

出國報告（出國類別：研究）

## 乳羊群性能改良(DHI)制度之建立

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所

姓名職稱：葉瑞涵助理研究員

派赴國家：法國

出國期間：102年11月6日至11月17日

報告日期：102年12月25日

## 摘要

本計畫目的主要為赴法國研習乳羊群性能改良技術，以建立適合我國之乳羊群性能改良制度。乳羊群性能改良技術係由乳羊群的資料來分析作為育種及飼養調整之依據，資料來源分為：基本資料(血統、遺傳、配種、分娩、泌乳、乾乳及防疫)及檢測資料(乳量及乳質)。法國為乳用山羊產業最為發達的國家，全國有 28 萬頭泌乳羊參與 DHI 計畫，除了在國家農業研究院(INRA)家畜遺傳研究所(SAGA)有育種專家協助之外，並設有 CAPGENES 專責機構負責執行業務，乳羊 DHI 體制健全，乳羊群品種改良成效卓著，值得我國在建立相關制度時之參考。法國於 1966 年以法律明文規定 DHI 系統各組織之功能性。目前其系統包含：育種協會、電腦中心、乳量記錄組織、登記組織、遺傳評估、選拔計畫及參與的牧場。育種協會決定育種方向及目標；電腦中心進行資料貯存彙整；乳產量記錄組織收集建立乳量數據並用於研究及回饋牧場；登記組織登記牧場及其他相關資料；遺傳評估方面則由研究單位對每一牧場育種效果進行監控及評估；選拔計畫為較詳細的執行方式(如選拔強度之設定)、預期成果及預估時程；參與牧場方面需提供資料及樣品並接受育種選拔及飼養管理之建議。各組織間以資訊科技連結，現場數據收集以自動化、機械化之設備執行。法國長期投資，研發出獨特之乳羊 DHI 系統，此已成為法國畜牧業的特色之一。

綜合12天的研習建議事項如下：

- 一、國內乳羊產業之DHI制度尚未開始，若要執行乳羊DHI制度，需要進行輔導教育，並以法律規定重要事項，以利DHI系統穩定發展。
- 二、DHI系統需要專業人員及組織，長期執行並監督。
- 三、設備自動化、機械化、資訊化將有利於資料及樣品收集、彙整、判讀、指令傳達。
- 四、法國DHI系統擁有「選拔計畫」，內容包含選拔過程之細節及預期時程，這可能是法國有效利用DHI系統之關鍵。
- 五、美國DHI獎勵制度可做為鼓勵廠商參與的方法。利用DHI系統記錄參與DHI系統乳羊場之泌乳表現，並對於表現優良羊隻(個體羊隻表現)或羊群(平均羊隻表現)給予獎金及證書獎勵。利用獎金及認證方式鼓勵業者參與DHI，並刺激參與DHI業者持續改善乳羊飼養管理水準。

## 目錄

壹、出國目的.....	1
貳、行程.....	2
參、內容.....	3
肆、研習心得.....	12
伍、建議事項.....	13
陸、附件.....	14

## 壹、出國目的

本計畫目的為赴法國 Toulouse、Bourges 及 Lusignan 之 INRA 研究分所及試驗牧場，進行乳羊群性能改良(DHI)制度之研習。時間自 102 年 11 月 6 日起至 11 月 17 日止，為期 12 日。法國為乳用山羊產業最為發達的國家，全國有 28 萬頭泌乳羊參與 DHI 計畫，除了在國家農業研究院(INRA)家畜遺傳研究所(SAGA)有育種專家協助之外，並設有 CAPGENES 專責機構負責執行業務，乳羊 DHI 體制健全，乳羊群品種改良成效卓著。故本計畫與法國進行國際合作，派遣台方研究人員 1 人赴法國研習乳羊群性能改良(DHI)制度，並邀請法方資深之研究人員 1 人訪台進行學術演講與實作，以提升國內相關知能與技術，期以建立我國之乳羊群性能改良(DHI)制度。

## 貳、行程

日期	星期	起訖地點	參訪機構	參訪人物	行程內容
11/6	三	Kenting→ Taoyuan→ Paris			由墾丁前往中正機場。 搭 23:50 飛機往巴黎。
11/7	四	Paris→ Toulouse	家畜遺傳研究所(SAGA)	Dr. Manfredi	搭法國國內航空至 Toulouse，與 Dr. Manfredi 討論乳羊 DHI 制度。
11/8	五	Toulouse	家畜遺傳研究所(SAGA)	Dr. Manfredi	與 Dr. Manfredi 討論乳羊 DHI 制度
11/9	六	Toulouse			資料整理。
11/10	日	Toulouse			資料整理。
11/11	一	Toulouse→ Bourges	家畜遺傳研究所(SAGA)	Dr. Manfredi	資料整理。
11/12	二	Bourges	Bourges INRA experimental station	Mr. Ricard	參觀 INRA Bourges 試驗 牛場、乳羊場
11/13	三	Bourges→ Lusignan	Bourges INRA experimental station	Mr. Ricard	參觀 INRA Bourges 試驗 綿羊場
11/14	四	Lusignan	Lusignan INRA experimental station	Mr. Caillat	參觀 INRA Lusignan 試驗 場實驗裝置、乳量記錄 系統
11/15	五	Lusignan→ Paris	Lusignan INRA experimental station	Mr. Caillat	冷凍精液技術實驗室、 民間乳羊場參觀
11/16	六	Paris→ Taoyuan			搭機返回台灣桃園。
11/17	日	Taoyuan→ Kenting			07:05 飛機抵中正機場。 回程墾丁。

