

雙月刊

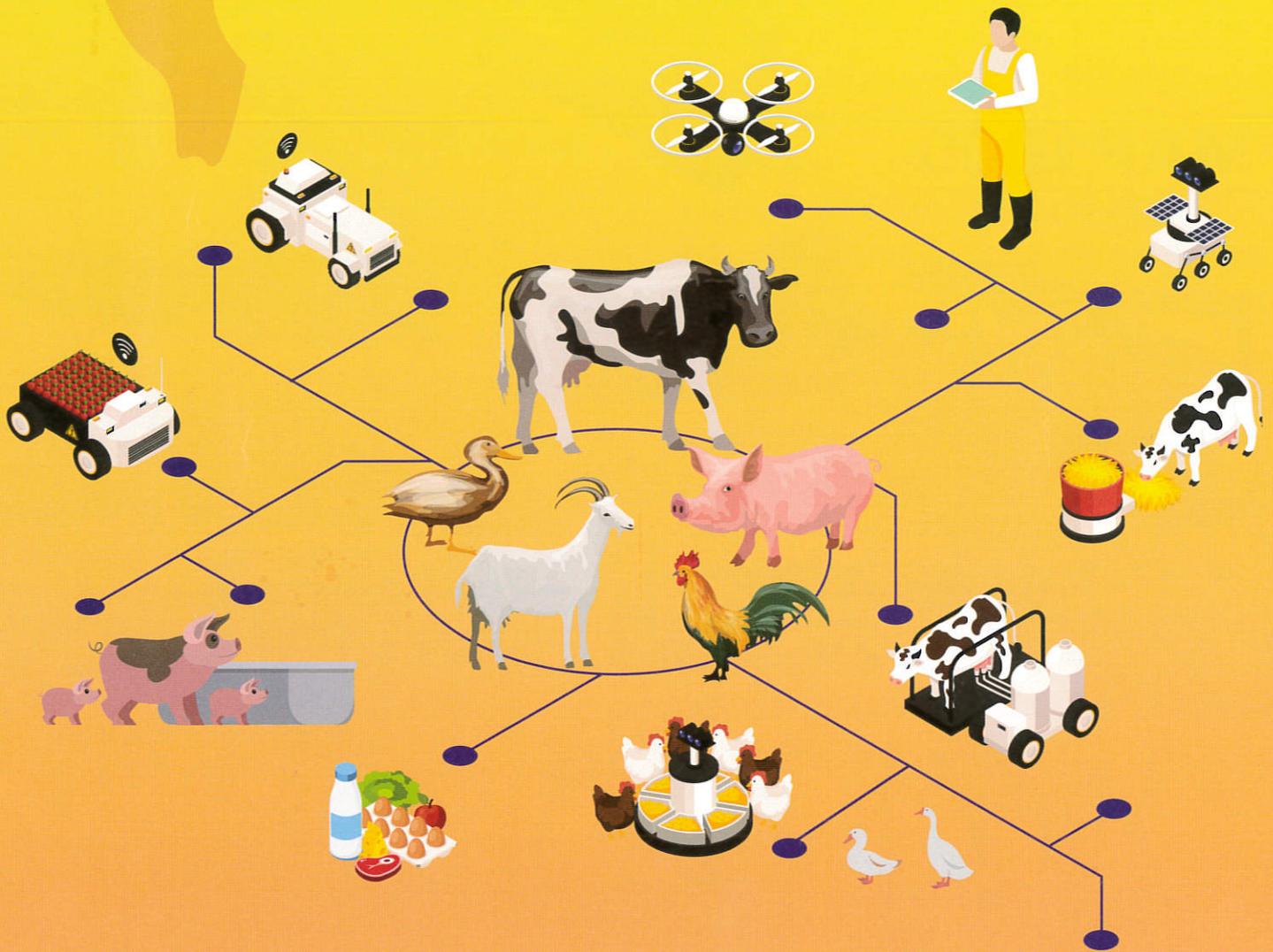


ISSN 16073878

226

2019年8月

# 畜產報導



## 【邁向智慧農業 4.0 時代】

機器人擠乳、餵牛、推料  
智慧環控禽舍聰明養土雞

## 口蹄疫拔針成功

下一步：分階段停打豬瘟疫苗

## 臺灣起司產業正萌芽

市場現況與未來發展  
一起品嚐 用國產生乳做的手工起司

## CAS 優良肉品好故事

等您來品味

## 會吃 也要會挑食材

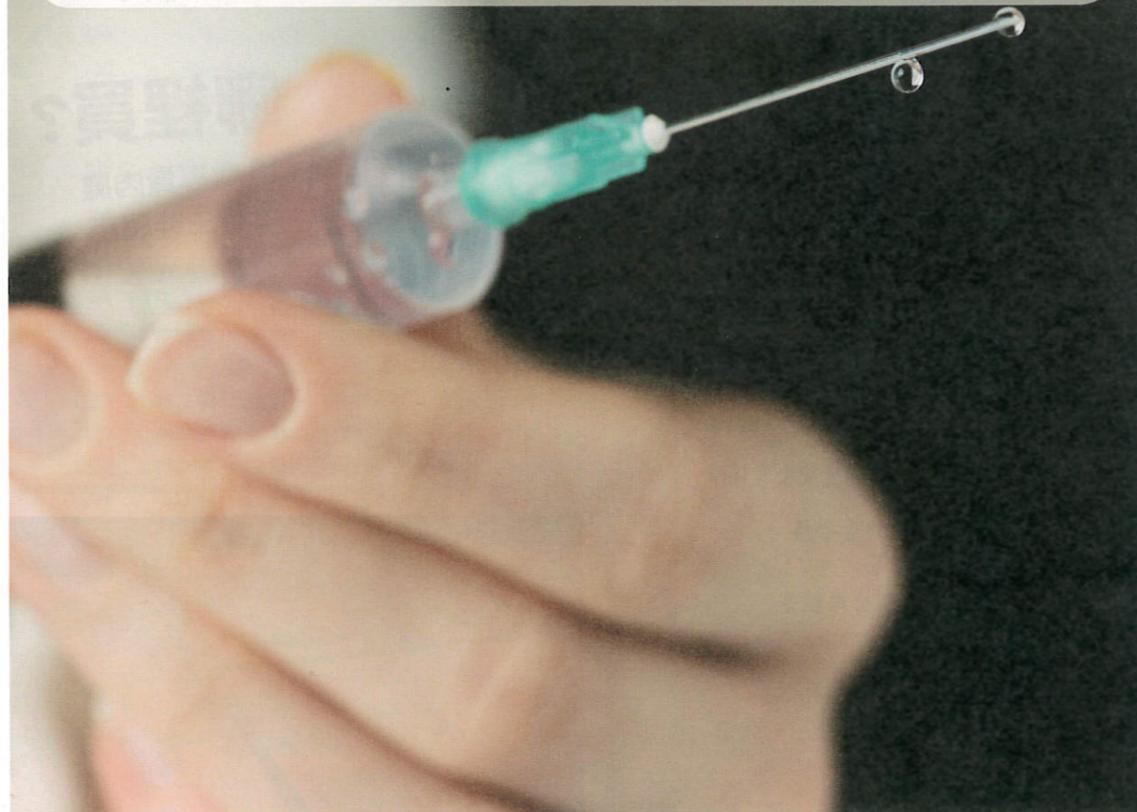
認識豬的部位肉

# 以經濟動物保健飼料添加物及 動物用疫苗 發現動物保健產業新藍海

文、照片／台灣農業科技資源運籌管理學會研究員 李宜映、助理研究員 易秉蓉

行政院農業委員會為了提升畜禽產業競爭力，更進一步提升糧食安全，透過「動物保健產業及安全防護科技創新開發」計畫，結合畜產、獸醫、農業、生物科技及管理行銷等資源，在畜產試驗所、家畜衛生試驗所及動植物防疫檢疫局的共同帶領下，朝向保健飼料添加物、動物用疫苗與禽流感防控方向努力，以改善經濟動物之生產品質，維護國人食品安全及健康。

