	生 物 化 學 學 類	其 他 （ 化 學 ）	農 業 經 濟 及 推 廣 學 類	植 物 保 護 類	農 園 藝 學 類	農 業 化 學 、 農 業 技 術	其 他 （ 漁 畜 等 ）				
計 數	0	0	1	0	1	2	3	3	1	3	0	7	1	6	1	0	1	0	0
比 例	0 %	0 %	11 %	0 %	11 %	22 %	33 %	33 %	11 %	33 %	0 %	78 %	11 %	67 %	11 %	0 %	11 %	0 %	0 %

2. 製造面向

此職務內容包含從製造量產、物流出貨到整個供應鏈管理；其中包括符合國際標準廠房的程序，原物料來源的品質等。填寫此項的 8 間企業中，去年新聘 10 位人員，實際從業總人數為 74 人。員工學歷分佈上，以高中職及以下為主，經歷以五年以上為最多。目前招募瓶頸為缺少願意擔任生產工作者。

表 20、製造面人力現況

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	10 人	74 人	以高中職級以下為主	以 5 年以上為主

製造面向人力主要背景項目填寫企業有 7 間，以生命科學學門和農業科學學門居多。若以科系來評斷，並沒有對任何一個科系有比較明顯的需求，或許在製造人力需求上並不那麼拘泥所學。不過由於生物農藥產品目前以微生物農藥居多，因此在學歷背景需求上微生物學類(43 %)和植物保護類(43 %)相較於其他科系有高出一些。

表 21、製造面人力主要學歷背景（複選）

填 答 問 數 (7)	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人 文 學 門	商 業 及 管 理 學 門	法 律 學 門	工 程 學 門
	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗學類	其他	生物學類	生物科技學類	微生物學類	生物化學學類	其他（化學）	農業經濟及推廣學類	植物保護類	農園藝學類	農業化學、農業技術	其他（漁畜等）				
總數	0	0	0	0	1	2	2	3	0	1	0	3	0	1	1	0	2	0	2
比例	0 %	0 %	0 %	0 %	14 %	29 %	29 %	43 %	0 %	14 %	0 %	43 %	0 %	14 %	14 %	0 %	29 %	0 %	29 %

3. 品管面向

此職務內容為品質檢定、是否符合國際標準與良率維持；包括生物資材鑑定、品管檢測、保存條件、安全性評估等。此項目共有 8 間企業填寫，去年新雇人員 0 人，實際上從業總人數為 24 人，當中以大學(專)背景居多，員工經歷以 1-5 年及 5 年以上為最多。目前品管人才招募瓶頸為：相關學經歷不足、缺乏了解安全性評估及實作經驗的人才。

表 22、品管面人力現況

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	0 人	24 人	以大學(專)生為主	以 1-5 年及以上為主

品管面向的學歷背景以生命科學學門為大宗，其次則為農業科學學門，若以科系來區分，在各個科系皆有所分布，但以生物科技學類(50%)及微生物學類(38%)比例稍高，其次則為醫學技術及檢驗學類(25%)、生物化學學類(25%)、其他(化學)(25%)、商業及管理學門(25%)。

表 23、品管面人力主要學歷背景（複選）

填 答 間 數 (8)	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人 文 學 門	商 業 及 管 理 學 門	法 律 學 門	工 程 學 門
	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗學類	其他	生物學類	生物科技學類	微生物學類	生物化學學類	其他（化學）	農業經濟及推廣學類	植物保護類	農園藝學類	農業化學、農業技術	其他（漁畜等）				
總數	0	0	1	2	0	0	4	3	2	2	0	1	1	2	0	0	2	0	1
比例	0%	0%	13%	25%	0%	0%	50%	38%	25%	25%	0%	13%	13%	25%	0%	0%	25%	0%	13%

4. 行政面向

此職務內容為協助業務所需的相關行政作業、人力資源管理以及內部選、育、用、留相關配套，與業務背後後勤支援，提供經營部門相關資訊，以及內部財會制度符合國際標準，以供國際策略合作相關財務問題。填寫此項的企業有 10 間，當中去年新聘人員為 5 人、實際從業總人數為 57 人。當中以大學(專)背景者為主，員工經歷則以五年以上居多。目前招募的瓶頸為：薪資條件較差以及行政人員對農藥相關知識較不清楚。

表 24、行政面人力現況

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	5 人	57 人	以大學(專)為主	以 5 年以上為主

有 10 間企業填寫，當中以商業及管理學門為最多，有 8 間業者皆有填選此選項(80%)，其次則為農業科學學門中的農業經濟及推廣學類(30%)。

表 25、行政面人力主要學歷背景（複選）

填 答 間 數 (10)	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人 文 學 門	商 業 及 管 理 學 門	法 律 學 門	工 程 學 門
	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗學類	其他	生物學類	生物科技學類	微生物學類	生物化學學類	其他（化學）	農業經濟及推廣學類	植物保護類	農園藝學類	農業化學、農業技術	其他（漁畜等）				
總數	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	1	1	0	0	2	8	0	0
比例	0%	0%	0%	0%	10%	0%	10%	10%	0%	0%	30%	10%	10%	0%	0%	20%	80%	0%	0%

5. 法規面向

此職務內容為專利申請、專案管理及國內外產品登記，與目標市場的檢定規範等法律法規相關問題處理。法規面填寫企業有 5 間，當中去年新聘人員為 0 名、實際從業總人數為 13 人。當中以碩博士為主，員工經歷以五年以上居多。目前招募的瓶頸為：人員缺乏相關經驗、缺乏對專利申請和農藥管理法了解的人才。

表 26、法規面人力現況

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	0 人	13 人	以碩博士為主	以 5 年以上為主

回答法規職務人員主要學歷背景的企業有 8 間，主要以法律學門(50%)為主要學門；其次則為農業科學學門。

表 27、法規面人力主要學歷背景（複選）

填 答 間 數 (8)	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人 文 學 門	商 業 及 管 理 學 門	法 律 學 門	工 程 學 門
	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗學類	其他	生物學類	生物科技學類	微生物學類	生物化學學類	其他（化學）	農業經濟及推廣學類	植物保護類	農園藝學類	農業化學、農業技術	其他（漁畜等）				
總數	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	4	0
比例	0%	0%	0%	0%	13%	0%	13%	13%	0%	0%	0%	13%	25%	0%	0%	0%	13%	50%	0%

6. 銷售面向

此職務內容為研究各國市場與產業的動態與發展，是否有潛在市場尚未開發，以及該怎麼進入之研究，以及擬定行銷策略以及前端銷售人員的執行。填寫此項的企業共有 7 間，去年新聘人員 5 人、從業總人數為 53 人，當中大學(專)佔多數，員工經歷則以五年以上為主。目前招募瓶頸為：薪資條件較差、銷售人員缺乏農藥相關知識、人才流動率高。

表 28、銷售面人力現況

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	5 人	53 人	以大學(專)生為主	以 5 年以上為主

銷售職務人員的學門以農業科學學門為主，若以科系來看，銷售面人力各個科系皆有所分布，唯獨農園藝學類(60 %)、植物保護學類(50 %)、商業及管理學門(40 %)比例稍微較高。

表 29、銷售面人力主要學歷背景（複選）

填 答 間 數 (10)	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人 文 學 門	商 業 及 管 理 學 門	法 律 學 門	工 程 學 門
	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗學類	其他	生物學類	生物科技學類	微生物學類	生物化學學類	其他（化學）	農業經濟及推廣學類	植物保護類	農園藝學類	農業化學、農業技術	其他（漁畜等）				
總數	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	2	5	6	3	1	0	4	1	0
比例	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	20 %	10 %	0 %	0 %	20 %	50 %	60 %	30 %	10 %	0 %	40 %	10 %	0 %

概觀而言，目前製造面的人力以高中職及以下居多；品管、行政、銷售的職員主要為大學(專)以上學歷；而研發及法規面人才則是碩士以上學歷為主。在科系要求方面，製造、品管及銷售並不限制科系；其餘研發偏好植物保護、農化農技科系人才；行政偏好商管科系人才；法規則偏好法律背景人才。

經歷方面，企業六大面向人才皆以有 1-5 年或 5 年以上經歷居多，尤其製造、行政、法規及銷售更是以五年以上的員工為主，至此同時，也代表該職務相對缺乏產業新進人員的流入。

（二）未來三年對於人才招募需求及期望

對於未來三年預期人才招募人數、預期招募各職務總人數及百分比，以及對於人才招募需求及期望之問卷調查結果如下。填寫問卷時，請各生物農藥企業參照對未來三年景氣評估以推估所需要的人才數量及類型。

在未來三年預期人才招募上，總體而言每年的預期招募數量差異不大，僅有研發面的人才在三年之中的需求皆呈現偏高的趨勢。

而就未來三年各年度預期招募人數，107 年以研發人員需求最高，14 間企業中共有 28 人研發人員的需求，其次分別為製造 21 人、銷售 16 人、行政 16 人、品管 10 人、法規 9 人。108 年以研發人員需求最高，共有 19 人，其次分別為製造 15 人、銷售 15 人、行政 9 人、品管 7 人、法規 6 人。109 年同樣以研發人員需求為最多，共有 19 人，其次分別為銷售 15 人、製造 10 人、行政 9 人、品管 7 人、法規 4 人。三年皆以研發人員的需求最多，其次則為製造人員；相反的，法規和品管人員則在三年的需求皆不高。這反應多數生物農藥企業以新產品的開發與量產為主要需求。

表 30、未來三年預期人才招募人數

年度 職務	107 年	108 年	109 年
研發面	28	19	19
製造面	21	15	10
品管面	10	07	07
行政面	16	09	09
法規面	09	06	04
銷售面	16	15	15

下列根據不同職務面向，分別說明這 12 間生物農藥企業未來三年對於人才招募需求及期望。

1. 研發面向

有 12 間企業填答此項目，企業皆希望招募碩博士學歷以及經歷 1-5 年的員工為主(100%)。另外，期望研發人才以農化或植保系畢業為佳，具備微生物及植物生長調節劑等相關知識，能進行新產品測試及研發使用便利性，以及針對不同農業需求開發微生物製劑。近 6 成企業皆表示不需要延攬海外人才，但有 3 成業者有延攬海外人才的需求。

表 31、研發面未來招募人才期望

填答 間數 =12	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職 以下	大學(專)	碩博士	1 年 以內	1-5 年	5 年 以上	是	否	不確定
總數	0	2	12	1	12	1	4	7	1
比例	0%	17%	100%	8%	100%	8%	33%	58%	9%

2. 製造面向

這項目填答企業共 9 間，期望員工學歷分布於大學(專)(78%)及高中職及以下 (22%)，員工經歷亦以 1-5 年以上居多 (89%)，且近 9 成企業表示不需要海外人才。綜合前述，在製造層面上生物農藥企業對於製造面向員工的需求多，且不設限學經歷，希望熟悉台語能力，機械系相關背景為佳，能了解並優化量產流程，以及承受高熱環境及接受搬重物的工作。

表 32、製造面未來招募人才期望

填答 間數 =9	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職 以下	大學(專)	碩博士	1 年 以內	1-5 年	5 年 以上	是	否	不確定
總數	2	7	0	2	8	0	0	8	1
比例	22%	78%	0%	22%	89%	0%	0%	89%	11%

3. 品管面向

此項有 11 間企業填答，當中對學歷要求大學(專)以上為主(82%)、其次為碩博士(36%)。對經歷則要求 1-5 年為主 (82%)、一年以下 (27%) 也可被企業所接受。業者希望品管人才能是化學系或應用化學系畢業，具備生物農藥與化學農藥品管之實際操作經驗，擁有化學或 GCP 等證照為佳。另外近 9 成企業表示不需要延攬海外人才。

表 33、品管面未來招募人才期望

填答 間數 =11	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職 以下	大學(專)	碩博士	1 年 以內	1-5 年	5 年 以上	是	否	不確定
總數	0	9	4	3	9	0	0	10	1
比例	0%	82%	36%	27%	82%	0%	0%	91%	9%

4. 行政面向

行政面向填答企業有 11 間，對於員工學歷要求以大學(專)為主（100%），對於員工經歷則 1-5 年為多（73%）。業者期望行政人才熟悉出口貿易、會計與財務規劃能力、國際採購與談判能力，並了解申請農藥許可證與肥料登記證相關流程。另外 8 成企業認為不需要延攬海外人才。

表 34、行政面未來招募人才期望

填答 間數 =11	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職 以下	大學(專)	碩博士	1 年 以內	1-5 年	5 年 以上	是	否	不確定
總數	1	11	1	3	8	0	0	9	2
比例	9%	100%	9%	27%	73%	0%	0%	82%	18%

5. 法規面向

法規面的人才期望有 10 間企業回答，對員工學歷要求大學(專)（50%）及碩博士（50%），經歷以 1-5 年居多(80%)，5 年以上次之(20%)。希望法規人才熟悉農藥管理法，以及申請農藥許可證、生物資材專利、國外產品登記等相關法規，另外曾任職 GLP 實驗者為佳。有接近 7 成企業表示不需要延攬海外人才，但有 2 成企業表示有延攬海外人才的需求。

表 35、法規面未來招募人才期望

填答 間數 =10	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職以 下	大學 (專)	碩博 士	1 年 以內	1-5 年	5 年 以上	是	否	不確定
總數	0	5	5	1	8	2	2	7	1
比例	0%	50%	50%	10%	80%	20%	20%	70%	10%

6. 銷售面向

此項有 11 間企業填答，對於員工的要求以大學(專)為主（100%）、其次為高中職及以下及碩博士（皆為 27%）。對於員工經歷要求以 1-5 年最多（82%），其次為 1 年以下（17%）、5 年以上（9%）。業者期望銷售人才口條清晰、了解產品特色、具備田間推廣能力、能有解決農民或農藥資材行問題的能力，未來有出口東南亞(越南、印尼及泰國)的需求，因此希望能有該國的流暢溝通能力。另外近 5 成企業皆表示不需要延攬海外人才。但有 2 成企業表示有延攬海外人才的需求。

表 36、銷售面未來招募人才期望

填答 間數 =11	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職 以下	大學(專)	碩博士	1 年 以內	1-5 年	5 年 以上	是	否	不確定
總數	3	11	3	2	9	1	3	6	2
比例	27%	100%	27%	18%	82%	9%	27%	55%	18%

（三）不同生物農藥企業類型對人力職務的需求

根據問卷業者所填的產業鏈位置進行企業類型分類，(1)研發為主、(2)生產為主、(3)販售為主、(4)引進國外產品與販售、(5)研發與販售、(6)生產與販售、(7)研發、生產與販售七類，藉此比較各個不同類型的企業對於各個職務人才的要求，是基層人員(高中職學歷)、中階(大學學歷)、高階(碩博士以上學歷)人才何者居多。

不論是何種類型的企業，對於研發人員都是需要高階的人才；另外對於需要販售的企業，普遍需要中階的銷售人才，或許與業者提及希望銷售人員能夠具有植物保護相關背景以利推銷農藥有關，因此在學歷上有這樣的需求條件。

若以整體來看，研發為主、引進與販售、研發生產與販售三種類型對於六個職務的人才要求偏高，以中高階的人才為主。

表 37、不同生物農藥企業類型對人力職務的需求

職務 公司 類型	研發 人員	製造 人員	品管 人員	行政 人員	法規 人員	行銷 人員
研發	高階	中階	高階	中階	高階	基層
生產	高階	中階				基層
販售	高階	中階	中階	中階	中階	中階
引進 + 販售	高階	中階	中階	高階	高階	中階
研發 + 販售	高階	中階	中階	中階	中階	中階
生產 + 販售	高階	基層/中階	中階	中階	中階	中階
研發 + 生產 + 販售	高階	中階	中/高階	中階	中/高階	基層/中階

（四）人才招募主要管道

13 間公司中全數都採取網路人力銀行（如 104 人力銀行、1111 人力銀行）/ 報章刊登作為主要管道。除了網路人力銀行之外，另外還包括校園徵才（6 間，46%）、同業人才（6 間，46%）、親友介紹（5 間，38%）、公司網站（4 間，31%）等不同管道，另外有一間還透過就業服務站進行徵才。

表 38、人才招募主要管道（複選）

管道	網路人力					
	銀行/報章刊登	校園徵才	同業人才	公司網站	親友介紹	其他
間數	13	6	6	4	5	1
比例	100%	46%	46%	31%	38%	8%

四、生物農藥產業未來三年景氣預測與影響因素評估

(一) 未來三年景氣預測

未來三年景氣預測分為產業景氣預估，以及營業額成長率預估兩項。產業景氣預估分為保守、持平、樂觀，營業額成長率則請填答生物農藥企業以今年為參考，預估 107-109 年間的營業額狀態，分為 0%以下、0-5%、6%-10%、11%以上四個區間。

對於明年(107 年)的景氣預估幾乎平均分布在三選項，但以持平居多(55%)，其次為保守(27%)、樂觀(18%)。所預估的營業額成長率以 0-5%為最多(64%)，其次為 11%以上(18%)，但有 2 間企業對於明年營業額評估會是負成長(18%)。108 年景氣預估與 107 年相同，仍以持平為最多(55%)，其次為保守(27%)及樂觀(18%)。營業成長額則與 2017 年相似，依舊以 0-5%為最多(55%)。預估 109 年的景氣樂觀的企業數量繼 108 年稍微增加，但依舊是以持平最高(45%)，而保守與樂觀則並列，各佔 27%。營業額以 0-5%居多(55%)，其次為 0%以下及 6%-10%(各 18%)。總體而言，未來三年的景氣呈現持平，但樂觀的比例有逐年提高的趨勢。

表 39、未來三年景氣預測

年 度	107							108							109						
項 目	產業景氣預 估調查			營業額成長率				產業景氣預 估調查			營業額成長率				產業景氣預 估調查			營業額成長率			
	保 守	持 平	樂 觀	0% 以 下	0-5 %	6-10 %	11% 以 上	保 守	持 平	樂 觀	0% 以 下	0-5 %	6-10 %	11% 以 上	保 守	持 平	樂 觀	0% 以 下	0-5 %	6-10 %	11% 以 上
次 數	3	6	2	2	7	0	2	3	6	2	2	6	2	1	3	5	3	2	6	2	1
比 例	27%	55%	18%	18%	64%	0%	18%	27%	55%	18%	18%	55%	18%	9%	27%	45%	27%	18%	55%	18%	9%

（二）影響因素評估

下列逐年說明影響生物農藥產業景氣之因素，以及影響程度評估。本研究將景氣影響因素分為：全球與區域政策影響(防檢疫規範、農藥法規)、我國社會政策影響(農藥減量、食安法規)、國際企業併購策略或外資引進、國外技術引進或國內研發技術突破、氣候變遷及影響作物與病蟲害發生、人力資源、生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素、國際銷售通路，項目可複選。並將影響程度區分為七個區間。

首先，就 107 年對於景氣影響因素的評估，綜合而言，企業認為人力資源、氣候變遷及影響作物與病蟲害發生、國際企業併購策略或外資引進影響不大；而全球與區域政策影響、國際銷售通路這 2 項因素對於景氣少有影響；當中被認為對景氣影響最深的因素是國外技術引進或國內研發技術突破(+17)、生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素(+13)、我國社會政策影響(農藥減量、食安法規)(+11)。值得關注的是，我國社會政策影響因素有 3 間企業認為具有度正面影響(+3)、僅有 1 間為高度負面影響(-3)，或許是在我國農委會推動十年內農藥減半及友善耕種之政策引導下，國民對於安全農藥使用之知識提升，將對於生物農藥之發展有所正面助益。

表 40、生物農藥產業景氣影響因素及影響程度-107 年

項目	程度	107 年（次數）							合計
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
全球與區域政策影響(防檢疫規範、農藥法規)		0	2	2	2	4	2	2	+8
我國社會政策影響(農藥減量、食安法規)		1	0	2	2	5	1	3	+11
國際企業併購策略或外資引進		0	1	0	7	6	0	0	+4
國外技術引進或國內研發技術突破		0	0	0	3	6	4	1	+17
氣候變遷及影響作物與病蟲害發生		0	2	3	3	2	1	2	+3
人力資源		1	1	0	5	5	2	0	+4
生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素		1	0	0	3	5	4	1	+13
國際銷售通路		0	1	2	5	1	3	2	+9

108 年的景氣影響因素評估相較於 107 年並無太大差異，依舊是以國外技術引進或國內研發技術突破(+18)、生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素(+16)、全球與區域政策影響(+10)為主要的影響因素。但值得一提的是，全球與區域政策影響有 4 間業者認為對生物農藥產業有高度的正面影響(+3)，或許是回應企業近年來在邁向國際市場，因此對於在國與國之間農藥進口法規規範之了解與協商，將會是很重要的影響因子之一。

表 41、生物農藥產業景氣影響因素及影響程度-108 年

項目	程度	108 年（次數）							合 計
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
全球與區域政策影響(防檢疫規範、農藥法規)		1	1	2	2	3	1	4	+10
我國社會政策影響(農藥減量、食安法規)		2	0	3	1	3	3	2	+6
國際企業併購策略或外資引進		1	0	1	6	4	2	0	+4
國外技術引進或國內研發技術突破		0	0	1	2	3	8	0	+18
氣候變遷及影響作物與病蟲害發生		0	1	4	4	1	2	2	+5
人力資源		1	1	0	5	4	3	0	+5
生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素		1	0	0	3	2	7	1	+16
國際銷售通路		0	2	1	5	0	4	2	+9

109 年的景氣影響因素評估依舊是以國外技術引進或國內研發技術突破(+18)、生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素(+16)、全球與區域政策影響(+12)為主要的影響因素。尤其是全球與區域政策影響，至 109 年已經提升到有 5 間業者認為對於生物農藥產業是高度正面影響(+3)，顯示對於國與國之間法規的重要性逐年提升。而我國社會政策影響本來於 107 年是許多業者認為對於產業是有正面影響的，但至 109 年時已經逐漸式微，或許是認為國民至 109 年已經有普及對於生物農藥的概念，屆時已經不是最重要的關鍵影響因素之一了。

表 42、生物農藥產業景氣影響因素及影響程度-109 年

項目	程度	109 年（次數）							合計
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
全球與區域政策影響(防檢疫規範、農藥法規)		1	1	1	3	3	0	5	+12
我國社會政策影響(農藥減量、食安法規)		2	1	1	2	2	4	2	+7
國際企業併購策略或外資引進		1	0	1	7	2	1	1	+3
國外技術引進或國內研發技術突破		0	0	1	2	5	4	2	+18
氣候變遷及影響作物與病蟲害發生		0	1	4	3	2	1	3	+7
人力資源		1	1	0	6	3	2	1	+5
生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素		1	0	0	3	3	5	2	+16
國際銷售通路		0	2	1	5	0	3	3	+10

五、政策需求調查

關於政策需求調查分為二面向：政府及學術單位辦理課程培訓需求，以及對政府生物農藥產業人力政策需求。

（一）政府及學術單位辦理課程培訓需求

下列根據不同職務面向加以說明對於政府及學術單位辦理課程培訓之需求。

研發面向上將課程培訓分為資材效能評估檢測、配方與劑型開發、製程改良技術、生物資材產品開發與設計，並保留「其他」項供企業填寫。當中，有 57% 企業認為政府及學術單位應提供配方與劑型開發與生物資材產品開發與設計課程，其次為製程改良技術（43%）。

表 43、政府與學術單位辦理課程培訓需求-研發面(複選)

項目	資材效能評估 檢測藥開發	配方與劑型開發	製程改良技術	生物資材產品 開發與設計
次數	5	8	6	8
比例	36%	57%	43%	57%

製造面向上有 5 成企業認為政府及學術單位應該提供量產技術，有 2 成則是認為需要提供供應鏈(產銷物流)管理與問題解決之培訓。

表 44、政府與學術單位辦理課程培訓需求-製造面(複選)

項目	量產技術	供應鏈(產銷物流)管理與問題解決
次數	7	3
比例	50%	21%

品管面向有 4 成的企業認為應提供原物料品質管理及製程品質管理的培訓課程（43%），成品品質檢驗亦有近 4 成的企業認為應該提供相關課程。

表 45、政府與學術單位辦理課程培訓需求-品管面(複選)

	原物料品質管理	製程品質管理	成品品質檢驗
次數	6	6	5
比例	43%	43%	36%

在行政面向上，約有近 4 成的企業認為政府及學術單位應提供財務規劃與管理、人力資源管理相關培訓課程。

表 46、政府與學術單位辦理課程培訓需求-行政面(複選)

項目	客服中心營運管理	財務規劃與管理	人力資源管理
次數	3	5	5
比例	21%	36%	36%

在法規面向上，有 5 成企業希望政府或學術單位辦理生物資材國際專利分析與申請及國內外法規認證登記課程，並有 36% 的企業認為應提供國際行銷與談判課程。回應在業者座談會中，各位業者提出非常需要國際法規人才，以讓台灣能夠順利將產品推入國際市場。

表 47、政府與學術單位辦理課程培訓需求-法規面(複選)

項目	生物資材國際專利分析與申請	國際行銷與談判	國內外法規認證登記	農藥管理法規
次數	8	5	7	4
比例	57%	36%	50%	29%

在銷售面向上，有近 5 成的企業希望政府及學術單位提供市場行銷與拓展(57%)、國際經營管理策略(50%)課程，此需求呼應業者指出目前國內生物農藥市場不大，因此迫切需要開拓國際市場發展。

表 48、政府與學術單位辦理課程培訓需求-銷售面(複選)

項目	市場行銷 與拓展	行銷與品 牌經營	消費行為 分析	市場調查 及分析	國際經營管理策略
次數	8	6	2	6	7
比例	57%	43%	14%	43%	50%

(二) 對政府生物農藥產業人力政策需求

關於生物農藥企業希望政府可以提出哪些人力相關配套方案或政策，以跨領域人才培訓班所佔比例最高（57%），其次依序為產學合作之管道與獎勵機制（50%）、產學間交流活動（43%）、企業相關政策優惠勵機制（43%）等。回應生物農藥企業希望政府能夠培育生物農藥研發與劑型開發之跨領域人才、以及生物農藥研發與國際法規之人才。再者，企業也同樣期許能夠加深與大專院校之交流，透過產學合作能與研究單位之成果作技轉媒合，並強化學校人才之提前培訓，希望政府能提供相關補助培訓企業所需之人才。另一方面，對於協助延攬海外人才，以及人才留學機制的需求則相對低，呼應前述未來聘用人才調查項目中，所有企業皆表示沒有延攬海外人才之需求，顯示雖然目前多數生物農藥企業已進入海外市場或有進入海外市場之規劃。

表 49、對政府生物農藥產業人力政策需求(複選)

項目	企業相 關政策 優惠	產學合作 之管道與 獎勵機制	協助企 業延攬 海外人 才	產學間 交流活 動	跨領域 人才培 訓班	企業人 才留學 獎勵機 制	產業人 才投資 方案
次數	6	7	4	6	8	5	5
比例	43%	50%	29%	43%	57%	36%	36%

六、小結

本研究將聚焦生物農藥人才需求，針對不同面向例如研發、生產、品管、維修、行政、法規、銷售等面向，分析生物農藥產業現況、人才需求，與相應對未來三年景氣評估所提出的人才需求。本研究以個案訪談、業者座談會，及問卷調查三種方法作為主要調查方法。

一、生物農藥產業調查

1. 國內生物農藥市場規模逐年提升：

根據農業科技研究院整理指出 105 年臺灣整體農藥的市場規模為 7643108 千元，而生物農藥市場規模為 41066 千元，占整體農藥的 0.54%。自 100 年以來至 105 年為止，國內生物農藥市場規模逐漸提升，與 100 年作比較，105 年之市場規模成長趨近於 4 倍。同樣另一方面，生物農藥占整體農藥比例也有逐漸上升的趨勢。

2. 外銷規模成長快速：

100 至 105 年間，內銷及外銷規模皆有上升，但內銷上升的幅度並不大，五年間之營內銷規模從 6845 千元(100 年)成長至 9495 千元(105 年)，成長不到 1 倍；但反觀外銷規模，則在 5 年之間由 2462 千元提升至 10570 千元，成長幅度接近 5 倍。顯示目前生物農藥在國內市場並不大，主要還是以拓展國外市場為主要目標。本次調查的 14 間業者中，目前有 7 間業者有從事產品的外銷，其外銷比例分別為 25%以下有 3 間；26-50%有 2 間；51-75%有 1 間；76%以上有 1 間。而另外 7 間目前無外銷，但其中 6 間未來有外銷的規劃，僅有 1 間未來也不打算外銷，依舊以主打國內市場為主。產品有外銷的業者中，出口外銷的國家平均分布在日本、越南、馬來西亞、歐美中國等五個國家，再次之則是泰國及南韓。

3. 生物農藥業者同時經營微生物農藥/肥料及化學農藥

調查的業者中有半數以上同時經營微生物製劑農藥、微生物肥料及

化學農藥三個項目，並且僅有 3 間業者的生物農藥營業額佔總體營業額一半以上，多數業者還是以化學農藥佔較高的營業額。

4. 未來三年景氣以持平為主，但樂觀比例逐年增加

107-109 三年皆以持平居多（50%），業者對於未來三年的景氣呈現持平之傾向，但樂觀比例逐年提升。

對於未來景氣影響因素，業者認為全球與區域政策影響(防檢疫規範、農藥法規)、國外技術引進或國內研發技術突破、生產面之原料掌控及量產技術與產品品質因素為主要的影響因素，呼應業者認為在生物農藥之新產品開發、量產、外銷及其相對應之研發、製造、法規、銷售人才為 3 年內之迫切需求。

二、生物農藥產業政策建議

1. 生物農藥的正名：民眾對農藥已形成固有負面的價值觀，希望能以生物性植物保護資材等字眼取代農藥，改善民眾的想法，來促進生物農藥產業的發展。
2. 拓展新的出口市場：目前產品出口至東協國家居多，但市場風險高且價格競爭激烈，薪資低廉留不住人才。
3. 加速生物農藥產品的核可登記：發展生物農藥需花費較多成本、時間與人力，才能完成產品的核可登記。相較而言，微生物肥料發展較為快速，產品可以從幼苗時期即開始使用，兼具預防與治療效果，農友方面接受度比較高。
4. 希望政府提高試驗服務場次：生物農藥需經田間試驗通過方能完成商品登記，目前政府試驗單位與農業改良場，其受理試驗場次有限，常需等候至隔年，錯失商品上市時間，希望未來能提高受理場次。
5. 政策鬆綁：生物農藥依規定被歸在「化學製品製造業」，其規定之設廠標準跟費用對中小企業而言負荷較重，建議政府提供相對便宜之小型工業用地或增加標準廠房之供給量。

