

# 受胚母羊黃體數目、血中孕酮濃度及胚移置數目與位置對受胎率、胚存活率及產仔數之影響<sup>(1)</sup>

黃政齊<sup>(2) (5)</sup> 吳錦賢<sup>(2)</sup> 林信宏<sup>(2)</sup> 王得吉<sup>(2)</sup>  
魯學智<sup>(3)</sup> 章嘉潔<sup>(3)</sup> 康定傑<sup>(2)</sup> 唐培華<sup>(2)</sup> 楊鎮榮<sup>(4)</sup>

收件日期：96年03月14日；接受日期：96年07月20日

## 摘要

本試驗之目的在驗證幾種影響山羊胚移置成功率之因子，以改善山羊胚移置之效率。純種阿爾拜因、努比亞及波爾等品種供胚母羊，以孕酮陰道塞劑處理11日，並於第9~11日間，每頭予以總量16 mg之FSH，每隔12小時以劑量遞減方式進行6次肌肉注射，以誘發超級排卵。供胚母羊在發情配種後第6日，以外科手術沖洗子宮以回收羊胚。外觀正常之羊胚旋即藉外科手術法移置於事先經發情同期化處理之受胚母羊生殖道中。調查供胚母羊產次對排卵反應之影響，並統計受胚母羊黃體數目、血清孕酮濃度、移置胚數目及移置單側或雙側子宮角，對於母羊受胎率、胚存活率及產仔率之影響。結果顯示經產母羊之超級排卵反應顯著較女羊為佳，單向式沖胚方法所獲得之胚回收率，遠高於其他方法者。總計有465個胚移置於194頭母羊，結果獲得82.0%受胎率及63.2%胚存活率。在山羊新鮮胚移置過程中，受胚母羊黃體數目在2個以上時，血清中孕酮濃度亦相對增高，雖對胚存活率影響不大，但受胎率較僅具有單一黃體者為高(81.6% vs 68.0%)。每頭受胚母羊移置3個胚，就受胚母羊數、受胎率、胚存活率及產仔率等綜合考量，較移置2個或4個胚者，可以獲得較高之效益。在每頭母羊同時移置3個胚時，將胚全數移入與黃體同側之單側子宮角內較移入雙側者，受胎率無差異。上述試驗結果可供做改善山羊胚移置技術商業應用之參考。

關鍵詞：山羊、單向式沖洗技術、胚移置、孕酮、產仔率。

---

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1390號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所台東種畜繁殖場。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所生理組。

(5) 通訊作者，E-mail: jchuang@mail.gov.tw。

## 緒言

生產科學化與精緻化是貿易自由化後提昇國內畜產業競爭力的因應措施之一。受到政府養羊輔導政策變革的影響，國內養羊產業的發展，起步遠較其他主要的家畜禽為晚。目前在乳羊方面，不但純種頭數偏低，且羊群之平均產乳量與先進國家比較仍有極大的落差；此外，由於缺少乳羊群改良(DHI)體系及人工授精不夠普及，以致遺傳改良進展十分遲緩。在肉羊方面，新引進的優良品種波爾(Boer)山羊，純種繁殖與推廣之進展緩慢，難以在短期內全面應用於廣大肉羊群的品種改良。此皆在在影響養羊產業之競爭力，亟需應用人工生殖技術加以協助解決。

胚移置技術，是在最短之時程內能迅速擴大純種羊群及大幅提升羊隻生產性能的一項人工生殖技術，深具有商業應用價值(Baril and Vallet, 1990; Batt *et al.*, 1993; Epplen, 1982; Ishwar and Memon, 1996; Nuti *et al.*, 1987)。本實驗室在過去多年來，一直從事山羊胚移置相關技術之研發工作，諸如山羊用陰道內孕酮釋放器研發與母羊發情控制(黃及林, 1998; 黃等, 2001b)、荷爾蒙之來源、劑量及注射方式對山羊超級排卵反應之影響(Huang *et al.*, 1999)、羊胚沖洗與回收技術研發(楊及黃, 1997)、羊胚冷凍保存技術研發及應用胚移置技術產製雙胞胎(黃等, 2001a)等，均已陸續完成。然而，在山羊胚移置過程中，受胚母羊之受胎率及產仔數之提高，攸關該項技術未來在產業應用之接受度與效益，仍值得進一步研究改善。本試驗之目的在探討於本省自然氣候及飼養環境下，山羊胚生產效率及受胚母羊之黃體數目或排卵數、血中孕酮濃度、個別母羊移置胚數及移置於單側或雙側子宮角，對胚移置母羊受胎率、胚存活率及產羔率之影響程度，以進一步做為改善山羊胚移置效率之依據。

