

# 精子分析儀在山羊精液性狀評估之應用<sup>(1)</sup>

楊鎮榮<sup>(2)</sup> 黃政齊<sup>(3)</sup> 謝明江<sup>(2)</sup>

收件日期：88 年 8 月 23 日；接受日期：90 年 1 月 10 日

## 摘 要

本試驗之目的在應用人類醫學上使用之精子分析儀，經修正其參數設定後用以提供山羊精液品質之客觀分析。公羊精液以人工陰道採出並稀釋 200 倍後，置一小滴於 Makler 計數盤中，受檢精液厚度維持在 10  $\mu\text{m}$ ，以攝影機連接至精子分析儀 (Hamilton-Thorn HTM-C 型)，經修正精子分析儀之參數設定後，進行精子濃度、精子存活率及活力指數之評估，並以傳統血球計數板計算精子濃度，及以目測精子存活率與活力指數為對照，比較精子分析儀與傳統評估者之相關性。試驗結果發現，以精子分析儀所測得之精子濃度與傳統血球計數板所得數值之相關係數  $R^2=0.90$ ，精子分析儀判讀存活率及活力指數與目測者之相關係數則分別為  $R^2=0.94$  與  $R^2=0.90$ ，相關性極高，顯示所設定之參數可適用於山羊精液性狀分析。由於精子分析儀可提供迅速、準確及客觀之精液性狀評估方法，且經適當修正參數後，使得原為評估人類精液性狀所設計之 HTM-C 型精子分析儀，未來可作為公羊生殖生理研究及冷凍精液生產過程中品質監控之用。

關鍵詞：精子分析儀、山羊、精液性狀。

## 緒 言

家畜精液品質之評估，傳統上多採用血球計數板計數精子濃度，及顯微鏡目測方式直接鏡檢存活率與活力指數。此種評估方式除效率慢外，且易因觀察者的訓練、經驗與主觀判斷，無法對精液性狀作出客觀且準確的評估，故常造成精液品質判讀上的誤差。因此，過去曾有多位學者發展以科學的方法對精液性狀做客觀的評估。在精子濃度方面，最常使用的方法為利用血球計數板 (hemocytometer)、光電比色計 (photoelectric colorimeter) (Bearden and Fuquay, 1997)，或細胞染色方法 (cell dye) 計數精子濃度 (許等, 1996)。在存活率方面，Hancock (1956) 使用苯胺黑—伊紅 (nigrosin-eosin) 染色法計數公豬死精子數與活精子數之比例；Garner and Johnson (1995) 使用螢光染色劑 SYBR-14 與 propidium iodide (PI) 進行染色，評估多種哺乳動物精子之死活，由此亦可判讀出精子之存活率。在活力方面，則有 Glover (1968) 使用 motility meter 直

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1035號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恒春分所。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所台東種畜繁殖場。

接評估公牛精子之活動力；Linford *et al.* (1976) 則是以目測方式，建立一套公牛精子活力指數 0~5 分與 0~10 分的評估模式；直到後來，才有 Liu and Warne (1977) 及 O'Conner *et al.* (1981) 以電腦程式設計的進行公牛精子活力評估，並預測精子活力與受精率間之相關性；Faulkes *et al.* (1994) 發展出電腦化影像分析系統 (computerized image analysis system)，以 Helber counting chamber 檢測大鼠精子活力，並將指數標準設定為 0~4 分；而 Eppleston and Maxwell (1995) 則是使用精子分析儀 (Hamilton Thorn HTM 2000 image analyzer)，其將設定參數修正後，用以檢測綿羊精液性狀，可同時檢測精子濃度、總活精子數、精子移動速率、移動線性指數等數據，為應用層面較廣的分析系統。由於過去從未有針對山羊精液性狀而設計之分析系統，因此，在山羊精液性狀的評估上常有失客觀與準確，故本試驗之目的在於修正人類醫學上所使用之精子分析儀 (Hamilton Thorn HTM-C) 之參數設定，使其可作為山羊精液性狀分析之用，提供公羊精液性狀檢測之客觀、準確且迅速的評估方式，並將相同的精液樣品，以過去傳統的血球計數板計數濃度，及目測存活率與活力指數方式進行評分，比較兩者之間之相關係數，以確定修正後之參數是否符合公羊精液性狀評估之用。

## 材料與方法

### I. HTM-C 型精子分析儀參數設定

HTM-C 型精子分析儀之參數設定，係參照 Eppleston and Maxwell (1995) 所設定用於綿羊精液性狀評估之參數，並依山羊精液性狀之特性，經部份修正後設定而成，所設定之各項參數值及其設定之意義如下：