三、人力需求及招募管道

1. 研發人才極為缺乏，以碩博士的需求最多：

公司內部以碩博士為主，以植物保護學門居多。目前招募瓶頸為相關學經歷不足、穩定性低、人力不足、人才流動率高等因素

2. 製造人才需求高，對學歷及科系並不要求：

對學歷要求不高，可接受高中職及以下學歷，在科系上也並不那麼拘泥所學，不過由於生物農藥產品目前以微生物農藥居多，因此在學歷背景需求上微生物學類和植物保護類相較於其他科系有高出一些。目前招募瓶頸為缺少願意擔任生產工作者。

3. 品管人才需求不高，學歷以大學(專)居多，對科系並不要求：

學歷以大學(專)背景居多，而科系則並不嚴格要求，生命科學、農業科學、醫藥衛生、商管等學門皆有人力投入。目前品管人才招募瓶頸為相關學經歷不足、缺乏了解安全性評估及實作經驗的人才。

4. 行政人才需求中等，學歷以大學(專)居多，偏好商管科系人才：

學歷以大學(專)背景者為主，科系也以商管學門 (80%)為主。目前招募的瓶頸為：薪資條件較差以及行政人員對農藥相關知識較不清楚。

5. 法規專利人才極為缺乏，期許政府能開班授課培養相關人才：

學歷當中以碩博士背景者為主。科系主要以法律學門(50%)為主要學門；其次則為農業科學學門。目前招募的瓶頸為人員缺乏相關經驗、缺乏對專利申請和農藥管理法了解的人才。建議政府能與大學(專)院校合作，開授有關智財與專利法規的課程，並增加授課時間與深入內容，提升公司人才法規面的素質。

6. 銷售人才需求高，學歷以大學(專)居多，對科系並不要求：

學歷以大學(專)為主。銷售面人力並不特別要求科系，各個科系分布較為平均，唯獨農園藝學類、植物保護學類、商管科系比例稍微

較高。目前招募瓶頸為：薪資條件較差、銷售人員缺乏農藥相關知識、人才流動率高。

7. 學校與業界的環境有落差，缺乏跨領域之人才：

目前新進員工在學校只學習到小量的發酵研究，無實際操作大型發酵槽的實際經驗，缺乏大型(噸級以上)發酵工程與產品劑型開發人才。另外新進人員也無法適應責任制的研究過程，目前缺乏實驗室研發人員、行銷推廣人員、作物栽培人員、有效成分分析人員(藥學背景)、田間試驗人員(昆蟲、植病背景)、萃取技術開發人員(化學工程背景)、劑型開發人員(化工、食品科學背景)之跨領域整合人才。希望政府能補助實習生的費用，讓學生能及早進入業界培養學習，作為未來產業人才之需要。

8. 研發、法規、銷售需要延攬海外人才

多數企業皆認為不需要延攬海外人才，僅有少部分業者認為需要延攬研發、法規、銷售海外人才。這與業者期許開發新的產品並定位將產品銷售至國外有關，因此才需要延攬海外人才。

9. 招募管道以網路人力銀行為主，期望能設立農業人才招募平台：

全數業者都採取網路人力銀行(如 104 人力銀行、1111 人力銀行)作為人才招募管道，其次則為校園徵才。有 2 間業者反應希望政府農業單位能建立徵才平台，媒合有興趣的專才進入公司。

四、政府輔導措施

業者希望政府或學術單位能針對研發方面能辦理配方與劑型開發、生物資材產品開發與設計、製程改良技術三項課程；製造方面則是量產技術課程；法規面是生物資材國際專利分析與申請、國內外法規認證登記課程；行銷面則是市場行銷與拓展、國際經營管理策略兩項課程。

針對以上之配合辦理課程，也能看出生物農藥業者對於從新產品之開發設計，到後續量產及申請專利至外銷至國外，這一系列的高度需求。

柒、生物農藥人才供給調查

本研究在 9 月進行生物農藥人才需求調查後，由訪員於 9 月、10 月、11 月針對臺灣大學、中興大學、虎尾科技大學的大四學生進行人才供給問卷調查。之所以以大學生為主要調查對象，是因為大學畢業生為主要就業市場的供給來源。於本節，首先介紹相關生物農藥之主要學系課程，進而分析問卷，並將問卷結果分為基本資料、進修意願、就業傾向及政策建議。

一、生物農藥相關科系課程介紹

生物農藥與傳統農藥歸屬於植物保護製劑，而植物保護相關的科系則包含有植物病理系(或稱植物醫學)與昆蟲系，另外台大農業化學系與虎尾科大生物科技系也有進行相關植物保護相關的教學與研究。上述植物保護相關科系，所教授的課程包含「植物病理、微生物學、生物科技」等面向。

以前述介紹為基礎，下列進一步介紹八個植物保護相關學系所的大學部授課內容。

表 50、植物保護相關學系之大學部課程

1. 臺灣大學植物病理與微生物學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
微生物學	真菌學	植病研究法	
普通化學丙	植物病毒學	植物病理學	
有機化學	線蟲學	應用微生物學	
普通植物學	統計學	遺傳學	
普通化學實驗	植物生理學	分子生物學	
有機化學實驗	生物化學	植病研究法實驗	
微生物學實驗	生物化學實驗一	植物病理學實驗	
普通植物學實驗		植病防治學	
選修			
農業昆蟲學甲	農業概論	微生物遺傳學	作物學
植物病理與微生物學導論	微生物研究法	植物病害與診斷	土壤學
	真菌學	非傳染性病害	生物資訊學導論
	真菌學實驗	微生物生理學	園藝學原理
	線蟲學與實驗	菇類的生態與應用	作物抗病育種學
	植物病毒學與實驗	農用生物製劑	植物細胞與組織培養
	遺傳學		農業藥劑
	植物生理學		植物檢疫
	植物生理學實驗		植物細菌學
			果樹病害
			土媒植物病原學
			花卉病理學
			分子植物病理學
			生物技術與植物病理學
			分子植物病毒學
			分生技術與原理
			有機農業
			種子病理學
			細胞生物學
			森林病理學概論
			植物病害遺傳學

2. 中興大學植物病理系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
普通化學	生物化學	植物病毒學	植病防治學
普通化學實驗	遺傳學	植物病理學	
植病導論	植物線蟲學	害物藥劑學	
有機化學	植物細菌學	生物統計與試驗設計	
有機化學實驗	植物生理學		
普通微生物學	植物生理學實驗		
普通微生物學實驗			
真菌學			
選修			
普通植物學	植物細菌學實驗	肥料學	分子植物病理學
微積分	農業經濟學	經濟線蟲學	分子植物病理學實驗
計算機概論	作物學	土壤學	植病防治學實驗
植物解剖學	生物化學實習	土壤學實習	植物生物科技專題介紹
農業昆蟲學	植物分類學	分析化學	園藝作物病害
生命科學	園藝學	分析化學實驗	昆蟲與植物病害
	園藝學實習	生物技術導論	植物病害診斷學
	植物基因工程技術	害物藥劑學實驗	植物檢疫
	真菌生態學	真菌生理學	雜草管理學
		植病與生物技術	擔子菌之分類及生態
		植物病毒學實驗	作物抗病育種原理
		生物製劑	微生物遺傳學
		應用微生物學	生物防治
			特用及藥用作物病害
			種子病理學
			樹病學
			有機農場經營與管理
			食用菌導論
			應用菇類學

3. 嘉義大學植物醫學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
普通化學	生物統計學	植物病理學 (I)	植物病害管理
普通化學實驗	土壤與肥料	植物病理學實驗(I)	植物醫學 實務與管理
植物學	植物生理學	經濟昆蟲學(I)	
植物學實驗	昆蟲分類學	經濟昆蟲學實驗(I)	
農業概論	昆蟲分類學實驗	農業藥劑學	
有機化學	植物病原學	植物病蟲害診斷學	
有機化學實驗	植物病原學實驗	植物病蟲害 診斷學實驗	
微生物學			
微生物學實驗			
普通昆蟲學			
普通昆蟲學實驗			
農場實習			
選修			
真菌學	植物細菌學	生物防治	園藝作物病害
農業氣象學	植物線蟲學	植物病毒學	植物流行病學
昆蟲與人類	有害動物	植物病毒學實驗	樹病學
動物學	養蜂學	植物病理學(II)	糧食作物病害
農業氣象學	無脊椎 分類學及實習	植物病理學實驗(II)	植物蟲害管理
	生物化學	昆蟲生態學	園藝作物害蟲
	昆蟲生理學	經濟昆蟲學 (II)	農業蝨蟬學
		經濟昆蟲學實驗 (II)	植保法規與檢疫
		雜草管理	農藥有害物質 殘留量檢測分析
		土壤分析技術	環境污染與 植物醫學
		農藥管理法	
		作物營養診斷	
		試驗設計	
		雜草管理	

4. 屏東科技大學植物醫學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
普通化學(1)	土壤與肥料	農業昆蟲學	植物病害田野實習
普通化學實驗(1)	昆蟲生態學	農業昆蟲學實習	植物蟲害田野實習
植物學	昆蟲生態學實習	植物病理學	
植物學實習	植物線蟲學	植物病理學實習	
普通昆蟲學	植物線蟲學實習	農業藥劑學	
普通昆蟲學實習	植物病原真菌學	農業藥劑學實習	
作物栽培	植物病原真菌學實習	植物病理學	
作物栽培實習	生物統計	植物病理學實習	
植物病原細菌學	生物統計實習	農業昆蟲學	
植物病原細菌學實習	昆蟲分類學	農業昆蟲學實習	
植物生理學	昆蟲分類學實習	植物非生物性病害	
	植物病毒學	螨蟬學	
	植物病毒學實習	螨蟬學實習	
	植物害蟲研究法實習	雜草管理	
	植物病理學研究法實習	雜草管理實習	
選修			
微生物學	植物組織培養技術	昆蟲形態學	植物流行病學
微生物學實習	植物組織培養技術實習	昆蟲生理學	蟲害發生預測預報
園藝學	有害動物	熱帶植物蟲害	昆蟲系統學原理
園藝學實習	生物化學	熱帶植物病害	樹木病害學
植物分類學	生物化學實驗	設施作物蟲害管理	樹木蟲害學
植物分類學實習	農企業管理	設施作物病害管理	昆蟲病理學
生態學	有機農業概論	生物技術與植物醫學	
	資源昆蟲	植保法規及檢疫	
	農業氣象學	生物防治	
	遺傳學	有機農業病蟲害管理	
	菇蕈栽培技術	居家害蟲	

5. 臺灣大學昆蟲學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
微積分乙	統計學	遺傳學	蟲害管理
普通化學丙	昆蟲分類學	生態學	蟲害管理實習
普通化學實驗	昆蟲分類學實習	生態學實習	
有機化學	昆蟲生理學	作物學/園藝學原理 農業藥劑學 植物病原學 植物病理學乙 昆蟲與植病 (五選三)	
有機化學實驗	昆蟲生理學實習		
普通昆蟲學	生物化學		
普通昆蟲學實習			
昆蟲學之路			
普通生物學			
普通生物學實驗			
		生物多樣性概論 昆蟲保育學 昆蟲分類學特論 生態研究法 分類學原理 保育生物學 (五選三)	
	發育生物學 神經生物學 微生物學 DNA 與 胚胎發育多樣性 細胞生物學 (五選三)		

6. 中興大學昆蟲學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
普通生物學	普通物理學(實習)	昆蟲生理學	
普通生物學(實習)	有機化學	昆蟲生理學(實習)	
微積分	生物統計學	生物化學	
普通昆蟲學	有機化學		
普通昆蟲學(實習)	有機化學(實習)		
普通化學	普通物理學		
普通化學(實習)	生物統計學(實習)		
	昆蟲分類學(實習)		
	昆蟲分類學		
	昆蟲生態學		
	遺傳學		
	科學研究方法		
	昆蟲生態學(實習)		
選修			
普通植物學	演化生物學	真菌學	昆蟲與植病
普通植物學(實習)	昆蟲形態學	園藝學	昆蟲病理學(實習)
蟲害概論(段)	分析化學	都市昆蟲學	昆蟲病理學
蟲害概論	昆蟲形態學(實習)	都市昆蟲學(實習)	蜂群管理學
	分析化學(實習)	醫學昆蟲學	水生昆蟲學
	農業概論	醫學昆蟲學(實習)	水生昆蟲學(實習)
	蚜蟲生態學	植物檢疫/真菌學	生物化學(實習)
	養蜂學	植物檢疫/真菌學(實習)	果樹害蟲管理技術實務
	儀器分析	真菌學(實習)	生物技術導論
		同位素與輻射在生命科學的應用	害蟲微生物防治技術
		昆蟲標本製作與管理	害蟲微生物防治技術(實習)
		昆蟲標本製作與管理(實習)	分子生物學
		作物學	生物防治學(實習)
		害蟲非農藥防治技術	寄生蟲學
		作物蟲害診斷	寄生蟲學(實習)

6. 中興大學昆蟲學系(續)			
		作物蟲害診斷 (實習)	昆蟲行為學
		農藝作物害蟲管理	昆蟲行為學(實習)
		植物病理學	生物防治學
		植物病理學(實習)	農藥與環境
			森林昆蟲學 森林昆蟲學(實習)

7. 台灣大學農業化學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
微積分乙	分析化學乙	分子生物學	
普通物理學乙	分析化學實驗乙	植物營養學	
普通物理學實驗	有機化學乙	植物營養學實驗	
普通化學甲	有機化學實驗乙	食品分析	
普通化學實驗	物理化學	食品分析實驗	
農業化學導論	統計學	生物化學實驗	
普通生物學乙	土壤學	生物化學乙	
普通生物學實驗	土壤學實驗	環境化學 土壤化學 植物生理學 環境微生物學 食品加工學 食品化學一 農業藥劑 微生物遺傳學 (8選7)	
	普通微生物學		
	普通微生物學實驗		

8. 虎尾科技大學生物科技系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
普通化學	有機化學	分子生物學與實習	專題討論
普通化學實驗	生物化學	動物細胞 培養與實習	
生物學	生物統計學	實務專題	
生物學實驗	分析化學		
微生物學	植物組織 培養與實習		
微生物學實驗			
選修			
生物產業概論	食品微生物學 與實習	酵素學	病毒學
中草藥概論	植物生理學	真菌學與實習	有機農業實習
食品營養成分 分析實習	環境化學	細胞生物學	藥學導論
設施農業栽培實習	農業診斷	農藥化學	生技產業 專論與倫理
蒸餾蒸發萃取 技術與實習	分析化學實習	中草藥化學 分析技術與實習	食品加工學與實習
藥用植物學	遺傳學	農藥殘留 分析技術實習	動物生物技術
營養學	儀器分析實習	食品分析與實習	薄膜與生化 分離技術
奈米生物科技概論	生理學	植物生物技術	分子診斷學
	食品衛生與安全	免疫學	奈米生技產品開發 與安全性評估實習
	植物病理學	食品化學	仿生科技
	食品查驗技術實習	自動化先進食品 加工技術實習	生物製劑實習
		機構實習	藻類營養學
			化妝品學與實習
			生物科技製藥
			分子診斷技術實習

資料來源：各系網頁、學校課程資訊

二、生物農藥人才供給分析

由於大四學生是最直接面對就業壓力的族群，本研究乃以大四學生作為問卷調查的主要對象。植物保護相關科系主要由植物病理系(植物醫學系)、昆蟲系、農業化學系三大類所組成，而少數生物科技系也有植物保護相關課程。國內目前共有 4 所大專院校設有植物保護相關學系，包括：臺灣大學(植物病理與微生物學系、昆蟲系、農業化學系)、中興大學(植物病理系、昆蟲系)、嘉義大學(植物醫學系)與屏東科技大學(植物醫學系)、虎尾科技大學(生物科技系)。計畫訪談人員首先聯絡八個系所的系主任，請其推薦適合的課程，進而與該課程授課教師聯繫說明調查原委並尋求同意。此次調查獲得臺灣大學農業化學系、中興大學植物病理系、中興大學昆蟲學系、虎尾科技大學生物科技系等四個系所的同意，於課堂進行生物農藥產業及人才需求簡報後，發放問卷，共於四個系所回收 127 份有效問卷。

(一) 基本資料

在目前所具有的知識技能上，以生物化學為最高（78%），其次為微生物學（73%）、農藥學（68%）、植物生理學（51%）。顯示在植物保護學系中，生物化學為各校學生主要必備之核心能力之一。

表 51、目前具有的知識技能（可複選）

具有的知識技能 (n=127)										
項目	微生物學	昆蟲學	植物病理學	植物生理學	生物化學	土壤學	肥料學	農藥學	分析化學	其他
計次	93	28	59	65	99	58	36	86	55	21
比例	73%	22%	46%	51%	78%	46%	28%	68%	43%	17%

(二) 生物農藥產業就業意願

所調查的 127 位植物保護學系的學生中，53%的學生有意願投入生物農藥產業，42%的學生表示不願意投入生物農藥產業，但也有 6%的學生對於未來職涯發展仍不確定。

表 52、生物農藥產業就業意願

生物農藥產業就業意願 (n=127)			
項目	願意	不願意	其他
次數	67	53	7
比例	53%	42%	6%

進而分析四個系所投入生物農藥產業的意願，根據投入意願程度，由高至低分別為昆蟲系(63%)、植物病理系(62%)、農業化學系(41%)、生物科技系(33%)。由於植物病理系及昆蟲系本來就屬於投入農藥產業的主要科系，自然相對而言願意投入的比例較高；但由於農業化學系及生物科技系主修的科目範圍較廣，橫跨土壤與環境科學、植物生理與化學、微生物與生物技術、生物資源利用(食品加工)等四大類，在就業的選擇上也比較多元，包含農業、食品加工業、化學產業、環境工程產業等，因此在選擇多元的情況下，生物農藥投入的意願則會相較於植物病理系及昆蟲系來的低。

表 53、各系所於生物農藥產業就業意願

項目		願意	不願意	其他	小計
昆蟲學系	次數	12	7	0	19
	比例	63%	37%	0%	100%
植物病理系	次數	34	17	4	55
	比例	62%	31%	7%	100%
農業化學系	次數	17	21	3	41
	比例	41%	51%	7%	100%
生物科技系	次數	4	8	0	12
	比例	33%	67%	0%	100%

（三）生物農藥產業就業傾向

1. 生物農藥產業欲投入之職種

在未來可能投入生物農藥產業的 67 名學生中，接近 8 成的學生未來希望投入研發工作(79%)，其次為製造(52%)、品管(49%)、行政(27%)、行銷(27%)、法規(16%)。在業者人力需求調查的結果中，最需要研發、製造、行銷的人才，但在人力供給的調查中，僅有研發與製造兩項在供給端與需求端有所對應。雖然業界也需要行銷人才，但學生對於行銷職務的意願並不高。

表 54、生物農藥產業內欲投入職種（可複選）

工作類型（n=67）							
項目	研發	製造	品管	行政	法規	行銷	其他
次數	53	35	33	18	11	18	0
比例	79%	52%	49%	27%	16%	27%	0%

2. 投入生物農藥產業之理由

此項調查請受調者針對願意投入生物農藥產業的理由作排序，排序第 1 則表示最具有正相關性，代表該項目是願意投入生物農藥產業的最主要原因。根據排序作計分，排序第 1、2、3 者，分別以 14 分、13 分、12 分計，依序下去，排序第 14 者給予 1 分。統計所有計分，分數越高者，則代表該項目是眾多受調者中願意投入生物農藥產業的主要原因。67 位受調者結果顯示，關於投入生物農藥產業之理由，以產業發展前景(643 分)、自身技能（475 分）、對產業熟悉度(379 分)、薪水(351 分)為最高。產業發展前景的分數與其他因素的分數特別懸殊，可以看出學生對於產業是否具有前景是最主要的考量，另外會造成此項與其他兩項計分如此懸殊的原因也可能是因為在進行問卷調查前，於每校皆先進行 10 分鐘的生物農藥產業趨勢的簡報，加深了學生對於生物農藥產業的憧憬。再次之，則是考量到自身技能，系所所培養的專業能力能夠符合業界所需，以及平時課堂上對該產業較為了解。

表 55、欲投入生物農藥產業之理由（可複選）

投入理由（n=67）															
項目	對該產業熟悉度	產業發展前景	工作成就感	看到公司職缺訊息	企業制度完善性	個人職涯規劃	薪水	工作地點	工作環境	福利層面考量	自身技能	家庭因素	其他創業規劃	企業/產業人才培育計畫	其他
計分	379	643	247	128	175	257	351	126	156	124	475	10	110	89	54

（四）其他產業就業傾向

1. 升學/投入其他行業比例

於所調查的 127 位植物保護相關科系的學生中，有 53 位學生在畢業後無意願投入生物農藥產業，選擇繼續升學或投入其他產業。當中，半數以上的學生傾向繼續進修(31 人，58%)，其中有 16 人打算就讀相關科系；另外 14 人打算進修其他領域，所列舉出的科系包括領域：醫療、教育心理、藥物、學士後中醫、土壤調查、化學、動物科學等領域；僅有 1 人打算進修但還尚未確定科系。而選擇不進修的學生中，有 19 位 (36%) 打算直接就業，所列舉的未來規劃包括：農夫、消防警察、調查局、國際貿易工作、防檢疫工作，繼承家業等；另外有 3 位(5%)則還不確定未來的打算，或者仍在考慮是否就讀學士後醫學系。

表 56、投入其他產業或升學之比例

其他產業進修/就業傾向（n=53）					
項目	進修=31			就業	其他
	相關科系	非相關科系	不確定科系		
人數	16	14	1	19	3
比例	30%	26%	2%	36%	5%

2. 不投入生物農藥產業理由

此項調查請受調者針對不願意投入生物農藥產業的理由作排序，填 1 則表示最具有正相關性，代表該項目是不願意投入生物農藥產業的最主要原因；隨著填的數字越大，則正相關性隨之遞減，最多可填到 14。根據選填的數字作積分，填 1 給予 14 分；填 2 給予 13 分；依序下去，填 14 給予 1 分，並統計所有積分，分數越高者，則代表該項目是眾多受調者中不願意投入生物農藥產業的主要原因。

不願意投入之主要原因有：個人職涯規劃(490 分)、對該產業熟悉度(317 分)、自身技能(225 分)、工作成就感(212 分)。值得注意的是，不願意投入生物農藥產業的理由，與有意願投入生物農藥產業的理由皆有「對產業熟悉度」這項原因，或許這項因素對於學生而言有兩極的效果，對於該產業了解後，部分學生對其具有吸引力投入該產業；反之，有部分學生則在了解之後覺得不喜歡或沒興趣。

綜合前項的調查結果，學生針對其職涯的規畫有其他安排，其一，繼續進修，從事植物保護相關領域(16 人，30%)、非相關領域(14 人，26%)、不確定(1 人，2%)，這或許是選擇進入學術界作學術研究而非投入業界，亦或者是對其他非植物保護領域有較大的興趣，想跨足到其他領域深造；其二，直接投入業界而無進修的意願(19 人，36%)，對生物農藥產業亦不感興趣，選擇投入其他產業；其三，目前對職場的規劃還不明確(3 人，5%)。這或許是對生物農藥產業有所熟悉後，這 41 名學生對生物農藥產業不感興趣或認為在該產業無法得到成就感所導致的推力，再加上對其他產業比較有興趣所導致的拉力，兩者之間導致學生不願意投入生物農藥產業，而在職涯上有其他安排。

表 57、不願意投入生物農藥產業之理由（可複選）

不投入理由（n=53）															
項目	對該產業熟悉度	產業發展前景	工作成就感	未看到公司職缺訊息	企業制度完善性	個人職涯規劃	薪水	工作地點	工作環境	福利層面考量	自身技能	家庭因素	其他創業規劃	企業/產業人才培育計畫	其他
計分	317	174	212	40	90	490	124	55	118	52	225	14	103	13	93

（五）政策建議

1. 培訓課程建議

在回收的 127 份問卷中，有 121 位學生有填答此項問題。關於政府/學術機構可辦理哪些培訓課程以協助學生於進入生物農藥產業面向，由高至低依序為：配方與劑型開發（61%），生物資材產品開發與設計（60%）、市場行銷及拓展（59%）、農藥管理法規（58%）、成品品質檢驗（57%）、生物資材國際專利分析與申請（53%）、製程品質管理（53%）。由此可以看出學生對於上述的課程比較陌生，在系所的課程上也比較缺乏類似的訓練。而根據對業界的人力需求調查結果，需要研發、製造、法規、行銷的人才，正是上述所列，需要有研發人才開發生物資材產品及改良劑型配方，以及申請產品專利並進行銷售打入國際市場。因此在人力的供給方與需求方有上述專業技能的缺口，因此若能協助學生培養上述能力，或許能吸引更多的學生在畢業後投入生物農藥產業，並且能夠對業界有實際的產能。

表 58、各職別之建議培訓課程（可複選）

研發（n=121）					
項目	資材效能評估檢測	配方與劑型開發	製程改良技術	生物資材產品開發與設計	
次數	53	74	59	72	
比例	44%	61%	49%	60%	
製造（n=121）					
項目	量產技術		供應鏈(產銷物流)管理與問題解決		
次數	60		61		
比例	50%		50%		
品管（n=121）					
項目	原物料品質管理	製程品質管理		成品品質檢驗	
次數	49	64		69	
比例	40%	53%		57%	
行政（n=121）					
項目	客服中心營運管理	財務規劃與管理		人力資源管理	
次數	43	41		47	
比例	36%	34%		39%	
法規（n=121）					
項目	生物資材國際專利分析與申請	國際行銷與談判	國內外法規認證登記	農藥管理法規	
次數	64	40	50	70	
比例	53%	33%	41%	58%	
銷售（n=121）					
項目	市場行銷及拓展	行銷與品牌經營	消費行為分析	市場調查及分析	國際經營管理策略
次數	71	59	51	59	49
比例	59%	49%	42%	49%	40%

2. 相關方案建議

在有助於投入生物農藥產業方案之建議面向，超過七成的學生表示可增加產學合作管道(76%)以及開設暑期實習（73%），另外有六成的學生認為可引入業界專家開課(67%)及舉辦校外觀摩(63%)，以上上述學生所反應之建議皆可看出希望增加與業界的鏈結，讓學生能對業界有深入的了解，並有機會能利用在學時期進入業界實習學習實際的操作經驗，透過加深學界與業界之間的管道，以鼓勵相關

人才盡早熟悉產業界。而相對的，學生皆普遍認為不需要聘請國外講師或提供國外的資源，雖然從下文國家各部會所推動的產業發展及人才培育策略中，可發現引進外國資源才是國發會重要推動策略之一，但不論是對業者或學生而言，皆不屬於關鍵的項目。

表 59、有助投入生物農藥產業之方案建議（可複選）

方案建議（n=113）							
項目	引入業界 專家開課	舉辦 校外觀摩	開設 暑期實習	開設 暑期 學分班	增加產學 合作管道	提供短期 國際生物 農藥企業 觀摩機會	邀請 國際師資 來台授課
次數	76	71	82	51	86	65	46
比例	67%	63%	73%	45%	76%	58%	41%

三、小結

本研究徵得臺灣大學農業化學系、中興大學植物病理系、中興大學昆蟲系、虎尾科技大學生物科技系的同意，於課堂進行生物農藥產業及人才需求簡報後，發放問卷，共於四校系回收 127 份有效問卷，並進行統計分析以下結果：

一、學生投入生物農藥意願

1. 半數學生願意投入生物農藥產業

目前植物保護相關學系由植物病理系(植物醫學)、昆蟲系、農業化學系、生物科技系所組成，針對上述四個科系作調查，總共回收 127 份問卷。其中有半數的學生願意投入生物農藥產業，但願意投入生物農藥產業的還是以植物病理系與昆蟲系為主要科系。願意投入的原因有：產業發展前景、自身技能、對產業熟悉度，顯示學生主要是考量到生物農藥是未來的趨勢，並且自身四年所受的訓練可以充分應用在產業上，因此對產業也比較熟悉及願意投入。

2. 多數學生就業傾向研發工作，行銷與法規職務有人力缺口

在未來可能投入生物農藥產業的 67 名學生中，接近 8 成的學生未來希望投入研發工作(79%)，其次為製造(52%)、品管(49%)、行政(27%)、行銷(27%)、法規(16%)。雖然研究工作在需求面和供給面有對應到，但業界仍缺乏研究人才。根據訪問業者所得到的資訊是，學校的畢業生對產業界的研發工作並不熟稔，一投入研發工作後發現與學校所教的有落差，或者沒有明確的標的物作開發，因此畢業生剛投入職場覺得不適應，造成流動率高。

行銷與法規也是業界非常缺乏人才的部分，但在學生調查的結果顯示，有意願投入的學生比例並不高，因此在業界才會有出現人力上的缺口。

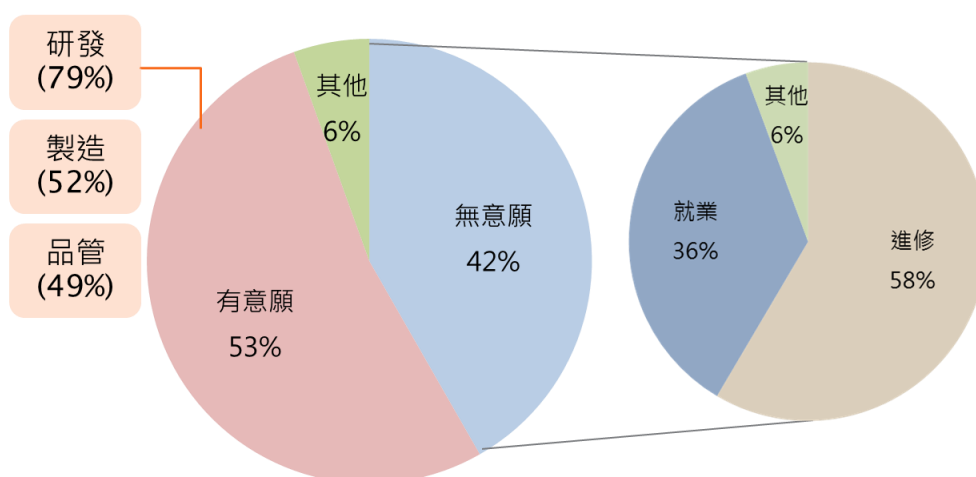


圖 1、畢業後投入生物農藥產業意願

3. 選擇繼續進修是不願意投入生物農藥產業的主因

在受調不願意投入生物農藥產業的 53 名學生當中，有 31 位學生選擇繼續進修，因此暫時不投入生物農藥產業當中，有五成選擇進修相關科系；另外五成選擇進修非相關科系或還不確定要進修何項科系。其餘有 19 名選擇就業，3 名還不確定現階段的打算。