## 材料與方法

### I. 供胚母羊超級排卵與配種

選擇純種阿爾拜因(Alpine)、努比亞(Nubian)及波爾(Boer)女羊與經產母羊為供胚羊。陰道內孕酮釋放器CIDR® (AHI Plastic Molding Co., New Zealand)在陰道中留置11日，於第九日每頭母羊注射125  $\mu$ g前列腺素cloprostenol (Estrumate®, Coopers, Germany)，並於第9~11天，也就是抽除CIDR®之前3日，每隔12小時以劑量遞減方式(4, 4; 2, 2; 2, 2 mg)肌肉注射總量為16 mg 之pFSH (Sigma, Saint Louis, USA)進行超級排卵。待母羊發情後，每隔12小時以同品種公羊進行自然交配一次，至發情結束為止；比較母羊產次對超級排卵處理反應之影響。

### II. 受胚母羊之發情同期化

選擇經產的雜種肉用母羊作為受胚羊，與供胚母羊同日在陰道塞入CIDR®並留置11日，但於第9日，也就是抽除CIDR®前48小時，每頭母羊注射125  $\mu$ g前列腺素cloprostenol及500 IU eCG (血清哥那，中國化學，台灣)，誘發與供胚母羊同期發情。

### III. 羊胚之採集、回收與移置

供胚母山羊於發情後第6至7日，採用腹中線剖腹術採集胚。母羊先行肌肉注射0.11 mg/kg xylazine (Rompun®, Bayer, Germany)鎮靜，十分鐘後靜脈注射5.5 mg/kg ketamine (順順®, 永信製藥，台灣)進行全身麻醉。子宮及卵巢由腹中線切開處牽引出腹壁，於肉眼檢視黃體數目之後，兩側子宮角分別在各自子宮體端以腸鉗鉗緊，以阻斷沖洗液流向子宮體，並以自行研發之單向式沖胚

方法，反覆沖洗近輸卵管端的子宮角兩次(圖1b)，每次使用6~10 ml PBS沖洗液。回收之沖洗液在15 ml離心管中短暫靜置後，以吸管吸取底部約1~2 ml液體，在立體顯微鏡下回收羊胚，並計算胚回收率；胚回收率(%)=(回收胚數/黃體總數) × 100%。

單向式羊胚沖洗技術係由本實驗室自行研發，母羊子宮角經由腸鉗在適當位置阻斷之後，即採用自行研發之胚沖洗針(圖1a)，以利沖洗液之回收。胚沖洗針由阻斷處附近子宮角穿刺入子宮腔，以便注入沖洗液進入自阻斷處至宮管接合處(utero-tubal junction)之間子宮角內；沖洗液之注入及回收均經由單一的管道完成(圖1b)。回收之沖洗液於立體顯微鏡下進行羊胚之鏡檢與回收，並依據Lindner and Wright (1983)之標準篩選外觀正常之可移置胚(圖1c)，回收之羊胚於2小時之內移置於受胚母羊子宮角。

受胚母羊於同期化發情後第6~7日，亦採用腹中線外科手術法，將回收之正常胚移置入與黃體同側的子宮角內。每頭受胚母羊移置2~4個胚不等，且記錄每側卵巢的黃體(排卵)數目及黃體外觀大小與顏色，同時採血清供分析孕酮濃度之用。受胚母羊在胚移置後40日左右，以超音波掃瞄儀器(SSD 500V, Aloka, Japan)進行妊娠診斷，統計受胎率；母羊自然分娩後(圖1d)統計胚存活率及窩仔數，以計算產羔率(kidding rate)。胚存活率(%)=(總仔羊頭數/總移置胚數) × 100%，產羔率(%)=(總仔羊頭數/總分娩母羊頭數) × 100%。