本文選取了「經濟動物保健飼料添加物」及「動物疫苗」兩大分項計畫中的6個亮點成果，帶領讀者看見動物保健產業新契機。



## 以領先全球技術，幫助豬隻抗發炎

過去的研究發現，人類與動物的血管內皮可製造分泌一種新穎的胺基酸代謝產物，又稱為「細胞護衛因子」，105年時已由國家衛生研究院獨步全球宣布證實其具有抗發炎作用，可保護內皮屏障功能和防禦全身性炎症及心血管疾病。為此，研究團隊積極運用此護衛因子開發多種可抑制如敗血症、心肌梗塞、腎衰竭、癌症等低副作用之藥物。

這樣的創新發現近來也被充分運用在經濟動物的養殖上，特別是豬隻養殖過程，思考新穎性細胞護衛因子，可能是抑制動物緊迫與發炎反應如豬隻緊迫猝死的未來解方。因此，107年透過畜試所、畜衛所及防檢局統籌之「動物保健產業及安全防護科技創新開發」計畫，以創新技術與知識，澆灌國內動物保健飼料添加物產業。

以新穎抗緊迫代謝分子作為動物保健飼料添加物，整合了國家衛生研究院、中興大學等團隊力量，以此護衛因子作為生物標記，結合飼料添加物開發流程，用於改善豬隻因環境緊迫所造成之衍生病徵。試驗過程透過篩選表現高產細胞護衛因子特性的益生菌，經由細胞實

驗證實其具有降低格蘭氏陰性菌產生的內毒素（Lipopolysaccharide, LPS）所引起之發炎反應。

初步的動物試驗則是以蘭嶼豬來證實，透過腹腔注射細菌內毒素，模擬豬隻敗血症與緊迫猝死之疾病模式，發現食用高產細胞護衛因子益生菌飼料添加物的動物，可有效改善細菌內毒素所引起之發炎症狀；包括改善因急性發炎反應所導致的肺部及腹腔積水，對於豬隻肺臟及心血管組織，亦觀察到明顯的保護效果。

這項研發的特點乃自轉譯基礎研究成果向下延伸，藉由微生物產製及動物確效，過程結合後端製劑商品化技術，系統性地開發抗緊迫代謝分子飼料添加物，將臺灣獨步世界之細胞護衛因子的研發成果，作為飼料添加物一個新里程的開端。研究團隊將持續評估高產細胞護衛因子益生菌作為動物保健飼料添加物之特性，包含飼料加工製程對菌株的影響、不同階段之豬隻應用效果，建立抗緊迫功效之試驗模式，聚焦降低可商業化生產之成本、菌株功效性成分。

針對技術方面，未來也將進一步評估豬隻緊迫相關代謝物是否能成為緊迫性之生物指標（biomarkers），以對國內豬隻緊迫症狀將有更高技術含金量的依據。

（計畫執行人：農委會畜產試驗所林幼君副研究員）



計畫團隊跨足國家衛生研究院、中興大學與畜產試驗所。



畜產試驗所林幼君副研究員。



在保育期商用豬隻試驗，處理組生長表現有較佳結果。

## 以茶香除臭，改善豬隻體質與畜牧場環境

全球有超過 20 億的喝茶人口，而國內茶葉每年進口量約 3 萬公噸，國產茶葉約 1.5 萬公噸。茶，身為全球最受歡迎的飲料，對健康有益，其中蘊涵的兒茶素已被醫學研究證實具有抗氧化、抗炎、抗菌、抑制血壓上升及降血脂等多重生理功效。

但無論是成為罐裝茶飲或是經過精製過程，每年都會製造出 25 萬公噸以上副產物，更不用說茶園中受到病蟲、凍霜害以及必須修剪的枝葉。如何讓這些富含營養的副產物再次被利用，成為一大挑戰。