而分析不願意投入之主要原因有：個人職涯規劃(490 分)、對該產業熟

悉度(317 分)、自身技能(225 分)、工作成就感(212 分)，根據上述進修/就業傾向，研判除了選擇繼續進修相關科系的學生以外，其餘可能是對於本身科系、系上培訓的技能或相關產業並不是那麼有興趣，因此對個人職涯有其他規畫而選擇進修其他科系或進入其他行業就業。

二、學生期望培訓的課程與產業方案

1. 針對產品開發、市場行銷、農藥法規與專利申請能有培訓課程

根據調查，學生希望能有以下相關的培訓課程：配方與劑型開發、生物資材產品開發與設計、市場行銷及拓展、農藥管理法規、成品品質檢驗、生物資材國際專利分析與申請、製程品質管理。由此可以看出學生對於研發上的培訓課程比較有需求性之外，對於行銷和法規的課程比較陌生，在系所的課程上也比較缺乏類似的訓練。而根據前述對業界的人力需求調查結果，法規和行銷的人力在業界上是有缺口的，因此提供上述專業技能的培訓，或許能培養學生的能力及提高投入產業的意願，如此也能解決業界缺乏法規及行銷人才的現狀。

2. 希望能增加產學合作、開設暑期實習，增加學界與業界的鏈結

超過七成的學生表示可增加產學合作管道(76%)以及開設暑期實習 (73%)，另外有六成的學生認為可引入業界專家開課(67%)及舉辦校外觀摩(63%)，上述建議皆可看出希望增加學界與業界的鏈結，讓學生能對業界有深入的了解，並有機會能利用在學時期進入業界實習學習實際的操作經驗，透過加深學界與業界之間的管道，以鼓勵相關人才盡早熟悉產業界。

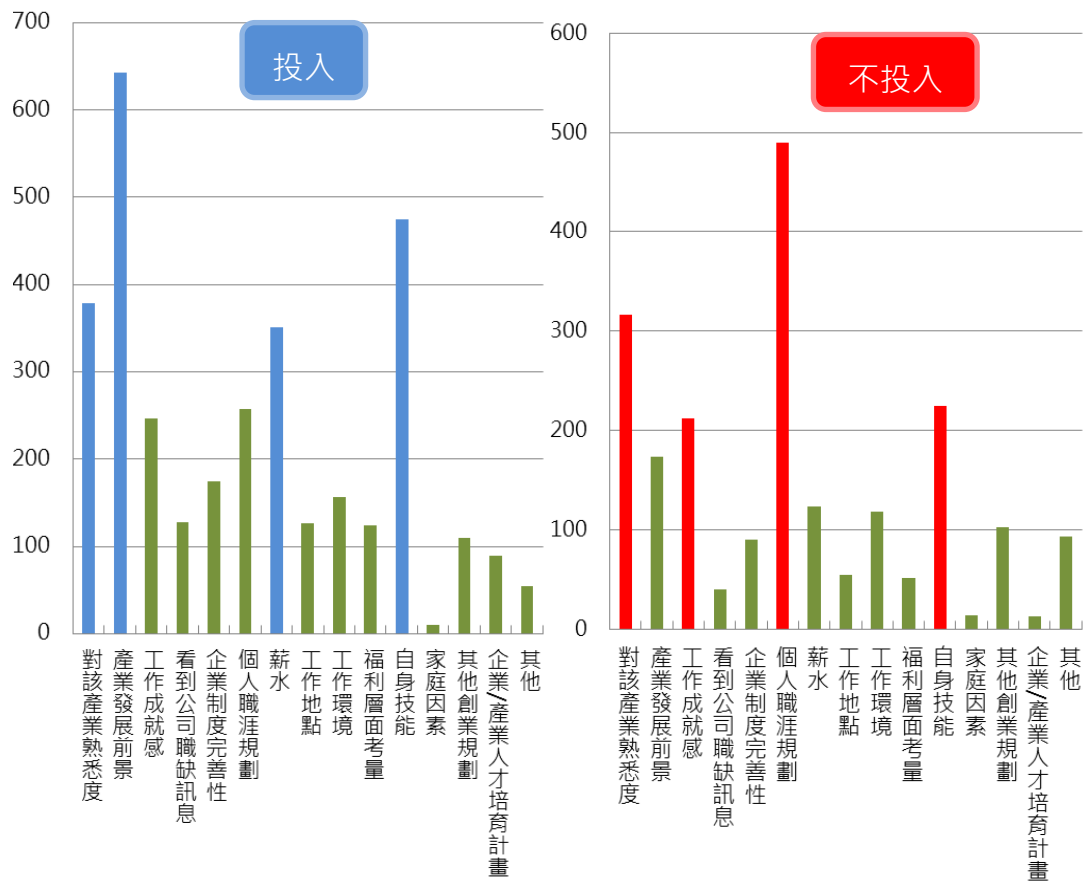


圖 2、投入/不投入生物農藥產業的原因

N=113，可複選

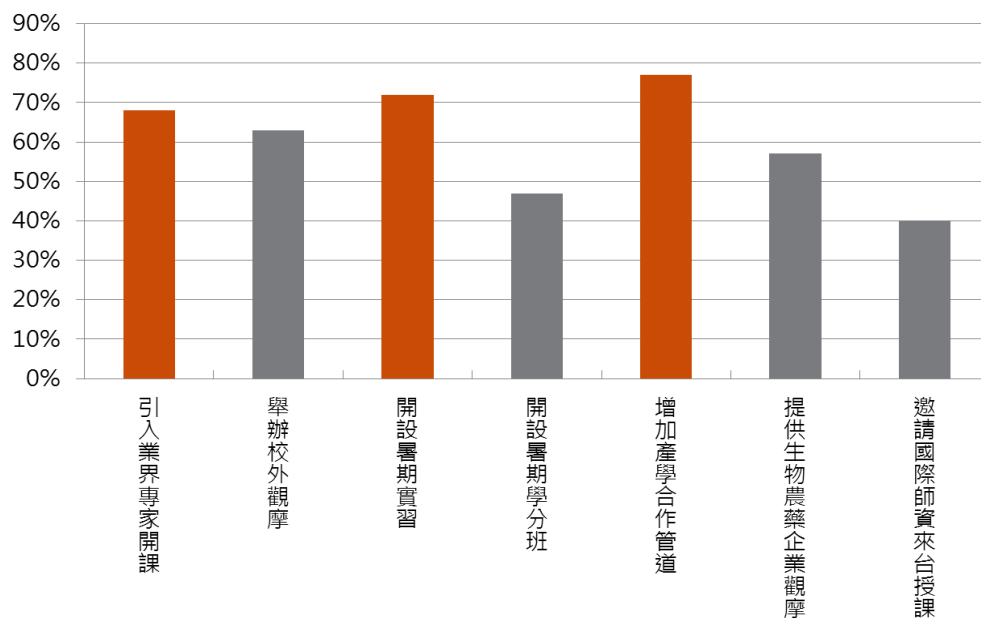


圖 3、有助投入生物農藥產業方案之建議

所謂產學合作共同培育人才是由學校與業界共同培育人才，進行實務教學，藉由「做中學」、「學中做」以協助學生厚植職場工作能力，並協助企業養成未來投入產業之人才。而產學合作可分為研究發展及人才培育二面向：首先，研究發展著重整體規劃產業界與學校間的合作，目的在於強化學校與企業間雙向交流，透過學界研究促成產業升級，同時，藉由與企業的合作，亦協助學界掌握市場趨勢、提昇研究水準。其次，人才培育則強調經由課程共構及教學合作，縮短學校教學與產業需求之落差。

現行政府所規劃並執行之產學合作研發分為六種策略模式：

1. 設置區域產學合作中心。
2. 促進技專院校全面認養產業園區。
3. 設立技術研發中心，聚焦相關產業技術研發。
4. 設立聯合技術發展中心，推動新興產業產學合作研發平台。
5. 推動大專校院產學合作激勵計畫。
6. 獎助大專校院發展區域產學連結績效計畫（周燦德 2013）。

在學界從事應用研究並增進產學交流的過程中，亦有助於學生認識職場現況，及有助於企業優先聘用合作過程中的優秀人才。例如科技部工程技術研究開發司即提出「開發型產學合作計畫」、「應用型產學合作計畫」，特別在後者中，人才培育與實務技術、應用加值、授權加值並列為重要評估指標。

捌、生物農藥產業發展及人才培育策略與建議

一、當前生物農藥人才選育用留發展方案

根據各部會相關之人才政策，本研究參考各部會現行產業在人才培育方面相關政策，嘗試將相關方案與現有資源作整合，以提出政策方案以供專家會議時進行評估。

（一）國發會：

1. 前瞻基礎建設計畫：「人才培育促進就業建設」

前瞻基礎建設計畫包含八大建設，當中「人才培育促進就業建設」則與生物農藥產業人才供需相關。重點項目如下：

- (1) 推動國際產學聯盟計畫：建置國際產學聯盟平台及輔導新創事業，促使國內學研創新能量與全球技術領先的產業供應鏈接軌，預期 4 年內成立 20 個前瞻技術聯盟，透過聯盟會員制平台為產業提供技術及人才。
- (2) 青年科技創新創業基地建置計畫：引進國際創投、潛力新創團隊來臺，帶動本土大學創新與青年就業。
- (3) 重點產業高階人才培訓與就業計畫：透過法人及學研機構結合廠商的合作計畫，推動博士級人才投入產業界，強化產業界研究發展能量及提升國際競爭力。
- (4) 優化技職校院實作環境計畫：配合政府創新產業發展政策，建置產業菁英訓練基地，培養區域學生專業實作能力，並使技職體系學生畢業後能順利至職場就業。另投入教學設備與建置實習場域，與產業共構實務導向課程及資源共享機制。

2. 國家發展計畫（106 至 109 年四年計畫暨 106 年計畫）

在提昇國內經濟項目，分為二主軸：加強投資臺灣、落實結構改革。後者又

包含「人力素質提昇」，包括：強化育才攬才，制訂外國專業人才專法、縮減學用落差，擴大婦女及銀髮族勞動參與。

3. 完善我國留才環境方案

從簽證、工作、居留、金融、稅務、保險，國際生活此七面向營造適合外籍人才生活之環境。

（二）教育部

1. 產學合作中心

補助技專校院設置6所區域產學合作中心，由設置區域產學合作中心之學校結合夥伴學校共同建置產學合作平臺，引導師生擴散研發成果及服務能量，提供企業研發創新、經營管理、人才培育、智慧財產管理與產品推廣等輔導及服務。

2. 大學社會責任實踐計畫

於全國北區、中區、南區、東區，成立8到10個由大專校院、產業聚落、區域發展組織及地方政府所組成的跨界聯盟，盤點在地發展需求議題，發動聯盟內的學校對接在地文化及產業發展需求。每個聯盟由一所技專校院及一所大學擔任共同召集的「雙軸心學校」，擔負資源串聯與整合運作的角色。

3. 產學合作計畫

包括：產業園區計畫、產業學院計畫、產學合作計畫、實習及教師研習計畫，與發展典範科技大學計畫此五項主軸。

(1) 產業園區計畫：以精密機械與光機電、電力電子與通訊、生技醫療與精緻農業、文化創意與數位服務、綠色能源與環境生態、休閒與服務創新領域為對象，促進技專校院全面認養產業園區，鼓勵技專校院教師帶領學生團隊，透過專題製作方式，主動配合產企業需求提出實務研究計畫，以引領產企業投資技術研發。

(2) 產業學院計畫：「補助技專校院辦理產業學院計畫」對焦政府創新產業或人

才短缺產業，以就業銜接為導向，契合辦理相應之產業學程或建立產學共同連貫式培育方案，培育具有實作力及就業力之優質專業人才為業界所用。由企業與學校共同來規劃實作課程及現場實務實習，以學程的方式幫助學生完成就業實務訓練，使其結業後能為合作機構正式聘用。

- (3) 產學合作計畫：以模具、精密機械、精密加工、航海、航空維修、遊艇、半導體、紡織、服飾、表面處理、綠色能源、觀光旅遊、生物科技、文化創意及精緻農業等領域為對象，為解決產業缺工與高職（五專）、技專學生以升學為導向之問題，結合產業界、高職及技專校院（或加入勞動部勞動力發展署），採 3 合 1 或 4 合 1 模式，實施彈性學制與課程，並彈性運用師資及設備，發展 3+2（高職+二專）、3+2+2（高職+二專+二技）、3+4（高職+四技）或 5+2（五專加二技）之縱向銜接學制，高職學生可透過甄審升讀合作技專校院，並成為合作廠商員工。
- (4) 實習及教師研習計畫：根據「教育部補助技專校院辦理實務課程發展及師生實務增能實施要點」，藉由暑期課程、學期課程、學年課程、海外實習課程，把學校企圖培養之核心專業能力轉化為課程，並透過學生參與實習、教師赴產業研習等作法，來增加與企業界之互動，進而培育出企業所需人才並輔導學生順利就業。
- (5) 發展典範科技大學計畫：引導技專校院定位自身之產業連結特色，聚焦推動相關產學合作人才培育及技術研發，以領航發展相應之國內特色產業。目前核定通過之典範科技大學包括國立臺北科技大學、國立臺灣科技大學等 12 所科技大學，以及遠東科技大學等 4 間產學研發中心。

（三）勞動部

1. 青年職業訓練方案

- (1) 青年就業旗艦計畫：15 歲以上 29 歲以下青年為對象，結合事業單位用人需

求，規劃最長 3 個月的工作崗位訓練，提升青年務實致用之專業技能，同時提升事業單位僱用青年之意願。

- (2) 產學訓合作訓練計畫：以 15 歲至 29 歲以下之國中、高中（職）及大專畢業生為對象，結合學校學制、職業訓練及事業單位用人需求辦理符合產業需求之專班課程，以提升青年就業技能，提供產業所需人才。
- (3) 明師高徒計畫：以年滿十五歲以上二十九歲以下，非在學之未就業青年為對象，運用訓練自主化、彈性化、個別化及長期訓練機制等特色，將隱藏於民間(10 人以下事業單位之雇主、受僱勞工或自營作業者)之師徒教導學習管道予以制度化，提供客制化之訓練，由師徒間自主議定訓練內容，做為技術與經驗傳承之訓練管道，並促進青年就業。
- (4) 補助大專校院辦理就業學程計畫：於流通業、財務金融、經營管理、數位內容與資訊、觀光與餐旅服務、醫療保健與照顧服務、人文社會與文化創意、造型與時尚設計、營建工程與機電、生態環保與生物農業科技相關產業 10 大領域，以大專校院同一學制日間部畢業前一年之本國籍在校生為對象，引進業界專業人士擔任師資開設實務專精課程，同時安排共通核心職能課程以強化青年軟實力，並輔以職場體驗以協助青年畢業後能順利銜接職場。

2. 產業人才投資方案

包含「產業人才投資計畫」及「提升勞工自主學習計畫」，以提昇在職勞工知識、技能、態度為目的，結合民間訓練單位辦理多元化實務導向訓練課程，並補助參訓勞工 80% 或 100% 訓練費用，累積個人人力資本，達提升國家整體人力資本目標。

3. 失業勞工職業訓練方案

運用政府及民間資源，以自辦、委辦或補助方式，對於工作技能不足或需補充就業技能之失業、待業或轉業適訓之勞工，規劃辦理各類就業導向職業訓練措施，提供相關參訓津貼及補助，以提昇勞工工作實務技能。

（四）農委會

1. 財團法人農業科技研究院：產學研聯盟

由農委會籌設之財團法人農業科技研究院（簡稱農科院），以建構其為農業科技產業化及新創事業化的發展平台為宗旨，結合國內農業研究機關（構）的上中游研發能量，將臺灣現有農業科技研發成果加值運用，進而促進產業整合。目前成立的產學研聯盟包括：動物用疫苗、飼料添加物、植物用微生物農業資材、觀賞水族暨周邊資材、伴侶動物健康、植物種苗此六領域聯盟。

2. 高職農校策略聯盟

高職農校策略聯盟由行政院農委會及財團法人農村發展基金會補助經費，財團法人豐年社主辦，目的在協助高屏地區高職農校接軌農業產業發展趨勢，由農企業、農場、以及農業財團法人機構提供見習、工讀、及就業機會給學生，讓學生看到進入農業上下游產業工作的前景，引導更多學生畢業後留在農業上下游企業工作或從農，學以致用。

（五）經濟部

行政院參考德國隱形冠軍定義，並考量台灣產業發展特性後，將中堅企業定義為：具適當規模，屬基礎技術紮實，且在特定領域具有技術獨特性及關鍵性、具高度國際市場競爭力，並以國內為主要經營或生產基地之企業。並以培養在特定領域具有關鍵或獨特性之技術，持續專注於本業並具有國際競爭力之中堅企業為目標，於 101 年 10 月份核定「推動中堅企業躍升計畫」。計畫分為「建基盤」、「助成長」與「選菁英」3 面向策略，包括建置發展中堅企業所需之相關推動體系、加強重點輔導並提供客製化服務，並表彰在特定領域具有卓越表現之中堅企業，以作為業界學習之標竿。

表 60、與生物農藥產業相關之「推動中堅企業躍升計畫」具體輔導措施

類別	推動措施	主辦機關	具體措施名稱	措施內容摘要
人才面	長期培育中階人才與學士藍領等進階工藝人才	教育部 (技職司)	高教深耕計畫	延續「典範科技大學計畫」。四大目標分別為：落實教學創新、提升高教公共性、發展學校特色、善盡社會責任(USR 計畫)。與計畫相關的部分，如：強化核心(5+2)產業人才培育、建構跨域學習環境、培養學生就業能力、產學合作、強化區域產學連結以助在地產業發展及升級等。
		教育部 (技職司)	「產業學院」推動計畫	鼓勵科技大學及技術學院建立機制，針對業界具體之人力需求，以就業銜接為導向，契合辦理相應之產學專班學程或建立產學共同連貫式培育制度，培育具有實作力及就業力之優質專業人才為業界所用。
		教育部 (技職司)	實務課程發展及師生實務增能計畫	補助技專校院開設校外實習課程、遴聘業界專家協同教學，並據以配合推動「中堅企業躍升計畫」。協助學校強化與「中堅企業」之互動，落實實務教學，企業則得汲取學校課程規劃之最新教學研究成果，並招募所需人才。
	提升產業人才培訓能量	勞動部 (勞動力發展署)	青年就業旗艦計畫	補助具有用人需求之事業單位以先僱後訓方式辦理工作崗位訓練，強化青年專業技能，培訓企業所需人才。
		勞動部 (勞動力發展署)	企業人力資源提升計畫之產業推升型訓練計畫	補助獲選卓越中堅企業及潛力中堅企業之事業單位，依其營運需求所提訓練計畫之部分訓練費用，並以研發及創新能力、資訊運用及技術提升能力類之訓練課程為優先補助，以持續提升人力素質，擴展訓練效益。
	提高人才培訓補助成數	經濟部 (工業局)	產業專業人才培訓相關計畫	培訓課程辦理範疇涵蓋：智慧電子、機械、資訊應用、食品、紡織、智慧內容、智慧手持、醫療器材、藥品製造、能源技術、印刷等重點產業。
	加強人力扎根	經濟部 (工業局)	金屬產業智機化提升計畫-金屬機電	1. 聚焦智慧機械產業人才需求，辦理產學合作計畫，結合大學校院研究資源及產業設備環境，強化大學與產業鏈結帶動技術能量提升，產學攜手

類別	推動措施	主辦機關	具體措施名稱	措施內容摘要
			智機化暨人才扎根分項計畫	共同培育產業所需關鍵人才。 2. 透過產學合作計畫，加強產學攜手鏈結技術深化，促進學用合一人才培育，落實專業課程與產業實務之結合，強化培育智慧機械產業關鍵核心跨領域應用人才，加速注入產業人才需求。 3. 扎根關鍵核心技術於校園，加強產學鏈結攜手，協助產業升級轉型，並解決企業人才需求，提供企業多元人才招聘管道。
五	運用替代役支持	內政部役政署	運用替代役支持	研發替代役制度係運用兵役制度延攬科技人才至產業服務策，有效運用役男研發專長人力資源，提昇產業研發能力及競爭力。
六	協助延攬國外人才	經濟部 (投資業務處)	產業人才海外網絡鏈結暨延攬計畫	1. 因應國內創新產業及布局東南亞新興市場之需求，協助延攬產業高階及拓銷人才。 2. 建置即時人才媒合網站，並連結實體的專人專責服務，協助國內企業與海外人才媒合。 3. 籌組延攬海外人才訪問團、辦理「僑外生在臺媒合會」及國內外系列攬才媒合會，吸引海外優秀人才。
七	積極協助雇主招募所需人力	勞動部 (勞動力發展署)	企業求才速配計畫	協助事業單位儘速補充所需人力，提供就業博覽會、單一或聯合徵才及線上媒合等就業媒合服務。

類別		推動措施	主辦機關	具體措施名稱	措施內容摘要
技術面	一	提高研發類科專計畫協助	經濟部(工業局)	產業升級創新平台輔導計畫	鼓勵企業開發具市場競爭力之產品或服務，提供研發補助資金。 1. 產業高值計畫：鼓勵業者切入高端產品應用市場，以提升整體產業附加價值率，塑造我國高值化產品形象。 2. 創新優化計畫：鼓勵具指標性廠商掌握關鍵技術/產品，以建構完整供應鏈體系，或引導業者建立整體系統解決方案供應者能量，以擴大整廠整案海外輸出，爭取國際商機。 3. 新興育成計畫：因應產業需求及政策發展方向，發展替代性的主流新興產業，鼓勵業者進行開發新興產品或服務，進而構築產業生態體系。
			經濟部（工業局）	協助傳統產業技術開發計畫	協助傳統產業進行產品開發及產品設計，以開發出具差異化及特色化之新產品，以強化傳統產業創新研發能力，提產品附件加價值。
			經濟部（技術處）	A+企業創新研發淬鍊計畫	引導企業投入更具價值的前瞻產業技術開發，並鼓勵進行垂直領域及跨領域整合，以完備我國產業生態發展。協助業者建立研發組織與團隊、建構研發管理制度及發展核心技術能耐或有特色的營運模式，蓄積企業之研發能量。
			科技部	前瞻技術產學合作計畫(產學大聯盟)	鼓勵國內企業籌組聯盟，與學研界共同投入技術研發，以有效縮小學用落差。
	二	研發貸款協助	經濟部（工業局）	促進產業創新或研究發展貸款計畫	由行政院國發基金暨承貸銀行各出資 50%，提供企業貸款資金，鼓勵企業從事創新或研究發展，提高產品或服務之附加價值，強化企業競爭力，促進產業升級。

類別		推動措施	主辦機關	具體措施名稱	措施內容摘要
智財面	一	智財管理 與專利布局	經濟部 (工業局)	智慧財產價值躍升計畫	1. 促使企業可充分運用智慧財產創造經濟利益，並運用智財技術服務業中介之專業服務能量，建立活絡的智慧財產流通交易市場，提供產學研對於智慧財產流通運用供給與需求之服務。 2. 依據產業需求提供適切智財運用及商品化輔導措施，降低廠商智財投入風險，有效促進智慧財產價值躍升，並提供智財服務業具潛力商機。
			經濟部 (工業局)	強化企業智慧財產經營管理計畫	提供智財分級管理制度之標準建立及執行解釋；透過提供對應輔導資源，除協助企業建置或強化其內部管理能量，並充實標準之落實案例蒐集及執行說明。
			經濟部 (工業局)	專利檢索加值服務計畫	提供產學研於智慧財產領域之顧問服務，包含重點產業專利情報及關鍵技術專利分析及諮詢、企業智財商品化能量之諮詢/訪視/診斷、辦理產業別智財說明會或成果發表會。
品牌行銷面	一	強化品牌 相關計畫 協助	經濟部 (工業局)	品牌台灣發展計畫第二期	提供企業發展品牌之診斷輔導資源，進行品牌策略、通路管理、品牌設計等，以及辦理品牌企業研習營。
			經濟部 (國際貿易局)	臺灣產業形象廣宣計畫	協助中堅企業加強辦理海外行銷推廣活動，以提升企業品牌形象。
	二	強化行銷 相關計畫 協助	經濟部 (國際貿易局)	協助中堅企業海外參展	協助中堅企業拓展國際市場，委託外貿協會於海外辦理展覽或組團參展，透過參展管道與國外買主及消費者接觸，將產品行銷海外。
			經濟部 (工業局)	邀請國際專業媒體專訪	邀請國際專業媒體來臺專訪我中堅企業，以提升我國產業形象和業者之國際知名度。
			經濟部 (國際貿易局)	買主搭橋服務	由貿協駐外單位人員針對廠商需求，先行與國外買主接洽，並協助後續之聯繫與追蹤。

類別	推動措施	主辦機關	具體措施名稱	措施內容摘要
		經濟部 (國際貿易局)	提供海外商務中心 場地	提供中堅企業於 17 個海外商務中心免費使用 1 個月海外辦公空間及設備。
		經濟部 (國際貿易局)	專屬企業網頁服務	1. 提供中堅企業廠商「台灣經貿網企業網頁會員服務」1 年期，包含企業網頁、100 張產品型錄及買賣旺等服務。 2. Google 搜尋引擎行銷服務，進行目標市場行銷曝光。 3. 德國萊茵 TÜV 認證服務。
		經濟部 (國際貿易局)	媒介海外人才與提 供進修課程優惠	提供中堅企業人才庫資料、參加國內媒合商談會及進修課程學費優惠。
		經濟部 (國際貿易局)	行銷推廣及資訊服 務	協助中堅企業於外貿協會發行之雜誌廣宣、提供會議室場租優惠及提供訂閱雜誌或刊登廣告折扣優惠。
		經濟部 (國際貿易局)	補助業界開發國際 市場計畫	透過專案補助及輔導，協助國內企業布建海外行銷通路，以提升我國企業之出口競爭力。
	三 自有品牌 推廣海外 市場貸款	經濟部 (工業局)	自有品牌推廣海外 市場貸款	依自有品牌推廣海外市場貸款要點，提供品牌企業海外市場推廣自有品牌所需之資金。
其 他 面	一 工安環保	經濟部 (工業局)	製造業節能減碳服 務團計畫	提供產業節能減碳技術輔導，協助工廠診斷製程、熱能、電力、空調、空壓等設施節能減碳潛力，並落實改善，獲得能源效率提升、溫室氣體減量、成本節約等效益。
		經濟部 (工業局)	製造業能源管理示 範輔導計畫	能源管理系統示範團隊輔導、能源管理績效追蹤與分析、能源管理系統輔導能量建構，能源管理系統輔導成果推廣。
		經濟部	產業綠色成長推動	協助廠商進行產品綠色設計程度之診斷輔導，通盤考量產品原料及包裝等潛

類別	推動措施	主辦機關	具體措施名稱	措施內容摘要
		(工業局)	計畫	在的環境衝擊與評估，分析其綠色創新潛力，透過與節能減碳、ICT 或綠色環保技術之融合或異業創新合作，開創其於綠色議題應用之應用價值與商機。
		經濟部 (工業局)	因應國際環保標準輔導計畫	提供廠商因應國際環保標準或指令完成建置環境管理制度或進行產品改善，以符合國際環保趨勢要求。
		經濟部 (工業局)	製造部門能效提升計畫	提供產業提升能源使用效率與低碳發展，協助產業導入高效率節能產品、低碳技術及智慧化能源管理資訊技術等，在成本有效下，促成「工業部門達成 2030 年減量目標」。
		經濟部 (工業局)	產業工作環境改善計畫	包括基線改善技術輔導及風險管理技術輔導，改善工作環境、降低事故災害、減少職業災害發生。
	二 ICT 應用 增值	經濟部 (商業司)	製造業價值鏈資訊應用計畫	推動製造業創新服務資訊應用輔導、辦理製造業服務化資訊應用諮詢診斷，協助業者進行智慧製造資訊應用諮詢及診斷，提供具體營運模式及資訊應用改善建議，包括「價值鏈延伸性服務」及「產品 ICT 增值服務」2 類別。
	三 電子商務	經濟部 (商業司)	網路購物產業價值升級與環境建構計畫	協助國內批發零售業者應用網路進行銷售，或導入行動或雲端商務等新科技應用，提升營運績效。

資料來源：經濟部（2017），經本研究修改

二、生物農藥人力供需調查及分析計畫專家座談會

本研究於 106 年 12 月 7 日（星期四）下午 2：30 - 4：30 於農業科技研究院香山本院召開專家座談會，出席產、官、學代表包括：行政院農委會動植物防疫檢疫局邱安隆技正；行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所曾經洲主任秘書、謝奉家組長；行政院農業委員會花蓮區農業改良場蔡宜峯副場長；農業科技研究院林秀芬博士、周涵穎助理研究員、邵彥豪研究專員；國立中興大學植物病理學系鍾文鑫教授；國立高雄師範大學生物科技系王惠亮教授、謝建元教授；嘉農企業股份有限公司楊宜璋協理；台灣肥料股份有限公司謝仁哲組長；台灣農業科技資源運籌管理學會鄒麓生榮譽理事長。

當天座談會首先由台灣農業科技資源運籌管理學會鄒麓生榮譽理事長致詞及李翎竹秘書長說明本研究的宗旨，並由運籌管理學會報告人才供需調查成果，進而針對生物農藥產業及人才現況與瓶頸，進行意見交換與規劃未來發展策略。

表 61、生物農藥人力供需調查及分析計畫專家座談會議程

時間	主題	主持人/報告者
14:10~14:30	報到	
14:30~14:35	主席致詞	運籌管理學會 鄒麓生榮譽理事長
14:35~15:00	生物農藥人才供需調查結果報告	運籌管理學會 謝昇原助理研究員
15:00~16:30	研討交流 生物農藥產業政策與人才培育研討	運籌管理學會 鄒麓生榮譽理事長

會中討論重點摘錄如下：

(一) 生物農藥產業聯盟與政策研擬

1. 政策研擬

- 針對政策建議上，應做分類，例如：政府已經在進行的以及政府尚未執行但日後會需要進行的政策。
- 本次生物人才調查計畫在呈交國發會後，國發會可以如何做利用，是否可以連結到經濟部的培育策略，去申請教育部或農委會的計畫，如此對於生物農藥產業的幫助會比較具體。
- 今日所提出的專家建議必須再給各位專家審閱過才能提供給國發會。

2. 產業聯盟

- 農科院已兩年前成立生物農藥產學聯盟，每季開一次會議，凝集各產學研的意見。
- 建議農科院日後能將聯盟改成立協會，並且要有計畫得執行推動。若是能成立農業用微生物的相關協會，能夠比較有能力去執行相關的業務，例如邀請農改場人員來辦理課程授課。

