

行政院農業委員會畜產試驗所主管科技計畫
98年度細部計畫說明書

98農科-2.1.1-畜-L1(14)

種畜禽研究團隊(FABRC)：種畜生產履歷及基因條
碼整合應用

Food Animal Breeding Research Consortium
(FABRC): DNA Barcode System for Genomic Breeding
Animal



1235441206974 2009/02/24 10:06:46

行政院農業委員會畜產試驗所
中華民國98年1月



執行機構(計畫)識別碼：020101L114

行政院農業委員會畜產試驗所主管科技計畫 98年度細部計畫說明書

一、計畫序號及名稱

- (一) 序號： 14
- (二) 中文名稱： 種畜禽研究團隊(FABRC)：種畜生產履歷及基因條碼整合應用
- (三) 英文名稱： Food Animal Breeding Research Consortium (FABRC): DNA Barcode System for Genomic Breeding Animal

二、計畫編號

- (一) 國科會審議編號： 9821010106-03020101L1
- (二) 本年度計畫編號
 - 中文： 98農科-2.1.1-畜-L1
 - 英文： 98AS-2.1.1-LI-L1
- (三) 上年度計畫編號
 - 中文： 97農科-2.1.1-畜-L1(1)
 - 英文： 97AS-2.1.1-LI-L1(1)

三、計畫依據

- (一)農委會施政計畫
農委會中程施政計畫

四、計畫屬性

科技類

五、研究性質/研究方式

- 研究性質：應用研究
- 研究方式：自行研究





六、研究領域/研究目的

研究領域：59 畜牧獸醫類

研究目的：發展農林漁牧(不含食品加工與包裝)

七、執行機關與執行人

機 關 名 稱	執 行 人	職 稱
行政院農業委員會畜產試驗所	黃英豪	所長

八、協辦（合作）機關

無

九、計畫主持人

機關名稱：行政院農業委員會畜產試驗所

姓 名：吳明哲 職 稱：研究員兼組長 單位名稱：遺傳育種組

電 話：06-5911211分機311 傳 真：06-5911784

電子信箱：mcwu@mail.tlri.gov.tw

十、研究人員

序號	機 關 名 稱	單 位 名 稱	研究人員	職 稱
1.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	黃鈺嘉	研究員
2.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	林德育	副研究員
3.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	賴永裕	助理研究員
4.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	廖仁寶	副研究員
5.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	顏念慈	研究員
6.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	陳佳萱	助理研究員
7.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	林秀蓮	助理研究員
8.	農委會畜產試驗所	遺傳育種組	邢湘琳	助理研究員





十一、執行期限

全程計畫： 96 年 1 月 1 日至 98 年 12 月 31 日止
本年度計畫： 98 年 1 月 1 日至 98 年 12 月 31 日止

十二、實施地點

台南地區

十三、計畫內容

(一) 已完成/相關之重要計畫成果摘要：

- 1.種豬、種牛及種羊已建立血統登錄、性能檢定和基因檢測，而種雞及種鹿已有產能評比，種鴨、種鵝及種兔也有品系選育，因此台灣種畜禽生產履歷已有基礎資料庫，並建置於台灣畜產種原資訊網站 www.angrin.tlri.gov.tw。
- 2.畜產試驗所針對臺灣核心種群的優質個體而建立的畜禽 BAC 基因庫於 2005 年底完成豬牛羊鹿兔雞鴨鵝等物種 DNA 庫，優質個體會 SNP 基因條碼及 UTR 基因條碼，SNP 基因條碼是以 ATGC 為代碼，UTR 基因條碼以 2 至 9 的重複序列數。隨後於 2006 年底完成的母體遺傳的粒線體基因條碼庫，推動基因條碼成為辨識種畜禽個體用天生標識物，並建置於台灣畜產種原知識庫 agrkb.angrin.tlri.gov.tw。
- 3.種豬場對緊迫基因極重視，完檢率達 100%，而多產基因、肉質基因、增肌基因、增長基因、及粒線體基因的完檢率也逐漸提高。使用粒線體增殖環區基因的 29 個 SNP 與一個 UTR 來區分母性遺傳來源，用基因條碼型別數除以送檢頭數，算出基因條碼個別性(%)，2007 年種豬協會種豬場 16 家之藍瑞斯種豬 128 頭受檢，在區分豬場下，僅有兩場有同祖母的個體，個別性達 96.8%(124/128)。
- 4.基因檢測種雞的第 2-3-5-Z 號染色體之 PRL-ESR-HSP70-PRLR 基因型，以及粒線體內的 COI 基因型等合併組成一串基因條碼資訊庫，可區隔國產雞肉與進口雞肉。
- 5.利用染色體之 G6S 生長遲緩基因、以及粒線體 DNA 之 16S rRNA 與增殖環區的 7 個 SNP，建立肉羊基因條碼整合應用體系。
- 6.已從乳牛血統登錄及乳量乳質檢測工作，找出高乳量種牛，並延伸到 15 家種牛場及新進口娟珊牛參加 DHI 之泌乳牛群的 DNA 收集，並進行乳量、乳房炎感染細菌 DNA 類別及繁殖有害基因等檢測，整合應用到種公牛遺傳貢獻比，讓酪農戶進行優質牛基因選種。