## 參、內容

### 一、家畜遺傳研究所(SAGA)

該單位業務包含遺傳與生物技術、食品安全與毒物檢驗、農產品加工、農村地區的管理與生物技術模式建立。而 Dr. Eduardo Manfredi 主要研究領域為乳量記錄及基因選拔。他分享法國如何開始運作 DHI、DHI 基礎架構、乳量記錄的意義及重要性、基因學評估與技術應用。分述如下：

#### (一)法國 DHI 如何開始

西元 1966 年，為了改善法國乳羊育種及飼養管理，在畜牧專家建議之下，訂定 DHI 系統的基本架構。DHI 系統執行初期，為避免牧場及相關業者不配合，政府以法律規定各組織功能。

1. 育種協會：引進動物品種、訂定育種目標。目前負責執行的機構為 CAPGENES。DHI 系統剛開始時，利用法律強制力加強控管動物品種流通，以避免不肖商人引入物種，進而影響 DHI 系統之成效。
2. 電腦中心：資料貯存彙整。一共有 7 個電腦中心，但隨著時代演進，電腦中心不斷整併、擴大，至今法國只剩 3 個電腦中心。
3. 乳量記錄執行組織：包含研究單位及民間單位。研究單位如：INRA，主要執行基本研究(如：建立泌乳曲線、乳量計算公式等)，並將研究結果應用於民間單位。民間單位如：France Conseil Elevage，主要服務於乳羊場。向乳羊場收費後，民間單位會收集資料及樣品，並於分析彙整後回饋給牧場，使乳羊之育種及飼養管理有所改善。
4. 登記組織：登記參與牧場及其他相關資料。

#### (二)現今 DHI 的基礎架構

法國 DHI 建立時，架設出延續性強的基本架構。隨著時代演進，基礎架構也跟著演變與改善。至今為止，育種選拔技術、資訊科技、牧場自動化-機械化…等現代技術一一加入 DHI 系統中，使法國乳羊 DHI 系統領先全球。

1. 育種協會
2. 電腦中心
3. 乳量記錄組織

4. 登記組織
5. 遺傳評估
6. 選拔計畫
7. 牧場自動化-機械化

法國 DHI 系統架構受到遺傳選拔及育種技術的影響，增加了遺傳評估組織。此組織多為研究機構，如：INRA，其主要功能為評估育種效果、監控育種進度、研究選拔指數…等，研究成果進一步改善 DHI 系統架構，並以實際的育種改良成果回報國家及業者。

為了使 DHI 系統育種改良效果提升，選拔計畫需研究設計。選拔計畫內容為較詳細的執行方式、預期成果及預估時程。相較於美國 DHI 系統，選拔計畫是法國額外建立之 DHI 系統功能。Dr. Eduardo Manfredi 指出，美國 DHI 系統會使國家牧業不斷改進，但法國 DHI 系統在增設選拔計畫之後，不但能達成相同目的，甚至可穩定改善進度。法國乳羊 DHI 在執行 40 多年後有如此成果，與選拔計畫的設計有關。

在乳羊場方面，長期與 DHI 系統合作，相對提升牧場設備、技術及知識水平。許多參與 DHI 系統之牧場管理者與研究單位建立良好溝通關係，樂於接受、分享育種選拔及飼養管理心得。研究單位與農機開發業者的合作，亦不斷開發出自動化、機械化、無紙化之現場軟硬體。長期合作、互利的關係增進牧場、業者與研究單位之信賴。民間牧場知識水平提升、參與意願增加、軟硬體改善是法國 DHI 進步重點之一。

### (三)乳量記錄的意義及重要性

DHI 系統可應用於乳羊育種，因此，乳量記錄顯得十分重要。乳羊選拔育種中，乳量及乳品質(乳蛋白及乳脂)性狀是重要參考指標。法國 DHI 系統中有 2 個組織負責乳量記錄工作：France Conseil Elevage 及 INRA，記錄會提供給遺傳資訊處理中心。France Conseil Elevage 主要服務於牧場，服務需收取費用，在採集羊乳樣品及資料之後，會分析結果並反饋牧場各種育種及飼養管理意見。而 INRA 主要進行研究，於 INRA 試驗牧場中，研究人員可更精細的記錄乳羊資料，不斷建立並更新泌乳曲線。更新乳量數據是必要的，因為在 DHI 系統中，乳量性狀不斷改善，若不更新數據，對於評估國家乳羊乳量提升之正確性有不利影響。此