自 100 年起，農委會茶業改良場便導入副產物再利用於飼料添加物的概念，將茶葉副產物添加於蛋雞飼料中。檢測發現，蛋雞血液生化值不僅三酸甘油酯、膽固醇等指標數據，連同蛋中膽固醇也降低了，進一步再驗證使用在家禽、家畜保健的可行性。

在日本，用茶葉副產物養豬早有所聞，國內許多養殖戶也會到製茶廠拿這些副產物回去養豬。因此，103 年於「開發農畜廢棄物多元化

處理與資源化再利用技術研究」計畫中，應用茶葉副產物研發低臭雞糞粒肥，將不同發酵度的茶葉副產物，設計為降低雞糞硫化物包含硫化氫、硫醇化合物及氨氣的除臭配方，此成果為茶葉副產物的除臭功效打下基礎。

由於畜牧場首當其衝的環境議題就是臭味防制，隨著環保意識抬頭與民眾檢舉壓力下，在「動物保健產業及安全防護科技創新開發」計畫支持下，畜試所與茶改場共思解決策略。由茶改場郭芷君助理研究員執行，以微生物發酵技術處理的次級茶菁或茶葉副產物，添加在豬隻飼料中，已證實具有降低畜舍中糞便臭氣分子的功效。

有趣的是，在試驗過程發現，豬隻其實跟人一樣，也有自己喜歡的茶味，如何讓豬隻願意吃到足量的具保健功效的飼糧，是一個配方重要的關鍵。下一階段茶改場將會整合畜試所開發之除臭菌、牧草炭與炭醋液，持續開發能解決動物排泄物臭味問題之產品，歡迎有興趣之農友、廠商或研究人員一同投入。

（計畫執行人：農委會茶業改良場製茶課楊美珠副研究員兼課長、郭芷君助理研究員）

## 讓果皮、果渣搖身變動物保健品綠金

外型扁扁小小的臺灣原生種香檬，是臺灣東部與日本沖繩都有的野生柑橘類，也是日本人所稱的「養生之寶」扁實檸檬，經日本醫學研究發現含豐富的抗氧化成分，成為養生飲品與食材首選，風靡臺日。

臺灣香檬由於是原生種、栽培容易且病蟲害少，富含川陳皮素、辛佛林、橘皮素等多甲氧基黃酮，酸味雖強，但香氣濃郁。國內臺灣香檬採收後經過清洗、烘乾、榨汁等程序後，約有 40% 的果皮與果渣都被淘汰成為廢棄物。

因緣際會下，看到廠商以臺灣香檬為原料，開發出漱口水等衛生保健商品，進一步瞭解後發現，臺灣香檬富含異黃酮等成分，具有抗菌、抗氧化效果，若是能將臺灣香檬應用在動物身上呢？或許對保育期豬隻下痢等常見的飼養問題能有所改善。這樣的想法後來碰巧遇上臺灣香檬種植業者的求助，因此一起思考出將榨汁後的果皮與果渣進行循環利用，變成具有動物保健功效的產品，這樣的點子在農委會的「動

物保健產業及安全防護科技創新開發計畫」下獲得實踐。

首先，需驗證臺灣香檬的特性，先從副產物加工乾燥、磨成粉，再經由驗證單位檢驗重金屬與黃麴毒素含量，以確保安全，再透過不同添加量於豬隻飼料中，評估香檬對豬隻生長表現與屠體性狀反應。經初步試驗結果顯示，飼料中添加臺灣香檬粉對豬隻生長表現與屠體性狀皆有正向影響，能使業者有效降低投藥成本及減少飼料用量，展現預防更勝於治療的綜效。這也讓原本棘手的副產物問題，華麗轉身為動物保健品「綠金」。