- (i) Parameter set=standard (參數設定為標準設定)
- (ii) Frames acquired=30 (每次掃描精子軌跡所要拍攝的張數)
- (iii) Frames rate=at 30/s (快門每秒鐘拍攝的張數)
- (iv) Minimum contrast=8 (指精子在背景上可被接受的最低亮度值)
- (v) Minimum size=6 (指精子在背景的大小)
- (vi) Lo/Hi size gates=0.6 to 1.6 (根據活精子的大小平均值來定義死精子)
- (vii) Lo/Hi intensity gates=0.6 to 1.6 (根據活精子的亮度平均值來定義死精子)
- (viii) Non motile head size=10 (計算精子大小平均值的限度)
- (ix) Non motile intensity=20 (計算精子亮度平均值的限度)
- (x) Medium vap value=25 (設定 rapid sperm 的門檻)
- (xi) Low vap value=10 (設定 medium sperm 的門檻)
- (xii) Slow cells motile=Yes (當精子低於前項設定時則被定義為 slow sperm)
- (xiii) Threshold str=80 (設定 progressive sperm 的門檻)
- (xiv) Magnification=1.3 (設定內部的放大倍數)
- (xv) Ejaculate volume=1.0 ml (精液檢體總量)
- (xvi) Diluent : Sample=199 : 1 (稀釋倍數)

### II. 採精與精液性狀評估

性成熟之阿爾拜因 (Alpine) 與撒能 (Saanen) 公羊各 5 頭，利用人工假陰道進行採精，兩者總採精次數共約為 300 次，採出之精液經稀釋後，以精子分析儀進行精子濃度、存活率、活力指數等精液性狀之評估。評估方式為每個精液樣品於顯微鏡下逢機判讀 3~5 個視野，將所得結果平均

以得客觀之數據。由於 Hamilton-Thorn HTM-C 型原係為人類精液品質評估而設計之電腦分析系統，且人類精子濃度與山羊之濃度差異甚大，因此在評估之前，需將採得之公羊精液樣品以速保精 (Sperm Up, 每 500 ml 含有 sodium citrate dihydrate 1.85 g、sodium bicarbonate 0.6 g、ethylenediamine tetraacetic acid 1.85 g、dextrose 30 g、ampicillin sodium 250 mg、dihydrostreptomycin sulfate 250 mg, 中國化學製藥 Q43, 台灣) 稀釋 200 倍後，置於顯微鏡下，並以攝影機連接至精子分析儀進行分析。此外，相同之精液樣品以血球計數板計算精子濃度，及以傳統目測方式評估精子之存活率與活力指數，比較兩種精液性狀評估方法之相關性。精子濃度、存活率、活力指數等精液性狀之評估方法如下：

(i) 精子濃度

取稀釋後的精液樣品，置一小滴於 Makler 計數盤 (Makler counting chamber) 中，受檢精液厚度維持在 10  $\mu\text{m}$ ，於 37°C 之恆溫狀態下，以顯微鏡 10 倍接目鏡與 10 倍 NH 接物鏡進行判讀，直接計數精子濃度；傳統精子濃度的評估方式則是將相同之精液樣品，以 3% 生理食鹽水溶液稀釋 200 倍後，注入血球計數板中，待精子固定之後，以計數器計數精子數，再由公式換成精子濃度。

(ii) 存活率

稀釋後精液樣品直接置於顯微鏡下，精子分析儀藉由精子的移動力，可直接鏡檢精子之死活，經判讀後，會於活精子之頭帽處標以紅點，死精子則標以藍點，而無法判讀之精子則標以綠點 (如圖 1)，再由此計算出總活精子數之比率，作為精子存活率之數據；傳統存活率之評估則是將相同之精液樣品置於顯微鏡下，直接目測觀察活精子數佔總精子數之比例。