(二) 擬解決問題：

台灣種畜禽出口是畜產科技的明星產業，藉由 DNA 條形編碼、IT 技術、遠端監測





系統及KM系統，整合應用在種畜禽繁殖性能檢定及品質精選履歷上，供種畜禽和種蛋出口的產地辨識碼用。SNP基因條碼是以ATGC為代碼，UTR基因條碼以2至9的重複序列數，本計畫利用台灣種母畜禽會有一個粒線體基因條碼的母性基因遺傳特性，後代也會有母親的基因條碼，再加上體染色體的多項基因型，組成個體動物的基因型代號串聯，進而基因登錄於血統登錄資料庫，研發出一套國家用種畜禽生產履歷及基因條碼整合應用系統，設置於www.angrin.tlri.gov.tw台灣畜產種原資訊網站上，協助台灣種畜禽生產業者及出口業者行銷臺灣優質畜禽，並培育熱帶型優質品種及品系，建立進口種原管理、種畜禽驗證監控及技術平台。

(三) 前人研究概況：

畜產生物種原常被簡稱為畜產種原，也常被誤認為僅有家畜與家禽有限的品種，其實畜產生物種原涵蓋甚廣；有動物、植物和微生物，動物有家畜和家禽，植物是飼料作物，微生物涵蓋畜禽消化系統與糞尿堆肥發酵中的微生物。臺灣畜禽動物種原包括17個物種有豬、牛、水牛、山羊、綿羊、梅花鹿、水鹿、馬、兔、雞、火雞、鴨、番鴨、鵝、黑天鵝、啞天鵝、駝鳥等，共有65個品種品系，概分本地種、外來種和新品種品系等三大類。本地種有18個品種，外來種有36個品種，透過育種方法產生的新品種品系有11個品種。畜產用之品種(Breed)與品系(Line或Type)分別，畜產品種需要明顯的外表特徵來區分，但畜產品系的區分則不易從外表上來判別。畜產品種間具不同的外表特徵，畜產品系間具相同的外表特徵。畜產品種內有性能不同的品系。自然環境所衍生的族群，我們會稱其為物種(Species)或亞種(Subspecies)，而品種與品系是經過人為參與的步驟而形成的族群。

台灣畜產種原中心於2005年7月16日開始運作，內有液態氮超低溫冷凍保存設施，設有細胞庫及DNA庫，保存畜產動物、牧草及環保微生物等樣本。為加強畜產種原遺傳物質之蒐集、保存、利用、交換、保育及研究，並健全畜產種原遺傳物質經營管理，畜產試驗所於2005年訂定畜產種原遺傳物質存取作業要點(2005年10月14日農委會農牧字第0940155300號函頒准予備查)，提供畜產種原基因庫存取與交流的作業依據(www.angrin.tlri.gov.tw/law/law0905.htm)。畜產種原遺傳物質如組織、胚、細胞、精液、卵、種蛋、種子、微生物及核酸，以及經遺傳物質轉置之衍生物。目前已收集保存畜禽動物53個品種品系之遺傳物質，包括核內DNA與粒線體DNA，共43,653個DNA樣本，凍存於-80 冷凍櫃與-196 液態氮桶。為基因體研究而建構一個噬菌體基因庫、11個科思秘基因庫、2個佛思秘基因庫、以及4個細菌人工染色體基因庫，合計完成18個台灣畜產動物基因庫。