外，由於 France Conseil Elevage 服務需收取費用，會影響民間牧場採樣頻率，此時，INRA 建立之泌乳曲線可作為換算估計之參考，大幅提升乳量數據正確性。

#### (四)基因學評估與技術應用

傳統育種改良需要長期觀察，每頭種公羊後裔檢定過程至少耗時 5 年。在傳統乳用種公羊後裔檢定過程中，待測公羊先經歷出生成長，而後配種測試；測試後公羊女兒經歷出生成長，再進行配種測試；公羊女兒則於產仔後進行泌乳測定。雖然傳統過程選拔正確率較高(0.9)，但考量執行期間過長、高開銷、高風險等等風險，即使可先製作冷凍精液保存，未來的育種改良仍然可能以 DNA 技術取代。而研發中的 DNA 技術(SNP)可直接節省後裔性能判定時間，進而將種公羊種用價值數據化，雖然選拔正確率較低(0.6)，但只需 1 年時間判定。依據每年的遺傳增益公式可知(每年的遺傳增益=選拔強度×選拔準確度×性狀基因標準偏差/世代間隔)，DNA 技術由於大幅縮短世代間隔，因此可得到良好遺傳增益效果。未來此套技術可與 DHI 系統結合，牧場協助樣品採集後，交由研究機構做後續分析。作為系統中選拔項目之一，促進乳羊群性能改良。

#### (五) Dr. Eduardo Manfredi 建議及補充

1. DHI 系統龐大而複雜，需培育專業人員並有組織分工
2. 健全的 DHI 系統才能同時改善各場育種及飼養效率，並比較不同牧場之育種表現。
3. 法國 DHI 系統擁有行程規劃，這可能是法國乳羊 DHI 進步快速的原因。
4. 台灣可利用法律強制力協助發展 DHI 系統，此外也可學習美國使用獎勵制度鼓勵民間參與。



圖 1. 於 Toulouse INRA Centre 與 Dr. Eduardo Manfredi 合影。

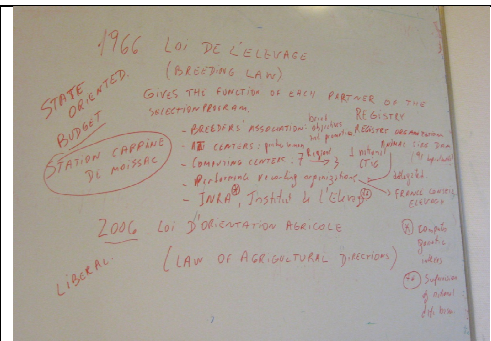


圖 2. 討論法國乳羊 DHI 之起源。



## 二、Bourges INRA experimental station

Bourges 擁有 3 個 INRA 的試驗牧場。這些試驗牧場研究目的為建立山羊、肉牛及綿羊的畜舍設備，以供民間及研究單位使用，此外，試驗牧場收集之飼養及育種資料亦供給 INRA 進行基因學研究。參觀 Bourges 試驗牧場的行程由 Mr. Edmond Ricard 帶領。Mr. Ricard 主要研究項目為畜舍設備自動化、機械化，研究過程中與許多農機業者合作並且開發出許多實用性高的器具。這些設備可簡化牧場工作，對於 DHI 系統的執行有所幫助。法國 DHI 系統的成功與設備開發研究息息相關。分述如下：

### (一)身份辨識系統

在法國，法律規定牧場所有羊隻皆需使用耳號、頸號或腳號以利後續管理。這些標示除了能以目視方式辨識羊隻身分之外，也可經由 RFID 技術進行判讀。不但節省判讀時間，也能避免判讀失誤。現今法國許多設備都以身份辨識系統為基礎進行研發。下列介紹之餵飼系統、擠乳設備、自動分群系統、配種系統皆結合身份辨識系統。使可依據個別羊隻狀況給予餵飼、泌乳管理、分欄飼養及計畫配種。相關資料彙整於資料庫後，待後續研究分析。

### (二)餵飼系統

為了節省牧場飼養人力及時間，餵飼系統大多為自動化機械。為使反芻動物能健康發育，精料的給予為限食，而粗料為任食。

1. 精料：畜舍內建立精料機運送軌道。精料機本身可設定餵飼時間及精料給飼量。當抵達餵飼時間時，精料機會延著軌道發放精料。現場工作人員只需定期確認精料機是否需補充精料即可。除了軌道式精料機之外，亦有個別夾欄飼料槽。此種飼料槽結合身份辨識系統，只允許特定動物進入採食，可應用於研究或照顧特殊動物。這些設備使羊隻精料給予更規律、給飼量更穩定。對於 DHI 系統來說，該機器利於牧場記錄採食量，同時也利於執行乳量記錄組織(France Conseil Elevage)飼養管理之建議。
2. 粗料：反芻動物粗料為任食，不用刻意管理，因此設計較簡單。大多使用輸送帶拖拉乾草進行餵飼。

