

無線射頻感應標籤對辨識泌乳山羊身份與測乳時間之影響⁽¹⁾

王勝德⁽²⁾ 馮擇仁⁽³⁾ 楊深玄⁽⁴⁾⁽⁷⁾ 黃政齊⁽⁴⁾ 陳水財⁽⁵⁾ 蘇安國⁽⁶⁾

收件日期：101 年 7 月 16 日；接受日期：102 年 3 月 25 日

摘 要

為建立泌乳山羊的 E 化測乳模式，本研究開發一套結合 LactoCorder 可攜式乳量計、無線射頻識別（radio frequency identification, RFID）感應標籤、具 RFID 感應標籤之集乳瓶、具感應 RFID 標籤系統之手持式數位助理（personal digital assistant, PDA）與乳羊管理軟體，並比較此系統對辨識泌乳山羊身份與測乳時間之影響。調查顯示，所遴選之 3 家乳羊場其未含辨識泌乳山羊身份之傳統擠乳時間介於 12.96 – 21.10 秒 / 頭之間，3 家乳羊場之擠乳時間差距為 8.14 秒 / 頭，場別間具有顯著差異（ $P < 0.05$ ）。利用本試驗導入泌乳山羊 E 化測乳模式的 RFID 感應標籤系統進行泌乳山羊身份識別與測乳時，所需時間為 23.43 秒 / 頭，而利用目視泌乳山羊之腳束環或頸圈識別泌乳山羊身份者，則分別需時 28.58 與 34.08 秒 / 頭。本試驗結果顯示此 E 化測乳模式可用於泌乳山羊的測乳工作，具有節省時間、節省人力成本以及資料直接數位化之優勢，對推動乳羊 DHI 於育種羊場有正面之意義。

關鍵詞：無線射頻識別技術、測乳時間、泌乳山羊。

緒 言

擠乳為乳羊場每日例行的工作項目，良好的擠乳管理能減少乳羊的淘汰率與延長其使用年限。如能在羊場擠乳時導入 E 化設備進行測乳，收集羊乳乳量資料與採集欲分析的乳樣，更有助於建立泌乳羊的選拔制度，並且一併監控泌乳羊的身體狀況與乳房或乳頭的健康（Ordolff, 2001）。以法國為例，該國之乳羊育種體系係收集 2,400 家農戶共約 290,000 頭乳山羊的乳量與乳質資料進行分析，再由其中選拔出 80,000 頭阿爾拜因（Alpine）及 60,000 頭撒能（Saanen）組成核心乳山羊群進行人工授精，建立該國的乳山羊選拔制度（Manfredi *et al.*, 2001）。

針對山羊以及綿羊的登記（registration）與識別（identification, ID），歐盟 EC 21/2004 規定其會員國應採用雙識別系統（double-identification system），其中包括被動式的無線射頻識別（radio frequency identification, RFID）系統。近年來，隨著 RFID 使用於辨識動物身份之後，其被用於動物自動化管理也越來越普遍。Samad *et al.*（2010）以 RFID 系統建構畜禽健康管理模式，楊等（2011）以 RFID 系統進行肉用山羊精準生產之研究，Voulodimos *et al.*（2010）以 RFID 系統建構完整的牧場管理體系等研究結果，均顯示利用 RFID 快速準確辨識動物個體身份，可顯著提升牧場主人對動物的管理效率。近期的歐盟 EC 933/2008

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1885 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(3) 台南市政府農業局。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

(5) 行政院農業委員會畜產試驗所技術服務組。

(6) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(7) 通訊作者，E-mail: ssyn@mail.tlri.gov.tw。

規定則進一步修訂 EC 21/2004，明確指出動物的身份辨識應同時使用 1 套視覺識別（visual ID）系統及 1 套電子式識別（electronic ID）系統（Carné *et al.*, 2010）。國外已有許多電子式識別設備系統被用以辨識羊隻身份（Afimilk web, 2012; LifeChip, 2012; Rumitag Colombia, 2012），其可概分為釘掛於耳上的電子耳標（ear tag）、圈掛於腳脛的電子腳環（leg tag）與置放於瘤胃—蜂巢胃內的電子標丸（reticulorumen boluses）。Carné *et al.*（2009）以 3 年時間評估共 9 種識別設備用於乳羊的效果。結果顯示，釘掛式電子耳標與瘤胃—蜂巢胃電子標丸的可讀性（readability）較埋植型微電子標丸（inject electronic mini-bolus）、普通耳標與旗鈕式電子耳標（flag-button electronic ear tag）更有效率，而埋植於乳羊前肢的方式以及使用微電子標丸則不被 Carné *et al.*（2009）推薦於現場使用。國內養羊業者甚少使用電子式識別系統，而傳統的視覺識別方式包括頸牌、頸圈、耳內刺青號、耳刻號等，後兩者則屬於永久識別系統。惟耳刻號會因動物耳朵之撕裂或糜爛等可能問題而導致無法辨識，耳內刺青號則有乳山羊內耳顏色而影響識別效率，且辨識時需以人力保定動物等問題存在。