畜產試驗所為延續台灣畜產動物遺傳資源的薪火，呼應政府對生物多樣性的重視與努力，也符合生物多樣性公約的內涵，完成了台灣畜產種原基因庫建置，這些凍存的DNA庫與基因庫將可提供國內外農業基因體研究與畜產物種基因組解碼之良好資材，進而促進畜禽性能改進及生物多樣性永續利用與發展。

長遠來看，台灣的畜(豬牛羊)禽(雞鴨鵝)育種體系會引進、評估與研發修正新興的分生及資訊技術，輔助種畜禽性能改進與本土家畜禽遺傳鑑定，期供作早期選育之依據與開發具本土化特性新品系之契機。新品種品系畜禽性能選育技術之研發





與推廣，應進行高生產效率育種方法研究，並推廣予民間種畜禽業者以提升其牧場經營效率；惟選育動物將以民間無法進行者為要。並朝向功能性基因體研究，建立EST(基因表現序列)資料庫，結合性狀資料與現有基因資料庫，期找到本土畜產種原特有之經濟性基因，進一步探討其功能與調控機制，並引入育種族群以育成具競爭力之品系。

經濟育種上，依產業別整合具重要經濟價值之全國種畜禽遺傳資源，成為大型國家級核心種畜禽族群，加速全國種畜禽同步改良腳步與提高產業競爭力。加強全國種畜禽育種資料庫與資訊網路之方便性，達到優良種畜禽重要經濟性狀國際評比與國內排名之實用目標。結合分生技術與數量遺傳學原理於選種技術之應用，建立遺傳標記輔助選拔系統，且逐步將重要遺傳標記納入種畜禽登錄系統，建構完整之種畜禽遺傳育種資訊。

基因條碼在國家用種畜禽生產履歷之經濟效益及基因條碼整合應用系統支援出口的台灣種畜禽及其後裔產品生產履歷體系，進行個體生產履歷及基因條碼稽核，確保台灣種畜禽品種及品質的產地標識附加價值。基因條碼最終可與RFID的內編碼技術結合，尤其是具有識別功能的內編碼。食用動物飼養期以生產履歷及基因條碼整合應用系統管理，產品行銷再結合RFID，可避免RFID被動物咬壞到及消費者吃到的風險；同時有基因條碼的內在特性，畜產品無法被仿冒。

(四) 計畫目標：

1. 全程目標：

(1) 總目標：

研發出一套國家用種畜禽生產履歷及基因條碼整合應用系統，協助台灣種畜禽生產業者及出口業者行銷臺灣優質畜禽，並培育熱帶型優質品種及品系，建立進口種原管理、種畜禽驗證監控及技術平台。

(2) 分年度工作目標：

96年度：

完成產肉登錄種豬、高乳量種牛、肉用種羊及肉用種雞之染色體及粒線體基因條碼編輯，研發出一套國家用種畜禽生產履歷及基因條碼整合應用系統。

97年度：

協助台灣種畜生產業者建立附有基因條碼的熱帶型優質品種及品系。

98年度：

建立進口種原管理、種畜驗證監控及技術平台。

2. 本年度目標：





協助台灣種畜生產業者建立附有基因條碼的熱帶型優質品種及品系。

(五) 重要工作項目及實施方法：

(一) 重要工作項目：

1. 新化檢定站產肉登錄最多種豬之粒線體基因全長定序及基因條碼整合應用。
2. 種豬協會比賽會拍賣高價豬之粒線體基因全長定序及基因條碼整合應用。
3. 高乳量種牛之粒線體基因全長定序及基因條碼整合應用。
4. 建立網路查詢系統，協助種畜業者推動附有基因條碼的熱帶型優質種畜品種及品系。