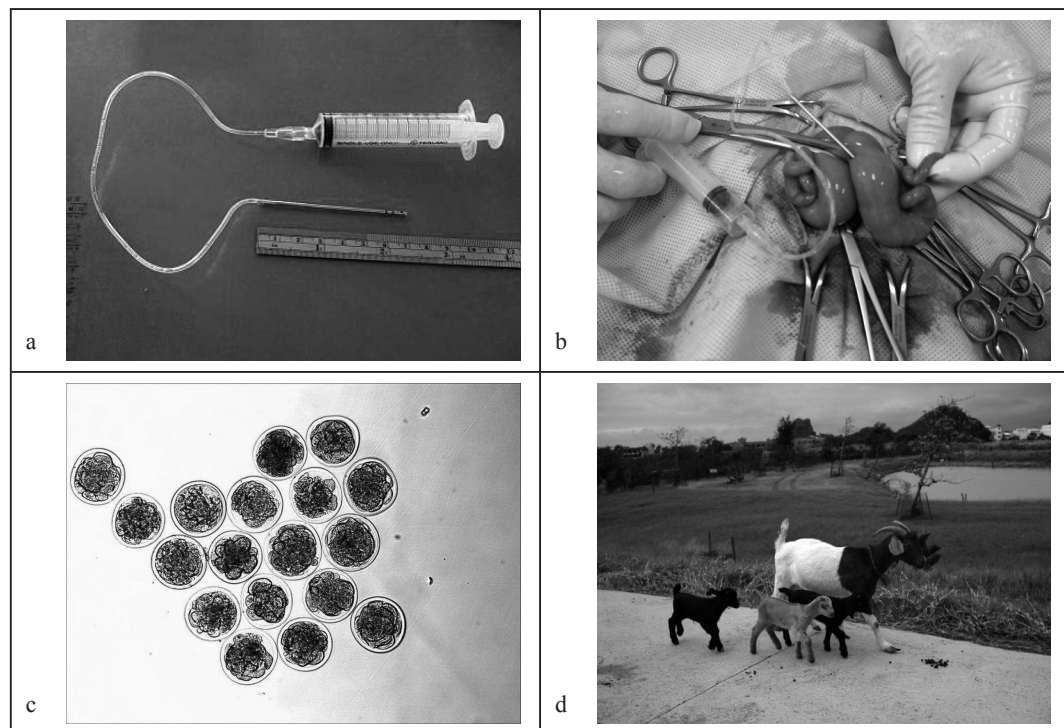


圖 1. 採集山羊胚用之沖洗裝置(a)，單向式沖洗山羊子宮(b)，回收之山羊胚(c)及受胚母羊產下三胞胎仔羊(d)。

Fig. 1. Flushing device for goat embryo collection (a), flushing of uterine horn by single-way technique (b), recovered goat embryos (c) and triplet kids born from a recipient (d).

孕酮(progesterone)濃度之分析係依吳等(1989)所建立之孕酮酵素免疫分析法(ELISA)進行。先將樣品以分析緩衝液(PBS含0.1% gelatin, 0.01% thimerosal, pH 7.0)做適當稀釋(30×)後, 吸取稀釋後之樣品50 µl及孕酮渠草根過氧化酵素聯結體(progesterone-horseradish peroxidase coupler, P4-HRP; 1:6000) 150 µl, 加入經孕酮抗體吸附之96槽微滴盤中, 於室溫中進行競爭結合反應15分鐘後, 再以清洗緩衝液沖洗兩次, 以分離結合態與游離態之抗原。旋加入200 µl 2.2 mM鄰一苯二胺(OPD)溶液做為呈色基質, 於室溫下進行避光呈色反應15分鐘, 最後以50 µl 18 N硫酸停止反應; 然後以EIA讀取機(MR5000, Dynatech, USA)在OD490 nm波長下測取吸光值, 再利用半對數法計算孕酮濃度。