3. 餵乳機：具有加熱功能，提供人工乳給哺乳小羊使用。小羊訓練 2 天後即可自行使用餵乳機。

### (三)自動磅秤系統

生長性狀是經濟動物重要性狀之一，其中大型動物之體重秤量尤為困難、危險。Bourges 試驗牧場將夾欄式磅秤、畜舍走道設計及身份辨識系統結合，當牛羊走進夾欄中時，磅秤會自動記錄體重並辨識動物身分。

### (四)擠乳設備

環狀的擠乳台會引導羊隻進入保定架，羊隻進入後擠乳台會旋轉並引導下一隻乳羊進入。保定完畢的乳羊，現場人員會一一安裝擠乳器及測乳機。當環狀擠乳台循環一周後，剛好擠乳完畢、準備離開擠乳台。此時，擠乳台出口有身分辨識系統，此系統與擠乳設備及測乳機連接，會自動記錄每頭羊之乳量資料。過程便於人員操作、資料記錄自動化、無紙化。

### (五)自動分群系統

為使羊群分類更有效率，INRA 開發自動分群系統。羊隻通過系統閘門前會先讀取其身分資料，而後開啟相對應之閘門讓羊通過。此系統只需 1~2 人操作即可對上千頭羊隻進行分群工作。

### (六) Mr. Edmond Ricard 建議及補充

1. 設備開發可尋找廠商合作
2. 硬體設備可改善工作效率，但需要有軟體將資料整合貯存。

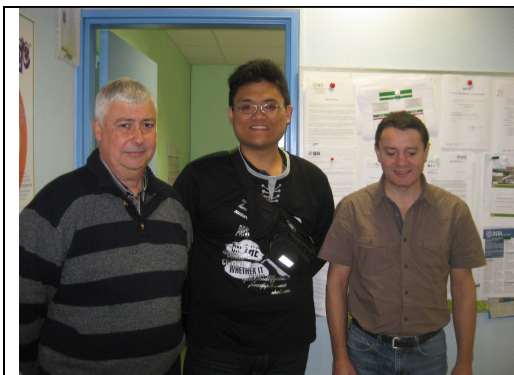


圖 3. 於 Bourges INRA experimental station 與 Mr. Edmond Ricard(左)及 Mr.Frederic Bouvier(右)合影。



圖 4. 不同型式耳標(有 RFID 身份辨識功能)。



圖 5. 軌道式精料機(中)及粗料輸送帶。



圖 6. 個別夾欄飼料槽。



圖 7. 餵乳機。



圖 8. 自動磅秤系統。



圖 9. 環型擠乳台。



圖 10. 乳量測定器。



圖 11. 自動分群系統。

### 三、Lusignan INRA experimental station

Mr. Hugues Caillat 是 Lusignan 試驗牧場的管理者，由他帶領參觀試驗牧場並解說。Lusignan 試驗牧場主要飼養動物為乳羊，研究項目包含牧草乾燥技術之研究、光照調節配種季節及乳量記錄設備研發。牧場中有一套結合了身分鑑別及乳量記錄功能的魚骨式擠乳設備，該設備剛建立完成，在各種設計上別出心裁，是本次訪法所見到最先進的擠乳設備。羊隻驅趕及擠乳流程只需 2 人即可操作。此設計可供民間畜舍設計參考，對於 DHI 系統推行及資料整理有所助益。該設備介紹如下：

#### (一)畜舍走道設計

擠乳室與乳羊飼養場所有區隔，可維持擠乳室衛生。羊隻擠乳前會進入擠乳室之前的滯留區稍做停留。滯留區地面為鐵網設計，羊隻排糞會直接掉入下方集糞區，之後羊隻進行高效率的擠乳，擠乳時間甚短可相對降低羊隻污染擠乳室之機率。擠乳室地面光滑而易清洗，配置的加壓水槍可於擠乳後快速清洗地面。單向走道規畫使擠乳流程可持續進行，擠乳完畢乳羊由另一走道送回飼養場。

#### (二)擠乳台設計

擠乳台由羊隻排序機、身分辨識系統、擠乳機、乳量測試系統組合而成。羊隻進入擠乳室後，擠乳台開始運作。擠乳架上有羊隻排序機，會用精料引導羊隻到保定架。此機器與走道設計成一次只允許一頭羊進入，當羊隻保定完畢才會接著引導下一頭羊。羊隻經過排序機時會進行羊隻身分辨識，並將資料傳送到身分辨識面板。羊隻保定完畢後，工作人員套上擠乳機進行擠乳。擠乳機結合乳量測試及採樣功能，擠乳完畢時會將乳量資料傳送到身分辨識面板，並執行自動脫離、懸吊動作，以避免過度擠乳及乳杯落地污染之情形。操作人員只需套上乳杯、觀察羊隻狀況及監督身分辨識面板即可，十分便利。身分辨識面板之資料會彙整於資料庫並進行貯存。