目前臺灣香檬的副產物經過乾燥磨粉後，估計年產量可達 150 公噸，且持續擴增。透過畜試所輔導規劃，以臺灣香檬粉做為豬隻飼料添加物的太田牧場也於 107 年進駐畜試所創新育成中心，期許未來能發掘更多本土性機能性作物，應用在動物保健添加物，有效降低豬隻抗生素使用，讓國人對於國產豬肉品質更安心。

（計畫執行人：農委會畜產試驗所高雄種畜繁殖場許晉實場長）



茶業改良場美珠課長。



茶業改良場郭芷君助理研究員。



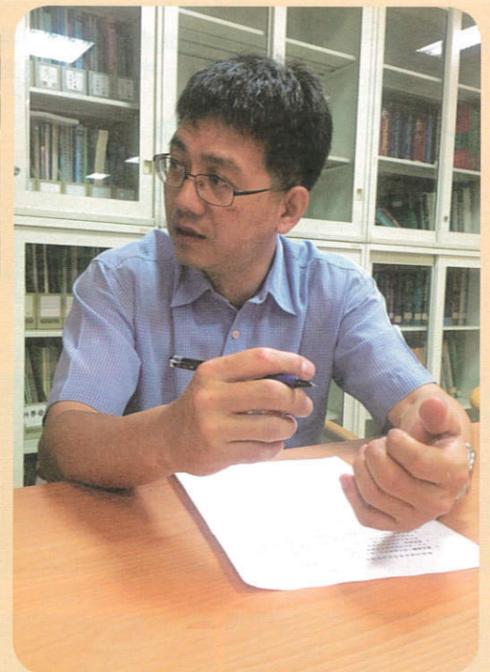
為保留茶渣中豐富抗氧化成分，茶業改良場賦予茶葉副產物成為潛力飼料添加物的新生命。



享用臺灣香檬粉的生長肥育期肉豬（LD 肉豬）。



臺灣原生種的香檬，富含異黃酮等成分，具有抗菌、抗氧化效果。



畜產試驗所高雄種畜繁殖場許晉實場長。

### 豐富植生素，野草也能躍升國際舞臺

田野間，大片的白色咸豐草迎風搖曳，這種常被農民視為雜草的植物，已被臺灣衛福部與聯合國列為可食用與藥用作物。研究顯示，咸豐草具抗發炎、抗感染、止血、免疫調節、改善腸胃道疾病及糖尿病等 42 項功能。而且咸豐草在防治感染性疾病如原蟲與細菌感染效果佳，是優良的植生素來源，生產容易而且成本低廉。

臺灣經濟動物最常見的疾病分別是家畜下痢、家禽白冠病與球蟲等問題。其中，豬赤痢好發在即將出欄的大豬，此時因為考量到停藥期與消費者最在乎的食品安全，因此此時使用不會造成藥物殘留、也不會導致抗藥性病原的植生素，是最好的時機。

過去，將咸豐草植生素應用治療於家禽球蟲問題，已有市售商品大豐龍殺球和鮮克球，能有效防治雞隻球蟲病。團隊依據使用者回饋，持續優化產品功能，已產生第二項產品。這些研究不僅豐富了國內飼料添加物創新開發技術與商品多樣性，對農民來說，更能提升種植作物的附加價值。

因此在「動物保健產業及安全防護科技創新開發」計畫支持下，本人開始進行配方改良，建構應用生物活性為導向的純化鑑定平臺，由 40 多種中藥草植物篩選出與咸豐草搭配之物種。當然，未來在原料方面也朝向歐洲各國之優良農業操作與採集規範（Good Agricultural Collection Practice, GACP）邁進。

值得一提的還有，透過國際智慧布局咸豐草植生素技術，已於印尼取得專利，並規劃在越南、韓國與菲律賓申請產品登記，目前已和泰國卜蜂公司進行動物確效試驗。泰國卜蜂肉品主要銷往歐盟與日本，相當重視藥物殘留檢測合格與食品安全，目前開發出咸豐草與艾草抗球蟲飼料添加物，已在泰國進行第二次田間試驗與確效分析，希望不久可以行銷泰國與其他國家。