(二) 實施方法：

1. 動物粒線體基因全長定序包括12S rRNA、16S rRNA、22個tRNA、13個蛋白質基因及D環區。我們可將SNP類型中的核苷酸A、T、C或G，與重複序列數目化成線條與空白，按照一定的編碼規則組合成DNA條形編碼。擴展至粒線體 DNA其他區域定序，如細胞色素c氧化酶I 基因 (Cytochrome C Oxidase subunit 1, COX1) 等，或粒線體 DNA完全定序。未來若再依蛋白質基因位序由ND1、ND2、COX1、COX2、ATPase8、ATPase6、COX3、ND3、ND4L、ND4、ND5、ND6至Cytb之胺基酸序列，即可延伸為一編碼資料庫，而由此資料庫結合所建立的性染色體DNA及粒線體DNA等之條形編碼技術，可構成商業生產場乳肉蛋產品的逆向追蹤系統，以預防產品的運輸、流通、銷售過程中可能發生的仿冒行為，將有利於協助國產乳肉蛋的品牌化。結合中央畜產會的種豬登錄工作及新化檢定站產肉登錄種豬，把送檢種豬場的核心種母豬進行粒線體基因全長定序及基因條碼整合應用，供繁殖推廣用種豬附上基因條碼。
2. 結合台灣區種豬產業協會的種豬體型比賽會工作，把每期各品種各性別之拍賣高價種豬，包括其場內選留同胎種豬進行粒線體基因全長定序及基因條碼整合應用，提供網站線上查詢種豬基因條碼之差別性。種母豬的基因條碼為緊迫基因型 (Hal-1843)、多產基因型(ESR)及粒線體增殖環區(D-loop)所組成。並利用參加性能檢定與體型比賽之豬隻的雄親血統登錄號進行DNA庫管理及基因完檢率追蹤。
3. 結合中華民國乳業協會及畜試所新竹分所的乳牛血統登錄及乳量乳質檢測工作，找出高乳量種牛，高乳量種牛之粒線體基因全長定序及基因條碼整合應用。並延伸到15家種牛場及新進口娟孀牛參加DHI之泌乳牛群的DNA收集，並進行乳量、乳房炎感染細菌DNA類別及繁殖有害基因等檢測，整合應用到種公牛遺傳貢獻比，讓酪農戶進行優質牛基因選種。
4. 研發基因條碼在國家用種畜生產履歷整合應用系統，在誤判率為零的前提下及全場種畜篩檢成本低等條件，支援出口的台灣種畜及其後裔產品生產履歷體系，進行個體生產履歷及基因條碼稽核，確保台灣畜產品品質的產地標識附加價值，並進行進口種原管理、種畜遺傳基因驗證監控及提供技術平台。

(六) 預定進度：





重要工作項目	工作比重 %	預定進度	98 年				備註
			1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	
種豬基因條碼查詢系統	50	工作量或內容	種豬基因條碼編列	種豬基因條碼查詢系統應用	種豬基因條碼查詢系統應用	種豬基因條碼查詢系統應用	
		累計百分比	25	50	75	100	
種牛基因條碼查詢系統	30	工作量或內容	種牛基因條碼建立	種牛基因條碼建立	種牛基因條碼查詢系統應用	種牛基因條碼查詢系統應用	
		累計百分比	25	50	75	100	
基因條碼在國家用種畜生產履歷整合應用系統	10	工作量或內容	基因條碼系統	國家用種畜生產履歷整合應用系統	基因條碼在國家用種畜生產履歷整合應用系統	基因條碼在國家用種畜生產履歷整合應用系統	
		累計百分比	25	50	75	100	
期中期末報告撰寫	10	工作量或內容	計畫研提	期中報告撰寫	期中報告審查	期末報告撰寫及審查	
		累計百分比	10	50	60	100	
累計總進度	百分比		23.5	50	73.5	100	

(七) 預期效益及評估指標：

1. 預期效益：

研發國家用種畜生產履歷及基因條碼整合應用系統，建立進口種原管理、種畜驗證監控及技術平台，協助台灣種畜生產業者及出口業者行銷臺灣優質種畜。

2. 評估指標：

(1)期中審查標準：

完成種豬粒線體基因條碼資料編整。
完成高乳量種牛粒線體基因條碼資料編整。

(2)期末審查標準：

完成種豬染色體及粒線體基因條碼應用查詢系統。
完成種牛染色體及粒線體基因條碼應用查詢系統。

十四、計畫經費分類





(單位：千元)