圖 12. Lusignan INRA experimental station。



圖 13. 魚骨式擠乳台。



圖 14. 保定架及精料槽。



圖 15. 羊隻排序機。



圖 16. 羊隻擠乳身分辨識面板。



圖 17. 牧草乾燥技術。



圖 18. 光照調節配種季節。

## 肆、研習心得

- 一、法國對於基礎研究非常堅持。當Dr. Eduardo Manfredi向我講解乳量記錄這種例行性工作時，可以感覺到他對工作的認同感，讓我感到敬佩。此外，他也多次關心台灣研究發展，言談之中表達出研究者應設定自己研究方向並專精於此。
- 二、法國DHI起步方式值得台灣學習。法國DHI系統成就輝煌，但是成立之初也遇到不信任、不配合之問題，然而卻有辦法克服。政府應有決心執行並恆心維持；研究者應客觀分析、協助建立體制、協助解決民間困難；而相關組織之間需要同心協力，使DHI系統能確實的拓廣並改善。
- 三、法國DHI系統至今已逾40年，過程中所需資金、人力及時間超乎想像。但投資後的回報，讓法國乳羊產業發展大幅提升。
- 四、法國 DHI 系統愈來愈龐大、功能愈來愈齊全、操作卻越來越簡單。法國不只活用 DHI 系統，同時也思考著其他發展可能性，並將許多系統整併。
- 五、研究單位了解民間執行 DHI 的困難，因此研究出許多便利的工具以及乳量校正方程式。試圖最大限度使乳量記錄準確性提升。
- 六、身份辨識系統是 DHI 系統基礎。此系統在法國法律規定下得以普遍使用。此連帶使其他自動化機械化系統得以開發。
- 七、Mr. Edmond Ricard 負責牧場機械化及自動化，其研究成果有很多是與廠商合作開發而成。或許國內研究單位與業者的合作可以更緊密一些。
- 八、要民間參與，就要讓現場操作簡化。

## 伍、建議事項

- 一、國內乳羊產業之 DHI 制度尚未開始，若要執行乳羊 DHI 制度，需要進行輔導教育，並以法律規定重要事項，以利 DHI 系統穩定發展。
- 二、DHI 系統需要專業人員及組織，長期執行並監督。
- 三、設備自動化、機械化、資訊化利於資料及樣品收集、彙整、判讀、指令傳達。
- 四、相較於美國，法國 DHI 系統擁有「選拔計畫」，內容包含選拔過程之細節及預期時程，這可能是法國有效利用 DHI 系統之關鍵。
- 五、美國 DHI 獎勵制度可做為鼓勵廠商參與的方法。利用 DHI 系統記錄乳羊場之泌乳表現，並對於表現優良羊隻(個體羊隻表現)或羊群(平均羊隻表現)給予獎金及證書獎勵。利用獎金及認證方式鼓勵業者參與 DHI，並刺激參與 DHI 業者持續改善乳羊飼養管理水準。



## 陸、附件

### 一、國內外 DHI 系統之比較

本文擬比較台灣、美國及法國之 DHI 系統。文章先簡介各國 DHI 系統(法國如前所述，不另撰寫)，之後再進行比較。

#### (一)台灣 DHI 概述

1. 始於 1977，應用於乳牛。
2. DHI 系統架構：由牧場、技術員、乳品質分析實驗室、Dairy Records Processing Center (DRPC)構成。
3. DHI 系統執行方式
  - (1) 動物身份辨識：以目視或電子識別方式判斷動物耳號、腳號或烙號。
  - (2) 乳量秤重及採樣：參與牧場需負擔數據正確性之責任，技術員會前往牧場協助。
  - (3) 乳成分測試：包含脂肪、蛋白質、乳糖及體細胞數等之測定。
  - (4) 資料記錄處理：由 DRPC 整理計算。結果會回饋牧場。
4. DHI 回饋於牧場：DHI 資料整理計算後會回饋牧場以供經營管理改善。
  - (1) 一般月報表：多為乳成分分析結果，如：脂肪，蛋白質，乳糖，SCC…等。
  - (2) 經營管理報表：進一步將分析結果排序整理，可供給牧場管理者進行經營管理決策。
  - (3) 營運效率報告：將過去 12 個月的結果進行彙整報告，以了解營運過程中改善效率。
  - (4) 其它：會依據檢測結果，進行牧場排名，如：低體細胞數之牧場排名。
5. 未來會發展出網站系統，使 DHI 組織間連繫更緊密。

#### (二) 美國乳羊 DHI 概述

1. 應用於品種單純之羊場。
2. 參與牧場或檢測員應注意事項：
  - (1) 牧場應順從 DHI 系統安排，進行數據整理、育種選拔、飼養管理。
  - (2) 執行相關測定要繳費。