### III. 統計分析：

黃體數及胚回收率等數據採用SAS (1987)線性模式(GLM)分析, 並採用學生氏t-test進行差異顯著性測驗。受胚母羊之黃體數目、血中孕酮濃度、移置胚數及移置單側或雙側子宮角, 對母羊受胎率及胚存活率影響, 則採用卡方(Chi-square)測驗。

## 結果與討論

### I. 供胚母羊產次對超級排卵反應的效果

表1所列為女羊與經產母羊在接受16 mg pFSH處理後, 產生排卵反應及胚回收之結果。表1結果顯示經產母羊在接受pFSH處理後, 無論在平均黃體數或回收的可移置胚數方面均顯著較女羊為高 ( $P < 0.05$ )。此一結果應證Mahmood *et al.* (1991)及Armstrong *et al.*(1983)等人的發現, 彼等指出4~6歲齡經產母山羊的超級排卵反應顯著高於初產者。影響母畜卵巢對FSH刺激之排卵反應效果之因素眾多, 除了與營養(Dunn, 1980)及身體的肥瘦度(Staigmiller *et al.*, 1979)有關之外; 在相同之肥瘦度之下, 排卵數亦與其身體的成熟度有密切的關係(Armstrong and Evans, 1983; Mahmood *et al.*, 1991)。在正常的羊群飼養管理制度下, 經產母羊之雙胎率明顯較初產母羊者為高(Huang *et al.*, 1994)。儘管有研究者未能發現年齡與超級排卵反應之正相關(Nowshari, 1992), 然而, 無論基於母羊生產性能之表現必須在產仔後才能獲得確認而被選做供胚者, 或者就胚之產量方面考量, 未來在商業化山羊胚移置計劃中, 仍以經產母羊做為供胚母羊較為有利。

表 1. 供胚母羊產次差異對超級排卵反應及可移置羊胚回收率之影響

Table 1. Effect of parity of donors on the superovulation response and the recovery rate of embryos

Parity of donors	No. of donors examined	No. of corpora lutea/animal	No. (%) ova recovered/animal	No. (%) transferable embryos/animal
Doelings (uniparity)	43	10.8 ± 4.6 <sup>a</sup>	9.2 ± 3.6 <sup>a</sup> (85.2)	8.0 ± 3.7 <sup>a</sup> (87.0)
Does (multiparity)	86	16.7 ± 5.2 <sup>b</sup>	13.9 ± 5.2 <sup>b</sup> (83.2)	12.3 ± 5.1 <sup>b</sup> (88.5)

<sup>a, b</sup> Means ± SD with different superscripts within the same column are statistically different ( $P < 0.05$ ).