(二) 生物農藥產品研發與管理

1. 生物農藥產品研發

- 生物農藥產品的產品研發必須從篩菌、菌種鑑定、菌的生理生化實驗(培養條件)、有效基因鑑定、有效代謝物鑑定、有效代謝物的含量多寡、對峙培養試驗、殺蟲試驗、小型溫室試驗、5 公升發酵試量產(包含製劑配方)、大型發酵槽的條件(化學背景)、品管、劑型、儲藏條件、理化性質、GLP 毒理試驗，進行一系列的流程。
- 生物農藥是屬於新藥開發，高師大是藉由組成團隊，由王惠亮老師針對前段基礎研究，謝建元老師負責後段製程量產發酵部分。

- 建立產學合作計畫，增加跟業界的連結，把學校的研究力量併入業界，成為業界的研究部門。
- 生物農藥的不確定非常高，牽扯三個生物(作物、益菌、病原菌)和大環境，確效性非常重要。
- 生物農藥有機率被化學農藥破壞，因此需要有針對生物農藥作保護的開發。
- 生物農藥的產量與代謝物含量需要看廠商是否願意配與使用當初技轉所提供的建議配方做實質量產。

2. 技轉

- 如何去證明及讓技轉的產品是有效的是非常重要的關鍵。
- 針對技轉金如何訂定以及評估合理性，必須由研發單位和承接廠商彼此去做協調溝通。

(三) 生物農藥田間試驗

1. 區域農改場/農科院

- 農改場人力有限且田間試驗的服務場次已經到達上限，是否可以讓田間試驗改以收費的方式，讓其他相關單位能夠執行這些項目。業者若自行進行田間試驗，農改場可以協助業者媒合農民提供田地進行田間試驗。
- 農改場和藥毒所是否能合作建立田間試驗的規範，交付農科院和業界建立 SOP，讓其他相關單位日後有能力提供田間試驗的服務。
- 目前農科院還不能做田間試驗，人員也還在培訓中，必須之後得到防檢局的認可才能辦理。目前是先與中興大學合作配合執行田間試驗。

2. 學校

- 學校可以跟農改場合作，分享智財權和共同培養田間試驗的人員。
- 中興大學已設立植物醫學學程，希望能有跨學系的人才能夠一起投入在田間的試驗。

3. EUP

- 生物農藥的田間試驗必須要撰寫 EUP 設計書，規範很嚴格，業者對於撰寫上 EUP 計畫書、尋找願意配合做田間試驗的單位有困難，或者尋找合適的田地作田間試驗也會受到地方政府人員的關切。
- 進行田間試驗需要許多的實驗人員，還需要綜合報告和統計分析的能力，並非花錢就能夠完成。

（四） 生物農藥登記法規與流程

1. 國內生物農藥工廠設立

- 在查核生物農藥工廠，由於地方政府承辦人員可能對現況了解不足，防檢局及藥毒所可協助處理及解決。

2. 國內生物農藥產品登記

- 目前藥毒所生物農藥採隨到隨審制，審查 6 個月，加 1 個月發證，之後就必須將資料交付給防檢局。
- 生物農藥的管理法已經比傳統農藥來的寬鬆，目前毒理只需要做口服與吸入式的測試即可。
- 107 年開始，農藥登記全面改由網路申請，審查進度一律會公開透明化。

3. 國外生物農藥登記

- 針對國與國之間的生物農藥登記，平行互惠認證政府在執行上會有困難，因為各國都有各自的農藥管理法。

（五） 生物農藥產品推廣與補貼

1. 推廣

- 各區域農改場都有在進行生物農藥的推廣，但農民未必有意願來上課。
- 通過生物農藥登記的生物農藥產品都一定會列入在植物保護手冊中，提供農民在農藥使用上的參考依據。

2. 生物農藥販售與補貼政策

- 農藥販賣課程已預定將 80 小時提升至 120 小時。
- 目前已規劃明年度生物農藥的補貼政策，相信政策實施後，農民會對市售產品進行比較，業者也勢必要針對國內配方去做研發改善。
- 生物農藥補貼的證據和合理性是需要明訂清楚的。

(六) 生物農藥人才

1. 人才定義

- 針對人才的定義，並非用科系(植病系/昆蟲系)作區分，而是需要真正能解決問題的人才或團隊。
- 每年提供的植物保護人才(植病、化工、昆蟲的畢業生)是不缺乏的，但真正能投入職場解決業界的人才不多，這才是業界缺乏人才的主因。
- 生物農藥產業是需要跨領域人才的產業，生物農藥產業是需要團隊，而非個人。
- 生物農藥國內市場太小，對於業界角度來說，需要的人才也不需要太多。
- 業者針對人才部分有不同意見，也許是對不同方面的需求不同。

2. 發酵人才

- 希望學校老師可以針對發酵(純化、菌量、技轉時槽體不相同或其他因素發生敗槽)做學生的培訓，因為業界希望應徵進來的人才是真的能夠解決問題。

- 中興植病系已有在針對比較有實際應用性的課程做加強，在放大發酵部分的課程也是也有在進行。至於學校無法培養業界需要的人才，是因為缺乏相關的設備。

3. 行銷人才

- 業界的行銷人員是有其必要性的，農民對於化學農藥藥效的立即性很有感受，但對於生物農藥的緩效性是會有落差的，要如何去讓農民了解，就必須要依賴行銷人員的能力。

4. 學校培訓方針

- 生物農藥僅是中興植病系的其中一環，所以並非每位學生都會去進行生物農藥的研究開發。
- 中興植病系將來會針對有想要朝生物農藥發展的學生，去提供相關的培訓課程。
- 高師大生物科技系或許是培養生物農藥產業人才的合適校區，是否未來可針對高師大做調查以及畢業生的流向。
- 建議農科院結合業者，去針對重大的問題來設計生物農藥人才培養課程綱要，讓學校有計畫地來培養人才。
- 若未來同意學校生產、販售，學校或許能培育出更合乎業界的人才。

(七) 其他

1. 農業 4.0

- 未來可以將生物農藥納入大數據的分析。

三、生物農藥產業發展及人才之培育策略與建議

本研究綜合生物農藥專家、業者、學生的訪談與調查成果，並參考政府目前相關產業及人才培育方案，彙整初步的生物產業現況問題與相關策略，以及人才培育之建議如下：

表 62、現行政府已研擬或執行之產業策略及方針

	業者反映問題	現行政府已研擬或執行之產業策略及方針
研發	企業表示相關設備(發酵槽)與研究成本高。	- 透過產學合作專案，針對關鍵缺口進行開發補助，包括劑型的開發，加速業者研發與商品化的過程。 - 藉由產學合作，把學校的研究力量成為業界的研究部門。 - 另外，台灣有許多發酵槽產能閒置，有業者表示可協助作代工，若有業者需要請其他業者代工，政府可提供媒合服務。
國內銷售	經銷商因為對農藥的知識不足，無法正確教導農民使用生物農藥或者提供錯誤的資訊，以致生物農藥無法正確使用，導致效果不好農民接受度不高。	- 區域農改場已進行生物農藥產品的推廣，透過教育課程與宣導提高農民知識，讓農民知道如何正確使用生物農藥。 - 藥毒所已研擬將農藥管理人員訓練的課程時數從 80 小時提升至 120 小時，必須具有正確的農藥知識方能進行販售。 - 已推動農藥流向證明，要求農藥行販售農藥時，必須用電子系統登記購買者姓名、聯絡方式、購買農藥的數量和使用範圍，每年勾稽比對資料，避免經銷商隨意販賣農民農藥，防止農藥不當使用。
	生物農藥的資材不足，目前生物農藥無法一次解決農民所有病蟲害問題。	先以栽種前期使用化學農藥，接近採收期時使用生物農藥的方式作推廣。

	業者反映問題	現行政府已研擬或執行之產業策略及方針
	國內市場規模較小，加上化學農藥的利潤比生物農藥高，因此經銷商推廣生物農藥的意願比化學農藥來的低。	• 區域農改場已有辦理生物農藥示範場域，加強推廣農民如何配合地區作物使用生物農藥以及施用的時機。 • 防檢局及藥毒所已將已完成登記許可之生物農藥納入各作物的植物保護手冊及IPM 中，讓農民在病蟲害發生時，可以有生物農藥產品的推薦用藥。
	現今針對有機資材的補助，農民需符合有機農業或無毒農業方能向農業單位申請補助，但是農民對申請程序不了解，以致在申請上有困難。 建議由生物農藥販賣業者提供購買的憑證給農民，農民可憑此證去向農業單位作申請補助，提高農民使用生物農藥的意願。	• 政府已擬定將提供生物農藥的補助，之後會公告相關補助標準，並優化申請流程。
國際行銷	生物農藥業者之間的結盟有限，無法合作共同去拓展國外市場。	• 農科院已協助國內企業籌組產業聯盟，未來可整合國內各業者的產品共同進入東南亞市場。若之後能協助成立協會，那將會更有力量執行。

	業者反映問題	現行政府已研擬或執行之產業策略及方針
法規	目前毒理 GLP 實驗室的 TAF 認證只能在台灣及美國被認可，若商品要銷售至國際市場可能不一定會被認可。	政府已向其他國家進行洽談中，擴增願意相互承認 TAF 認證的國家數量。
人才	生物農藥登記預審的外審制度是請藥毒所之外的委員進行審核登記，但委外的過程使得審查時間被延長，有時候會等待三個月方能拿到審查結果。	藥毒所未來將規劃將原本外審三個月的時間縮短，另外針對審查將統一改成線上申請，讓業者可以於線上隨時瞭解審查的進度。
	過去在審查後如有需要請廠商補件時，並無規定廠商補件期限，導致廠商將案件一直閒置在藥毒所中。	藥毒所已將設立三個月的時限，若廠商未於期限內補件，將須重新申請，以減少類似狀況發生。
	學生在學校沒有接觸過大型發酵，以致於進入產業界無法立刻提供產能。	- 學校已開始引入業界教師，及加強發酵技術。 - 中興植病系已針對實際應用性的課程做加強，對於系上將來會針對有想要朝生物農藥發展的學生，也將提供相關的培訓課程。

	業者反映問題	現行政府已研擬或執行之產業策略及方針
	研發人員流動率高，因為沒有好的標的物做開發，一直反覆做同樣的試驗而覺得單調，無法有真正的研發創新，造成研發人才流失。	政府已於近年來已與 APO 共同辦理國際研討會，請國外學者進行交流，期望研究人員未來能從中得到研究相關新的技術與產品開發策略。

表 63、業者及專家擬定之未來執行策略

	業者反映之問題	業者及專家擬定之未來執行策略
研發	在各研究單位或學校的生物農藥研發成果很多，但有些技轉成果的力價沒有實質來的高。	建備完整技轉資料之要求，政府能夠把關有完成田間試驗、功用確效與評估商品化的可能性，減少業者在技轉後後續商品化及推銷上面的困難。
	業者在進行田間試驗上有困難： 1.農改場當年度服務場次已額滿，找不到願意配合做田間試驗的單位。 2.不擅長撰寫 EUP 設計書。	- 農改場和藥毒可撰寫田間試驗之規範，提供農科院和業界，建立 SOP 讓許多單位未來有提供田間試驗服務能力。 - 中興大學已設立植物醫學學程，希望能藉由跨學系的學生能夠一起投入在田間試驗。
	在製程量產技術方面： 1.研究單位所提供的配方是試劑等級，業界必須自行改良配方。 2.需研發劑型，提高儲架壽命。	建議業者與學研界共同投入技術研發與建構發展核心技術，整合意見與共識，減少學研界之間的落差。
	目前市面缺少殺蟲的生物農藥商品。	研發單位可以盤點現在市面上生物農藥殺蟲劑的缺口，並針對關鍵蟲害作生物農藥的開發。
	在申請專利上需要知道成分的結構式。	希望學研單位(中研所、藥毒所)提供智財顧問服務，包含專利情報及關鍵

	業者反映之問題	業者及專家擬定之未來執行策略
		技術專利分析及諮詢。
國內銷售	農民可自己養殖生物農藥菌株，因繁殖及保存技術不足導致菌種變異或無效，同時也導致國外廠商不願意進口菌種至國內。	區域農改場加強對農民的宣導，減少自製生物農藥的情形發生。
國際行銷	產品在販售到其他國家時，需申請該國家的許可證，但對於各國的法規或程序不完全了解。	- 建議農科院能協助蒐整各國的註冊法規、申請許可證的平台及聯絡窗口。 - 建議農委會科技處能辦理該國家生物農藥申請「辦事處理流程」的法規訓練課程，並且將受訓學員可建立一個法規人才網絡彼此做交流。
	業者反映針對國內已經完成登記之生物農藥產品，是否政府能與國外作協調，藉由平行互惠減少認證檢驗項目，加速拿到該國家許可證的時效。	國內對於生物農藥檢驗的項目已經比其他國家來的寬鬆，因此在平行互惠上會有困難。
	產品有意銷往某國家，但對於該國家的當地市場、現有的產品、通路並不了解。	- 建議農科院能建立國外產業資訊平台，包括各國生物農藥產品市場研析，農產品市場調查。 - 建議政府能提供生物農藥企業國外參展攤位之相關資源。

	業者反映之問題	業者及專家擬定之未來執行策略
	生物農藥是含有”菌”的成分，因此可能會受到海關阻擋而無法順利將產品出口至該國家。	• 若業者需要政府提供核准出口的批文，給該國作為保證，防檢局和藥毒所之後可以配合。 • 建議農科院蒐整各國有關產品進入海關的聯繫平台及窗口。
	在銷售上可能會受到競爭業者以專利的方式阻撓商品販售，需耗費時間處理訴訟。	• 政府能提供生物農藥國際專利法規與訴訟的法律資源，協助業者處理官司訴訟。
	根據當地土壤環境、病蟲害不一樣，國內研發的產品在銷售到國外時，還會被要求再做一次田間試驗。	• 建議農科院協助國內生產的生物農藥產品如何在各國進行田間試驗的申請與流程。
法規	生物農藥工廠設廠標準門檻低，在食品工廠的法規有明定需要配給聘用特定科系畢業的專才擔任某些職務，但農藥工廠設廠卻沒有這樣的標準要求。 生物農藥生產的工廠與實際申請的工廠位址不同，導致在查核生產製造設備流程是否符合標準時，稽核人員無法正確地查核到實際生產的工廠	• 地方政府承辦人的對農藥產業了解較不足，防檢局及藥毒所可協助處理及解決。

	業者反映之問題	業者及專家擬定之未來執行策略
	是否符合要求。	
	現今有未登記的生物農藥產品在市面上銷售或在私底下流通。	建議政府可以加強未登記的生物農藥產品在市面上流通情形的調查。
	有些市面上的產品菌量未達標準。	建議政府可定期抽驗及加強業者對品管的要求，對於品管或含菌量未達標準的業者進行輔導。
人才	學生多聽從老師的安排做研究主題，缺乏研發的思維。	- 學校可配合產學合作，帶領學生進行企業參訪，或者政府能補助學生實習，提早到業界才開始學習了解業界的技術。 - 學校可增加校外實習的學分，讓學生可下鄉去農園、農業改良場、業界，真正了解農民要甚麼，可以從農民身上學到很多。
	發酵槽維護費用高，學生無法接觸實際的發酵槽。	學校可與企業進行合作，或企業可改以租賃的方式提供給學校。
	植物保護相關的畢業生很多，但實際上很缺乏能夠投入業界有真正效能的人才。	農科院可結合業者，去針對重大的問題，來設計培養生物農藥人才的課程綱要，讓學校有計畫地來培養人才。
	需要化工方面的人才，但依目前傳統產業薪資無法留住相	植物保護相關學系可針對劑型開發增設跨領域學程。

	業者反映之問題	業者及專家擬定之未來執行策略
	關的人才。	
	1. 由於農業科學園區設立在屏東較為偏遠，因此人力招募上會比較困難。 2. 現在工作選擇性多，許多農業科系畢業生選擇進入其他產業(檢驗業、公職、生技產業、半導體業)，較不願意投入造成人才招募困難。 3. 現有的徵才管道缺乏農業相關職務的薪資範圍，因此對於公司在招募上比較不清楚開立徵才薪資水準是否能夠吸引到合適的人才投入。 4. 目前業務人員鮮少具有農藥背景，以致對農民推廣不容易，業績不好，造成流動率高。	• 政府能針對農業人才設立徵才平台，未來能根據農業相關企業提供的薪資範圍做薪資的落點分析。

四、生物農藥業者及專家所提出之執行策略配合經濟部之「推動中堅企業躍升計畫」

根據業者及專家所提出之政策執行策略，與國發會、農委會、勞動部、教育部、經濟部「推動中堅企業躍升計畫」所提出之相關措施作呼應，未來可針對人才培育、研發補助、海外行銷、智財布局等面向提出相關方案，若符合上述部會所列之推動措施，即可向該部會申請相關補助，藉此推動產業擴展與培育國內人才。以下是彙整有機會符合各部會相關計畫的生物農藥執行策略建議：

表 64、符合各部會相關計畫的生物農藥執行策略建議

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
1	學校可增加校外實習的學分，讓學生可下鄉去農園、農業改良場、業界，真正了解農民要甚麼，可以從農民身上學到很多。	推動中堅企業躍升計畫 2-2-1	■ 校外實習與協同教學： 結合「<u>潛力中堅企業</u>」擴大推動校外實習及協同教學。 ■ 擴展產學緊密結合培育模式： 由經濟部產業輔導中心媒合「<u>潛力中堅企</u>	教育部	經濟部 (工業局、技術處)、 科技部 (各科學園區管

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
	- 建議農委會科技處能辦理該國家生物農藥申請「辦事處理流程」的法規訓練課程，並且將受訓學員可建立一個法規人才網絡彼此做交流。 - 植物保護相關學系可針對劑型開發增設跨領域學程。 - 學校可配合產學合作，帶領學生進行企業參訪，或者政府能補助學生實習，提早到業界才開始學習了解業界的技術。 - 農科院可結合業者，去針對重		<u>業</u>」與在地技專校院及高職合作 ■ 客製化開立專班： 針對「<u>潛力中堅企業</u>」開設「契合式產學專班」，以無縫接軌相應產業之人才需求，作法如下： -結合公會交流平臺 -成立產業學院，契合式培育人才 -「<u>潛力中堅企業</u>」至學校選才 ■ 連結典範大學： 由典範科技大學為召集學校，與「<u>潛力中堅企業</u>」共同進行技術研發及協助人才培育。		理局)、勞動部

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
	大的問題，來設計培養生物農藥人才的課程綱要，讓學校有計畫地來培養人才。				
		推動中堅企業躍升計畫 2-2-5	■ 加強人力扎根 「<u>潛力中堅企業</u>」與大學、技術學院及高職之產學合作案優先支持，並提高可獲補助之案件數。	經濟部 (工業局)	
		前瞻基礎建設計畫：「人才培育促進就業建設」	■ 重點產業高階人才培訓與就業計畫： 透過法人及學研機構結合廠商的合作計畫，推動博士級人才投入產業界，強化產業界研究發展能量及提升國際競爭力。	國發會	前瞻基礎建設計畫：「人才培育促進就業建設」
		產學合作計畫	■ 產業學院計畫：	教育部	

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
			「補助技專校院辦理產業學院計畫」對焦政府創新產業或人才短缺產業，以就業銜接為導向，契合辦理相應之產業學程或建立產學共同連貫式培育方案，培育具有實作力及就業力之優質專業人才為業界所用。由企業與學校共同來規劃實作課程及現場實務實習，以學程的方式幫助學生完成就業實務訓練，使其結業後能為合作機構正式聘用。 ■ 產學合作計畫： 以模具、精密機械、精密加工、航海、航空維修、遊艇、半導體、紡織、服飾、表面處理、		

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
			綠色能源、觀光旅遊、生物科技、文化創意及精緻農業等領域為對象，為解決產業缺工與高職（五專）、技專學生以升學為導向之問題，結合產業界、高職及技專校院（或加入勞動部勞動力發展署），採 3 合 1 或 4 合 1 模式，實施彈性學制與課程，並彈性運用師資及設備，發展 3+2（高職+二專）、3+2+2（高職+二專+二技）、3+4（高職+四技）或 5+2（五專加二技）之縱向銜接學制，高職學生可透過甄審升讀合作技專校院，並成為合作廠商員工。 ■ 實習及教師研習計畫：		

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
			根據「教育部補助技專校院辦理實務課程發展及師生實務增能實施要點」，藉由暑期課程、學期課程、學年課程、海外實習課程，把學校企圖培養之核心專業能力轉化為課程，並透過學生參與實習、教師赴產業研習等作法，來增加與企業界之互動，進而培育出企業所需人才並輔導學生順利就業。 ■ 補助大專校院辦理就業學程計畫： 於流通業、財務金融、經營管理、數位內容與資訊、觀光與餐旅服務、醫療保健與照顧服務、人文社會與文化創意、造型與時尚設計、		

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
			營建工程與機電、生態環保與生物農業科技相關產業 10 大領域，以大專校院同一學制日間部畢業前一年之本國籍在校生為對象，引進業界專業人士擔任師資開設實務專精課程，同時安排共通核心職能課程以強化青年軟實力，並輔以職場體驗以協助青年畢業後能順利銜接職場。		
		高職農校策略聯盟	高職農校策略聯盟由行政院農委會及財團法人農村發展基金會補助經費，財團法人豐年社主辦，目的在協助高屏地區高職農校接軌農業產業發展趨勢，由農企業、	農委會	

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
			農場、以及農業財團法人機構提供見習、工讀、及就業機會給學生，讓學生看到進入農業上下游產業工作的前景，引導更多學生畢業後留在農業上下游企業工作或從農，學以致用。		
2	政府能針對農業人才設立徵才平台，未來能根據農業相關企業提供的薪資範圍做薪資的落點分析。	推動中堅企業躍升計畫 2-2-8	■ 積極協助雇主招募所需人力 透過<u>勞動部</u>「企業求才速配計畫」，對「<u>潛力中堅企業</u>」提供協助。	勞動部 (勞動力發展署)	

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
3	建議業者與學研界共同投入技術研發與建構發展核心技術，整合意見與共識，減少學研界之間的落差。	推動中堅企業躍升計畫 2-3-2	■ 研發貸款協助 提高「<u>潛力中堅企業</u>」促進產業研究發展貸款金額上限及信用保證額度。	經濟部 (工業局)	國發會、 經濟部 (中企處)
4	政府能提供生物農藥國際專利法規與訴訟的法律資源，協助業者處理官司訴訟。	推動中堅企業躍升計畫 2-4-1	智財管理與專利布局 ■ 強化經營管理智慧財產能量 • 培訓專業人才 • 提供線上自行檢視工具	經濟部 (工業局)	科技部 (各科學園區管理局)

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
			• 提供諮詢診斷之輔導服務 • 提供智慧財產經營策略融入企業營運策略及研發策略之示範案例 ■ 強化專利布局能量 • 提供專利布局諮詢診斷之輔導服務 • 提供客製化專利布局策略與方向		
5	• 建議農科院能協助蒐整各國的註冊法規、申請許可證的平台及聯絡窗口。 • 建議農科院能建立國外產業資訊平台，包括各國生物	推動中堅企業躍升計畫 2-5-2	■ 強化行銷相關計畫協助 <u>潛力中堅企業</u>申請經濟部海外行銷相關計畫時，可優先考量或加碼補助。	經濟部 (貿易局)	

項次	業者及專家擬定之未來執行策略	計畫			
		計畫名稱/編號	推動措施	主辦機關	協辦機關
	農藥產品市場研析，農產品市場調查。 - 建議政府能提供生物農藥企業國外參展攤位之相關資源。 - 建議農科院蒐整各國有關產品進入海關的聯繫平台及窗口。 - 建議農科院協助國內生產的生物農藥產品如何在各國進行田間試驗的申請與流程。				

玖、結論

近年因環境友善之議題備受重視，生物農藥的產業潛力與重要性更加受到重視。全球生物農藥產業逐年快速成長，根據 BBC Research(2014)資料指出，全球生物農藥市場與生物農藥市場占比，從 2013 年 5.3 %成長至 2014 年 6.2 %，預估至 2019 年將成長至 9 %。其中亞太地區成長最為快速，至 2014 年已明顯成為全球第三大市場。生物農藥屬於較新興之產業，在推動生物農藥產業上，需要有研發產能、法規登記、國內外行銷、跨領域人才等多元面向的共同投入，方能有效提升產業效能。針對上述面向，產業、學研單位、政府已注入心力推動，但現階段對於生物農藥產業之人才調查付之闕如，以及對於人才流動、產業之政策需求尚欠缺現況瞭解，突顯出精進生物農藥產業推動方向的急迫性，以及生物農藥產業人才供需調查及分析之重要性。

本研究聚焦於生物農藥產業人才需求調查，研究範疇界定為具有生物農藥相關產品或正在進行生物農藥研發與登記之業者，包括有經營微生物農藥、生化農藥、天然素材農藥等項目的眾家業者，並針對不同面向例如研發、生產、品管、維修、行政、法規、銷售等面向，藉由訪談、業者座談會、專家座談會、問卷調查人力供給及需求情形，進而針對考察生物農藥產業人才之質性問題如選才、育才、攬才、用才等相關職能發展，期以為生物農藥產業奠定策略規劃之基礎。

一、生物農藥人才需求

本研究針對不同面向例如研發、生產、品管、維修、行政、法規、銷售等面向，分析生物農藥產業現況、人才需求，與相應對未來三年景氣評估所提出的人才需求。

1. 人力現況面向：

- 以人數上而言，製造面及研發面的員工數量佔最多數。

- 製造類員工的學歷分佈以高中職及以下居多，研發、行政、銷售、法規的職員則有較高比例具有大學及大專以上學歷。
- 綜合去年新聘人員數以及員工年資二項目，可發現國內生物農藥產業的人員流動極緩，在五年以上員工居多的同時，相對缺乏產業新人員的流入。

2. 未來三年預期人才招募

- 各職務的人才招募，期待至少有大學以上學歷，經歷則以 1-5 年以上為主。
- 以需求人數而言，以研發、製造、銷售有較多人數上的需求；法規人才雖然人數上不需要太多，但極缺乏具有專利或農藥登記之專業人才。
- 唯有部分業者對於研發、法規、銷售需要有延攬海外人才的需求，顯示部分業者在拓展產品至海外市場時，需要相關人才的投入。
- 整體而言，研發人才極為缺乏，以碩博士的需求最多；製造人才需求高，但對學歷及科系並不要求；品管人才需求不高，學歷以大學(專)居多，對科系並不要求；行政人才需求中等，學歷以大學(專)居多，偏好商管科系人才；法規專利人才極為缺乏，期許政府能開班授課培養相關人才；銷售人才需求高，學歷以大學(專)居多，對科系並不要求。

3. 未來三年的景氣預估

- 未來三年營業額成長率推估，在持平情境下，分別為 3.74%、3.29%、4.10%。

4. 景氣影響因素之評估

- 全球政策影響、國內外技術引進及突破、原料及量產技術被認為是對景氣影響最深的因素。
- 全球政策影響主要是因為近年來全球對於環境保護的議題越受重視；而技術突破與量產技術是因為生物農藥的配方量產製程與劑型是重要關

鍵技術，故對於產業的景氣有著很大的影響。

5. 招募人力/人才招募困難原因

- 工作選擇性多，許多農業科系畢業生選擇進入其他產業(檢驗業、公職、生技產業、半導體業)
- 研發人員因為沒有好的標的物做開發，反覆做同樣的試驗而覺得單調
- 業務人員鮮少具有農藥背景，以致對農民推廣上不容易，業績不好，造成流動率高。

6. 生物農藥企業期待的政府人力相關配套方案或政策

- 以跨領域人才培訓班所佔比例最高（57%），其次為產學合作之管道與獎勵機制（50%）。顯示生物農藥產業需要有許多不同領域背景的人才投入，因此有培訓跨領域的人才培訓的必要性。另外，希望能夠透過與學校的合作，將學校的研發能量提供給業者，成為企業的研究部門，開創新的產品與提供量產技術。

二、生物農藥人才供給

本研究徵得臺灣大學農業化學系、中興大學植物病理系、中興大學昆蟲系、虎尾科技大學生物科技系四校系之同意，於課堂進行生物農藥產業及人才需求之簡報後，發放問卷。共於四校回收 127 份有效問卷。

1. 畢業後投入生物農藥產業意願

- 四校系之大四學生中，有五成願意投入生物農藥產業之意願，另外四成無意願投入生物農藥產業的學生當中，58%的學生有繼續進修的規劃，36%的學生選擇投入其他產業就業。
- 有意願投入生物農藥產業的學生，偏好擔任研發、製造、品管等職務。
- 各個科系投入生物農藥產業的意願由高至低分別為中興大學昆蟲系（63%）、中興大學植物病理系（62%）、臺灣大學農業化學系（41%），及

虎尾科技大學生物科技系（33%）。

2. 投入/不投入因素

- 學生投入的主因為產業發展前景，其次為自身技能、對產業熟悉度；
- 不投入生物農藥產業的原因，則依次為個人職涯規劃、對該產業熟悉度、自身技能及工作成就感。

3. 學生對投入生物農藥產業之政策建議

- 以開設暑期實習、增加產學合作管道為主要意見，反應學生傾向透過實習或產學合作以了解業界實際情況。

三、生物農藥產業之產業及人才發展政策建議

本研究綜合生物農藥專家、業者、植物保護學系學生的問卷及訪談成果，並參考政府目前相關產業及人才培育方案，彙整初步的生物農藥產業現況問題及研擬相關政策建議如下：

1. 技術研發、田間試驗與技轉

- 增進業者與學研界的合作，共同投入技術研發與建構發展核心技術，如量產配方與劑型。
- 盤點現在市面上生物農藥殺蟲劑的缺口，並針對關鍵蟲害作生物農藥的開發。
- 建議農改場和藥毒可撰寫田間試驗之規範，提供農科院和業界，建立SOP讓許多單位未來有提供田間試驗服務能力。
- 建備完整技轉資料之要求，把關功用確效與評估商品化的可能性，減少業者在技轉後後續商品化及推銷上面的困難。
- 學研單位(中研所、藥毒所)可提供智財顧問服務，包含專利情報及關鍵技術專利分析及諮詢。

2. 國內外生物農藥法規

- 建立政府能針對生物農藥實質生產工廠位址、市面上流通之未登記的生物農藥產品、產品含菌量未達標準的業者作調查與輔導
- 目前藥毒所生物農藥採隨到隨審制，審查 6 個月，加 1 個月發證。自 107 年開始，農藥登記全面改由網路申請，審查進度一律會公開透明化。