有鑑於植生素新配方在飼料添加劑國際市場日新月異，必須要導入更多新技術與知識，並且靈活設計配方，才有機會打入國際市場。

（計畫執行人：中研院農業生物科技中心楊文欽研究員兼副主任）



中央研究院農業生物科技中心楊文欽研究員兼副主任。

植生素  
←植生素作用機制包括干擾球蟲生活史、增加免疫力與調節腸道菌相。

免疫細胞  
球蟲  
細菌

控制組雞隻  
餵食低劑量植生素雞隻  
餵食高劑量植生素雞隻

血便  
正常便  
正常便

植生素改善肉雞存活率與血便。

### 益生菌工廠為安全養殖奠基，確保午仔魚外銷地位

午仔魚是國內極具競爭力的外銷魚種，近 5 年來外銷量增加超過 30% 以上，產值全球第 6，主要原因是國內午仔魚的養殖，有賴於臺灣海峽的調節減少水溫差異，以及養殖生產重鎮屏東地區擁有潔淨充沛的水源，讓臺灣午仔魚養殖產業超越中國。

然而，當外銷市場需求持續成長，漁民的放養密度也逐年增加，為產業帶來風險。根據產業調查訪談發現，為了降低養殖期間午仔魚病害問題，目前大多數漁民仍仰賴使用藥物來減少死亡，導致午仔魚上市前的動物用藥檢測結果，每年都無法全面達標、無法獲得驗證。

為了鞏固產業國際地位，避免藥殘問題導致產業無法永續，因此漁業署委託臺灣海洋大學與高雄科技大學提出安全水產養殖管理技術輔導與品管技術研發計畫，持續改善並帶領產業朝無用藥養殖的模式推動。既要生產安全高品質、零藥殘，更要降低生產成本的卓越養殖技術，預期目標為午仔魚達 6 兩級以上即不投藥，以確保產品安全及保障產業穩定發展。

計畫團隊開發了光合菌與枯草桿菌共存的複方益生菌，輔導漁民以添加益生菌或水質改良劑的友善模式，融入日常養殖管理，逐漸轉換需要仰賴藥物的傳統養殖方式。雖然益生菌在

產業已推廣多年，但仍無法廣泛被應用，主要受限於成本與現場應用技術。

研究團隊歷年透過水質改良劑（消毒劑）、坊間常用製劑與多種中草藥的田間試驗，逐步發展至符合健康養殖概念的益生菌應用，除了技術持續提升，並依據不同的環境益生菌之特性，建構符合業界所需的低成本培養配方，且於現場養殖進行實地測試，逐步修正提整，發展出安全永續的創新養殖經營管理方法。預估今年將針對力佳綠能之輔導成效作為示範場域，也與該廠商達成共識，同意共同合作推廣安全養殖管理技術，推動產業全面升級。

107 年在台塑企業計畫以及團隊積極爭取政府或產業相關單位的合作下，除了挹注研發資金，更由漁會提供免租金的場地，其後建構為四湖發菌工廠示範基地。益生菌工廠的成立，提供了雲林口湖與四湖地區共 75 戶包含文蛤、烏魚及白蝦的輔導戶，於養殖管理過程所需應用於池底保養的複方光合菌（市售產品光合菌 200 元 / 20 公斤），或環境消毒所需的電解二氧化氯，計畫執行成效受到當地漁民高度迴響，並協助雲林地區的文蛤養殖場，預計今年目標可達 5 公頃生產 15 萬斤文蛤，相當 150 萬顆 / 公頃的高密度養殖效益。

（計畫執行人：高雄科技大學水產養殖系鄭安倉副教授）

雲林口湖與四湖地區的文蛤、烏魚及白蝦養殖戶對輔導成效有感。

位於雲林的益生菌生產基地。

高雄科技大學水產養殖系鄭安倉副教授。

## 檢驗法規先期參與，加速疫苗上市期程

動物疫苗從初期研發、批次生產、國家檢驗乃至上市販售，需 10 ~ 12 年甚至更久時間。畜衛所動物用藥品檢定分所協助排除動物疫苗上市過程可能遭遇困難，如：種菌、種毒株培