## II. 單向式沖洗技術對胚回收率之影響

有關供胚母羊取胚之方法，目前國際上仍以採用腹中線剖腹術最為普遍；然而，羊胚自子宮內沖出之技術卻各有不同。沖胚技術之差異涉及操作所耗時間之長短、使用沖洗液量之多寡、胚回收之效率、子宮創傷大小及手術後生殖道發生組織沾黏之程度等。目前，國際上大多數實驗室，包括法國國家農業研究院(INRA)之研究人員多採用傳統雙向式沖胚方式採集山羊胚；亦即自子宮角一端之創口將沖洗液灌入，再由另一端之創口使用直徑約0.2公分之導管回收沖洗液。本法不僅子宮之創口數較多，每一子宮角沖洗液之使用量高達50 ml，且沖洗完畢後必須耗時縫合子宮壁創口，否則易引起子宮內膜外翻增生，而影響羊隻後續正常之生殖。本實驗室自行研發之單向式沖胚裝置與沖洗技術係採用鎳鉍合金沖洗針(圖1a)，不僅具有外壁薄內徑大、折損率低等優點，且末端為鈍端設計(在針端上方約2 mm處兩側各有直徑約1 mm的圓孔)，可防止沖洗液在回抽時因吸力吸著子宮內膜而發生阻塞，因此，沖洗液幾乎可完全回收。一般而言，胚之回收率與沖洗液之回收率成正相關。此外，每一子宮角依羊隻個體子宮大小，每次僅需注入6~10 ml沖洗液，每一子宮角僅需沖洗2~3次即可。回收之沖洗液在離心管經短暫靜置後，僅須自底部吸取約1~2 ml之液體供鏡檢即可，操作極為簡便。採用本沖洗裝置與沖洗方式，使沖洗液之回收更為順暢，可減少沖洗過程中人工對子宮之按摩操作，因而減少沖胚後子宮因後續組織沾黏所引起之繁殖障礙。此外，由於穿刺子宮造成之創口極小，可免除手術縫合之麻煩。由於商業應用之供胚母羊均為具有高生產性能之超級母羊，避免採胚所引起之繁殖障礙殊為重要。本實驗室採用單向式羊胚沖洗技術之平均胚回收率高達83.6%，遠高於國外運用傳統式沖胚技術僅61.3-73.9%之胚回收率(D'Alessandro *et al.*, 1996; Ishwar and Memon, 1996; Melican *et al.*, 1992)，顯示應用本沖洗裝置與沖洗方式，確實遠較目前國際上其他文獻所獲得胚回收效率為高，值得推廣應用。

## III. 受胚母羊黃體數目、血中孕酮濃度、移置胚數及移置位置對母羊受胎率、胚存活率及產羔率之影響

本試驗總計將465個可移置胚移置入194頭經發情同期化之雜種肉用母羊體內，其結果如表2。平均受胎率達82.0%，胚之存活率為63.2%。將胚移入單側或雙側子宮角對母羊受胎率及胚存活率並無顯著差異(表2)。因此，在商業應用山羊胚移置技術時，無論受胚母羊是單側或雙側卵巢排卵，僅需將羊胚移置入任一與黃體同側的子宮角即可。Ishwar and Mimon (1996)指出，在每頭受胚母羊移置2個胚之試驗中，若將2個胚移入同側子宮角，較分別移入異側者有較高之受胎率，原因係在2個胚之間可能產生協同作用(synergism)，以增強激黃體(luteotrophic)或抗解黃體(antiluteolytic)效果。激黃體及抗解黃體為反芻動物母體懷孕認知(maternal recognition of pregnancy)之必然現象，此乃由於反芻動物在受孕後約第16日左右，長化的囊胚會分泌一號滋養層蛋白(trophoblast protein-1, TP-1)及PGE2，分別具有抗解黃體及激黃體作用所致(Bazer, 1992)。

表 2. 單側或雙側子宮角移置羊胚對受胚母羊受胎率及胚存活率之影響

Table 2. Results of embryos transfer into unilateral or bilateral uterine horn on conception rate of recipients and survival rate of embryos

Transfer mode	No. of recipients	No. of conceived	Conception rate (%)	No. of embryo transferred	No. of embryo survived	Embryo Survival rate (%)
Unilateral	161	131	81.4	357	223	62.5
Bilateral	33	28	84.8	108	71	65.7
Total (Av.)	194	159	82.0	465	294	63.2

若進一步分析每頭母羊移置胚數不同(2、3、4個)對受胎率、胚存活率及窩仔數之影響，發現移置3個胚之受胚母羊受胎率有高於移置2個胚者的趨勢(表3)。然而，胚存活至分娩之百分率則隨著每頭母羊移置胚數增至4個時而降低(51.0% vs 65%及67%)。每頭母羊移置3個胚者，產羔率高達201%，較高於僅移置2個胚者(137%)。母羊移置4個胚，所得之產羔率並未高於移置3個胚者，可能之原因為同時移置過多之胚，在相互競爭之下，反而降低胚之存活率，徒然浪費珍貴的羊胚。Warnes *et al.* (1982)亦曾指出，每頭受胚母山羊移置胚數高於2個以上時，胚存活率有降低之趨勢。因此，無論就胚存活率或母羊產羔率考量，未來於商業應用時，仍以每頭母羊移置3個胚，可獲得最大之效益。