3. 國內/國際行銷推廣

- 建議區域農改場加強對農民的宣導，減少自製生物農藥的情形發生。
- 農藥販賣課程已預定將 80 小時提升至 120 小時，已規劃明年度生物農藥的補貼政策，建議補貼的證明與合理性未來須研擬明訂清楚後公告，並優化流程方便農民作申請。
- 建議農科院能協助蒐整生物農藥產品欲出口之國家相關資訊，如：各國生物農藥產品通路、田間試驗的申請流程、生物農藥註冊法規、生物農藥申請許可證與申請進入海關的當地聯絡窗口。
- 政府能提供生物農藥企業國外參展攤位之相關資源。
- 政府能提供生物農藥國際專利法規與訴訟的法律資源，協助業者處理官司訴訟。

4. 人才培育

- 植物保護相關學系可針對劑型開發增設跨領域學程，以及加強與企業的產學合作，透過實習或業界參訪，了解業界的技術與人力需求。
- 業者可將相關設備提供給學校作教學上的使用，讓學生能夠盡早接觸業界的機械操作技術。
- 農科院可結合業者，針對重大的問題，來設計培養生物農藥人才的課程綱要，讓學校有計畫地來培養人才。
- 政府能針對農業人才設立徵才平台，未來能根據農業相關企業提供的薪資範圍做薪資的落點分析。

拾、參考文獻

1. 周涵穎、池煥德 (2016)。臺灣生物農藥產業發展現況與需求缺口分析。農業科技產業情報站。
2. 高穗生、曾經洲、洪巧珍、蔡勇勝、謝奉家(2009)。生物農藥簡介。作物診斷與農藥安全使用手冊，46-60。
3. 曾德賜 (2010)。台灣生物農藥開發與產業化應用之問題與展望。農業生技產業專刊，24，8-16。
4. 葉思賢 (2017)。生技產業的原物料概念股。萬寶周刊 1218，24-28。
5. 謝奉家 (2016)。「漁有榮焉」藥毒所技轉授權台肥公司開發益生菌應用於水產養殖成果亮麗(農委會)。行政院農業委員會新聞資料，107。
6. 台灣植物保護工業同業公會官方網站中的會員名錄
<http://www.tcpia.org.tw/e-live/front/bin/ptlist.phtml?Category=101739>
7. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局農藥資訊服務網
https://pesticide.baphiq.gov.tw/web/Insecticides_MenuItem1.aspx
8. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所-已登記或登錄安全植物保護資材清單 <http://www.tactri.gov.tw/wSite/public/Attachment/f1501139442615.pdf>
9. 國家發展委員會「重大政策：完善我國留才環境方案」
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=4D519F792C29F366&upn=67F23290FD715494
10. 國家發展委員會「重大政策：現行計畫--國家發展計畫(106 至 109 年四年計畫暨 106 年計畫)」
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=802D5A89AEA0FC19&upn=8D2612FA39DF1586
11. 國立臺灣大學農業化學系
<http://www.ac.ntu.edu.tw/>

12. 國立臺灣大學植物病理與微生物學系
<http://www.ppm.ntu.edu.tw/zh>
13. 國立臺灣大學昆蟲系
<http://www.entomol.ntu.edu.tw/tw/>
14. 國立中興大學植物病理學系
<http://www.pp.nchu.edu.tw/index.html>
15. 國立中興大學昆蟲系
<http://www.entomol.nchu.edu.tw/>
16. 國立嘉義大學植物醫學系
<http://www.ncyu.edu.tw/dpm/>
17. 國立屏東科技大學植物醫學系
<http://agriculture14.npust.edu.tw/>
18. 國立虎尾科技大學生物科技系
<http://biotech.nfu.edu.tw/main.php>
19. 教育部產學合作資訊網
<https://www.iaci.nkfust.edu.tw/industry/index.aspx>
20. 教育部補助技專校院辦理實務課程發展及師生實務增能實施要點：
<http://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001262>
21. 朝陽科大研發費洛蒙微膠囊獲選農委會年度十項重點展示技術
<http://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/221187.aspx#.WeBgyVuCypo>
22. 勞動部勞動力發展署「職業訓練」
https://www.wda.gov.tw/Content_List.aspx?n=5B78EEBCE18CBE9F
23. 經濟部「推動中間企業躍升計畫具體措施」
<http://www.mittelstand.org.tw/uploadfiles/file/2017-08-24-15-40-15.pdf>

附錄一、生物農藥產業人才需求調查問卷

一、貴公司基本資料

公司名稱：	公司負責人：	公司電話：
填表人姓名：	填表人職稱：	E-mail：

二、貴公司目前經營概況

題項	請依實際狀況回答
貴公司成立時間	_____年
現有員工人數	總人數: _____ 人 (含正/兼職人員)
貴公司主要營業項目(可複選)	☐ 化學農藥 ☐ 微生物製劑農藥 ☐ 生化製劑農藥 ☐ 天然素材農藥 ☐ 昆蟲天敵 ☐ 微生物肥料 ☐ 其他 _____、_____
貴公司產業鏈位置(可複選)	☐ 防治資材研發 ☐ 防治資材生產(量產) ☐ 防治資材販售 ☐ 國外商品引進登記 ☐ 生物資材安全與效能檢定等檢測服務相關 ☐ 其他 _____、_____
貴公司 2016 年總營業額(單位：新台幣)	☐ 500 萬元以下 ☐ 500~1,000 萬元 ☐ 1,000~2,000 萬元 ☐ 2,000~3,000 萬元 ☐ 3,000~5,000 萬元 ☐ 5,000 萬~1 億元 ☐ 1~1.5 億元 ☐ 1.5~2 億元 ☐ 2~2.5 億元以上 ☐ 2.5~4 億元 ☐ 4 億元以上
貴公司生物農藥佔整體營業額的比例	_____ %
貴公司產品外銷比例(以營業額為基礎)	☐ 無外銷無此規劃 ☐ 無外銷有此規劃 ☐ _____ %
貴公司目前主要外銷市場(以營業額佔比為基礎，可複選)	填寫範例: ☒ 中國 <u>30%</u> ☐ 歐美 _____ ☐ 中國 _____ ☐ 菲律賓 _____ ☐ 日本 _____ ☐ 南韓 _____ ☐ 馬來西亞 _____ ☐ 泰國 _____ ☐ 越南 _____ ☐ 新加坡 _____ ☐ 其他: _____、_____

三、貴公司人力結構調查

工作職務	工作內容描述	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷分布			員工經歷分佈 (最多比例為主)			現階段人才招募瓶頸
				高中職及以下	大學(專)	碩博士	≤1 年	1-5 年	5 年≤	
(範例)		2	10 人	2	5	3			✓	相關經驗不足
研發面	對最新的病蟲害與需求，研發能解決問題之產品生物資材，包括微生物篩選、配方製程開發等；評估生物農藥效力與安全性，以及量產可行性等研究。									
製造面	從製造、物流出貨到整個供應鏈管理；其中包括符合國際標準廠房的程序，原物料來源的品質等等。									
品管面	品質檢定、是否符合國際標準與良率維持；包括生物資材鑑定、品管檢測、保存條件、安全性評估等。									
行政面	協助業務所需的相關行政作業、人力資源管理以及內部選、育、用、留相關配套，與業務背後後勤支援，提供經營部門相關資訊，以及內部財會制度符合國際標準，以供國際策略合作相關財務問題。									
法規面	專利申請、專案管理及國內外產品登記，與目標市場的檢定規範等法律法規相關問題處理。									
銷售面	研究各國市場與產業的動態與發展，是否有潛在市場尚未開發，以及該怎麼進入之研究，以及擬定行銷策略以及前端銷售人員的執行。									

四、貴公司目前所招聘人力之背景主要分布為下列何重點學門(科系)(可複選)

(請根據上頁問題填答，填寫各工作職務之重點學門科系，此科系學門分類採用教育部之分類，並篩選出生物農藥產業相關之科系，詳細各學類系所名稱可參考附件一。)

工作職務	醫藥衛生學門					生命科學學門					農業科學學門					人文學門	商業及管理學門	法律學門	工程學門
	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗學類	其他	生物學類	生物科技學類	微生物學類	生物化學學類	其他(化學)	農業經濟及推廣學類	植物保護類	農園藝學類	農業化學、農業技術	其他(漁畜等)				
範例			✓			✓													
研發面																			
製造面																			
品管面																			
行政面																			
法規面																			
銷售面																			

五、未來三年

貴公司在人力招募之期望（含學歷與經歷要求、人力職能特質）：

工作職能	員工學歷要求	員工經歷要求	是否需延攬海外人才	職能特質或所需技能要求
(範例)	☒ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☒ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☒ 是 ☐ 否	例如：近年有出口至西歐市場規劃，希望能延攬具有流暢應與溝通能力、資材銷售經驗達 5 年以上人才
研發面	☐ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☐ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☐ 是 ☐ 否	
製造面	☐ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☐ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☐ 是 ☐ 否	
品管面	☐ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☐ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☐ 是 ☐ 否	
行政面	☐ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☐ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☐ 是 ☐ 否	
法規面	☐ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☐ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☐ 是 ☐ 否	
銷售面	☐ 高中職及以下 ☐ 大學及專科 ☐ 碩士及博士	☐ 1 年以下 ☐ 1-5 年 ☐ 5 年以上	☐ 是 ☐ 否	

六、未來產業景氣預估

請您先閱讀本問卷所提供的我國生物農藥產業相關資料之後，再根據您的經驗與判斷填答以下問題：

產業景氣影響因子		107 年	108 年	109 年
級距尺度		請填入以下數字：-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 (-3 為最高負影響、0 不影響、3 為最高正影響)		
範例		1	0	-2
以「+」表示正影響，「-」表示負影響，若不為景氣主要影響因子則可不填	全球與區域政策之影響(防檢疫規範、農藥法規)			
	我國社會政策之影響(農藥減量、食安法規)			
	國際企業併購策略或外資引進			
	國外技術引進或國內研發技術突破			
	氣候變遷，影響作物與病蟲害發生			
	人力資源			
	生產面之原料掌控、量產技術、產品品質因素			
	國際銷售通路			
產業景氣預估調查		☐ 保守 ☐ 持平 ☐ 樂觀	☐ 保守 ☐ 持平 ☐ 樂觀	☐ 保守 ☐ 持平 ☐ 樂觀
營業額成長率		_____ %	_____ %	_____ %

七、貴公司未來三年人力需求調查【請您參照項目六未來產業景氣預估所選擇的情境來填答】

*因本計畫需進行未來三年每年之人力需求推估，因此需要專家填寫量化數據作為推估基礎，因此，若您依照(五)未來產業三年景氣預估皆為一致，其量化數據可選 107 年填寫。若非，請依照您所選擇情境填寫量化數據。

工作職務	未來三年人力需求預估		備註說明
	填寫範例	保守情境	
A、預估 107 年人力需求調查			
研發面	+ 5 人		
製造面	- 3 人		
品管面	+ 2 人		
行政面	0 人		
法規面	+ 2 人		
銷售面	- 3 人		
B、預估 108 年人力需求調查			
研發面	+ 5 人		
製造面	- 3 人		
品管面	+ 2 人		
行政面	0 人		
法規面	+ 2 人		
銷售面	- 3 人		
C、預估 109 年人力需求調查			
研發面	+ 5 人		
製造面	- 3 人		
品管面	+ 2 人		
行政面	0 人		
法規面	+ 2 人		
銷售面	- 1 人		

八、貴公司人才招募來源

整體而言，貴公司人才主要來源？(請以1-3填答人才最優先管道)	() 網路人力銀行/報章刊登 () 校園徵才 () 同業人才 () 公司網站 () 親友介紹 () 其他_____		
貴公司希望政府/學術機構未來可以辦理哪些主題培訓，提高貴公司人才的選育用留？(可複選)	研發面	☐ 資材效能評估檢測 ☐ 配方與劑型開發 ☐ 製程改良技術 ☐ 生物資材產品開發與設計	☐ 其他（請說明）：
	製造面	☐ 量產技術 ☐ 供應鏈(產銷物流)管理與問題解決	
	品管面	☐ 原物料品質管理 ☐ 製程品質管理 ☐ 成品品質檢驗	
	行政面	☐ 客服中心營運管理 ☐ 財務規劃與管理 ☐ 人力資源管理	
	法規面	☐ 國際行銷與談判 ☐ 生物資材國際專利分析與申請 ☐ 農藥管理法規 ☐ 國內外法規認證登記	
	銷售面	☐ 市場行銷及拓展 ☐ 行銷與品牌經營 ☐ 消費行為分析 ☐ 市場調查及分析 ☐ 國際經營管理策略	
貴公司希望政府可提出哪些政策，以提升生物農藥產業之專業人才數量和素質？(可複選)	☐ 政府單位提供企業相關政策優惠 ☐ 政府提供產學合作之管道與獎勵機制 ☐ 政府協助企業延攬海外人才 ☐ 政府舉辦產學間的交流活動(如展覽) ☐ 政府舉辦跨領域人才培訓班 ☐ 政府針對企業人才提供留學獎勵機制 ☐ 產業人才投資方案		☐ 其他（請說明）：

九、是否可以請貴公司針對未來生物農藥產業的人才需求提出建言，以提供有關政府制訂人才政策的參考

問卷結束,感謝您的回答!

簽名：_____

附錄二、業者座談會會議照片

業者座談會實況照片



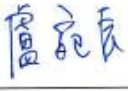
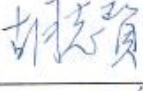
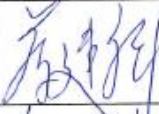
附錄三、業者座談會簽到單

106 生物農藥產業人才供需業者座談會

壹、時間：106 年 9 月 13 日（星期三）上午 10 時 00 分至上午 12 時 00 分

貳、地點：財團法人農業科技研究院 竹南院區 動物所研究大樓 117 會議室(苗栗縣竹南鎮頂埔里科東二路)

參、出席單位及人員：

出席單位及人員			簽名處	中餐
單位	職稱	姓名	姓名	
中西化學工業股份有限公司	先生	華國勛		☒ 葷 ☐ 素
中西化學工業股份有限公司	總經理特助	盧麗貞		☒ 葷 ☐ 素
臺益工業股份有限公司	副董事長	陳吉興		☒ 葷 ☐ 素
嘉農企業股份有限公司	總經理	謝聰倫		☐ 葷 ☐ 素
興農股份有限公司	副處長	胡志賢		☒ 葷 ☐ 素
福壽實業股份有限公司	副理	梁容鐘		☒ 葷 ☐ 素
台灣肥料股份有限公司	組長	謝仁哲		☐ 葷 ☐ 素
綠寶生物科技有 限公司	研究室主持人	蔡建斛		☒ 葷 ☐ 素
亞中實業股份有 限公司	經理	廖恆賢		☒ 葷 ☐ 素
農世股份有限公 司農業世界雜誌 社	發行人	謝秀娟		☐ 葷 ☐ 素
農世股份有限公 司農業世界雜誌	總編輯	毛潤豐		☒ 葷 ☐ 素

106 生物農藥產業人才供需業者座談會

出席單位及人員			簽名處	中餐
單位	職稱	姓名	姓名	
社				
龍燈環球農業科技有限公司	業務部經理	闕修謙		☐ 葷 ☐ 素
龍燈環球農業科技有限公司	關係部協理	金保華		☐ 葷 ☐ 素
百泰生物科技股份有限公司	總經理	陳良榮	陳良榮	☐ 葷 ☒ 素
正瀚生技股份有限公司	博士	秦丹筑	秦丹筑	☒ 葷 ☐ 素
行政院農業委員會 農業藥物毒物試驗所	主任秘書	曾經洲	曾經洲	☒ 葷 ☐ 素
行政院農業委員會 農業藥物毒物試驗所	組長	謝奉家	謝奉家	☒ 葷 ☐ 素
財團法人農業科技研究院	院長	李文權	李文權	☒ 葷 ☐ 素
財團法人農業科技研究院	組長	林恆生	林恆生	☐ 葷 ☒ 素
財團法人農業科技研究院	助理研究員	邵彥豪	邵彥豪	☒ 葷 ☐ 素
財團法人農業科技研究院	助理研究員	周涵穎	周涵穎	☒ 葷 ☐ 素
行政院農委會動植物防疫檢疫局	技正	邱安隆	邱安隆	☒ 葷 ☐ 素
行政院農委會動植物防疫檢疫局	科長	李坤隆		☐ 葷 ☐ 素

106 生物農藥產業人才供需業者座談會

出席單位及人員			簽名處	中 餐
單 位	職 稱	姓 名	姓 名	
行政院農業委員會科技處	技正	郭俊緯	郭俊緯	☒ 葷 ☐ 素
運籌管理學會	秘書長	李翎竹	李翎竹	☐ 葷 ☒ 素
運籌管理學會	助理研究員	謝昇原	謝昇原	☐ 葷 ☒ 素
運籌管理學會	助理研究員	陳韋辰	陳韋辰	☒ 葷 ☐ 素
運籌管理學會	行政人員	朱珮瑄		☐ 葷 ☐ 素
運籌管理學會	行政人員	李青訓	李青訓	☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
農科院植物所	助理研究員	李青訓	"	☐ 葷 ☒ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素

附錄四、業者訪談照片



興農股份有限公司



百泰生物科技股份有限公司



寶林生物科技股份有限公司

附錄五、業者訪談紀要

壹、台灣肥料股份有限公司

- 日期：2017/9/18 16:00-18:00
- 地點：苗栗市福安里福星 210 號
- 訪談者：農業生技研發組 謝仁哲組長、潘詩怡高級專員、廖仁宏先生
- 訪談內容：

一、販售：

1. 推廣農民使用生物農藥：在媒體報導「農作物農藥超標」的渲染下，民眾對於「農藥」二字會有刻板印象，認為農藥就是不好的東西。但農藥其實就跟人體用藥一樣，用於治療疾病，只是用的對象不同而已。因此導致生物農藥在推行的過程中，常常會被大眾認為生物農藥也是「農藥」，所以是不好的，但其實生物農藥是對環境友善的用藥產品，因此建議可以改名為「生物製劑」，翻轉大眾對農藥的負面印象。另外，生物農藥的單價比化學來的高，但防治效果卻沒有化學農藥來的迅速，因此農民購買生物農藥的意願不高。農糧署既已規劃 10 年達到農藥減半的目標，是否農糧署可以提供農民補助購買生物農藥產品。

二、法規：

1. 建立更完善的技轉制度：在技轉給業者廠商後，業者在後續向藥毒所申請登記的過程中，需要再補許多資料。建議在技轉制度方面要更加完善，應讓業者在接受技轉後能夠立刻做量產，而非技轉後還需要等待申請這個過程。
2. 建立生物農藥法規：目前生物農藥產業市場不如化學農藥來的大，但現階段生物農藥依舊是以化學農藥的法規做規範，在嚴謹的法規下，生物農藥相較於化學農藥面對更艱困的挑戰，未來是否能放寬

對生物農藥的標準，可參照美國、日本及韓國，將生物農藥從化學農藥法規中切割出來，制定獨立的生物農藥法規。

3. 加速生物農藥登記流程：生物農藥在經過藥毒所審核的過程中，時常會需要再補齊其他相關文件，在申請文件往返的過程中，會有每次送件都不同承辦人及審查委員的情形發生，以致無法對申請的案件有從頭至尾的了解，申請的速度以此延宕，未來是否對於單一申請案件可有固定的負責窗口及審查委員。再者，通過藥毒所的初次審核後，再送往防檢局進行第二次核定时，也有可能會有被防檢局退回的情形，是否可以統一藥毒所和防檢局的標準，減少被退件的可能。

三、人才：

1. 目前缺乏有 3-5 年實質經驗的微生物、發酵及法規相關人才。

貳、漢寶工業有限公司

■ 日期：2017/11/20 14:00-15:00

■ 地點：台中市北屯區北屯路 390 號 10 樓之 3

■ 訪談者：孔令維 先生

■ 訪談內容：

一、公司背景：

1. 母公司德城行主要是做貿易，但因貿易行合法能販售的商品較少，故成立漢寶工廠，以增加合法能販售的商品。目前公司做生物農藥、肥料的主要原因是為美化公司企業形象。
2. 目前有打算繼續深入生物農藥產業，但目前還在評估：(1)技術、(2)成本以及(3)經濟效益(農民的接受度低，主要是由於效果沒有化學農藥來的優良)。

二、研發：

1. 目前主要在研發上有以下問題：

- (1) 研究成本高，無法評估回收效益，因此股東在研發上不願意投資。
- (2) 人才招募困難，以及流動率高。
- (3) 研發上目前主要是以國內學者研究為主，主要因為可向政府申請專案補助(一方面可讓研究單位的成果能推銷出去)，但須要收取授權金。但此相關產品賣授權金額的高底主要取決不是產品的好壞，而是是否有相關人脈。
- (4) 新產品的引進目前主要評估外商的銷售量，再決定是否要引進。
- (5) 學校的研發成果實際在業界測試上，力價卻沒學校所說來的高(防治效果不佳)。以致業者在技轉後，商品化的過程會碰到困難。
- (6) 若商品是新的菌種，藥毒所會要求做毒理試驗。
- (7) 學校所做的研究基本上只做到提供菌種及田間試驗而已，在商品化(配方、劑型)學校老師並不擅長或者沒有相當的經費。儘管有學校老師有做到配方的研究，但所用的配方是試驗等級的材料，但業界無法用這麼高價的材料，因此業者必須再自行研究配方。

三、販售：

1. 台灣主要還是透過經銷商販售，直接與農民接觸服務成本太高。由於化學農藥的利潤比生物農藥高，因此經銷商推廣生物農藥的意願比化學農藥來的低，造成銷售量無法有效提升。為避免經銷商隨意販賣農民農藥，應強化推動農藥流向證明，要求農藥行販售農藥時，必須用電子系統登記購買者姓名、聯絡方式、購買農藥的數量和使用範圍，每年勾稽比對資料，防止農藥不當使用。
2. 若某項生物農藥商品賣的好，因為會有其他同業(經銷商)競爭，因此經銷商會要求農藥公司將商品降價；但若商品賣得不好，經銷商

也同要會希望農藥業者降價，造成利潤被壓低。目前公司主要是針對國內市場，枯草桿菌的一年營業額僅約 200~300 萬。

3. 經銷商因為對農藥的知識不足，無法正確教導農民使用生物農藥或者提供錯誤的資訊，以致生物農藥無法正確使用，導致效果不好農民接受度不高。應將農藥管理人員訓練的課程時數拉長，讓農藥商行具有正確的農藥知識方能販售。
4. 由於生物農藥的市場規模還在成長的階段，現今台灣股東投入資金較為保守謹慎。若技術可行且有明確的市場規模，公司才有強烈意願出口到國外。
5. 上游(企業)不願意投資投入教育農民；中游(中盤商)顧及利潤而為正確推廣農藥；下游(農民)缺乏正確知識與尋求的管道。必須透過從下而上，先提高農民的知識，讓農民知道如何正確的用藥，使得中盤商被迫要改變銷售的方式，方能讓上游的企業認為這個是值得投資資金的生物農藥產業。

四、法規：

1. 農藥工廠設廠標準門檻低，對於人員的配置可以輕易通過門檻，導致農藥公司的老闆對於人才的要求不高，也不重視人才的專業性。
2. 毒理 GLP 試驗只有財團法人、學校願意做，目前的 TAF 認證只能在台灣及美國做使用。業界寧願花錢找 OECD 會員國的 GLP 實驗室作認證，若產品未來有需要擴展到其他國家也能夠認可。
3. 業界和農藥登記單位的心態不同，業界是目前有甚麼資料就先交出去，認為或許有 80%的資料繳交出去也可能會通過，但農藥登記單位則是要求資料補齊才能通過給予登記證。加上學名藥(外商專利過期的藥)想要登記的各家廠商都希望求快，商品越早上市，就越能搶到商機。

五、人才問題：

1. 由於現在的工作選擇性多，許多年輕人選擇進入其他產業(檢驗業、公職、生技產業、半導體業)，較不願意投入傳產，加上傳統產業薪資相對較低，造成人才招募困難，流動性高。
2. 學生多聽從老師的安排做研究主題，學生沒有思考自己會什麼、想學甚麼，導致企業在徵才時，覺得學生來應徵工作沒有自己的想法，缺乏研發的思維，因此公司多希望能夠從其他業界挖角有經驗的人才，
3. 若政府肯開設訓練班當然有幫助，之前朝陽科大的王順成教授與業界很熟識，想要改善生物農藥業界的發展，主要教授農藥登記，產學合作的專班，但最終還是開不成，主要是每個公司都有自己的栽培體系(例如：興農與朝陽科大)或是選擇直挖角其他業界人才。
4. 希望新進的同仁，首先能先了解農藥法規，再者了解產品如何登記，最後再根據自己的職位去做深入細部的了解。因此希望不管是行政還是銷售人員，以上三項是很基本的能力。另外針對研發人員，也希望能夠具備跨領域的能力，必須有種好植物的能力(農藝/園藝)、田間試驗(植病、昆蟲)、劑型(化工)、產品登記(法規)等。

六、其他：

1. 建議學生可下鄉去實驗走田間去了解，真正了解農民要甚麼，可以從農民身上學到很多。
2. 約束媒體不當的報導，將農藥汙名化。
3. 應避免過度推行有機，雖然對環境友善議題是好事，但農民若是過度追求有機不使用農藥，光是減少一成收入農民即已經很難受，會對農民會造成過多壓力。
4. 農改場在推行農藥施用時，建議要提出最合適且實用的推薦藥劑。雖然農改場建議農民使用免登記或不會有殘留問題的農藥，但往往無法有真正解決病害的效果。

參、百泰生物科技股份有限公司

- 日期：2017/11/21 10:00-12:00
- 地點：苗栗縣竹南鎮科東三路 6 號
- 訪談者：陳柏儒董事長、陳良榮總經理、黃順宗副總經理
- 訪談內容：

一、人才：

1. 目前公司是需要有農業生物科技背景的人，並且有想學習專利的意願，儘管現階段知識不足，公司也願意提供資金做訓練。建議政府單位可辦理相關訓練課程，邀集各公司的員工接受法規訓練，並且將受訓學員可建立一個法規人才網絡彼此做交流。
2. 公司研發人才主要靠自己公司培養，除非有國際市場的需求，才會使用獵人頭的方式。

二、研發：

1. 在申請專利時，需要知道成分的結構式。目前有與，中研院陳仲瑄主任合作。

三、販售：

1. 目前國內生物農藥通路不好做，曾經做過三次調整。
2. 透過化學農藥經銷商販售，但推銷效果有限。
3. 找有機農場，但是面積小，面積約六千公頃，銷售量不大。
4. 不論有機或慣行農法，皆提供生物農藥產品，並搭配 IPM 方法施用。
5. 針對國外通路，由於許多國外農藥公司有大型通路業者支持，因此產品銷售量高。在拓展國外市場初期，僅透過國外參展無法成功找到客群，就算找的到通大的路，通路業者也未必能將自身的產品列為主要商品推銷。改由透過顧問介紹，比較容易找到目標客群。
6. 目前往東南亞國家(越南、泰國、馬來西亞、巴西)拓展生物農藥市

場，由於歐美國家尚未開發東南亞市場或起步較慢，因此台灣目前還有商機。目前在越南是具有潛力的市場，由於農業佔該國家 GDP 很高的比例，再者該國政府也關注出口農產品農藥殘留的問題，因此生物農藥是推行的替代商品。

7. 產品外銷，會根據當地土壤環境、病蟲害不一樣，因此將台灣研發的產品銷售到國外時，還需要再做一次田間試驗。
8. 台灣在推行西南向政策，可針對高經濟作物(如越南的火龍果、馬來西亞的油棕)，整合農業資材並在該國家場域進行一條龍的示範區。
9. 建議生物農藥產學研聯盟能將會員之生物農藥產品納入各作物的 IPM 中

四、法規：

1. 生物農藥登記主要花太多時間在預審上，預審的外審制度，是請藥毒所之外的委員進行審核登記。但委外的過程使得審查時間被延長，有時候會等待三個月者方能拿到審查結果。建議藥毒所的專家們要積極去向各外審委員尋求審查結果，加速登記時效。
2. 藥毒所及農改場皆有在進行生物農藥的研發，因此無法將量能發揮在法規登記和推廣農民上，導致業者的生物農藥產品無法快速的完成登記，並銷售到農民手中。
3. 農委會需要對不具備農藥登記許可證的偽農藥或不合法農藥進行規範及取締，避免破壞市場價格，影響業者產品的銷售。

五、其他：

1. 生物農藥產業需要農科院、科技處、農業系所大專院校、農改場、交大科技法律研究所、專利事務所，整合相關單位的專業。

肆、興農股份有限公司

- 日期：2017/11/21 15:00~17:00
- 地點：台中市大肚區南榮路 101 號
- 訪談者：研究部蘇浩元處長、商品服務處胡志賢副處長、製劑處肥料及微生物課李宜霖課長、國際植保部莊明翰專員、國際植保部營一處陳怡秀專員
- 訪談內容：

一、研發/技轉：

1. 學校所使用的試驗材料與業界量產的材料有所差異，因次在學校研發上需要考量到原料是否好取得以及價格是否不會太過昂貴。
2. 目前市面缺少殺蟲的商品，建議可以擴充針對殺蟲的研發方向。
3. 將業者商品化後能獲利的收益也評估進去技轉金之中，金額過高或是否合理需要再謹慎評估。
4. 現在各研究單位或學校的生物農藥技轉案件多，希望政府能夠把關有完成田間試驗、功用確效與評估商品化的可能性，避免業者在技轉後後續商品化及推銷上面的困難。或者建議政府可效法中國大陸，動用國家的力量，整合全部研究單位的研究能量，共同研發出 1-2 隻最有效的菌種，未來在商品化後也比較有競爭力。

二、製造：

1. 發酵槽等設備昂貴，希望政府在設備上能夠補助相關費用。
2. 國內鮮少業者有自行研發微生物，目前還以技轉為主，但技轉之後的製程及能否放大培養是很重要的課題。

三、行銷：

1. 目前積極往東南亞及日本發展，註冊商品為第一優先，對該國家註冊法規以及對於當地市場的了解是最迫切需要的，希望能透過國家的力量(透過學術單位及政府單位)協助幫忙了解市場訊息。