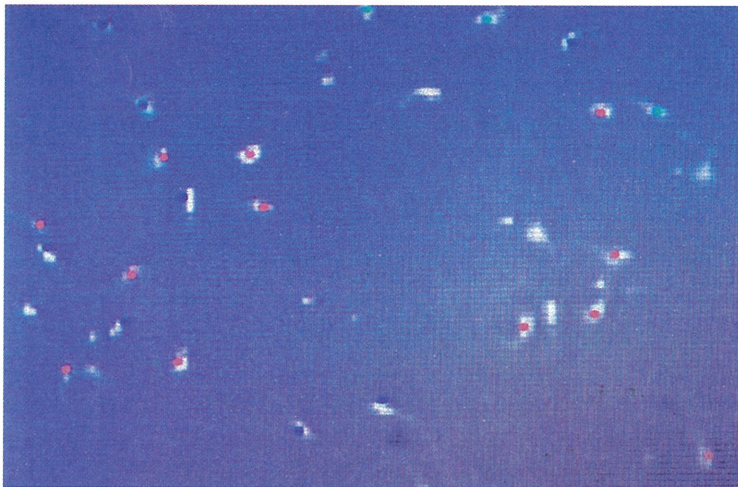


圖 1. HTM-C 型精子分析儀判讀精子死活之畫面。當精子頭帽處標以紅點者，表示該精子為活精子；若為藍點者表示為死精子；若為綠點者表示為無法判讀之精子。

Fig. 1. The dead or live sperm on HTM-C model sperm analyzer's screen. The head of spermatozoa labeled with red point mean live sperm, blue point mean dead sperm and green point mean inexact sperm.

(iii) 活力指數

稀釋後之精液樣品以精子分析儀判讀精子之活力，精子分析儀會對每個精子之活力給予：(A) 4=快速 (rapid, 移動速率 > 25  $\mu\text{m}/\text{sec}$ )；(B) 3=中速 (medium, 移動速率 10~25  $\mu\text{m}/\text{sec}$ )；

(C) 2=慢速 (slow, 移動速率 $<10 \mu\text{m}/\text{sec}$ ); (D) 0~1=靜止 (static), 並計算出不同活力之精子數所佔總精子數之比例。由於傳統精子活力之表示方式為 0~5 分, 因此自行設計一套換算公式, 將結果換算成 0~5 分之評分標準, 以便與傳統方式進行比較。換算公式設計如下:

$$\text{Score I} = (A\% \times 5) + (B\% \times 4) + (C\% \times 3) + (D\% \times 1) \quad (\text{當精子存活率} \geq 20\%)$$

$$\text{Score II} = (A\% \times 5) + (B\% \times 4) + (C\% \times 3) + (D\% \times 0.5) \quad (\text{當精子存活率} < 20\%)$$

設計此套換算公式的主要目的, 在使經過精子分析儀判讀精子活力之結果易以簡單的數值表示, 且能與慣用的 0~5 分活力評估方式做比對。兩組換算公式的差異在於如果經判讀之後的精子存活率 $\geq 20\%$ 時, 因為總活子之比例較高, 故在 D 項 (0~1 分) 中所乘上的加權數值為 1, 可得到較高的活力指數; 而當精子存活率 $< 20\%$ 時, 因為死精子之比例高, 故 D 項 (0~1 分) 乘上 0.5, 方不致有放大活力指數之虞。因此設計兩種換算公式, 使能在精子存活率不同之情形下, 反應出彼此的精子活力指數差異, 使得判讀結果能更準確。

而傳統精子活力之評估則是參照 Chemineau *et al.* (1991) 對精子游動方式之描述, 界定活力 0~5 之指數, 活力指數與精子游動之關係如表 1:

表 1. 精子活力指數與游動方式之關係

Table 1. The relationship between motility score and sperm motion

Motility score	Sperm motion
0	Total immobility
1	Individual movement
2	Very slow movement
3	General wave motion, slow amplitude of waves
4	Rapid wave motion, no eddies
5	Rapid wave motion, eddies

## 結果與討論

### I. 精子濃度:

影響精子分析儀在精子濃度判讀的兩個重要參數為稀釋倍數與放大倍數。本試驗所選用之參數為稀釋倍數為 200 倍, 並比較放大倍數為 1.00、1.30 與 1.52, 以得知稀釋倍數與放大倍數間最佳的組合, 並使用血球計數板計數之濃度為對照組, 所得結果如表 2 所示。在稀釋倍數 200 倍的情形下, 放大倍數設定為 1.30 時, 精子分析儀所判讀之精子濃度資料, 與使用血球計數板計數之濃度最為接近 (放大倍數為 1.30 者濃度為  $24.0 \pm 5.1 \times 10^8$  個/ml; 血球計數板則為  $24.2 \pm 2.1 \times 10^8$  個/ml), 且 R-square 值為 0.82, 顯示放大倍數之參數設定為 1.30 時, 所得結果與血球計數板最為接近, 因此以此參數做為濃度判讀之依據。過去, Eppleston and Maxwell (1995) 曾使用 HTM 2000 image analyzer 在綿羊精子濃度的判讀, 其所設定之參數為稀釋倍數 50 倍、放大倍數 2.31, 然而因無任何交叉比對試驗, 且又是為綿羊所設定者, 因此無法得直接套用此組參數於山羊精子濃度之判讀。