經費類別	經常門	資本門	合計
自辦費	6,391	0	6,391

十五、預算細目

機關名稱：畜產試驗所遺傳育種組

(單位：千元)

預算科目代號	預算科目	經費來源					合計	說明
		農委會畜產試驗所			其他			
		經常門	資本門	小計	金額	配合款單位		
01-00	人事費	58	0	58	0		58	
01-31	加班值班費	58	0	58	0		58	人員加值班費。
02-00	業務費	6,333	0	6,333	0		6,333	
02-01	教育訓練費	30	0	30	0		30	人員訓練費用
02-02	水電費	530	0	530	0		530	水費、電費及其他動力費
02-03	通訊費	60	0	60	0		60	數據通訊與一般通訊費用
02-15	資訊服務費	120	0	120	0		120	資訊操作維護費
02-50	按日按件計資酬金	85	0	85	0		85	講座鐘點費、評鑑及撰稿、審稿等費用。
02-71	物品	3,303	0	3,303	0		3,303	試驗用化學藥品、基因條碼檢驗套組、器具、耗材、試驗衣等。消耗品與非消耗品購置。
02-79	一般事務費	1,460	0	1,460	0		1,460	印刷、清潔、相片、影片、光碟、資料處理與實驗檢驗等事務開支
02-82	房屋建築修繕費	179	0	179	0		179	畜舍與試驗室建築修繕
02-83	車輛及辦公器具養護費	6	0	6	0		6	公用車輛及辦公用機具所需之保養、維修費用。
02-84	設施及機械設備養護費	380	0	380	0		380	試驗設施與水電設施維修
02-91	國內旅費	180	0	180	0		180	辦理相關業務所需之差旅費。
合計		6,391	0	6,391	0		6,391	

會計人員簽章：





十六、關鍵詞

基因條碼;DNA Barcode;基因選種;Genomic Breeding;種畜;Stock Breeding Animal;性能檢
定;Performance Test;血統登錄;Pedigree Registration;

十七、主要參考文獻

- 吳明哲、鍾秀枝、池雙慶、陳晉蒼、張秀鑾、黃鈺嘉、戴謙。1990。畜產種原保存及
利用手冊。台灣省畜產試驗所專輯第7號。134 pp。
- 張秀鑾、吳明哲、鍾秀枝。1993。畜產種原庫及基因交流。台灣省畜產試驗所專輯第
19號。129 pp。
- 張秀鑾。1995。台灣本土家畜之種原保存。生物產業 6(4) : 1-10。
- Edwards, SV and AC Wilson. 1990. Phylogenetically informative length polymorphism and
sequence variability in mitochondrial DNA of Australian songbirds (Pomatostomus).
Genetics 126:695-711.
- Hebert, PD, S Ratnasingham and JR deWaard. 2003. Barcoding animal life: cytochrome c
oxidase subunit 1 divergences among closely related species. Proc. Biol. Sci. 270:S96-S99.
- Hebert, PD. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. Proc. Biol. Sci.
270:313-321.
- Hebert, PD, MY Stoeckle, TS Zemlak and CM Francis. 2004. Identification of Birds
through DNA Barcodes. Public Library of Science Biology 2(10):1657 – 1663.
- Mayr, E. 1942. Systematics and the origin of species from the viewpoint of a zoologist.
Harvard University Press, USA.





附表一

參與計畫人力資料表

	參與計畫 人員姓名	英文姓名	身份證 字 號	出生 年 民國	專長 領域	職級	學歷	性別	參與 人月	參與 性質
1	吳明哲	Wu Ming- Che	P10217****	44	6L	1	1	1	2	1
2	黃鈺嘉	Huang Yu- Chia	A11054****	46	59	1	1	1	1	3
3	林德育	Lin Der-Yuh	A12344****	51	59	2	5	1	1	3
4	賴永裕	LAI YUNG- YU	R12234****	53	59	3	3	1	2	4
5	廖仁寶	Liaw Ren- Bao	K12118****	57	6L	2	5	1	1	3
6	顏念慈	Yen Neim- Tsu	Q10304****	44	59	1	1	1	1	3
7	陳佳萱	Chen Chia- Hsuan	Q22025****	62	59	3	5	0	1	4
8	林秀蓮	Lin Hsiu- Lien	Q22279****	68	59	3	2	0	1	4
9	邢湘琳	Hsing Hsiang -Lin	L22287****	69	59	4	2	0	1	4