2. 業界間的結盟有限，無法合作共同去拓展國外市場。
3. 針對國內已經完成登記之生物農藥產品，是否政府能與國外作協調，藉由平行互惠認證或簡化流程的方式，加速拿到該國家許可證的效率。
4. 在商品進出口海關時，會受到馬來西亞所阻擋。建議我國政府是否能夠發一封信給馬來西亞政府為生物農藥做背書。
5. 商品在推行東南亞國家，極需要該國家銷售的門路。可以先將商品寄到當地作試用，如果效果不錯經銷商自然會願意主動協助做登記及銷售。
6. 農改場可以推廣農民使用，並將市面的生物農藥產品列入在植物保護手冊以及 IPM 的防治當中。

四、法規：

1. 國內生物農藥在外部審查的部分作業時間過長。

五、人才：

1. 建議政府能補助學生實習，提早到業界才開始學習。
2. 目前業界很缺乏行銷人員、市場調查人員、國外的田間試驗人員。
3. 沒有好的標的物做開發，故造成研發人才流失。技轉商品若無法達到商業需求，需要額外投入金額進行後端研究，導致企業不願意再多投資也變得保守。

六、其他：

1. 興農的發酵槽目前有閒置產能，可以幫其他業者做代工。

伍、龍瑩生物科技股份有限公司

- 日期：2017/11/22 9:00-11:00
- 地點：虎尾科技大學產學合作及服務處
- 訪談者：黃建元 先生

■ 訪談內容：

一、公司背景：

1. 公司負責人過去寶林生物科技之股東，也同樣是百年機構建設公司之負責人，後來創辦龍瑩公司想跨足生物農藥產業。
2. 目前在虎尾科大初步育成中，技轉虎尾科大生物科技系羅朝村教授的木黴菌。現在正在登記商品中。
3. 目前公司員工只有 6 人，兩位主管和四名基層員工。由於是跟羅朝村老師研究，因此在職員工全部都是虎尾科技大學的畢業生。目前有意招募台大或中興的畢業生

二、研發：

1. 在申請登記農藥許可時，必須檢附田間試驗的報告，但等待農改場的田間試驗需要相當長的時間，導致商品上市的時間也往後挪

三、設備/設廠：

1. 目前雖在虎尾科技大學處於育成階段，但有在規劃未來設廠的位址。雖有考慮過屏東農業生物科技園區，但因為屏東位置太遠，怕會招募不到人才
2. 由於公司的研發商品是木黴菌，屬於真菌，在培養放大上是運用固態發酵槽，與其他細菌類商品的發酵槽不同，設備上較為昂貴，而且缺乏培養放大真菌的量產技術。希望政府能提供了解固態發酵槽及真菌培養的專家訓練課程，藉此調整設備參數或製程來提高生產效率

四、法規

1. 在食品工廠的法規有明定需要配給聘用特定科系畢業的專才擔任某些職務，但農藥工廠設廠卻沒有這樣的標準要求。
2. 生物農藥生產的工廠與實際申請的工廠位址不同，導致在查核生產製造設備流程是否符合標準時，稽核人員無法正確地查核到實際生

產的工廠是否符合要求。建議相關單位能加強監督製程設備上的稽核要求。

3. 現今有未登記的生物農藥產品在市面上銷售，建議政府是否可以加以監管取締。
4. 現有許可販賣的生物農藥商品，商品菌量未達標準，建議政府可抽驗及加強業者對品管的要求，避免農民在使用上會沒有效果，增加對生物農藥的負面印象，影響其他業者的銷售。

五、人才問題：

1. 現在的徵才管道缺乏農業相關職務的薪資範圍，因此對於公司在招募上比較不清楚開立徵才薪資水準是否能夠吸引到合適的人才投入。

六、其他：

1. 對於農藥或肥料相關的補助不清楚，也沒有聯絡窗口的資訊。

陸、聯發生物科技股份有限公司

- 日期：2017/11/22 14:30-16:00
- 地點：屏東縣長治鄉德和村農環路9號
- 訪談者：簡小玲 課長
- 訪談內容：

一、公司背景：

1. 與其他生物農藥業者不一樣，當初成立就是以生物性的肥料及農藥為商品。
2. 目前市面上唯一有蟲生真菌(黑殭菌)有在進行登記許可的業者。

二、研發/技轉

1. 技轉商品部分，會針對技轉的資料最齊全的菌優先評估技轉。

三、販售：

1. 產品在販售到其他國家時，產品的登記請該國家的代理商協助向該國政府申請許可證，會比較有效率。
2. 將產品推往國際市場時，縱然已通過該國的生物農藥產品登記許可，但由於生物農藥是含有”菌”的成分，因此在海關必須有進口許可證，有可能會因此而無法順利將產品出口至該國家。
3. 希望政府是否能提供該國的聯繫平台及窗口，讓業者能夠第一時間與該國做處理。
4. 某些菌在國際上即已經被認可為安全的菌，是否政府能夠以國家的身分提供業者核准出口的批文，提供給該國，讓該國家認為這項商品是有本國政府做保證的，比起由學術單位所提供的佐證研究報告來的更有力。

四、人才問題：

1. 由於公司設立在屏東較為偏遠，因此人力招募上會比較困難。但由於有意在東南亞國家進行商品登記及販售，因此有招募在台灣僑生，以實習的方式培訓，將來若僑生返回各自的國家時，能提供公司在商品出口上申請文件及行銷的實質幫助。

五、其他：

1. 目前國內的肥料法規較嚴格，若是針對能分解蛋白質或脂質的菌種，縱然能促進提供營養元素的功用，但現今法規並沒有法條是有這項菌種的登記，必須額外加入氮磷鉀等原料才能進行登記。
2. 針對產品在銷往其他國家，希望政府能辦理該國家的「辦事處理流程」訓練課程，對業者在出口上會有很大的幫助。

柒、寶林生物科技股份有限公司

■ 日期：2017/11/23 10:00-12:00

■ 地點：屏東農業生物科技園區龍騰大樓 D 棟 404

■ 訪談者：徐靖雯 經理

■ 訪談內容：

一、公司背景：

1. 木黴菌 R42 是從羅朝村老師技轉而來，以這支菌同時登記生物肥料與生物農藥。再推行上有遇到困難，儘管透過參展，但依舊接到訂單的電話很少，乏人問津，僅有舊客戶一直以來的持續支持。

二、研發：

1. 比較喜歡跟農改場做技轉，因為農改場所做的技轉資料比較完整，再加上在技轉後也會協助推廣，但相對的技轉金額也比較高；而學校老師多數僅提供菌種，儘管技轉金額相對低，但推廣的力量有限。

三、販售：

1. 雖然生物農藥的登記限制比生物肥料來的多，但單價高比較有利潤。
2. 對農民來說，生物肥料的接受度比生物農料來的高，但化學肥料又比生物肥料，因此在推行上，化學肥料大於生物農藥；而生物肥料又比生物農藥來的好。
3. 現今針對有機資材的補助，農民需符合有機農業或無毒農業方能向農業單位申請補助，但是農民對申請程序不了解，是否政府可以改成補助生物農藥業者，透過降低售價直接回饋農民；或者是生物農藥業者可以提供購買的憑證給農民，農民可憑此證去向農業單位作申請補助，優化流程。
4. 經銷商不教導農民如何使用生物農藥，因此銷售量不好。
5. 雖然公司有需多產品，但真正登記的卻只有三種。因為市面上充斥各廠家的產品，需評估市場的銷售情形方再決定執行登記流程。
6. 現階段公司商品種類太少，以至於農民覺得其他業者的產品比較完

整且多元。目前在積極拓展其他商品的登記中。

7. 生物農藥有保存期限的問題，加上用量不高，開封後活性會逐漸下降，造成不好推銷。因此現今多用在高經濟作物上做施用。

四、人才問題：

1. 缺少業務，以及業務不具有農藥背景，以致對農民推廣上不容易，業績不好，造成流動率高。
2. 徵才不容易，南部科系較少。加上主要的農業科系(例如植病、昆蟲)畢業生多往公職體系就業，或者喜歡待在研究室做研究，不喜歡需要跟別人互動交談的工作性質。
3. 研發人員流動率高，因為一直反覆做同樣的試驗而覺得單調，無法有真正的研發創新。

附錄六、期中審查會議之開會通知單公文

正 本

檔 號：
保存年限：

財團法人農業科技研究院 開會通知單

受文者：邵彥豪

發文日期：中華民國106年11月6日
發文字號：農科產字第1062050177號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：議程及審查單各1份

開會事由：106年度「生物農藥產業人才供需調查及分析」計畫
執行情形期中審查

開會時間：106年11月7日(星期二)上午10時

開會地點：本院(新竹市香山區大湖路51巷1號)產業發展中心E10
3會議室

主持人：林組長恒生

聯絡人及電話：邵彥豪(研究專員)(03)518-5096

出席者：郭技正俊緯、邱技正安隆、謝組長奉家、羅教授朝村、鍾教授文鑫、林研究
員秀芬、社團法人台灣農業科技資源運籌管理學會

列席者：張副主任榮輝、周助理研究員穎、邵彥豪

副本：李院長文權

備註：為響應紙杯減量，請自備環保杯。

內附：研-08
交12-轉13章

本案依照分層負責授權單位主管執行

附錄七、期中審查會議之簡報

台灣農業科技資源運籌管理學會
BPS Taiwan Agriculture Science and Technology Resource Logistics Management Association

生物農藥產業人力供需調查計畫 期中報告

執行單位：台灣農業科技資源運籌管理學會
報告人：謝昇原 助理研究員

日期：11月7日

計畫目標

- 本研究將匯整產官學研對生物農藥產業面臨之瓶頸，建構產業發展願景與目標，提出產業未來發展之策略性研究方向。
- 故本研究將會針對不同面向例如研發、生產、品質、行政、法規、銷售等面向調查人力供給、需求情形以厘清生物農藥產業人才需求問題。
- 分析生物農藥產業人才之異性問題，並提出選才、育才、攬才、用才等人才供需對策與相關職能發展，以期讓生物農藥企業注入新活力，並增加產業競爭力。

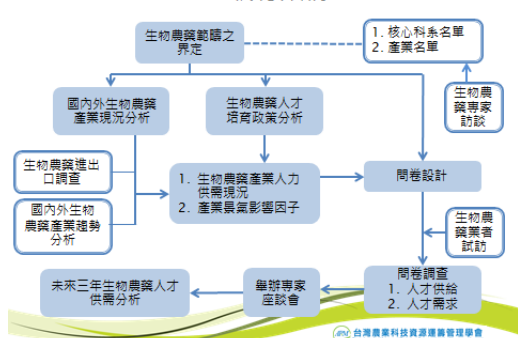
計畫背景

- 近年因環境友善之議題備受重視，生物農藥的產業潛力與重要性更加受到重視。
- 根據 Markets and markets(2014)資料指出，全球生物農藥前三大的市場比重分別為：北美洲40%、歐洲地區 20%、亞太地區 20%。自 2005 年以來，北美占比並沒有成長，但亞太地區成長最為快速，至今已躍升為全球第三大市場。
- 由於生物農藥屬於較新興之產業，目前尚未有生物農藥產業相關的人才之盤點與供需調查，也對於人才流動、產業需求欠缺現況瞭解。
- 產業轉型或擴充規模所需人才數量及樣貌，往往超越該體系提供之人才之培育範疇，且農藥培訓產業人力資源較無完善之通用機制，使得關鍵人才的培育與引進，成為提升產業競爭力之重要課題。

計畫指標

		期 中	期 末
01 生物農藥產業人才需求問卷分析報告	人才需求問卷調查	✓	
	業者座談會 業者訪談	✓	
02 生物農藥產業人才供需調查及分析報告	產業發展現況 景氣及趨勢分析	✓	
	產業人力現況 /需求調查	✓	
	人才供給 問卷調查		●
	專家座談會		●
03 重點產業人才供需調查及推估結果填報表			●

執行架構



期中指標-1

人才需求問卷調查

生物農藥產業人力需求推估架構



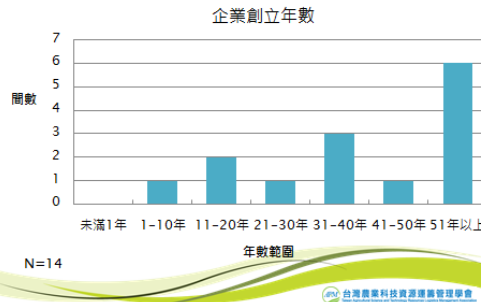
生物農藥人才職務分類與調查要點



問卷統計之生物農藥企業

編號	企業名稱	生物農藥經營項目
1	台灣肥料股份有限公司	農藥毒所特種微生物肥料與生物農藥用液化菌粉芽孢菌菌株Ba-BPD1
2	台灣住友化學股份有限公司	微生物殺蟲劑
3	亞中實業股份有限公司	今年有申請登記多種昆蟲害蟲藥產品
4	龍德環球農業科技有限公司	目前有意願向生物農藥之研究開發，提供種子、農藥、以及肥料三項產品一起統包之推廣
5	惠益工業股份有限公司	微生物殺蟲劑
6	惠農企業股份有限公司	微生物殺蟲劑、微生物殺菌劑
7	百農生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑、微生物殺蟲劑
8	廣祥實業股份有限公司	微生物殺蟲劑
9	綠寶生物科技股份有限公司	天然藥材農藥
10	興農股份有限公司	微生物殺蟲劑、微生物殺菌劑
11	寶林生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑
12	正源生技股份有限公司	目前有意進行生物農藥之研究開發
13	廣寶工業有限公司	微生物殺蟲劑
14	聯發生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑

生物農藥受訪業者經營概況彙整表



生物農藥受訪業者經營概況彙整表

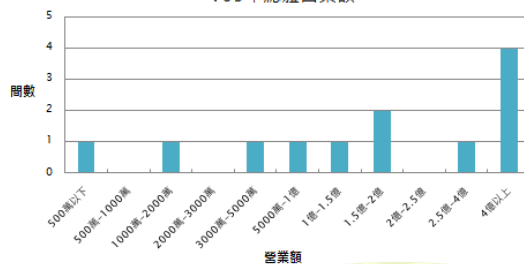
現有正職員工數

員工人數	間數	比例
10人以下	1	7%
11-20人	2	14%
21-30人	4	29%
31-40人	2	14%
41-50人	0	0%
51-60人	0	0%
61人以上	5	36%
合計	14	100%

N=14

生物農藥受訪業者經營概況彙整表

105年總體營業額



生物農藥受訪業者營運項目彙整表

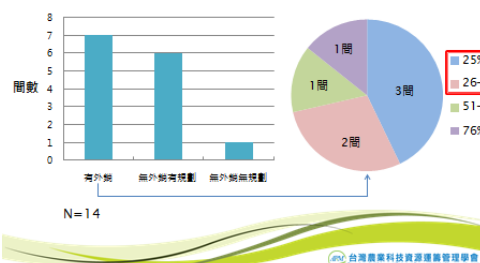
營業項目 (複選)



生物農藥受訪業者經營概況彙整表

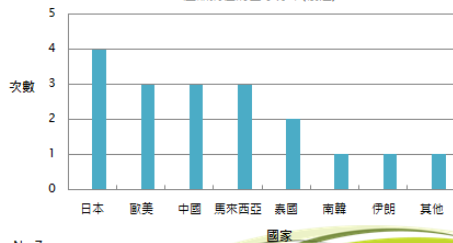
從事外銷的業者數

業者產品外銷的比例分布

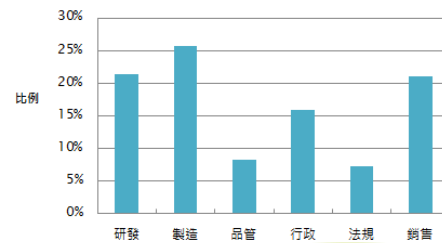


生物農藥受訪業者經營概況彙整表

產品銷往的國家分布(複選)

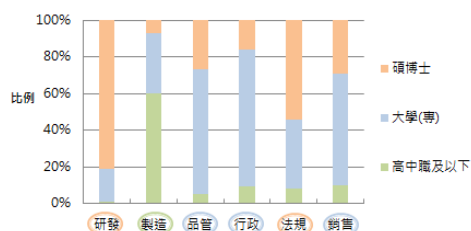


生物農藥受訪業者各職位的人力分布



17

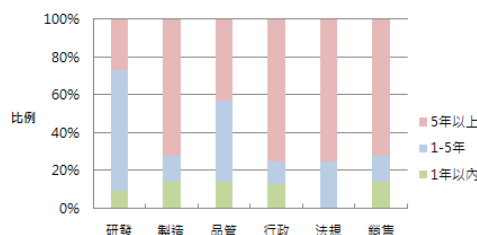
生物農藥受訪業者各職位員工的學歷分布



台灣農藥科技資源管理學會

18

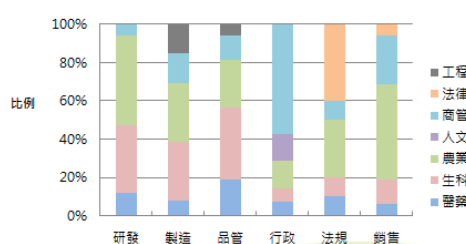
生物農藥受訪業者各職位員工的年資分布



台灣農藥科技資源管理學會

19

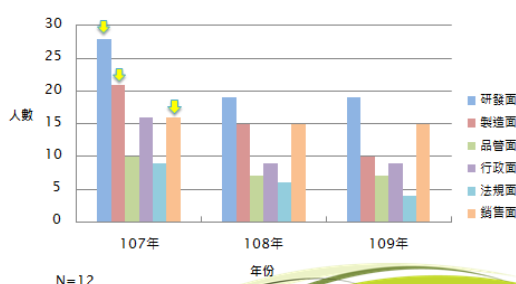
生物農藥受訪業者各職位員工的學門背景分布



台灣農藥科技資源管理學會

20

未來三年各職務人力需求



台灣農藥科技資源管理學會

21

生物農藥受訪業者未來三年人力需求條件

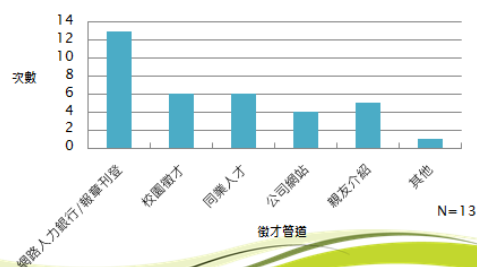
職能種類	基本學歷	期待工作年資	海外人才延攬需求
研發面	碩博士	1-5年	有3成業者需要
製造面	大學(專)	1-5年	否
品管面	大學(專)	1-5年	否
行政面	大學(專)	1-5年	否
法規面	碩博士	1-5年	有2成業者需要
銷售面	大學(專)	1-5年	有2成業者需要

N=12

台灣農藥科技資源管理學會

22

生物農藥受訪業者徵才主要管道(複選)



N=13

台灣農藥科技資源管理學會

23

生物農藥業者對107-109年之產業景氣評估

年度	107年				108年				109年			
預期成長率	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上
百分比	18%	64%	0%	18%	18%	55%	18%	9%	18%	55%	18%	9%
平均成長率	3.74%				3.29%				4.10%			

N=11

台灣農藥科技資源管理學會

24

生物農藥產業景氣預測影響因子關注度

景氣因素	107	108	109	107-109
合計分數	合計分數	合計分數	合計分數	平均分數
全球政策影響	+8	+10	+12	+10
國內政策影響	+11	+6	+7	+8
企業併購或外資引進	+4	+4	+3	+3.6
國內外技術引進及突破	+17	+18	+18	+17.6
氣候變遷與病蟲害發生	+3	+5	+7	+5
人力資源	+4	+5	+5	+4.6
原料及生產技術	+13	+16	+16	+15
國際通路	+9	+9	+10	+9.3

N=13, 由企業填寫-3,-2,-1,0,1,2,3,正值數值越高代表正面影響和樂觀,負值代表負面影響和保守,0為無影響或持平。

生物農藥產業業者對於人力資源政策之需求

項目	次數 (複選)	百分比
跨領域人才培訓班	8	57%
產學合作之管道與獎勵機制	7	50%
相關政策優惠	6	43%
產學間交流活動	6	43%
企業人才留學獎勵機制	5	36%
產業人才投資方案	5	36%
協助延攬海外人才	4	29%

N=13

台灣農藥科技資源管理學會

生物農藥產業人才培訓主題調查結果 (可複選)

類別	培訓主題	次數	百分比
研發類	生物質材產品開發與設計	8	57%
	配方與劑型開發	8	57%
	製程改良技術	6	43%
	資材效能評估與製劑開發	5	36%
製造類	生產技術	7	50%
	原料製品質管理	6	43%
	製程品質管理	6	43%
	成品品質檢驗	5	36%
行政類	財務規劃與管理	5	36%
	人力資源管理	5	36%
	生物質材風險評估與申報	8	57%
	國內外法規與登記	7	50%
銷售類	國際行銷與談判	5	36%
	市場行銷與拓展	8	57%
	國際經營管理策略	7	50%
	行銷與品牌經營	6	43%

N=14

台灣農藥科技資源管理學會

生物農藥產業人才供需調查業者座談會

會議日期：106年9月13日

時間	主題	出席業者
09:40-10:00	報到	1. 中德化學
10:00-10:05	主席致詞	2. 嘉益
10:05-10:20	主題一 國內外生物農藥產業趨勢分析	3. 興農
10:20-11:00	研討交流 生物農藥產業之發展現況與需求	4. 福壽實業
11:00-11:15	生物農藥產業簡述	5. 綠寶生物科技
11:15-11:25	主題二 「生物農藥產業人才供需」計畫介紹	6. 亞中實業
11:25-11:50	研討交流	7. 日義生物科技
11:50-12:20	1. 生物農藥產業人才未來需求要點 2. 生物農藥產業人才養成策略建議	8. 正源生技
12:20-	生物農藥產業人才供需問卷說明與填寫	9. 台灣肥料(未出席, 改由訪談)
12:20-	午餐	



期中指標-2

生物農藥產業業者座談會



業者對生物農藥產業現況描述

國內市場	國外市場	發展策略
- 技轉制度不夠完善，讓業者在接受技轉後還需執行登記的流程 - 生物農藥登記流程需相當耗費時間，產品上市的時間受到限制 - 國內市場規模小，單價極貴，農民接受度不高	- 目前出口至東南亞國家居多，但市場風險高且價格競爭激烈 - 往國際市場邁進常受到同業的專利與智財法規約束，耗費時間與人力進行法律訴訟	- 建立更加完善的技轉制度 - 設立生物農藥專法，鬆綁政策加速生物農藥的登記及產品數量 - 聘請專家解析各國之專利法 - 補助並推廣農民正確使用生物農藥

生物農藥業者對未來人力質性需求整理

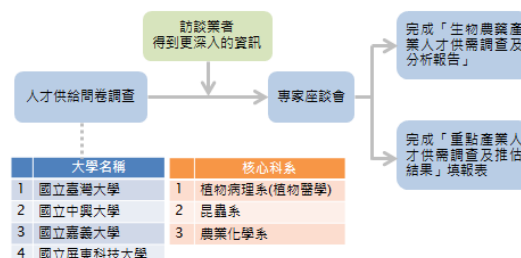
招募現況	人才偏好	政策建議
- 薪資條件較差、穩定性低、人才流動率高 - 學校與業界的環境有落差，缺乏缺乏生物農藥實務經驗或跨領域之人才 - 缺乏對專利申請和農藥管理法的了解 - 缺乏接洽農業人才的平台	- 研發：具有植物保護背景的碩博士 - 製造：不限學歷，願意擔任生產工作者 - 品管：具有實作經驗 - 行政：國管科系背景最佳 - 法規：了解專利申請和農藥管理法 - 行銷：具備農藥相關知識	- 補助學生實習津貼，讓學生能及早培養業界所需技能 - 強化產學合作，讓學界了解業界所需，辦理相關培訓課程，培育跨領域人才 - 開授有關智財與專利法規的課程 - 建置聯合企業和農業人才的平台

期中報告審查項目

期中審查標準	分項	完成度	報告書位置
生物農藥產業人才需求調查期中報告1份	產業業者基本資料	完成	頁17-22
	人力結構現況	完成	頁22-29
	需求類型	完成	頁29-34
	招募狀況	完成	頁29-35
	需求預估	完成	頁29-34
	景氣預測	完成	頁35-39
生物農藥產業業者座談會1場	政策需求	完成	頁40-43
	已於106/9/13召開		

台灣農藥科技資源管理學會

後續工作項目



台灣農藥科技資源管理學會

附錄八、期中審查會議之委員建議與執行單位回覆

NO	委員審查建議	執行單位回覆
行政院農委會動植物防疫檢疫局 邱技正安隆		
1	計畫主要目的為提供未來政策之參考方針，計畫應可提出直接建議。	目前的調查已有初步業界希望針對人才培訓主題的結果，相關主題主要分布在研發、製造、發規、銷售等四個面向，之後將透過與業界的訪談，針對這些主題課程做深入的了解與補充，作為政府在協助業界培訓人才之參考依據。 此項調查計畫在完成人才需求及供給面的分析後，會將相關報告分享給有投入此次調查的業者，讓業者能夠了解未來政府在產業政策或人才培訓上的方針。
2	分析結果未來應可提供業界作為開辦之課程類型建議及課程內容說明或適用之對象等。	
3	實際了解各公司之人才需求面向以提供相關資訊予政府作為培育產業人才之政策依據。	
4	生物農藥未來著重於外銷，目前外銷尚未達1%。因此研發、法規、銷售面是未來較重視的人才，若能多提供國外的管理規範給業界做了解，參考國際公司的人力布局為借鏡，提出國內人力配置上的建議，相信會有所助益。	
5	業者希望能夠看到政府針對人才和產業的實際政策作為，建議可提供相關資訊給業界作了解。	

國立虎尾科技大學生物科技系 羅教授朝村		
1	調查結果以研發及品管面之需求為大宗，調查之回覆端為何？(是針對負責人還是員工所做的調查？)	由於目前調查計畫對象是針對負責人為主，能夠對於生物農藥產業及公司整體人力需求上的初步了解。 若未來有計畫延伸的安排，將可針對員工做調查，進一步了解基層員工對於人才流動性的意見及對於公司在營運策略上的建議
2	人才的流動情形除了反映於負責人端的人力需求類型外，也包含了員工對於公司營運願景之看法，建議未來可針對員工作就業需求之調查以提供作為企業發展之參考。	
3	薪資條件及工作環境等也會影響人才的流動性，建議需做更深入的分析以避免不斷訓練人力卻無法留用的惡性循環。	
4	建議未來應有專門的訓練平台，才不會把教育訓練人才的負擔都跑到技術授權的單位。	
國立中興大學植物病理學系 鍾教授文鑫		
1	除了薪資問題外，可再深入分析造成研發、製造面人才流失的真正原因。	謝謝委員的建議，接下來會與親自訪談業者，能夠針對人才流失及營運策略做更深的探討。 之後會辦理專家座談會，邀集業者及大專院校老師，建立學界及業界的交流平台並彙整相關政策建議。
2	各公司的年度銷售額有很大差異，是否營運策略也會影響人才流動性？建議可將此因素納入分析變數。	
3	座談會參與單位並無大專院校，建議補足產	

	官"學"研各方之意見以研擬更加完善之訓練課程及未來政策參考。	
本院植物所 林研究員秀芬		
1	企業發展之型態不同其需求的人才面向也大相逕庭，建議可依公司類型作分析評估，並可再深入調查需求的人力分屬初、中或高哪一階。	謝謝委員的建議，會依照公司的類型作分類，將分析的結果能有更進一步的層面探討。 目前已有針對農化系做調查，農化系即包含土壤及化學等專業領域。
2	核心科系建議應跳出傳統框架，加入不同領域如化工、土壤系等以因應產品於產業鏈上不同階段之需求。	而化工系(工程學門)領域對學生的培訓可能對生物農藥產業並有太多的關聯性，未必該系系主任會願意做生物農藥產業的人力調查，但之後敝學會會對化工系嘗試做聯繫。

106年度農業科技研究院委辦計畫期中審查單				
一、案件編號：10610188				
二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析				
三、計畫主持人：李翎竹 博士				
四、計畫主持機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會				
五、審查意見：				
(一) 期中評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：				
項目	期中評核標準	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥產業人力現況數據統計與研析報告。	1式	6	一、業指國內生物農藥產業發展所需人才現況呈現在研析報告內，可做為未來在相關政策制定之參考。 二、未來在行政、管理或研發端相關專業人才需求之提供，以合作模式或訂定人才計畫為主的貢獻。
2	召開生物農藥產業業者座談會或生物農藥產業鏈相關專家會議。	1場	7	一、研析國內生物農藥產業，除由業外，尚有行政端之需求需求，計畫執行未來建議可研析政策，和國內農、生相關院所需完整記錄及報告，作為未來人才需求之參考之研析。
評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣				
(二)其他執行情形評述 (針對期中評核標準外之計畫其他執行情形，給予綜合意見)：				
整體計畫執行成果與參考價值，未來計畫期滿執行成果，可再依據環境「人才需求之整體佈局」後施政時，即就重務了。				
六、期中評核結果建議：				
☒ 無異議通過 ☐ 修正或 ☐ 變更後通過，應修正或變更事項：_____ ☐ 不予通過，辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止，說明：_____				
評審委員： 邱正隆			日期：106年11月07日	

106年度農業科技研究院委辦計畫期中審查單

- 一、案件編號：10610188
 二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析
 三、計畫主持人：李翎竹 博士
 四、計畫主辦機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會
 五、審查意見：

(一) 期中評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：

項目	期中評核標準	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥產業人力現況數據統計與分析報告。	1式	6	基本上統計分析已較完整，除業者外，未來亦可針對員工、消費者問題作些調查，銷售狀況應亦作調查。
2	召開生物農藥產業業者座談會或生物農藥產業鏈相關專家會議。	1場	6	應可符合現狀需求，但應由學校如何配合、課程等。

--	--	--

評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣

(二)其他執行情形評述(針對期中評核標準外之計畫其他執行情形，給予綜合意見)：

核心研發可持續，次利銷售端之需求。

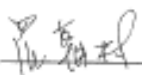
六、期中評核結果建議：

☒ 無異議通過

☐ 修正或 ☐ 變更後通過，應修正或變更事項：

☐ 不予通過，辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止，說明：

評審委員：



日期：106年11月07日

106年度農業科技研究院委辦計畫期中審查單

- 一、案件編號：10610188
 二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析
 三、計畫主持人：李銀竹 博士
 四、計畫主持機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會
 五、審查意見：

(一) 期中評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：

項目	期中評核標準	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥產業人力現況數據統計與研析報告。	1式	6 良	內容清楚指出目前國內於生物農藥產業所遇到之問題與瓶頸，唯建議應與新人討論其問題，而非只有薪資問題，另建議三潮各業者銷售網路之架構。
2	召開生物農藥產業業者座談會或生物農藥產業鏈相關專家會議。	1場	6	透過座談會讓產官學能面對面溝通，特別是目前生物農藥之各公司所提之問題與希望政府所能提供之協助，另建議第二次會議時能加入學校老師。