表 3. 受胚母羊每頭移置胚數對受胎率、胚存活率及產羔率之影響

Table 3. Effect of number of embryos transferred in each recipient on conception rate, embryo survival rate and kidding rate of recipients

Embryos /recipient	No. of recipients conceived/transferred	Conception rate (%)	No. of embryos transferred	No. (%) of embryo survived	Kidding rate* (%)
2	38/50	76.0	80	52 (65.0)	137
3	95/112	85.6	285	191 (67.0)	201
4	26/32	81.3	100	51 (51.0)	196

\* (No. of kids born/No. of conceived does)  $\times$  100%.

黃體功能之健全與孕酮之足量分泌對早期羊胚之存活及懷孕之母體認知有極大之關聯(黃等，1994；Bazer, 1992)。受胚母羊黃體或排卵數目及其血清中孕酮之濃度，對其接受胚移置後受胎率之影響結果如表4所示。母羊的受胎率隨著黃體數的增加而提高，血清中孕酮之濃度亦與黃體數成平行，惟黃體數超過2個以上時，孕酮濃度增加之幅度逐漸降低；因此，若以血清孕酮濃度高低預測黃體數並不精確。然而，供胚及受胚母羊在進行外科手術之前，利用酵素免疫分析法快速測定血清中孕酮濃度，應可提供有無排卵及排卵數是否超過三個以上之參考則迨無疑義。在本實驗過程中發現有部分供胚及受胚母羊，於沖胚或移胚手術時，黃體有退化成白體之現象。Pintado *et al.* (1998)曾發現有高達33%供胚母羊，在超級排卵後第6日發生黃體早期萎縮之現象；黃等(1995)亦發現本省乳用母羊經誘發發情同期化之後，約有2.5%母羊在發情後5~7日間有再發情之現象。黃體早期萎縮之供胚母羊，雖可自其子宮沖洗出羊胚，惟胚之品質顯著較一般黃體正常者為低下。由表4結果顯示受胚母羊以具有2個以上正常黃體者，受胎率較為理想，此一趨勢與Warnes *et al.* (1982)之相關報告相符合；惟移入子宮內之羊胚存活率並未受黃體數目的影響。

表 4. 受胚母羊黃體數目及血清孕酮濃度對胚移置後受胎率及胚存活率之影響

Table 4. Effects of number of corpora lutea and sera level of progesterone on conception rate of recipients and survival rate of embryos

No. of corpora lutea	No. of recipients	P4 level in sera (ng/ml)	No. of conceived	Conception rate (%)	No. of embryos transferred	Embryo survival rate (%)
1	25	12.7 ± 3.2	17	68.0	65	58.5
2	38	21.3 ± 7.8	31	81.6	95	64.2
≥3	32	26.2 ± 10.1	27	84.4	80	65.0

## 結論

本試驗結果顯示，供胚母羊採用經產母羊較女羊可獲得較多的胚，採用改良式的沖胚裝置及單向式沖胚技術可以獲得最大的羊胚回收率。在山羊新鮮胚移置過程中，受胚母羊黃體數目在2個以上，以及血清中孕酮濃度相對高者，受胎率亦較高。受胚母羊無論是單側或雙側卵巢排卵，僅需將胚移置入與黃體同側之單側子宮內即可。每頭受胚母羊移置3個胚，就受胎率、胚存活率及產羔率等各方面綜合考量，可以獲得最大之效益。上述試驗結果有助於改善山羊胚移置之效率。