依據臺閩地區 100 年底畜牧類農情調查結果（行政院農業委員會，2012），顯示民國 100 年底乳羊在養頭數為 57,873 頭，較 99 年底增加 361 頭或 0.63%；羊乳為 16,995 公噸，則較 99 年底減少 233 公噸或 1.35%。因我國未有乳羊 DHI 計畫之執行，僅據此粗估國內乳羊之泌乳量為 293.7 公斤/頭/年。Lacto Corder 可攜式乳量計為瑞士 WMBAG 公司所生產，因具有採樣精準、清洗方便、不會影響乳杯壓力與可收集 40 餘種榨乳資料等之功能，近 10 年來一直是國際動物記錄委員會（International Committee for Animal Recording, ICAR）官方所認可之乳牛或乳羊之電子化測乳工具（LactoCorder web, 2012）。Querengässer *et al.*（2002）認為 LactoCorder 是有效的乳流量測量工具，且可用於監控乳牛擠乳時之漏乳百分比（Klaas *et al.*, 2005）。Dzidic *et al.*（2004）在調查 Istrian 雜交乳綿羊之乳房形態與乳質時，即利用 LactoCorder 可攜式乳量計做為乳量測定機器。行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所（以下簡稱本分所）為推動乳羊 DHI 先期評估計畫，因此引進 LactoCorder 可攜式乳量計收集泌乳羊之泌乳資料。LactoCorder 可攜式乳量計雖可收集泌乳資料，惟其 RFID 係屬低頻系統，與本分所建置之乳山羊 RFID 系統為高頻者不符，且目前國內對乳山羊身份之識別多採目視乳山羊的耳標、頸牌或頸圈為之，在測乳時因泌乳山羊頭部方位不與羊農相對，致無法同一時間判定泌乳山羊身份，而另需加派人力參與泌乳山羊身份之辨識，導致羊農參與乳羊 DHI 計畫者在無法縮減識別泌乳山羊身份的時間與提升管理效率之餘而裹足不前。因此本分所遴選欲配合的農戶，將其羊隻耳朵釘掛高頻 RFID 標籤，結合內載乳羊管理軟體與無線射頻感應軟體之 PDA（陳等，2011）及本分所自行研發之含 RFID 標籤之採乳樣瓶，利用 LactoCorder 可攜式乳量計進行測乳，以比較 RFID 標籤、腳束環或頸圈三者對辨識泌乳山羊身份與測乳時間之影響，提供後續研究與產業參考。

材料與方法

I. 乳羊場與 E 化設備

- (i) 乳羊場：自本分所遴選之核心種羊場中，依畜主意願擇定分別位於彰化縣的 C 場、雲林縣的 S 場與 L 場共 3 家乳羊場，泌乳山羊頭數分別約 300 頭、130 頭與 160 頭，均以阿爾拜因及撒能山羊為主。每日擠乳時段均分為上、下午各乙次，上午擠乳時間約在 5 至 6 時、下午則約在 15 至 17 時。所調查之未含辨識泌乳山羊身份之傳統擠乳時間，係依各場例行之擠乳流程，以各批泌乳羊隻開始擠乳至移除乳杯之時間總和除以該批泌乳羊頭數表示。
- (ii) 乳量計：引進可攜式乳量計（LactoCorder, WMB AG, Balgach, Switzerland）12 組，操作流程悉依手冊說明進行。該乳量計具有低頻 RFID 功能，並可依預判之個別羊隻乳量，設定參數由乳量計在計量過程中均勻擷取供後續乳品質分析之樣品。
- (iii) 低頻晶片乳樣瓶：本試驗先行開發適用於 LactoCorder 可攜式乳量計之低頻晶片乳樣瓶。本乳樣瓶恰可銜接該乳量計，蓋上瓶蓋可經由冷藏轉送至行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所進行乳品質分析，並可在完成檢驗分析流程後，經由清洗與烘乾後重複使用。乳樣瓶下方封有低頻 RFID 晶粒，事先寫入該低頻晶粒之資料可被 LactoCorder 乳量計讀取並載入乳量計中。乳樣瓶之瓶身貼有二維條碼，此係專供乳質分析儀判讀之用（圖 1C）。