評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣

(二)其他執行情形評述(針對期中評核標準外之計畫其他執行情形，給予綜合意見)：

建議在核心科技系所可增設環境相關科系，另請考慮是否可將不同資本額公司分開分析。

六、期中評核結果建議：

- ☒ 無異議通過
☐ 修正或 ☐ 變更後通過，應修正或變更事項：_____
☐ 不予通過，辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止，說明：_____

評審委員：鍾文輝

日期：106年11月07日

106年度農業科技研究院委辦計畫期中審查單

- 一、案件編號：10610188
 二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析
 三、計畫主持人：李翎竹 博士
 四、計畫主持機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會
 五、審查意見：

(一) 期中評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：

項目	期中評核標準	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥產業人力現況數據統計與研析報告。	1式	6	建議未來可分析國內業者人才需求之類型,如中高階、基層人才,並函洽公司類型建議核心科目可增加,以土壤、化學等農業相關科目。
2	召開生物農藥產業業者座談會或生物農藥產業鏈相關專家會議。	1場	5	建議此類座談會可結合產學研聯盟平台來運作,以增加出席會議之人數與廣度。

評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣

(二)其他執行情形評述(針對期中評核標準外之計畫其他執行情形,給予綜合意見)：

本計畫未來因經費尚未執行,建議可透過產學研聯盟平台來收集意見,以擬訂較符合實際之需求。

六、期中評核結果建議：

☒ 無異議通過

☐ 修正或 ☐ 變更後通過,應修正或變更事項：_____

☐ 不予通過,辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止,說明：_____

評審委員： 林永芳

日期：106年11月07日

106年度農業科技研究院委辦計畫期中審查單

- 一、案件編號：10610188
 二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析
 三、計畫主持人：李翎竹 博士
 四、計畫主持機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會
 五、審查意見：

(一) 期中評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：

項目	期中評核標準	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥產業人力現況數據統計與研析報告。	1式	7	內容詳盡，條理清楚。
2	召開生物農藥產業業者座談會或生物農藥產業鏈相關專家會議。	1場	7	規劃完善，獲得回饋意見頗多。

--	--	--

評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣

(二)其他執行情形評述(針對期中評核標準外之計畫其他執行情形，給予綜合意見)：

- 個案訪談的家數只有1家，未來可在期末多規劃訪談的家數。
- 建議本計畫成果可以採用成果發表模式公開相關資料。

六、期中評核結果建議：

- ☒ 無異議通過
☐ 修正或 ☐ 變更後通過，應修正或變更事項：
☐ 不予通過，辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止，說明：

評審委員：

謝春榮

日期：106年11月07日

附錄十、期中審查會議簽到單

財團法人 農業科技研究院 106 年度委託計畫
「生物農藥產業人才供需調查及分析」計畫
期中審查會議-簽到單

開會時間：106 年 11 月 7 日(星期二)上午 10 時

開會地點：財團法人農業科技研究院-產業發展中心 E103 會議室

單位名稱	姓名 職稱	簽名
行政院農業委員會科技處	郭技正俊緯	郭俊緯
行政院農委會 動植物防檢局	邱技正安隆	邱安隆
國立中興大學 植物病理學系	鍾教授文鑫	鍾文鑫
國立虎尾科技大學 生物科技系	羅教授朝村	羅朝村
財團法人 農業科技研究院 植物所	林研究員秀芬	林秀芬

財團法人農業科技研究院 產業發展中心	張副主任榮輝	
財團法人農業科技研究院 產業發展中心	林組長恒生	林恒生
財團法人 農業科技研究院 植物所	蔡助理研究員昀靜	蔡昀靜
財團法人農業科技研究院 產業發展中心	周助理研究員涵穎	周涵穎
財團法人農業科技研究院 產業發展中心	邵彥豪	邵彥豪
社團法人 農業科技資源 運籌管理學會	李秘書長翎竹	李翎竹
社團法人 農業科技資源 運籌管理學會	謝助理研究員昇原	謝昇原

附件十一、生物農藥產業人才供給調查問卷

一、基本資料

題項	請依照實際狀況進行回答				
姓名					
電子郵件信箱					
請問您目前具有以下的那些技能與知識(可複選)	☐ 微生物學	☐ 昆蟲學	☐ 植物病理學	☐ 植物生理學	☐ 分析化學
	☐ 生物化學	☐ 土壤學	☐ 肥料學	☐ 農藥學	☐ 其他：

二、生物農藥產業相關科系進修

題項	請依照實際狀況進行勾選
請問您在畢業/服役之後，是否有意願投入生物農藥產業發展？	☐ 是，有意願（請接續填答 <u>三、生物農藥產業就業傾向調查</u> ，不用答題 <u>四</u> ） ☐ 否，無意願（請跳答 <u>第四題</u> 、 <u>其他領域就業傾向調查</u> ） ☐ 其他（請說明：_____）

三、生物農藥產業就業傾向調查

題項	請依照實際狀況進行勾選					
請問您想在生物農藥產業中尋找哪類型的工作（可複選）	☐ 研發類	☐ 製造類	☐ 品管類	☐ 行銷企劃	☐ 法規面	☐ 行政人員
	☐ 其他（請說明：_____）					
請問您想要投入生物農藥產業的理由(複選)(由高至低排序：1→2→3)	☐ 對該產業熟悉度	☐ 工作環境	☐ 工作地點	☐ 看到公司職缺訊息		
	☐ 企業制度完善性	☐ 個人職涯規劃	☐ 薪水	☐ 企業/產業人才培育計畫		
	☐ 福利層面考量	☐ 自身技能	☐ 家庭因素	☐ 產業發展前景		
	☐ 其他創業規劃	☐ 工作成就感	☐ 其他：_____			

備註：

工作職務	各類型工作說明
研發類	對最新的病蟲害與需求，研發能解決問題之產品生物資材，包括微生物篩選、配方製程開發等；評估生物農藥效力與安全性，以及量產可行性等研究。
製造類	從製造、物流出貨到整個供應鏈管理；其中包括符合國際標準廠房的程序，原物料來源的品質等等。
品管類	品質檢定、是否符合國際標準與良率維持；包括生物資材鑑定、品管檢測、保存條件、安全性評估等。
行政類	協助業務所需的相關行政作業、人力資源管理以及內部選、育、用、留相關配套，與業務背後後勤支援，提供經營部門相關資訊，以及內部財會制度符合國際標準，以供國際策略合作相關財務問題。
法規類	專利申請、專案管理及國內外產品登記，與目標市場的檢定規範等法律法規相關問題處理。
銷售類	研究各國市場與產業的動態與發展，是否有潛在市場尚未開發，以及該怎麼進入之研究，以及擬定行銷策略以及前端銷售人員的執行。

四、其他產業就業傾向調查

題項	請依照實際狀況勾選
請問您計畫往何種產業發展	☐ 繼續進修： ☐ 相關科系； ☐ 非相關科系，_____科系 ☐ 就 業：說明_____ ☐ 其 他：說明_____
請問您不考慮生物農藥相關產業的因素為何？(複選)(由高至低排序：1→2→3)	☐ 對該產業熟悉度 ☐ 工作環境 ☐ 工作地點 ☐ 看到公司職缺訊息 ☐ 企業制度完善性 ☐ 個人職涯規劃 ☐ 薪水 ☐ 企業/產業人才培育計畫 ☐ 福利層面考量 ☐ 自身技能 ☐ 家庭因素 ☐ 產業發展前景 ☐ 其他創業規劃 ☐ 工作成就感 ☐ 其他：_____

五、政策建議

除一般專業知識外，您認為政府/學術機構可辦理哪些培育課程，有助於進入生物農藥產業？(可複選)	研發面	☐ 資材效能評估檢測 ☐ 配方與劑型開發 ☐ 製程改良技術 ☐ 生物資材產品開發與設計	☐ 其他（請說明）：
	製造面	☐ 量產技術 ☐ 供應鏈(產銷物流)管理與問題解決	
	品管面	☐ 原物料品質管理 ☐ 製程品質管理 ☐ 成品品質檢驗	
	行政面	☐ 客服中心營運管理 ☐ 財務規劃與管理 ☐ 人力資源管理	
	法規面	☐ 國際行銷與談判 ☐ 生物資材國際專利分析與申請 ☐ 農藥管理法規 ☐ 國內外法規認證登記	
	銷售面	☐ 市場行銷及拓展 ☐ 行銷與品牌經營 ☐ 消費行為分析 ☐ 市場調查及分析 ☐ 國際經營管理策略	

您認為哪些方案，是有助於您進入生物農藥產業？（可複選）	☐ 引入業界專家作為師資開設實務課程，降低學用落差。 ☐ 舉辦學生校外觀摩課程，增加產業熟悉度。 ☐ 開設暑期實習管道與機會，增加工作相關經驗。 ☐ 暑期開設生物農藥學分班，學習產業所需技能。 ☐ 增加產學合作管道，以鼓勵相關人才進入產業。 ☐ 提供短期國際生物農業企業觀摩機會，增加國際視野與了解產業前景。 ☐ 邀請國際具產業能力師資來台演講授課，促進生物農藥技術交流。	☐ 其他（請說明）：
------------------------------------	--	--

附錄十二、專家座談會照片



附錄十三、專家座談會簽到單

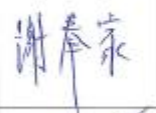
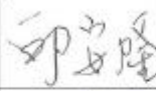
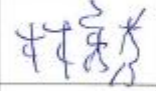
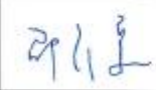
106 生物農藥產業人才供需專家座談會

壹、時間：106 年 12 月 7 日（星期四）下午 2 時 30 分至 4 時 00 分

貳、地點：財團法人農業科技研究院 香山本院院 產發中心 E103 會

議室(新竹市香山區大湖路 51 巷 1 號)

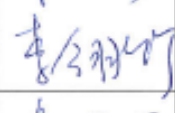
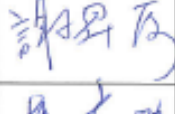
參、出席單位及人員：

出席單位及人員			簽名處	中 餐
單 位	職 稱	姓 名	姓 名	
行政院農業委員會 花蓮區農業改良場	副場長	蔡宜峯		☐ 葷 ☐ 素
行政院農業委員會 農業藥物毒物試驗所	主任秘書	曾經洲		☐ 葷 ☐ 素
行政院農業委員會 農業藥物毒物試驗所	組長	謝奉家		☐ 葷 ☐ 素
行政院農業委員會 科技處	技正	郭俊緯		☐ 葷 ☐ 素
行政院農委會動 植物防疫檢疫局	技正	邱安隆		☐ 葷 ☐ 素
財團法人農業科 技研究院	博士	林秀芬		☐ 葷 ☐ 素
財團法人農業科 技研究院	組長	林恆生		☐ 葷 ☐ 素
財團法人農業科 技研究院	助理研究員	蔡昀靜		☐ 葷 ☐ 素
財團法人農業科 技研究院	助理研究員	周涵穎		☐ 葷 ☐ 素
財團法人農業科 技研究院	助理研究員	邵彥豪		☐ 葷 ☐ 素

106 生物農藥產業人才供需專家座談會

出席單位及人員			簽名處	中餐
單位	職稱	姓名	姓名	
嘉農企業股份有限公司	協理	楊宜璋	楊宜璋	☐ 葷 ☐ 素
台灣肥料股份有限公司	組長	謝仁哲	謝仁哲	☐ 葷 ☐ 素
高雄師範大學生物科技系	教授	謝建元	謝建元	☐ 葷 ☐ 素
高雄師範大學生物科技系	教授	王惠亮	王惠亮	☐ 葷 ☐ 素
中興大學植物病理學系	教授	鍾文鑫	鍾文鑫	☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素

106 生物農藥產業人才供需專家座談會

出席單位及人員			簽名處	中餐
單位	職稱	姓名	姓名	
運籌管理學會	榮譽理事長	鄒麓生		☐ 葷 ☐ 素
運籌管理學會	秘書長	李翎竹		☐ 葷 ☐ 素
運籌管理學會	助理研究員	謝昇原		☐ 葷 ☐ 素
運籌管理學會	專員	胡庭璋		☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素
				☐ 葷 ☐ 素

附錄十四、期末審查會議之開會通知單公文

檔 號：106/400701/2
保存年限：5年

財團法人農業科技研究院 開會通知單(稿)

受文者：如出列席單位及人員

發文日期：中華民國106年12月11日
發文字號：農科產字第1062050225號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：議程及審查意見單1份

開會事由：本(106)年度委辦計畫「生物農藥產業人才供需調查
及分析」期末審查會議

開會時間：106年12月12日(星期二)上午10時

開會地點：本院產業發展中心E103會議室(新竹市香山區大湖路5
1巷1 號)

主持人：郭技正俊緯

聯絡人及電話：邵彥豪(研究專員) (03)518-5096

出席者：邱技正安隆、謝組長奉家、羅教授朝村、鍾教授文鑫、林研究員秀芬、社團
法人 台灣農業科技資源運籌管理學會

列席者：張副主任榮輝、林組長恆生、周助理研究員涵穎、邵彥豪

副本：張院長致盛

備註：為響應紙杯減量，請自備環保杯。

院戳

附錄十五、期末審查會議之簡報

台灣農業科技資源運籌管理學會
Taiwan Agricultural Technology Resource Management Association

生物農藥產業人力供需調查計畫 期末報告

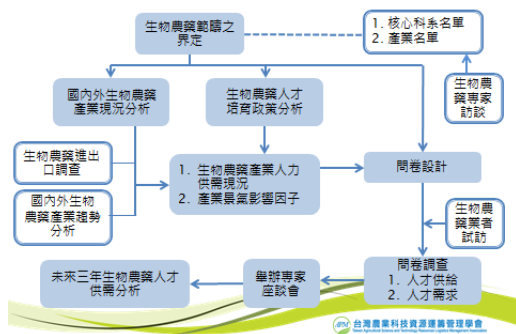
執行單位：台灣農業科技資源運籌管理學會
報告人：李翎竹 秘書長

日期：12月12日

計畫目標

- 本研究將匯整產官學研對生物農藥產業面臨之瓶頸，建構產業發展願景與目標，提出產業未來發展之策略性研究方向。
- 故本研究將會針對不同面向例如研發、生產、品質、行政、法規、銷售等面向調查人力供給、需求情形以弭平生物農藥產業人才需求問題。
- 分析生物農藥產業人才之異性問題，並提出選才、育才、攬才、用才等人才供需對策與相關職能發展，以期讓生物農藥企業注入新活力，並增加產業競爭力。

執行架構



生物農藥產業人力需求推估架構



計畫背景

- 近年因環境友善之議題備受重視，生物農藥的產業潛力與重要性更加受到重視。
- 根據 Markets and markets(2014)資料指出，全球生物農藥前三大的市場比重分別為：北美洲40%、歐洲地區 20%、亞太地區 20%。自 2005 年以來，北美占比並沒有成長，但亞太地區成長最為快速，至今已躍升為全球第三大市場。
- 由於生物農藥屬於較新興之產業，目前尚未有生物農藥產業相關的人才之盤點與供需調查，也對於人才流動、產業需求欠缺現況瞭解。
- 產業轉型或擴充規模所需人才數量及樣貌，往往藉藉無聞體系提供之人才之培育範疇，且農藥培訓產業人力資源較無完善之通用機制，使得關鍵人才的培育與引進，成為提升產業競爭力之重要課題。

計畫指標

		期 中	期 末
01 生物農藥產業人才需求問卷分析報告	人才需求問卷調查	✓	
	業者座談會 業者訪談	✓	
02 生物農藥產業人才供需調查及分析報告	產業發展現況 景氣及趨勢分析	✓	
	產業人力現況 /需求調查	✓	
	人才供給 問卷調查		●
	專家座談會		●
03 重點產業人才供需調查及推估結果填報表			●

期中指標-1

人才需求問卷調查

生物農藥人才職務分類與調查要點



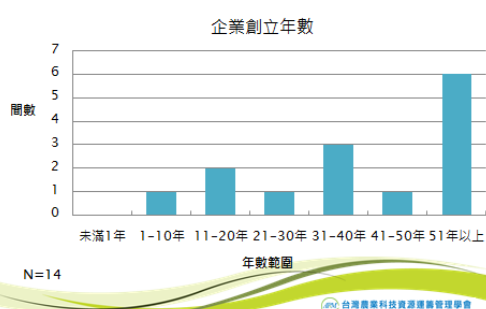
問卷統計之生物農藥企業

編號	企業名稱	生物農藥經營項目
1	台灣肥料股份有限公司	與農藥所技轉微生物肥料與生物農藥用液化菌粉芽孢菌菌株Ba-BPD1
2	台灣石化化學股份有限公司	微生物殺蟲劑
3	亞中實業股份有限公司	今年有申請登記多種昆蟲害蟲產品
4	龍應環材農業科技有限公司	目前有專人向生物農藥之研究開發，提供種子、農藥、以及肥料三項產品一起將包之推廣
5	華益工業股份有限公司	微生物殺蟲劑
6	嘉農企業股份有限公司	微生物殺蟲劑、微生物殺菌劑
7	百農生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑、微生物殺蟲劑
8	福壽實業股份有限公司	微生物殺蟲劑
9	綠寶生物科技股份有限公司	天然素材農藥
10	興農股份有限公司	微生物殺蟲劑、微生物殺菌劑
11	寶林生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑
12	正龍生技股份有限公司	目前有在進行生物農藥之研究開發
13	廣寶工業有限公司	微生物殺菌劑
14	聯發生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑

實地訪談之生物農藥企業

編號	企業名稱	生物農藥經營項目
1	百農生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑、微生物殺蟲劑
2	興農股份有限公司	微生物殺蟲劑、微生物殺菌劑
3	寶林生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑
4	廣寶工業有限公司	微生物殺菌劑
5	聯發生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑
6	龍應生物科技股份有限公司	微生物殺菌劑

生物農藥受訪業者經營概況彙整表



生物農藥受訪業者經營概況彙整表

現有正職員工數

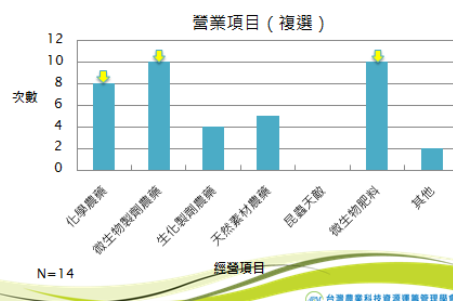
員工人數	間數	比例
10人以下	1	7%
11-20人	2	14%
21-30人	4	29%
31-40人	2	14%
41-50人	0	0%
51-60人	0	0%
61人以上	5	36%
合計	14	100%

N=14

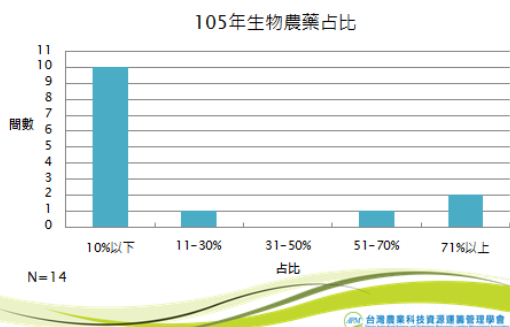
生物農藥受訪業者經營概況彙整表



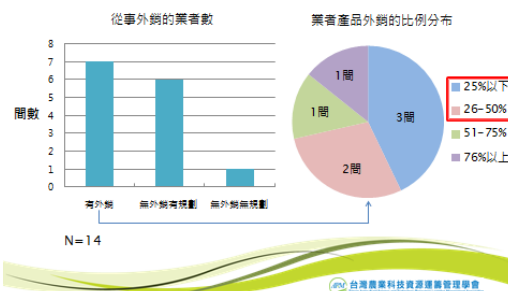
生物農藥受訪業者營運項目彙整表



生物農藥受訪業者經營概況彙整表

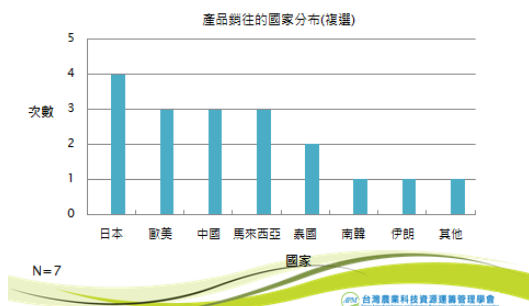


生物農藥受訪業者經營概況彙整表



15

生物農藥受訪業者經營概況彙整表



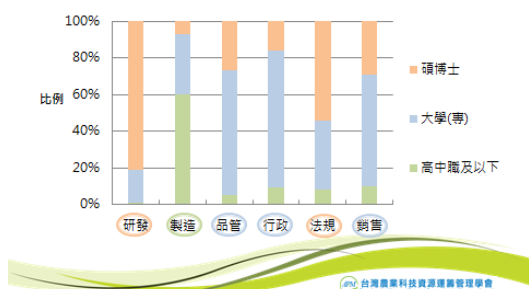
16

生物農藥受訪業者各職位的人力分布



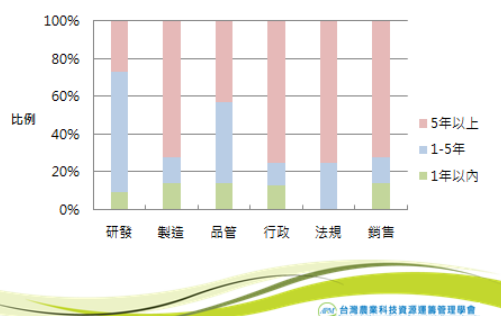
17

生物農藥受訪業者各職位員工的學歷分布



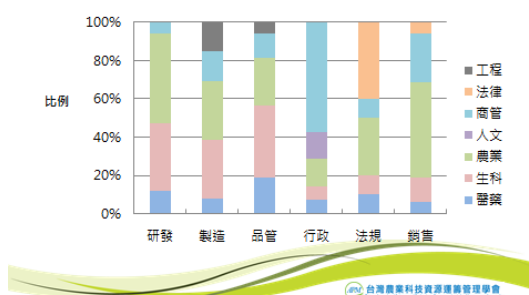
18

生物農藥受訪業者各職位員工的年資分布



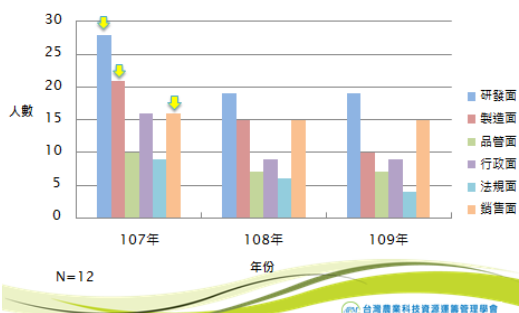
19

生物農藥受訪業者各職位員工的學門背景分布



20

未來三年各職務人力需求



生物農藥受訪業者未來三年人力需求條件

職能種類	基本學歷	期待工作年資	海外人才延攬需求
研發面	碩博士	1-5年	有3成業者需要
製造面	大學(專)	1-5年	否
品管面	大學(專)	1-5年	否
行政面	大學(專)	1-5年	否
法規面	碩博士	1-5年	有2成業者需要
銷售面	大學(專)	1-5年	有2成業者需要

N=12

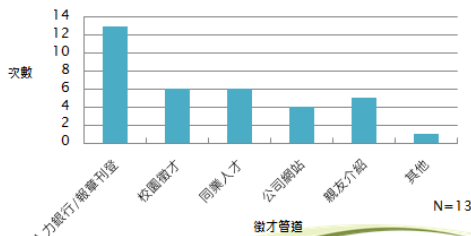
台灣農業科技資源管理學會

不同公司類型對職務的需求

公司類型	職務	研發(高階)	製造(中階)	品管(中階)	行政(中階)	法規(中高階)	行銷(基層中階)
研發	研發	高階	中階	高階	中階	高階	基層
生產	生產	高階	中階	中階	中階	中階	基層
販售	販售	高階	中階	中階	中階	中階	中階
引進+販售	引進+販售	高階	中階	中階	高階	高階	中階
研發+販售	研發+販售	高階	中階	中階	中階	中階	中階
生產+販售	生產+販售	高階	基層、中階	中階	中階	中階	中階
研發+生產+販售	研發+生產+販售	高階	中階	中、高階	中階	中、高階	基層、中階

台灣農業科技資源管理學會

生物農藥受訪業者徵才主要管道(複選)



台灣農業科技資源管理學會

生物農藥業者對107-109年之產業景氣評估

年度	107年			108年			109年		
預期成長率	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上	0%以下
百分比	18%	64%	0%	18%	18%	55%	18%	9%	18%
平均成長率	3.74%			3.29%			4.10%		

N=11

台灣農業科技資源管理學會

生物農藥產業景氣預測影響因子關注度

景氣因素	107	108	109	107-109
	合計分數	合計分數	合計分數	平均分數
全球政策影響	+8	+10	+12	+10
國內政策影響	+11	+6	+7	+8
企業併購或外資引進	+4	+4	+3	+3.6
國內外技術引進及突破	+17	+18	+18	+17.6
氣候變遷與病蟲害發生	+3	+5	+7	+5
人力資源	+4	+5	+5	+4.6
原料及量產技術	+13	+16	+16	+15
國際通路	+9	+9	+10	+9.3

N=13, 由企業填寫-3,-2,-1,0,1,2,3, 正值數值越高代表正面影響和樂觀, 負值代表負面影響和保守, 0為無影響或持平。

生物農藥產業業者對於人力資源政策之需求

項目	次數(複選)	百分比
跨領域人才培訓班	8	57%
產學合作之管道與獎勵機制	7	50%
相關政策優惠	6	43%
產學交流活動	6	43%
企業人才留學獎勵機制	5	36%
產業人才投資方案	5	36%
協助延攬海外人才	4	29%

N=13

台灣農業科技資源管理學會

生物農藥產業人才培訓主題調查結果(可複選)

職稱	培訓主題	次數	百分比
研發面	生物資材產品開發與設計	8	57%
	配方與劑型開發	8	57%
製造面	製程改良技術	6	43%
	資材效能評估與測試	5	36%
品管面	量產技術	7	50%
	原料與品質管理	6	43%
行政面	製程品質管理	6	43%
	成品品質檢驗	5	36%
法規面	財務規劃與管理	5	36%
	人力資源管理	5	36%
銷售面	生物資材國際專利分析與申請	8	57%
	國內外法規認證登記	7	50%
銷售面	國際行銷與談判	5	36%
	市場行銷與拓展	8	57%
銷售面	國際經營管理策略	7	50%
	行銷與品牌經營	6	43%

N=14

台灣農業科技資源管理學會



台灣農業科技資源管理學會

組織類別	百分比 (%)
民間企業及事業	43%
政府機關及公營事業	60%
學術研究機構	48%
非營利組織及社會團體	58%
其他	49%
政府機關及公營事業	49%
學術研究機構	40%
非營利組織及社會團體	51%
其他	35%
政府機關及公營事業	33%
學術研究機構	39%
非營利組織及社會團體	51%
其他	32%
政府機關及公營事業	41%
學術研究機構	57%
非營利組織及社會團體	58%
其他	48%
政府機關及公營事業	42%
學術研究機構	49%
非營利組織及社會團體	40%

N=121, 可複選

台灣農業科技資源運籌管理學會



2019 生物農藥人力供需
調查專家座談會

N=113, 可樣本

課程名稱	百分比 (%)
引入農業科技管理	68%
國際校際合作	62%
跨系專業課程	72%
國際專業認證	48%
國際學術合作課程	75%
進修專業認證課程	58%
進修跨系專業認證課程	40%

台灣農業科技資源管理學會

會議日期：106年12月7日	
時間	主題
14:10~14:30	報到
14:30~14:35	主席致詞
14:35~15:00	生物農藥人才供需調查結果報告
15:00~16:30	研討交流 生物農藥產業政策與人才培育研討
與會人員	
業者	1. 台經科股份有限公司(謝仁經董事長) 2. 嘉農企業股份有限公司(傅宜璋協理)
政府單位	1. 防檢局(邱安隆技正) 2. 農事所(曾經洲主秘、謝家豪組長) 3. 農科院(林秀芬博士)
學校單位	1. 中興大學植物系(鄭文鑫教授) 2. 高師大生技系(王聖典教授、謝建元教授)
研究單位	1. 花蓮區農改場(蔡益章副場長)

業者反映問題	政府已研擬之執行策略
企業表示相關設備(發酵槽)與研究成本高。	透過產學合作專案，針對開發口進行開發補助，包括開型的開發，加速產與業與商品化的過程。 藉由產學合作，把學校的研究力量成為業界的研究部門。 另外，台灣有許多發酵產能廠家，有業者表示可協助作代工，若業者需要請其業者作代工，政府可提供綜合服務。
國內銷售	企業認為場已進行多年商業化的推廣，透過產與業與推廣提高農民知識，讓農民知道如何正確使用生有機肥料。 業者目前已研擬將推廣人員訓練的課程時數(80小時)縮短至120小時，必須具有正確知識和知識方能執行販售。 已推動農業流向經銷，要求農業戶販賣農業時，必須用電子系統登記購買者姓名、聯絡方式、購買農料的數量和使用範圍，每年勾稽比對資料，避免農民隨意勾買農民農藥造成農藥不當使用。 防止農藥有誤用或用化學農藥，接近採收時期，使用化學農藥的有造成農藥殘留。
生有機農藥的資料不足，目前生有機農藥，使用上費用不足，有造成農民誤購。	

業者反映問題		政府已研擬之執行策略
注視	生物農藥登記預審的外審制度是請藥審所之外的委員進行審核登記，但票外的過程使得審查時間被延長，有時機會等待三個月方能拿到審查結果。 過去在審查後如有需要請廠商補件時，並無規定廠商補件期限，導致廠商將案件一直開置在藥審所中	藥審所未來將規劃將原本外審三個月的时间縮短，另外針對審查將統一改成線上申請，讓業者可以於線上隨時瞭解審查的進度 藥審所已將設立三個月之期限，若廠商未於期限內補件，將須重新申請，以減少類似狀況發生