## 參考文獻

- 吳兩新、王惠玲、方世偉、莊榮輝、章淑貞、黃森源、林仁壽。1989。牛乳中助孕素酵素免疫微滴盤法之建立。國立台灣大學農學院研究報告 29(2):173-183。
- 黃政齊、吳兩新、徐國雄、林仁壽。1994。母山羊於動情周期與懷孕早期血漿中生殖內分泌素及蛋白質等含量之變化。中畜會誌 23(3):247-257。
- 黃政齊、謝瑞春、吳錦賢、溫上湘、項延塏。1995。誘發季節性乏情乳用山羊發情與人工授精之研究。畜產研究 28(4):261-268。
- 黃政齊、林仁壽。1998。山羊用體內助孕素釋放器之製作與應用。畜產研究31(3):289-298。
- 黃政齊、林冠宇、章嘉潔、魯學智、許昭仁。2001a。利用胚移置技術以雜種肉用母羊生產多胞胎純種乳羊。中畜會誌 30(4):179。
- 黃政齊、楊鎮榮、謝明江。2001b。助孕酮與孕馬血清激性腺素重複處理對母山羊發情與排卵反應之影響。畜產研究 34(2):141-150。
- 楊鎮榮、黃政齊。1997。單向式羊胚沖洗技術之胚回收效果。中畜會誌 26(增刊):150。
- Armstrong, D. T. and G. Evans. 1983. Factors influencing success of embryo transfer in goats. Theriogenology 19:31-42.
- Armstrong, D. T., A. P. Pfizner, G. M. Warnes and R. F. Seamark. 1983. Superovulation treatments and embryo transfer in Angora goats. J. Reprod. Fert. 67:403-410.

- Baril G. and J. C. Vallet. 1990. Time of ovulations in dairy goats induced to superovulate with porcine follicle stimulating hormone during and out of the breeding season. *Theriogenology* 34:303-311.
- Batt, P. A., I. D. Killeen and A. W. N. Cameron. 1993. Use of single or multiple injections of FSH in embryo collection programmes in goats. *Reprod. Fertil. Dev.* 5:49-56.
- Bazer, F. W. 1992. Mediators of maternal recognition of pregnancy in mammals. *Proc. Endocr. Soc. Aust.* 34:21-28.
- D'Alessandro, A., G. Martemucci, M. A. Colonna, A. Manchist and E. Bellitt. 1996. Effect of PMSG addition to p-FSH treatment or PMSG plus p-FSH in a combined single injection on ovarian response and embryo production. *Proc. 6<sup>th</sup> Intl. Conf. Goats*, 830-833. Beijing, China.
- Dunn, T. G. 1980. Relationship of nutrition to successful embryo transplantation. *Theriogenology* 13:27-39.
- Eppleston, J. 1982. Embryo transfer procedures in the goat: Physiological and procedural differences in superovulation and transfer between sheep and goats. *Symposium on Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats*, pp. 41-43. Australian Society for Reproduction Biology.
- Huang, J. C., J. Y. Yang, D. Lajous, B. Leboeuf and J. F. Beckers. 1999. Effects of origin, source, dosage, preservation temperature and administration mode of FSH on superovulatory response in dairy goats. *Symposium INRA/COA on Scientific Cooperation in Agriculture*, pp. 203-212. Toulouse, France.
- Huang, J. C., R. C. Hsieh, H. J. Chang, A. K. Su and S. H. Wen. 1994. Economical characteristics and germplasm preservation of Taiwan Native Goat. *Proc. 7<sup>th</sup> Intl. Cong.* pp. 981-986. SABRAO, Taipei, Taiwan.
- Ishwar, A. K. and M. A. Memon. 1996. Embryo transfer in sheep and goats: a review. *Small Rumin. Res.* 19:35-43.
- Lindner, G. M. and R. W. Wright, Jr. 1983. Bovine embryo morphology and evaluation. *Theriogenology* 20:407-416.
- Mahmood, S., G. L. Koul and J. C. Biswas. 1991. Comparative efficacy of FSH-P and PMSG on superovulation in pashmina goats. *Theriogenology* 35:1191-1196.
- Melican, D., S. Nims and W. Gavin. 1992. Comparison of follicle stimulating hormone source for superovulation in the caprine species. *Theriogenology* 38:503.
- Nowshari, M. A. 1992. Superovulation in prepubertal and adult goats treated with PMSG or pFSH. *Proc. 5<sup>th</sup> Intl. Conf. Goats*, pp. 1358-1363. New Deli, India.
- Nuti, L. C., B. S. Minhas, W. C. Baker, J. S. Capehart and P. Marrack. 1987. Superovulation and recovery of zygotes from Nubian and Alpine dairy goats. *Theriogenology* 28:481-488.
- Pintado, B., A. Gutierrez-Adan and B. Perez Llano. 1998. Superovulatory response of Murciana goats to treatments based on PMSG/anti-PMSG or combined FSH/PMSG administration. *Theriogenology* 50:357-364.
- SAS. 1988. *SAS/STAT. User's Guide*. Release 6.03 ed. SAS Institute Inc., NC, USA.
- Staigmiller, R. B., R. E. Short, R. A. Bellows and I. B. Carr. 1979. Effect of nutrition on response to exogenous FSH in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 48:1182-1189.
- Warnes, G. M., A. P. Pfizner and D. T. Armstrong. 1982. Embryo transfer procedures in the goat: Factors which have a major influence on success rate. *Symposium on Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats*, pp. 44-46. Australian Society for Reproduction Biology.