養及鑑定方法、生菌數試驗、動物試驗模式評估、安全試驗及效力試驗等方法學建立，實驗內容與數據將可用以草擬逐批檢驗之標準。不僅有跨領域疫苗研發團隊合作，更能縮短 2 ~ 3 年動物用疫苗上市所需時程。

(家畜衛生試驗所動物用藥品檢定分所蔡任桓助理研究員)



畜衛所動物用藥品檢定分所協助建立動物疫苗檢驗所需方法及實驗動物模式，圖為豬赤痢口服攻毒模式。

## 以高標準打造動物疫苗，搶占全球商機

回顧動物疫苗研究，過去承襲了雄才大略的計畫成果，已建構動物疫苗開發基地，計畫退場後仍持續應用動物保健計畫資源，支持豬第二型環狀病毒疫苗，與價創計畫資源支持豬黴漿菌肺炎疫苗成果推向商品化，且讓疫苗法規先期參與協助產品登記與註冊，縮短動物疫苗研發、技轉再到商品化所需時程。

技轉廠商牟牧生技為國光生技的新創公司，由於國光疫苗過往有生產蛋白質藥品的經驗，具備發酵、濃縮跟純化之技術，亦為全臺人用疫苗產量最高之廠商，因此期許結合政府與學研單位的資源，能在臺灣建立國際級的新世代動物疫苗事業。

農業科技研究院疫苗研究團隊在動物疫苗研發上已有長年底蘊，每一個環節與步驟都經得起考驗，研發成果具市場潛力；並於 2018 年輔導牟牧生技進駐農科院的育成中心、建構完整動物試驗團隊。在要求好產品與好人才的商業訴求模式下，牟牧生技與農科院計畫團隊每月有 1 次以上的產品研發討論，透過農科院提供人才培育與顧問管理服務，逐步協助牟牧生技完成新創事業。

由於豬第二型環狀病毒疫苗與豬黴漿菌肺炎疫苗在豬隻生產防疫計畫中，注射成本可占整體防疫計畫的 50%，顯示具有高度市場價值。市場中豬環狀病毒疫苗生產以哺乳細胞或是昆蟲細胞進行，農科院則設計以大腸桿菌 *E. coli* 作為載體，一則能大幅降低生產成本，二則可避免生產過程中侵犯豬環狀病毒疫苗的相關專利。



動物疫苗屬於生物製劑，為求出口，製備需符合各國標準法規要求。

農業科技研究院林俊宏副院長。

牟牧生技與農科院計畫團隊合作開發動物疫苗商品。

「創造本土動物疫苗由 0 到 1 實屬不易。」動物疫苗屬於生物製劑、高技術成本且失敗率高達 90%。國光生技流感疫苗廠與無菌針劑充填廠通過歐盟 EMA 與美國 FDA 查廠符合 PIC/S GMP 規範，以人用疫苗標準的品質與生產系統把關動物疫苗，為求出口符合各國標準法規要求，國光製程與品質系統人力占公司人力近 50%，其重要性可見一斑。

此外，放眼海外市場，在資訊取得容易且交

流密集的現代畜牧產業，產品的本質與本土市場的反應很重要，牟牧生技總經理曾經在緬甸推廣動物疫苗產品時，馬上就有華人養殖戶上網到論壇了解該產品使用回饋，顯示本土動物疫苗必須要獲得在地使用者支持，並具備產品口碑及一定市占率，才会有穩固根基向外擴散，取得打國際賽的資格。

(計畫执行人：農業科技研究院林俊宏副院長)

本文感謝「動物保健產業及安全防護科技創新開發」計畫統籌單位：行政院農業委員會畜產試驗所黃振芳所長、李春芳副所長、財團法人農業科技研究院林俊宏副院長、家畜衛生試驗所動物用藥品檢定分所葉修如分所長，以及相關研究團隊。