- (3) 維持完整文書工作，以利資料保存及連繫。
- (4) 為確保 DHI 系統正確性，勿做出任何影響測定項目之情事。
- (5) 設備定期檢驗、以正式資格檢測員進行檢定，數據才有代表性。
- (6) 檢測人員與測定動物之間應無利益關係。
- (7) 檢驗次數需達標準(至少 1 年 10 次)。
- (8) 為了測定正確性，檢測員會於測試時或另外找時間執行「驗證測試」(Verification Test)。DHI 獎勵制度或其他相關測試皆需要有驗證測試之記錄方能執行。
- (9) 牧場應在期限內繳交母羊相關資料，若逾期會罰款。美國規定之期限為每年 3 月 1 日，逾期未繳者每頭母羊罰金 5 美元。
- (10) 相關資料 American Goat Society (AGS)有權用於研究或出版。
- (11) 以上規定若有問題，由 AGS Board of Directors and DHI committee 進行協調。

### 3. 乳量測定方式

- (1) Dairy Herd Improvement Registry (DHIR) Program：需長期測量乳量(305 天)或至少每月測定一次。由經認證、註冊的 Dairy Herd Improvement Association (DHIA)及實驗室執行。採樣員每個月會至牧場收集資料並採樣，樣品分析後會回饋給牧場供作經營管理之參考。測驗結果彙整成清單，稱為 Dairy Herd Improvement Registry (DHIR)，可做為育種選拔獎勵制度之參考資料。
- (2) One-Day Test：此方法需在 24 小時內測乳 3 次，第 1 次用於清空乳汁，第 2、3 次才正式測乳量並採樣。利用數學程式、乳量、泌乳天數及乳脂率可估算總乳產量。此方法可用另一個數學程式計算點數，以點數代表該羊表現。此種點數制度可做為育種選拔獎勵制度之參考資料。

### 4. 育種選拔獎勵制度

- (1) Advanced Registry (AR) Program：依據 DHIR 記錄，若 DHIR 記錄表現符合或超出 AR 需求量時，該羊獲得認可(記錄中會額外標示記號)。AR\*D：母羊本身獲得認可；AR+S：公羊女兒羊或兒子羊獲得認可；AR++ S：公羊女兒羊及兒子羊獲得認可；AR+\*S：公羊女兒羊或者兒子羊獲得認可，此

外本身遺傳能力(乳量及乳脂)亦獲得認可；AR++\*S：公羊女兒羊以及兒子羊皆獲得認可，此外本身遺傳能力亦獲得認可。

(2) Star program：將 One-Day Test 之乳量、泌乳天數及乳脂率數據帶入點數計算公式。該羊達 100points 即可換 1star(小體型羊 35points 換 1star)。認可後該羊記錄中會額外標示記號：\*D：母羊本身或子代獲得認可；\*S：公羊之親代獲得認可；+S：公羊之女兒羊或兒子羊獲得認可；++S：公羊之女兒羊及兒子羊獲得認可；++\*S：公羊之女兒羊及兒子羊獲得認可，此外其親代獲得認可。

(3) 年產獎項/榮譽：包含Mrs. J.C. Lincoln Awards及AGS Milk Production Awards Booklet。Mrs. J.C. Lincoln Awards會提供獎金，而AGS Milk Production Awards Booklet則會出版書籍，讓大眾快速掌握歷來表現出色之優良牧場。

(三) DHI 系統比較

	台灣	美國	法國
功能性及組織架構	執行乳量及乳品質分析，並回饋牧場。組織重心以研究單位為主，架構單純。	除了乳量及乳品質分析回饋之外，獎勵制度十分完善。此外AGS是系統中最具代表的組織。美國DHI業界參與程度高，追求利益之特色明顯。組織架構健全，可穩定執行乳量記錄及獎勵制度。	法國 DHI 系統整併許多功能，像是育種選拔，遺傳評估…等。組織架構健全而複雜，除了可穩定執行乳量記錄及相關研究之外，也保留未來組織架構變更之可能性。似乎期望讓畜產業整體資訊化、數據化、機械化、自動化。
法律或會員規範	台灣應用程度較美、法二國低。目前尚無必要使用較複雜之法律及規範。	健全法律或會員規範。由獎懲制度中可看到其規範之細膩程度。	健全法律或會員規範。為了使DHI能有效發展，以法律規定各組織功能，並規定牧場需使用身分鍵別系統，這使其它系統開發更便利、數據收集更快速。
特色	未來將開發DHI網站供民眾使用。	以獎勵制度鼓勵參與，以罰金督促牧場準時繳交記錄資料。	多系統整併。選拔計畫提升育種效率。

## 二、何為選拔計畫(selection scheme)？

為了使選拔成效最大化，選拔計畫需要精心設計。依據公式：每年遺傳增益=選拔強度×選拔準確度×性狀基因標準偏差/世代間隔，設計出遺傳增益最大之選拔計畫。欲使選拔成效最大化，可由提升選拔強度及準確度或降低世代間隔等方式達成。然而這些因素彼此牽連，因此需要專業人員建立相關參數並計算出各方案之成效。

舉例來說(圖 19)，傳統選拔計畫需要經過長期的後裔檢定，雖然其選拔正確度較高，但是卻有較長之世代間隔。未來可結合基因選種技術進行選拔，即使選拔正確度稍差，但考量能節省後裔檢定時間，其選拔成效仍較傳統選拔計畫優良。