- (iv) 乳羊管理軟體：分為 PC 版與 PDA 版，PC 版以 Microsoft Visual Foxpro 6.0 程式語言撰寫而成，建立於中文 Windows 作業系統上，其資料庫係以 Microsoft Visual Basic 6.0 開發其介面。PC 版載入桌上型個人電腦，供農戶進行羊隻管理與資料查詢之用。而 PDA 版則以 Pocket PC 作業系統及 eMbedded Visual Basic 3.0 開發 PDA 端之整合應用程式，並安裝於 PDA 中供讀寫羊隻身上懸掛的高頻晶片，以進行羊隻田間資料之記錄（陳等，2011）（圖 1D）。PDA 載有乳羊管理軟體並已鍵入羊隻個別資料，可經由 PDA 掃描羊隻懸掛的高頻 RFID 晶片即可讀取晶片內儲資料並立即顯示於螢幕中。



A



B



C



D

圖 1. 泌乳山羊 E 化測乳模式—結合 PDA、RFID 晶片、可攜式乳量計 (A 及 B)、乳樣瓶 (C) 與乳羊管理軟體 (D)。

Fig. 1. The E-model of milk recording for dairy goats - composed of PDA, RFID tag, LactoCorder electronic mobile milk flow meter (A and B), RFID milk sample bottle (C) and a software of goat farm management (D).

II. 識別系統與測乳時間

本試驗設計 3 種識別系統分述如下：

- (i) 晶片組 (RFID tag)：以雲林縣 L 乳羊場為晶片組，受測頭數 28 頭。以自行設計之布質腳環束縛於受測泌乳羊隻之後腳，布質腳環外書寫羊隻編號內嵌高頻 RFID 晶片。高頻 RFID 晶片先被檢視可被 PDA 讀取之最適距離，方將受測泌乳羊隻之個體資料寫入，再嵌入布質腳環中。

由 1 人持 PDA 讀取羊隻後腳晶片組之高頻 RFID 晶片、掃描乳樣瓶之二維條碼使兩者之資料彼此串連（圖 2A），完成乳樣瓶裝設、開始擠乳至移除乳杯、完成乳樣收存工作之時間總和即為各頭次泌乳羊隻之測乳時間。

- (ii) 腳束環組 (cable tie)：以雲林縣 S 乳羊場為腳束環組，受測頭數 12 頭。選擇塑膠材質的束環並將泌乳羊隻號碼以麥克筆書寫於其上，復依受測羊隻個別之後腳脛部大小妥適安設完成，利於測

乳時可直接目視羊隻編號後操作測乳程序，無需另 1 人至擠乳保定架前方辨識泌乳羊隻號碼（圖 2B）。

由 1 人直接目視判讀束環上之號碼並將之輸入於乳量計中、取出低頻晶片乳樣瓶供乳量計判讀、完成乳樣瓶裝設、開始擠乳至移除乳杯、完成乳樣收存工作之時間總和即為各頭次泌乳羊隻之測乳時間。

- (iii) 頸圈組（neck collar）：以彰化縣 C 乳羊場為頸圈組，受測頭數 64 頭、分 8 批次進行。羊隻之個體號碼係以麥克筆書寫於塑膠材質之頸圈上，再將頸圈依個別羊隻之頸部大小妥適安設完成，後腳脛部並未裝設任何識別裝置（圖 2C）。

由於傳統的乳羊個體號碼均在耳朵或頸部，故進行測乳辨識時需 2 人一組。1 名識別員至擠乳保定架前方辨識泌乳羊隻號碼，以口誦方式將該識別號碼提供另 1 名測乳員將該羊隻號碼輸入於乳量計中。操作乳量計之測乳員隨後亦需取出含低頻晶片之乳樣瓶供乳量計判讀、完成乳樣瓶之裝設、開始測乳至移除同批次最後 1 頭羊隻之乳杯、完成乳樣瓶收存等工作之時間總和即為該批次泌乳山羊之總測乳時間，經除以該批次之測乳頭數求得平均每頭泌乳山羊之測乳時間。



A



B



C

圖 2. 無線射頻晶片組（A）、腳束環組（B）、頸圈組（C）泌乳山羊之測乳情形。

Fig. 2. The photographs of milk recording for dairy goats by using RFID tag (A), cable tie (B) and neck collar (C).