	業者反映問題	政府已研擬之執行策略
國內銷售	國內市場規模較小，加上化學農藥的利基生物農藥高，因此經銷商推廣生物農藥的意願比化學農藥來的低。	• 區區農牧場已有辦理推廣生物農藥示範場，加強推廣農藥如何配合當地作物使用生物農藥以及注意用的時機。 • 防檢局及藥商等已將已完成登記許可之生物農藥納入各作物的場圃試驗字冊及IPM中，讓農民在病蟲發生時，可以有生物農藥產品的推薦用藥。
	現多針對有機資材的補助，農民需符合有機農藥或準有機藥方能向農藥單位申請補助，但是農民對申請程序不了解，以致申請上有困難。這是由生物農藥較生物農藥提供購買的建議給農民，農民可藉此省去向農藥單位申請補助，提高農民使用生物農藥的意願。	• 政府已擬定將提供生物農藥的補助之後會公告相關補助標準，並優化申請程序。
國際行銷	生物農藥業者之間的結盟有限，無法合作共同去拓展國外市場。	• 農科院已協助國內企業籌建產業聯盟，未來可整合國內各業者的產品共同進入東南亞市場。若之後能爭取加入亞細亞，將會有更有力的執行力。
法規	目前辦理GAP認證室的TAF認證只能在台灣及美國被認可，若商品要銷售至國際市場可能不一能被認可。	• 增進與相互承認TAF認證的國家數量。

產業政策建議-未來執行		
	業者反映問題	業者或專家所提出之政策建議
研發	在各研究單位或學校的生物農藥研發成果很多，但有些技轉成果力價沒有實實來的高。	建議完善技轉資料之要求，政府能夠把關有完成技轉證明、功效確證與評估商品化的可能性，減少業者在技轉後後續商品化及推銷上面的困難。
推廣	業者在進行田間試驗上有困難， - 農政稽查年度設備場次已額滿，找不到願意配合農藥試驗的單位 - 不擅長配合農友設計計畫	農政稽查和農藥所可撰寫田間試驗之規範，提供農藥商和農界，達250個許多單位未來有提供田間試驗服務的能力 中大農友已設立植物保護聯盟，希望能藉由專業人士的舉手向前一起投入在田間試驗
製程	在製程量產技術方面： - 研發單位所提出的配方是試驗等級，農界必須自行改良配方 - 農藥發型型，提高製藥壽命	建議農藥與農界共同投入技術研發與編擬最後技術方案，綜合意見與共識，減少農藥研發之間的落差
市場	目前市面缺少適合的生物農藥商品	研發單位可以針對現在市面上生物農藥商品間的缺口，並針對農藥為產生生物農藥的縫隙
專利	在中國專利上需要知道成分的結構式	希望農藥單位(中研所、農藥所)提供智財財權問題，包含專利情報及關鍵技術專利分析及諮詢

產業政策建議-未來執行

	業者反映問題	業者或專家所提出之政策建議
國際行銷	生物農藥是含有「菌」的成分，因此可能會受到海關阻擋而無法順利將產品出口至該國家。	- 若業者需要政府提供核准出口的批文，檢核國作為保證，除危險和藥事所之後便可以配合 - 建議農科院蒐集各國有關產品進入海關的聯繫平台及窗口。
	在銷售上可能會受到競爭業者以專利的方式阻撓商品販賣，需耗費時間處理訴訟。	政府可提供生醫農藥國際專利法規與訴訟的法律資源，協助業者處理官司訴訟。
	根據當地土壤環境、病蟲害不一樣，國內研發的產品在銷售到國外時，還會被要求再做一次田間試驗。	建議農科院協助國內生產的生物農藥產品如何在各國進行田間試驗的申請與流程。

人才培育政策建議-現已執行

業者反映問題	政府已研擬之執行策略
學生在學校沒有接觸過大型發酵，以致於進入產業界無法立刻提供產能	- 學校已開始引入業界教師，及加進發酵技術。 - 中興舊核子已針對實際應用性的課程做加強，對於系上將來會針對有想要朝生物農藥發展的學生，也將提供相關的培訓課程
研發人員流動率高，因為沒有好的標的物做開發，一直反覆做同樣的試驗而變得單調，無法有真正的研發創新，造成研發人才流失。	政府已於近年來已與APO共同整理國際研訂會，讓國外學者進行交流，期望研究人員未來能從中得到研究相關新的技術與產品開發策略。

人才培育政策建議-未來執行

業者反映問題	農署或專家所提出之政策建議
1. 由於農業科學園區設立在新東區為極遠，因此人力招募上會比較困難。	政府能針對農業人才設立徵才平台，未來能根據農業相關企業提供的薪資範圍做薪資的落點分析。
2. 現在工作選擇性多，許多農科系畢業生選擇進入其他產業(檢驗業、公職、生技產業、半導體業)，較不願意投入造成人才招募困難。	
3. 現有的徵才管道缺乏農業相關職務的薪資範圍，因此對於公司在招募上比較不清楚關立徵才薪資水準是否能夠吸引到合適的人才投入。	
4. 目前的農務人員鮮少具有農業背景，以致對農民推廣上不容易，溝通不好造成流動率高。	

期末指標—3
重點產業人才供需
調查及推估結果填
報表

台灣農業科技資源管理學會

[illegible]

專業人才質性需求分析-製造

推估調查結果	最 景 情 勢	107年		108年		109年	
		新增需求	新增供給 ¹	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
	樂觀	281		199		180	
	持平	100	628	71	628	64	628
	保守	-81		-57		-52	
人才 供需現況	最 景 預 測	(1) 樂觀=107年營業額成長率10.51%；108年營業額成長率9.66%；109年營業額成長率14.27% (2) 持平=107年營業額成長率3.75%；108年營業額成長率3.29%；109年營業額成長率4.10% (3) 保守=107年營業額成長率-3.02%；108年營業額成長率-3.08%；109年營業額成長率-6.07%					
		表示人才充裕之廠商百分比：22%；表示供需均衡之廠商百分比：14%；表示人才不足之廠商百分比：64%					

人才需求條件				招聘情形		運用困難主要 原因	
工作內容	最低學歷	學額 (代碼)	能力需求 ¹	最低工作年資	招聘 難易		海外 人才 需求
此包量出供其適合較簡單品質 除含產、資、中、國、藥、材、品、質 驗、從、產、到、應、包、括、提、理、來、等 內、裝、物、監、督、控、理、提、理、來、等 提、理、供、應、物、監、督、控、理、提、理、來、等		1. 其他生命科學學額 2. 電機與電子工程學額 3. 機械工程學額 4. 其他工程及工程與學額 5. 農作物及畜牧生產學額 6. 園藝學額 7. 其他農藥學額	1. 熟悉台語能力 2. 機靈、手巧 3. 了解並優化生產流程 4. 承受高熱環境 5. 能搬運重物	2-5年	難	無	1. 缺少願意任生產工者

專業人才質性需求分析-銷售

人才需求條件				招募情形			
工作內容	最低學歷	學類(代碼) ¹	能力需求 ²	最低工作年資	招募難易	海外擴大招募	雇用困難主要原因
對需求解決產出配對紀錄生力以行性	最低學歷	1. 生物學學類 2. 生物化學及相關學類 3. 農畜生命科學學類 4. 化學學類 5. 化學工程及製程學類 6. 其他工程及工程技術學類 7. 農漁及畜牧學類 8. 造園學類 9. 其他農業學類	1. 植物保護或農藥化學專業 2. 具有微生物或新產品測製之研究 3. 具有便利性之研發 4. 具有資材之研發	2-5年	難	有	1. 相關學經歷不足 2. 穩定性低 3. 人力不足 4. 無新的研發機會導致人才流動率高

人才需求條件				招聘情形			
工作內容	最低學歷	學額 (代碼) ²	能力需求 ³	最低工作年資	招聘類別	海外擴充需求	運用困難主觀原因
此類指內容為研究各國市場與產業的動態與發展是否有潛在市場或商機，以及跨怎麼進入之研究，以及擬定行銷策略以及前線銷售人員的執行。	大學	1. 生物學學額 2. 生物化學及相關學額 3. 其他生命科學學額 4. 化學學額 5. 化學工程及製程學額 6. 其他工程及工程學額 7. 農作物及畜牧生產學額 8. 園藝學額 9. 其他農業學額	1. 口條流暢 2. 有解決產品包裝與推廣能力 3. 有解決農農行銷與談判能力 4. 有提出口商案的語言溝通能力	2-5年	難	有	1. 薪資條件較低 2. 銷售人員缺乏農業相關知識 3. 人才流動率高。

期末報告審查項目

人才需求條件				招聘情形			雇用困難主要原因
工作內容	最低學歷	學類(代碼) ²	能力需求 ³	最低工作年資	招聘難易	海外僱才需求	
此職系內容為專利申請專業管理以及國內外產品登記，與目標市場的權定規範等法律法規相關問題處理。	大學	1. 法律學類 2. 其他法律學類 3. 生物化學及相關學類 4. 農作物及畜牧生產學類 5. 園藝學類	1. 熟悉農業管理法規，以及申請農業許可證、生物資材專利、國外產品登記等相關法律法規 2. 擅用GLP實驗者為佳	2-5年	難	有	1. 缺乏對專利申請和農業管理了解

期末審查標準	分項	完成度	報告書位置
生物農業產業人才需求調查研究報告1式	產業業者基本資料	完成	頁36-41
	人力結構現況	完成	頁41-47
	需求類型	完成	頁47-52
	招募現況	完成	頁47-52
	需求推估	完成	頁47-52
	景況預測	完成	頁52-55
	政策需求	完成	頁56-63
	學系基本資料	完成	64-73
	就業意願	完成	74-78
	培訓方案	完成	79-83
政策建議	完成	84-108	
人才供需調查及推估結果填報表	完成		
生物農業產業業者座談會1場	已於106/9/13召開		
生物農業專家座談會1場	已於106/12/7召開		

期中審查意見回覆

審查委員意見	執行情形
提供相關建議予政府作為培育產業人才之政策依據。	已針對人才培育提出相關政策
配合公司類型、中南部內需人才需求之目標(議題、分析圖)	已針對公司類型分析人才之需求導向
調查希望能夠將政府對人才和公司之政策與政策作為，建議可將相關資訊諮詢農業者	調查計畫完成後，將將相關報告分享給再投入此次調查的農者
除了計畫圖解外，可再導入分析造成研發與生產人才流失的真正原因	農戶反應主要是研發和行銷面的人才流失較為嚴重，研發：沒有好的種牧設備，重視技術研發使得農戶投入：生物農藥不好推廣，農資價格等
各公司的年度營業額有何差異，是否普遍增長也會影響人才流動性？建議可將此因素納入人才流動數。	根據調查資料，多數農戶都遠遠低於商業農戶，僅有農戶有自己自己的行銷通路，因此行銷人員比較是這些公司的目標，也建立在市場上的順利與否有所關係，影響人才之流動性
座談會參與單位並無大專院校，建議補足學域之意見以研發更完整政策需求	已於12/27召開專家座談會，邀請產業學共同研發生物農藥產業政策建議
應對出產傳統農，加入不同領域如化工、土壤學以因應於產業鏈上不同階段之需求	化工系的學多投入工程相關行業，對於農藥並無很大的關聯性。 座談會部分，目前已有針對農業化學系的學生進行調查，如營養學等

簡報結束，敬請指正

附錄十六、期末審查會議之委員建議與執行單位回覆

NO	委員審查建議	執行單位回覆
國立中興大學植物病理學系 鍾教授文鑫		
1	有關生物農藥產業未來 3 年 (107 至 109 年) 之產業景氣預估有逐年下降的趨勢，研發、製造面人才未來 3 年的需求也呈正相關，這部分未來是否有深入探討之空間。	1. 生物農藥產業屬於新興的產業，在先期確實有比較高的人才需求，但會隨著時間演進，對於人才的需求程度會有逐漸趨緩的現象。
2	關於學歷為化工背景之人才在生物農藥產業中相較其他背景人才更有進入障礙的發現，是否反映出業界對於量化製程方面，部分人力之需求面貌導致此背景人才供需方面的矛盾？	2. 化工背景的人才由於在工作的選擇性上較多，現階段生物農藥產業所提供的薪資未必符合期待，因此企業選擇將公司內部植物保護相關的人才培育化工相關技能來投入量產製程。
3	在大學院校培育人才部分，依據學系不同大致上可分為 2 類，一類如本校的植物病理學系，課程內容相關理論部分比例較高，因此畢業人才未來之職業出口選擇較多，不一定會走入農藥這塊；而另一類如屏科大或嘉大開設的植物醫學課程，期發展較偏向實務面，學生在就學期間由於有更多機會接觸生物農藥產業的實作部分，因此未來之工作選擇也有大部分畢業後即進入本產業，可納入未來課程規畫之參考。	3. 先前有針對虎尾科技大學生物科技系的學生進行調查，同時有去了解羅朝村老師在有機農業課程上的設計，羅老師是租一塊田，讓學生分組去針對當季的氣候規劃

		要種植何項作物，以及針對病蟲害該建立何項設施作預防及治療，透過這樣的方式讓學生對於農業生產有明確的藍圖和實作。因此或許是各校的課程設計不同，導致培養出不同面向的人才。
本院植物所 林研究員秀芬		
1	就業者訪談此段報告中提及部分業者有發酵槽閒置的情況，是否能提供相關業者名單？未來可據此進一步分析及討論產業在量產這塊的發展方向，並在規劃培訓課程及相關訓練中有搭配實作需求的場地提供或實務操作演練的實現；另外由於產業中規模較小型的廠家大部分為具研發人才及技術但缺乏產製設備或量能，是否能搭橋有需求之業者與有閒置發酵槽之廠家進一步提升產業競爭力。	本次計畫實地訪談的各家業者當中，目前僅有興農公司表示的確有發酵槽閒置的情形，並且提出的確有意願可以為其他業者作代工的部分。 若要媒合國內業者發酵槽之代工服務，必須對各家業者進行調查，是否有發酵槽由其他業者代工的需求，以及是否有業者有閒置的發酵槽願意提供代工作整體盤點。
2	在產品商品化、產業畫部分，可發現業者預期之品項最好已具備完成田間試驗，僅需後續之產品登記及量產即可上市，由於田間試驗之等候時間及勞務支出也包含於業者成	

	本之考量，在這部分也反映出部分業者為何在與學研單位合作時配合對接能力較弱的緣故，因此未來在產品技轉階段的商議至末端商品上市售價訂定部分應將此部分納入並於平台交流或研討會議時將議題列入討論，以期使產官學研皆能於各階段配合進以提升產業發展。	2. 謝謝委員的建議，針對產品技轉階段的商議以及商品上市售價的訂定，可在產官學研共同的場合納入討論項目，讓彼此有共識，以期待產業與學研單位之技術對接能夠提升。
--	---	--

附錄十七、期末計畫審查評述意見單

106年度 農業科技研究院 委辦計畫 期末審查意見單

- 一、案件編號：10610188
 二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析
 三、計畫主持人：李翎竹 博士
 四、計畫主持機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會
 五、審查意見：

(一) 期末評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：

項次	期末評核事項	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥人力供需專家會議	1場	6	1. 建議釐清「未來三年各職務人力需求」與各公司人力需求量所表示要觀、持平等逐年下降之原因。 2. 建議針對化工或化學相關科系同學說明生物農藥產業之相關事項。 3. 針對人力缺口，對嘉大或屏科大亦可進行調查。
2	生物農藥產業供應鏈人力供需發展及因應策略	1式	6	

整體計畫評核標準	評等	評述意見
生物農藥產業國際發展趨勢、國內現況盤點及供應鏈人力供需發展趨勢、調查分析及因應策略	6	

評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣

(二)其他執行情形評述 (針對期末評核標準外之計畫其他執行情形，給予綜合意見)：

六、期末評核結果建議：

☒ 無異議通過

☐ 修正或 ☐ 變更後通過，應修正或變更事項：

☐ 不予通過，辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止，說明：

評審委員：鍾文龍

日期：106年12月12日

106年度 農業科技研究院 委辦計畫 期末審查意見單

- 一、案件編號：10610188
 二、計畫名稱：生物農藥產業人才供需調查及分析
 三、計畫主持人：李翎竹 博士
 四、計畫主持機關：社團法人 台灣農業科技資源運籌管理學會
 五、審查意見：

(一) 期末評核標準達成情形評述(請依據各項之完成度與品質給予評等與意見)：

項次	期末評核事項	量化值	評等	評述意見
1	生物農藥人力供需專家會議	1場	6	建議能邀集更多產業界代表與專家，收集多方意見。
2	生物農藥產業供應鏈人力供需發展及因應策略	1式	6	建議以需求課程可提供給國內大專院校農學院作為未來課程之參考，協助培育產業所需人才。

整體計畫評核標準	評等	評述意見
生物農藥產業國際發展趨勢、國內現況盤點及供應鏈人力供需發展趨勢、調查分析及因應策略	6	人才供需之因應策略是否能有更具体的做法說明，才能實際落實，解決產業鏈的缺口。

評等說明：7優、6良、5尚可、4普通、3略差、2差、1劣

(二)其他執行情形評述(針對期末評核標準外之計畫其他執行情形，給予綜合意見)：

此調查報告值得向國內產學研各界分享，再收集是否有其他人的看法，綜合各方意見後，提供給主管機關做為未來施策之參考依據。

六、期末評核結果建議：

☒ 無異議通過

☐ 修正或 ☐ 變更後通過，應修正或變更事項：_____

☐ 不予通過，辦理 ☐ 複審或 ☐ 計畫終止，說明：_____

評審委員： 林嘉祥

日期：106年12月12日

附錄十八、期末審查會議簽到單

財團法人 農業科技研究院 106 年度委託計畫
「生物農藥產業人才供需調查及分析」計畫
期末審查會議-簽到單

開會時間：106 年 12 月 12 日(星期二)上午 10 時

開會地點：財團法人農業科技研究院-產業發展中心 E103 會議室

單位名稱	姓名職稱	簽名
行政院農業委員會 科技處	郭技正俊緯	
行政院農委會 動植物防檢局	邱技正安隆	
行政院農委會 農業藥毒試驗所	謝組長奉家	
國立中興大學 植物病理學系	鍾教授文鑫	鍾文鑫
國立虎尾科技大學 生物科技系	羅教授朝村	
財團法人 農科院 植物所	林研究員秀芬	林秀芬

財團法人 農業科技研究院 產業發展中心	張副主任榮輝	
財團法人 農業科技研究院 產業發展中心	林組長恒生	林恒生
財團法人 農業科技研究院 產業發展中心	周助理研究員涵穎	周涵穎
財團法人 農業科技研究院 產業發展中心	邵彥豪	邵彥豪
財團法人 農業科技研究院		
社團法人 農業科技資源運籌管理學會	李秘書長翎竹	李翎竹
社團法人 農業科技資源運籌管理學會		

附錄十九、106 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表

一、106 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表

產業別：生物農藥產業

表 1 產業調查範疇及趨勢

產業調查範疇	1. 行業標準分類代碼(4 碼)：1910(農藥及環境用藥製造業) 2. 調查範疇相關說明：根據我國行政院農業委員會之定義，生物農藥(生物製劑)係指天然物質如動物、植物、微生物及其衍生之產品，包括「微生物農藥」、「生化農藥」、「天然素材農藥」及基因工程技術產製之微生物農藥。微生物農藥：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，一般由自然界分離所得，惟也可再經人工品系改良，如人為誘變、汰選或遺傳基因改造。目前國內微生物製劑以枯草桿菌、蘇力菌、液化澱粉芽孢桿菌為主要商品。生化農藥：包括昆蟲費洛蒙等以生物性素材經過化學粹取或合成，惟其作用機制無毒害者，如甜菜夜蛾性費洛、斜紋夜蛾性費洛蒙等。天然素材：天然產物不以化學方法精製或再加以合成者，包括菸鹼(nicotine)、除蟲菊精(pyrethrum)、魚藤精(rotenone)、藜蘆鹼(sabadilla, vertine)、印楝(azadirachtin)等。
產業發展趨勢	1. 全球生物農藥產業逐年快速成長，根據 BBC Research(2014)資料指出，全球生物農藥市場與生物農藥市場占比，從 2013 年 5.3 %成長至 2014 年 6.2 %，預估至 2019 年將成長至 9 %；由 2014 年 36 億美元成長至 2019 年 69 億美元年年複合成長率為 13.9 %，高於同期化學農藥的 5.7 %。根據 Markets and markets(2014)資料指出，全球各地區生物農藥市場比重，約為北美洲 40 %、歐洲地區 20 %、亞太地區 20 %、拉丁美洲 10 %及其他地區 4%，顯示歐美仍為市場重心，其中又以美國為首。從 2005 年至 2014 年來，各地區歷年生物農藥的占比依然是全球生物農藥最大的市場佔 40 %；其次是歐洲市場從原本 20 %上升至 26 %；亞太地區成長最為快速，至 2014 年已明顯成為全球第三大市場。 2. 105 年臺灣生物農藥產業的市場規模為 7,643,108 千元，佔總體農藥佔比的 0.54%，而內銷值為 9,580,742 千元、外銷值為 10,570,740 千元、進口規模為 33,696,587 千元。以 100 年為基準，生物農藥市場規模、生物農藥佔整體農藥的佔比、內銷值、外銷值、進口規模自 100 年至 105 年間皆呈現上升趨勢。未來在「農業 4.0」、「新南向」政策推動下，可預期政府強化對生物農藥產業領域研發資源之投入，以及增加對南向國家之出口額。

表 2 專業人才供需量化分析

單位：人

推估調查結果	景氣情勢	107 年		108 年		109 年	
		新增需求	新增供給	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
	樂觀	281	628	199	628	180	628
	持平	100		71		64	
	保守	-81		-57		-52	
	景氣定義	(1) 樂觀=107 年營業額成長率 10.51%；108 年營業額成長率 9.66%；109 年營業額成長率 14.27% (2) 持平=107 年營業額成長率 3.75%；108 年營業額成長率 3.29%；109 年營業額成長率 4.10% (3) 保守=107 年營業額成長率-3.02%；108 年營業額成長率-3.08%；109 年營業額成長率-6.07%					
廠商目前人才供需現況	表示人才充裕之廠商百分比： <u>22</u> %；表示供需均衡之廠商百分比： <u>14</u> %；表示人才不足之廠商百分比： <u>64</u> %						

表 3 專業人才質性需求分析

所欠缺之 專業人才 職類	人才需求條件									招募情形		運用困 難主要 原因	有無 職能 基準 (級別)	
	工作內容簡述	最低教育程度			學類 (代碼)	能力需求	最低工作年資				招募 難易			海外 攬才 需求
		高中 以下	大專	碩士 以上			無經 驗可	2 年 以下	2-5 年	5 年 以上				
製造	此職務內容包含從製造量產、物流出貨到整個供應鏈管理；其中包括符合國際標準廠房的程序，原物料來源的品質等		V		其他生命科學學類(0519) 電機與電子工程學類(0714) 機械工程學類(0715) 其他工程及工程業學類(0719) 農作物及畜牧生產學類(0811) 園藝學類(0812) 其他農業學類(0819)	1. 熟悉台語能力 2. 機械系相關背景 3. 了解並優化量產流程 4. 承受高熱環境 5. 能搬重物			V		難	無	1. 缺少願意擔任生產工作者	
研發	對應最新的病蟲害與需求，研發能解決問題之產品生物資材，包括微生物篩選、配方製程開發等；評估生物農藥效力與安全性，以及量產可行性等研究。			V	生物學學類(0511) 生物化學及相關學類(0512) 其他生命科學學類(0519) 化學學類(0531) 化學工程及製程學類(0711) 其他工程及工程業學類(0719) 農作物及畜牧生產學類(0811) 園藝學類(0812) 其他農業學類(0819)	1. 植物保護或農業化學背景 2. 有微生物背景 3. 新產品測試與使用便利性之研發 4. 安全資材之研發			V		難	有	1. 相關學經歷不足 2. 穩定性低 3. 人力不足 4. 無新的標的物進行開發，覺得單調而導致人才流動率高	

所欠缺之專業人才職類	人才需求條件									招募情形		運用困難主要原因	有無職能基準(級別)	
	工作內容簡述	最低教育程度			學類(代碼)	能力需求	最低工作年資				招募難易			海外攬才需求
		高中以下	大專	碩士以上			無經驗可	2年以下	2-5年	5年以上				
銷售	此職務內容為研究各國市場與產業的動態與發展，是否有潛在市場尚未開發，以及該怎麼進入之研究，以及擬定行銷策略以及前端銷售人員的執行。		V		生物學學類(0511) 生物化學及相關學類(0512) 其他生命科學學類(0519) 化學學類(0531) 化學工程及製程學類(0711) 其他工程及工程業學類(0719) 農作物及畜牧生產學類(0811) 園藝學類(0812) 其他農業學類(0819)	1. 口條清晰 2. 了解產品特色 3. 具備田間推廣能力 4. 有解決農民或農藥資材行問題的能力 5. 具備出口國家的語言溝通能力			V		難	有	1. 薪資條件較差 2. 銷售人員缺乏農藥相關知識 3. 人才流動率高。	
法規	此職務內容為專利申請、專案管理及國內外產品登記，與目標市場的檢定規範等法律法規相關問題處理。		V		法律學類(0421) 其他法律學類(0429) 生物化學及相關學類(0512) 農作物及畜牧生產學類(0811) 園藝學類(0812)	1. 熟悉農藥管理法，以及申請農藥許可證、生物資材專利、國外產品登記等相關法規 2. 曾任職GLP實驗者為佳			V		難	有	1. 缺乏對專利申請和農藥管理法了解	
其他分析	1. <u>可能消失的既有職類</u> ：(如研究調查發現，因應數位化、智慧化發展而有未來可能消失的既有職類者，請簡述之。) 2. <u>可能出現的新興職類及其職能需求</u> ：(如研究調查發現，因應數位化、智慧化發展而有未來可能出現的新興職類，但我國業者尚未浮現需求者，請填列之，並簡述其職能需求內容。)													

表 4 人才問題及因應對策

人才問題	因應對策(請填列具體規劃)
學生在學校沒有接觸過大型發酵，以致於進入產業界無法立刻提供產能	- 學校已開始引入業界教師，及加強發酵技術。 - 中興植病系已針對實際應用性的課程做加強，對於系上將來會針對有想要朝生物農藥發展的學生，也將提供相關的培訓課程
研發人員流動率高，因為沒有好的標的物做開發，一直反覆做同樣的試驗而覺得單調，無法有真正的研發創新，造成研發人才流失。	政府已於近年來已與 APO 共同辦理國際研討會，請國外學者進行交流，期望研究人員未來能從中得到研究相關新的技術與產品開發策略。
學生多聽從老師的安排做研究主題，缺乏研發的思維。	- 學校可配合產學合作，帶領學生進行企業參訪，或者政府能補助學生實習，提早到業界才開始學習了解業界的技術。 - 學校可增加校外實習的學分，讓學生可下鄉去農園、農業改良場、業界，真正了解農民要甚麼，可以從農民身上學到很多。
發酵槽維護費用高，學生無法接觸實際的發酵槽	學校可與企業進行合作，或企業可改以租賃的方式提供給學校
植物保護相關的畢業生很多，但實際上很缺乏能夠投入業界有真正效能的人才	農科院可結合業者，去針對重大的問題，來設計培養生物農藥人才的課程綱要，讓學校有計畫地來培養人才
需要化工方面的人才，但依目前傳統產業薪資無法留住相關的人才。	植物保護相關學系可針對劑型開發增設跨領域學程
- 由於農業科學園區設立在屏東較為偏遠，因此人力招募上會比較困難。 - 現在工作選擇性多，許多農業科系畢業生選擇進入其他產業(檢驗業、公職、生技產業、半導體業)，較不願意投入造成人才招募困難。 - 現有的徵才管道缺乏農業相關職務的薪資範圍，因此對於公司在招募上比較不清楚開立徵才薪資水準是否能夠吸引到合適的人才投入。 - 目前的業務人員鮮少具有農藥背景，以致對農民推廣上不容易，業績不好，造成流動率高。	政府能針對農業人才設立徵才平台，未來能根據農業相關企業提供的薪資範圍做薪資的落點分析。

表 5 「5+2 產業」所需職務調查表

5+2 產業	相關產業	資訊科技			工程研發					製造品管				建築營造		管理財經						行銷業務			門市客服		教育傳播				其他專業										跨領域需求				
		01 電腦 硬體	02 資 訊 軟 體	03M I S 網 管	04 光 電 光 學	05 通 訊 電 信	06 半 導 體 電 子	07 機 械 工 程	08 化 工 材 料	09 生 技 醫 藥	10 生 產 管 理	11 製 程 規 劃	12 品 管 安 規	13 環 境 衛 生	14 營 建 規 劃	15 營 建 施 作	16 經 營 幕 僚	17 行 政 總 務	18 人 力 資 源	19 專 案 管 理	20 法 務 智 財	21 財 會 稅 務	22 金 融 保 險	23 廣 告 行 銷	24 業 務 銷 售	25 貿 易 船 務	26 門 市 管 理	27 客 戶 服 務	28 藝 術 設 計	29 傳 播 藝 術	30 文 字 編 譯	31 學 術 研 究	32 旅 遊 休 閒	33 餐 飲 專 業	34 操 作 技 術	35 維 修 服 務	36 採 購 倉 管	37 運 輸 物 流	38 醫 療 專 業	39 醫 療 保 健		40 農 林 漁 牧	41 其 他		
智慧機 械產業																																													
綠能科 技產業																																													
亞洲・矽 谷																																													
生技醫 藥產業																																													
國防科 技產業																																													

表 5 「5+2 產業」所需職務調查表

5+2 產業	相關產業	資訊科技			工程研發					製造品管				建築營造		管理財經							行銷業務			門市客服		教育傳播				其他專業										跨領域需求						
		01 電腦 硬體	02 資 訊 軟 體	03M I S 網 管	04 光 電 光 學	05 通 訊 電 信	06 半 導 體 電 子	07 機 械 工 程	08 化 工 材 料	09 生 技 醫 藥	10 生 產 管 理	11 製 程 規 劃	12 品 管 安 規	13 環 境 衛 生	14 營 建 規 劃	15 營 建 施 作	16 經 營 幕 僚	17 行 政 總 務	18 人 力 資 源	19 專 案 管 理	20 法 務 智 財	21 財 會 稅 務	22 金 融 保 險	23 廣 告 行 銷	24 業 務 銷 售	25 貿 易 船 務	26 門 市 管 理	27 客 戶 服 務	28 藝 術 設 計	29 傳 播 藝 術	30 文 字 編 譯	31 學 術 研 究	32 旅 遊 休 閒	33 餐 飲 專 業	34 操 作 技 術	35 維 修 服 務	36 採 購 倉 管	37 運 輸 物 流	38 醫 療 專 業	39 醫 療 保 健	40 農 林 漁 牧		41 其 他					
循環經 濟產業																																																
新農業	生物 農藥						V	V	V	V	V	V					V	V		V			V	V	V					V			V		V					V				V		V		
數位 經濟																																																