法國 INRA 持續對選拔計畫進行研究，提供選拔計畫以改善法國羊群性能。研究開發更便利之檢定或繁殖方式(如：基因選種、人工繁殖技術)，評估這些技術是否可提升選拔效益，並進一步修正選拔計畫、統計畜群性能表現、監控選拔計畫之成效。

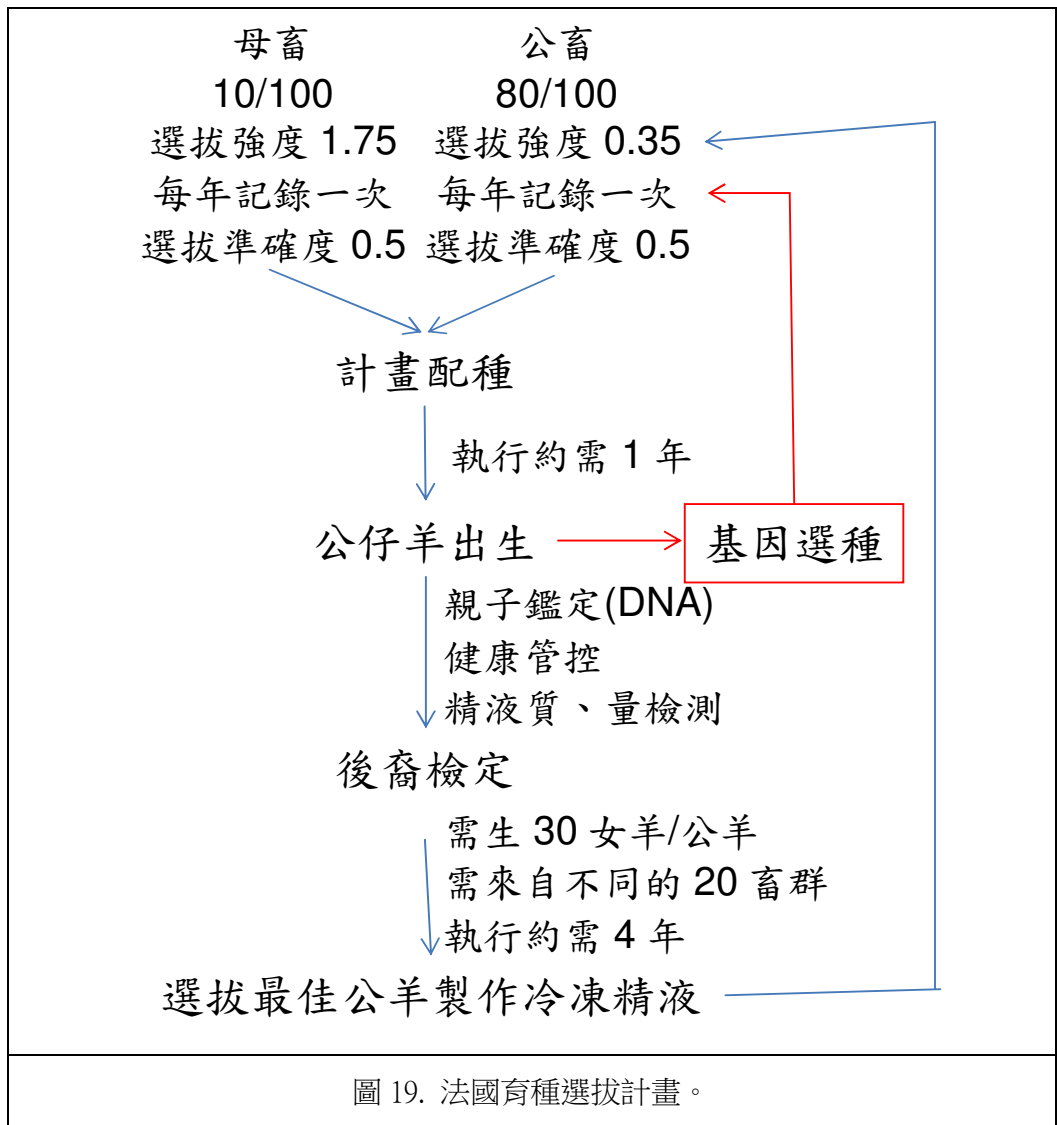


圖 19. 法國育種選拔計畫。

### 三、法國乳羊品種及其乳成份

法國乳羊以撒能(35 萬頭)及阿爾拜因(45 萬頭)為主，其乳性狀特色如下表所示。2008~2012 年，乳量改善明顯，且乳脂肪及乳蛋白仍維持良好表現，由此可看出育種選拔之效益。

	撒能	阿爾拜因
產量, kg/泌乳期		
乳量	792	778
脂肪	28.0	29.0
蛋白質	25.0	25.0
乳固形物成分, g/kg		
脂肪	35.8	37.8
蛋白質	31.3	32.5