III. 統計方法

調查所得之各場未含辨識泌乳山羊身份之傳統擠乳時間，係利用 SAS 套裝軟體（SAS, 2002）進行統計分析。以一般線性模式程序（General linear model procedure）進行變方分析，並以 Tukey's studentized range test 比較三場於傳統擠乳時間之差異顯著性。而以不同識別系統調查泌乳山羊身分識別與測乳之時間，因數值型式不同（批次紀錄或個體觀測）故不進行統計分析。

結果與討論

I. E 化測乳模式

本分所與遴選之核心羊場原均已佈建高頻 RFID 系統用於羊隻管理。將羊隻個體資料寫入高頻 RFID 晶片後釘掛為電子耳標，再利用 PDA 進行現場管理、資料收集與傳輸等作業，減少紀錄遺失與人工誤植情形，逐步朝向羊隻飼養管理無紙化的目標邁進。Ilahia *et al.* (1999) 認為擠乳紀錄的自動化是降低成本與減少人為誤差的可行之道。Ait-Saidi *et al.* (2008) 指出電子式辨識設備對節省勞力的成本、降低數據的誤差更具效益，尤以操作人員受過訓練或飼養畜群的規模較大者為然。Gray *et al.* (2011) 也指出，使用可攜式乳量計所收集之資訊可用於改良乳牛之泌乳力性狀 (milk ability traits)。本分所引進之 LactoCorder 乳量計為可攜式，方便可拆卸攜至不同羊場測定乳量與收集乳樣。因其具有之低頻 RFID 功能，故本分所設計之乳採樣瓶之瓶身有二維條碼可供乳質分析儀掃描，瓶底封有低頻之 RFID 晶片可供乳量計讀取資料，結合 RFID、PDA、LactoCorder 乳量計、乳樣瓶與乳羊管理軟體，建立一套 E 化測乳模式 (圖 1)。

Gray *et al.* (2011) 指出，乳產量 (milk yield)、乳脂量 (milk fat content)、泌乳力 (milk ability) 依序為影響酪農淨收益的首三要變數。國內生產的生羊乳絕大多數製成鮮羊乳，因此羊場生羊乳的生產效益攸關乳業者的生計。又國內均以自動擠乳機擠取羊乳，且絕大多數羊場以整場之乳量與乳質為分析單位，並未進行個體羊隻之測乳工作，因而難以收集羊隻個別之泌乳性能如乳產量、乳品質 (milk quality)、乳流量性狀 (milk flow trait)，致使難以建立乳山羊選拔與淘汰制度。故建議國內乳羊場應於日常管理排程中加入每月一次之測乳工作，收集個體泌乳山羊之乳量與乳質資料，以提供配種、選拔及淘汰等決策之依據。

II. 不同系統對辨識泌乳山羊身份與測乳時間之影響

本試驗先行調查 3 家受測乳羊場每日例行之擠乳時間 (表 1)，L 場、S 場、C 場分別需時 12.96、19.99 與 21.10 秒 / 頭，L 場及 S 場、C 場間具有顯著 ($P < 0.05$) 差異，差距可達 8.14 秒 / 頭，此與各羊場之擠乳人數、擠乳設備、乳房清潔、擠乳程度及各場羊隻泌乳性狀等因素不同有關。本試驗以自行建置之 E 化測乳模式 (即晶片組)、腳束環組與頸圈組進行比較，結果顯示 L 場 (晶片組)、S 場 (腳束環組)、C 場 (頸圈組) 依序需時 23.43、28.58 與 34.08 秒 / 頭 (表 1)。比較各場因進行測乳所增加之時間，依序為 L 場 10.47 秒 / 頭、S 場 8.59 秒 / 頭與 C 場 12.98 秒 / 頭。惟 S 場 (腳束環組) 與 C 場 (頸圈組) 需加計以人工及紙本方式紀錄個別泌乳山羊之測乳資料，另需再加計將測乳資料數位化於羊農個人電腦內之時間，如此則更顯見本 E 化測乳模式在人力成本上的節省效益以及潛藏的資料數位化與正確化之優勢。