## Effects of number of corpora lutea and serum progesterone level of recipients, number and mode of embryo transfer on embryo survival rate, conception and kidding rate of recipients <sup>(1)</sup>

Jan-Chi Huang<sup>(2)(5)</sup>, Jin-Shyan Wu<sup>(2)</sup>, Hsin-Hung Lin<sup>(2)</sup>,  
De-Chi Wang<sup>(2)</sup>, Hsiao-Chih Lu<sup>(3)</sup>, Chia-Chieh Chang<sup>(3)</sup>,  
Ting-Chieh Kang<sup>(2)</sup>, Pei-Hua Tang<sup>(2)</sup> and Jenn-Rong Yang<sup>(4)</sup>

Received : Mar. 14, 2007 ; Accepted : Jul. 20, 2007

### Abstract

This experiment was conducted to examine several factors which might influence the success rate of goat embryo transfer. Donors of Alpine, Nubian and Boer does were synchronized by intravaginally insertion (day 0) of progesterone-impregnated CIDR<sup>®</sup> for 11 days, and a 125  $\mu$ g of cloprostenol (Estrumate<sup>®</sup>) was administered on day 9. Superovulation was accomplished with a total dose of 16 mg of pFSH, divided into 6 injections, twice daily 12 hours apart, over 3 days from day 9 to 11 in decreasing amounts. On days 6 after the onset of estrus (day 0), embryos were flushed out of uterine horns through a mid-ventral laparotomy and single-way flushing technique via improved flushing device. Recovered embryos were graded and transferred into estrus synchronized recipients through mid-ventral incision. Effects of the number of corpora lutea and the level of sera progesterone of recipients, the number and the mode of embryos transferred on conception, embryo survival and kidding rate of recipients were investigated. A total of 465 embryos were transferred into 194 recipients which resulted in 82.0% of conception rate and 63.2% of embryo survival rate. The conception rate of recipients bearing two or more corpora lutea and higher sera progesterone level were significantly higher than those with one corpus luteum (81.6% vs 68.0%). Recipients receiving three embryos of transplantation had the best benefit in terms of conception rate, embryo survival rate and kidding rate. The conception rates of recipients receiving unilateral or bilateral uterine horn transfer were not different. These results could be applied to goat embryo transfer on goat farms to improve the success rate under the cooperation project between TLRI and Goat Farmer Association in the near future.

Key words: Goat, Single-way flushing technique, Embryo transfer, Progesterone, Kidding rate.

- 
- (1) Contribution No.1390 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.
  - (2) Hengchun Branch, COA-LRI, Hengchun 946, Pingtung, Taiwan, R. O. C.
  - (3) Taitung Animal Propagation Station, COA-LRI, Taitung, Taiwan, R. O. C.
  - (4) Physiology Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan712, Taiwan, R. O. C.
  - (5) Corresponding author, E-mail: jchuang@mail.tlri.gov.tw