Official milk recording, France 2008

	撒能	阿爾拜因
產量, kg/泌乳期		
乳量	996	915
脂肪	35.4	34.4
蛋白質	31.5	30.2
乳固形物成分, g/kg		
脂肪	35.5	37.6
蛋白質	31.7	33.0

Official milk recording, France 2012

### 四、法國自體吮乳情形

本次拜訪之研究人員對於自體吮乳並無深入研究，國際文獻上亦缺乏法國的相關報告，據 INRA 的乳羊育種專家 Dr. Manfredi 表示，法國乳羊自體吮乳之情況並不嚴重。此狀況與台灣及荷蘭差異甚大，推測與乳羊的飼養方式有關，台灣與荷蘭均因受限於土地面積而完全採用羊舍內集約圈飼，而法國則有多數之乳羊場採用放牧，據法方研究人員表示，由於穀物價格之飆漲，INRA 目前有乳羊放牧評估的計畫正在進行中，未來應有更多的羊農可能採用放牧以取代完全圈飼。事實上，羊隻自體吮乳的相關議題，國際上已發表之文獻非常稀少，目前僅有荷

蘭與西班牙有極少數之研究報告可查考，對於行為發生之原因仍所知有限，因此，此議題具有後續的研究價值。

#### 五、台灣乳牛 DHI 遭遇之問題為何？

台灣乳牛DHI遭遇之問題主要為民間牧場參與情形不佳，此外，測乳設備不足、技術人員短缺及乳品質改善幅度趨緩亦是台灣DHI所需面對之課題。

業者參與DHI意願不佳，主要是因參與DHI可能增加額外成本開銷(如：檢測費用或相關乳測設施)。在國人尚未了解DHI的效益之下，多數人保持觀望態度。1991年DHI改為自費造成參與度降低，即是業者欲節省檢測費用所導致之結果。針對此問題，政府可加強對業者推廣DHI的飼養管理諮詢與輔導經驗，以實際飼養成果之改善增強業者參加DHI意願。此外，政府可先補助參加DHI的業者或執行單位，使能迅速推廣及穩定發展。同時輔導建立民間組織，待國人參與意願及體制完善之後，轉交民間自行營運。至於乳品質改善方面，於1995年後成長幅度減緩，其原因可能與台灣氣候炎熱潮濕有關。欲解決此問題，短期內可建議業者改善飼養環境，並鼓勵配合度高、改善效率佳之業者成為模範牧場，供國人參考跟進；而長期方面則需提升DHI系統普及率並建立健全育種選拔體系。以育種選拔改善畜群性能，再以DHI系統監控記錄之。

#### 六、台灣與法國乳羊發展重點之差異

法國乳羊主要用於生產羊乳製成乾酪，乳公羊於仔羊階段及屠宰外銷至義大利等鄰近國家。為了提升乾酪產量與品質，法國十分注重羊乳乳成分(蛋白質及脂肪)的遺傳改良，為達到此目的，結合政府、研究單位及民間組織，針對國內1/3以上的泌乳羊群進行泌乳量及乳成分的檢測紀錄，體型評鑑及後裔檢定，並應用人工授精技術之普及化，持續進行遺傳改良，選育出高乳量與高乳成分之乳羊。法國羊乳乾酪生產已有數百年歷史，風味特殊的羊乳乾酪是法國飲食文化之一，據了解法國羊乳乾酪除了供應內銷市場之外，尚行銷至世界各國。

台灣乳羊業者除了生產與銷售羊乳之外，肥育乳公羊、淘汰母羊甚至羊糞，都是經濟來源之一。羊乳產品與法國不同的是，台灣以宅配溫乳為主，管銷費用龐大，產品附加價值不如法國，且鮮羊乳有消費淡旺季，羊乳消費市場成長十分困難，近年來受到進口穀物及乾草價格的飆漲，乳羊產業之成本效益日漸低落，



導致乳羊頭數在過去五年間減少約1萬頭，產業有萎縮之現象，值得產官學界重視與檢討。此外，國內乳羊缺乏DHI體系，難以進行有效的系譜選拔及後裔檢定，進口冷凍精液昂貴每劑達2,000元以上，以致人工授精所佔比例極低，業者為了避近親交配及性能退化，必須經常至國外選購種公羊。凡此均對國內乳羊產業發展有負面之影響。

七、若要推動乳羊DHI，如何整合現有乳牛DHI制度？

欲執行乳羊DHI系統，其系統架構至少要具備有意願參與DHI的牧場、測乳技術員、乳品質分析實驗室以及資料中心。目前國內乳牛DHI體系中，除了乳成分分析之外，整合上並不容易，若要比照乳牛另行建立DHI體系，亦有相當的難度。因此，目前在因應台紐ANZTEC洽簽後之養羊對策中，有研議國內高產乳羊的選種計畫，亦即針對國內少數具有優良種羊且有意願參與的核心牧場，先進行乳量及乳成分之檢測系譜登錄，並在恆春分所建立資料庫，建立乳羊DHI雛形，再逐步看實施之成效，評估擴大辦理之可行性。