表 1. 不同識別系統對泌乳山羊測乳時間 (秒 / 頭) 之影響

Table 1. Effect of different identification systems on milk recording time (sec/head) for dairy goats

Items	Farms		
	L	S	C
Time of milking, seconds	12.96 ± 2.11 ^b (n = 25) ¹	19.99 ± 3.65 ^a (n = 14) ¹	21.10 ± 4.10 ^a (n = 42) ¹
Items	Identification system		
	RFID tag	Cable tie	Neck collar
Time of goat identification	23.43 ± 6.52 (n = 28) ¹	28.58 ± 5.66 (n = 12) ¹	34.08 ± 3.83 (n = 8) ²

^{a, b} Means within the same row with the different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

¹ The number within parenthesis means sample size (batch).

² The number within parenthesis means sample size (individual).

結論與建議

- I. 本試驗結合 RFID、PDA、乳羊管理軟體與可攜式乳量計建立之 E 化測乳系統，可應用於泌乳山羊的測乳工作。本模式具有縮短測乳辨識作業時間、節省人工輸入資料時間與避免可能衍生的資料錯誤等優點，以達到測乳作業無紙化之目標。惟架構 E 化設備系統所費不貲，尚需政府鼎力襄助。建議在費用的考量下，可使用本試驗研發之腳束環目視識別系統結合可攜式乳量計，仍能兼具測乳與較為省時之效益。
- II. 可攜式乳量計可用於泌乳山羊之測乳工作。除提供相較於傳統乳量計更為精準的乳量資料外，亦可均勻採集乳樣供乳質分析之用。本試驗亦開發適用於可攜式乳量計與乳質分析儀之可重複使用含低頻晶片的乳樣瓶，節省測乳判讀時間。
- III. 泌乳山羊之性能檢定為奠定產業之基石，建議應進行國內核心泌乳山羊群之測乳工作，建立全國性泌乳山羊乳量與乳質資料庫，期能推動乳羊 DHI 計畫，使之運用於後續我國乳羊群的配種、選拔及淘汰等制度，方能提升羊農的飼養效益以及國家的種原根基。

誌 謝

本試驗承行政院農業委員會經費補助（100 農科 -6.3.1- 畜 -L3）、本分所畜產科技系陳登任先生協助試驗進行、三家乳羊場鼎力支持測乳工作與收集相關資料始克完成，謹致謝忱。

參考文獻

- 行政院農業委員會。2012。表 2、臺閩地區 畜禽飼養戶數及在養量比較。<http://www.coa.gov.tw/view.2445606>。2012 年 5 月 1 日引用。
- 陳水財、蕭庭訓、蘇安國。2011。行動化 PDA 應用於山羊管理系統。中畜會誌 40（增刊）：141。
- 楊深玄、王勝德、洪偉堅、蘇安國。2011。利用無線射頻辨識系統及飼料槽自動磅秤系統進行肉羊精準生產之研究。畜產研究 44(3)：247-256。
- Afimilk web. 2012. Animal ID. <http://www.afimilk.com/sitefiles/1/2949/16880.asp> Accessed Apr. 28, 2012.
- Ait-Saidi, A., G. Caja, S. Carné, A. A. K. Salama and J. J. Ghirardi. 2008. Comparison of manual versus semiautomatic milk recording systems in dairy goats. J. Dairy Sci. 91: 1438-1442.
- Carné, S., G. Caja, J. J. Ghirardi and A. A. K. Salama. 2009. Long-term performance of visual and electronic identification devices in dairy goats. J. Dairy Sci. 92: 1500-1511.
- Carné, S., G. Caja, M. A. Rojas-Olivares and A. A. K. Salama. 2010. Readability of visual and electronic leg tags versus rumen boluses and electronic ear tags for the permanent identification of dairy goats. J. Dairy Sci. 93: 5157-5166.
- Dzidic, A., M. Kapsb and R. M. Bruckmaier. 2004. Machine milking of Istrian dairy crossbreed ewes: udder morphology and milking characteristics. Small Rumin. Res. 55: 183-189.
- Gray, K. A., F. Vacirca, A. Bagnato, A. B. Samoré, A. Rossoni and C. Maltecca. 2011. Genetic evaluations for measures of the milk-flow curve in the Italian Brown Swiss population. J. Dairy Sci. 94: 960-970.
- Ilahia, H., P. Chastin, F. Bouvier, J. Arhainx, E. Ricard and E. Manfredi. 1999. Milking characteristics of dairy goats. Small Rumin. Res. 34: 97-102.
- Klaas, I. C., C. Enevoldsen, A. K. Ersboll and U. Tolle. 2005. Cow-related risk factors for milk leakage. J. Dairy Sci. 88: 128-136.
- LactoCorder web. 2012. Basic functions and technical design of LactoCorder. <http://www.icar.org/Documents/MilkMeters/LactoCorder.pdf>. Accessed Apr. 27, 2012.