附表二

本研究計畫主持人及共同主持人本年度及以往三年之研究計畫名稱

年度	計畫名稱	委託機關	備註			
			主持	非主持	申請中	核定
98	種畜禽研究團隊(FABRC)：種畜生產履歷及基因條碼整合應用	農委會畜產試驗所	√		√	
98	台泰菲等東南亞水牛遺傳物質保存與交流合作	農委會畜產試驗所	√		√	
97	種畜生產履歷及基因條碼整合應用	農委會畜產試驗所	√			√
97	細胞冷凍保存技術交流及國際交換	農委會畜產試驗所	√			√
97	種畜禽產業數位化服務之規劃建構計畫	農委會畜產試驗所	√			√
96	豬經濟性狀遺傳標記開發	農委會畜產試驗所		√		√
96	種畜禽生產履歷及基因條碼整合應用	農委會畜產試驗所	√			√
96	細胞冷凍保存技術交流及國際交換	農委會畜產試驗所	√			√
95	應用基因選種技術培育高產杜洛克種豬	農委會畜產試驗所	√			√
95	肉羊經濟性狀遺傳基因應用	農委會畜產試驗所	√			√





附表八

計畫摘要

計畫名稱：種畜禽研究團隊(FABRC)：種畜生產履歷及基因條碼整合應用
計畫編號：98農科-2.1.1-畜-L1 審議編號：9821010106-03020101L1
主管機關：行政院農業委員會畜產試驗所 執行單位：行政院農業委員會畜產試驗所
計畫主持人：吳明哲 聯絡人：吳明哲
聯絡電話：06-5911211分機311 傳真號碼：06-5911784
期程：96年1月1日至98年12月31日
經費：(全程) 19,173 仟元 98(年度)：6,391 仟元
人力預估：(全程) 2.73 人年 98(年度)：0.91 人年
執行內容(中文摘要)：

本計畫利用台灣種母畜會有一個粒線體基因條碼的母性基因遺傳特性，後代也會有母親的基因條碼，再加上體染色體的多項基因型，組成個體動物的基因型代號串聯，進而基因登錄於血統登錄資料庫，研發出一套國家用種畜生產履歷及基因條碼整合應用系統，設置於www.angrin.tlri.gov.tw網站上，協助台灣種畜生產業者及出口業者行銷臺灣優質種畜，並培育熱帶型優質品種及品系，建立進口種原管理、種畜遺傳基因驗證監控及技術平台。

英文摘要：

Genome mapping of farm animals has advanced greatly over the past few years, especially in maternal genetics for DNA barcode system in progeny production. A number of QTL for meat production and major genes are now being identified. These genes and markers are being used by livestock animal breeders and offer the hope of making real advancements in several economically important traits. A national-based DNA barcode system for genomic breeding animal with their pedigree and genotypes will be established in the web site of www.angrin.tlri.gov.tw for animal breeders. Experience on breeding achievements of elite livestock animals in Taiwan will be mutual beneficial to animal trade and science cooperation between subtropical regions and Taiwan. A DNA barcode system for genomic breeding animal in Taiwan will be established and provide the platform for tracing genetic original and identification with gene basis.





附表九

備註

畜牧法第十七條是基因登錄、基因條碼及基因選種的適用法源。畜牧法第十七條「主管機關得派員檢查或檢驗種畜禽業者之種畜禽、種源、設備、血統登錄及有關紀錄，種畜禽業者無正當理由不得規避、妨害或拒絕。種畜禽及種源經前項檢查或檢驗，發現有法定傳染病或遺傳性疾病者，不得供繁殖用。」。在基因條碼技術應用及種畜禽性能檢定登錄體系，畜牧法第十七條是基因登錄、基因條碼及基因選種的適用法源。法源適用後，依產業別整合具重要經濟價值之全國種畜禽遺傳資源，且逐步將重要遺傳基因納入種畜禽登錄系統，建構完整之種畜禽遺傳育種資訊。