- LifeChip. 2012. Ear tags. <http://www.animal-id.com.au/eartags.php> Accessed Apr. 28, 2012.
- Manfredi, E., A. Piacereb, P. Lahayec and V. Ducrocq. 2001. Genetic parameters of type appraisal in Saanen and Alpine goats. *Livest. Prod. Sci.* 70: 183-189.
- Ordolff, D. 2001. Introduction of electronics into milking technology. *Comput. Electron. Agric.* 30: 125-149.
- Querengässer, J., T. Geishauser, K. Querengässer, R. Bruckmaier and K. Fehlins. 2002. Investigations on milk flow and milk yield from teats with milk flow disorders. *J. Dairy Sci.* 85: 810-817.
- Rumitag Colombia. 2012. Bolo ruminal. <http://www.rumitagcolombia.com/bolo.html> Accessed Apr. 28, 2012.
- Samad, A., P. Murdeshwar and Z. Hameed. 2010. High-credibility RFID-based animal data recording system suitable for small-holding rural dairy farmers. *Comput. Electron. Agric.* 73: 213-218.
- SAS. 2002. SAS Proprietary Software, version 9.0th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- Voulodimos, A. S., C. Z. Patrikakis, A. B. Sideridis, V. A. Ntafis and E. M. Xylouri. 2010. A complete farm management system based on animal identification using RFID technology. *Comput. Electron. Agric.* 70: 380-388.

Effects of RFID tag on the time of identification and milk recording for dairy goat⁽¹⁾

Sheng-Der Wang⁽²⁾ Chi-Jen Feng⁽³⁾ Shen-Shyuan Yang^{(4) (7)} Jan-Chi Huang⁽⁴⁾
Shui-Tsai Chen⁽⁵⁾ and An-Kuo Su⁽⁶⁾

Received: Jul. 16, 2012 ; Accepted: Mar. 25, 2013

Abstract

The purpose of this study was to establish a milk recording E-model of dairy goats in Taiwan. This E-model were composed of electronic mobile milk flow meter (LactoCorder), personal digital assistant (PDA), radio frequency identification (RFID) tag, RFID milk sample bottle and a software of goat farm management. This E-model can be used for reducing the time of identification and milk recording when farmers worked on dairy goat DHI program. The experiment was conducted on three dairy goat farms near by the middle of Taiwan. Each farm had a different identification system followed by RFID tag, cable tie and neck collar. The results showed that milking time for these three dairy farms were from 12.96 to 21.10 sec/head, when farmers did not use goat identification procedure or milk sampling. In general, these three farms had a difference of 8.14 sec/head on dairy goat routine milking works. However, the milking seconds were extended, when farmers started to collect milk sample or identify dairy goat individually. Results showed that E-model spent 23.43 sec/head on goat milking and identification. Another two vision identification systems spent 28.5 sec/head (cable tie) and 34.08 sec/head (neck collar), respectively. It seemed that those seconds of goat milking and recording by using E-model were more shorter compared with that of by the cable tie or neck collar. Results proved that this E-model used in this study could be valid for abbreviating seconds of identification, milking and milk recording. This E-model had superior benefits on saving milk recording time, labor cost, and keeping data accuracy. And, it can have a positive respond on spreading the dairy goat DHI program all over the Taiwan area.

Key Words: Radio frequency identification, Milk recording time, Dairy goat.

(1) Contribution No. 1885 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan..

(2) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Changhua 52149, Taiwan, R. O. C.

(3) Agriculture Bureau, Tianan city government, Taiwan, R. O. C.

(4) Hengchun Branch, COA-LRI, Pingung 94644, Taiwan, R. O. C.

(5) Technical Service Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(6) Hualien Animal Propagation Station, COA-LRI, Hualien 97362, Taiwan, R. O. C.

(7) Corresponding author, E-mail: ssyn@mail.tlri.gov.tw.