表 2. 以相同的 40 個精液樣品稀釋 200 倍後，使用 HTM-C 型精子分析儀的不同放大倍數判讀與血球計數板計數所得之精子濃度與相關係數之比較

Table. 2. Comparison of the semen concentration and relative coefficient counted by HTM-C sperm analyzer with different magnification and hemocytometer used the same 40 semen samples diluted 200x

Treatment	Semen samples	HTM-C concentration	Hemocytometer concentration	R-square*
HTM-C magnification		10 <sup>8</sup> sperm/ml		
1.00	40	14.3±3.9	24.2±2.1	0.53
1.30	40	24.0±5.1	24.2±2.1	0.82
1.52	40	33.1±6.5	24.2±2.1	0.61

\* R-square means HTM-C vs Hemocytometer.

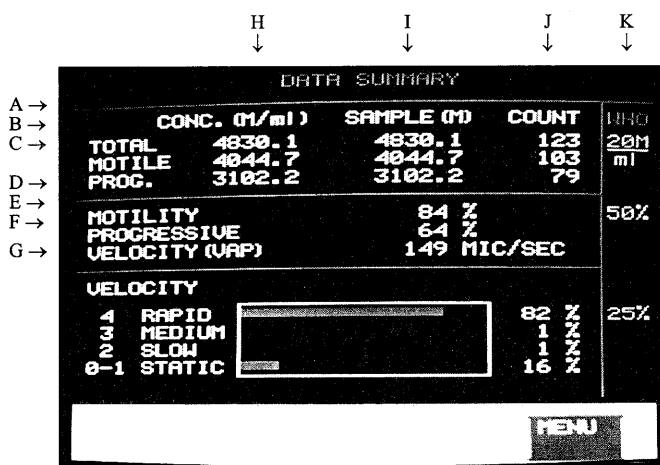


圖 2. HTM-C 型精子分析儀判讀精液性狀之資料主畫面。A：總精子數；B：活精子數；C：前進精子數；D：活精子比例；E：前進精子比例；F：前進速度；G：速度分類；H：精子濃度（10<sup>6</sup> 個/ml）；I：樣品濃度（樣品濃度=精子濃度×精液檢體總量）；J：所計算之精子數；K：世界衛生組織之標準，濃度需達 20 百萬精子/ml，活精子比例需達 50%，以及 rapid sperm 需達 25%。

Fig. 2. The major data screen of HTM-C model sperm analyzer. A : total sperm ; B : motile sperm ; C : progressive sperm ; D : motility ; E : progressive ratio F : velocity ; G : velocity classification ; H : sperm concentration ( 10<sup>6</sup>/ml ) ; I : sample concentration ( sample concentration = sperm concentration × ejaculate volume ) ; J : counting sperm number ; K : standard of the World Health Organization, total sperm concentration > 20 million/ml, motility > 50%, rapid sperm > 25%.

當稀釋倍數 200 倍與放大倍數 1.30 之參數設定後，即利用精子分析儀進行精子濃度判讀。精子分析儀計數精子濃度時，分析後之資料包括(1) TOTAL：表總精子數；(2) MOTILE：表總活精子數=total×motility；(3) PROG：表前進總精子數=total×progressive 等三項數據（圖 2）。由

於傳統上使用血球計數板所計數濃度已久，且多信任其計數之結果，為瞭解精子分析儀所設定之參數能否提供準確的判讀結果，因此取相同的精液樣品以血球計數板計數濃度做為對照組比較，兩種方法在判讀精子濃度之結果如圖 3 所示。檢查精液樣品 105 個，並以迴歸方式求出迴歸直線與相關係數，所得之迴歸直線方程式為  $y=0.9553x+0.9133$ ，相關係數  $R^2=0.90$ 。由於，兩種判讀方法之間的相關係數高達 0.90，顯示所設定之參數為合理數值，也為精子分析儀在精子濃度的判讀上之準確性提供有用的佐證。由於精子分析儀的判讀過程僅約需 10 秒鐘的時間，遠比使用血球計數板計數來得迅速，且在進行兩者之間相關之比較後，發現相關係數極高，顯示利用精子分析儀判讀精子濃度之資料準確性極高，因此可做為計數精子濃度快速且準確的方法。

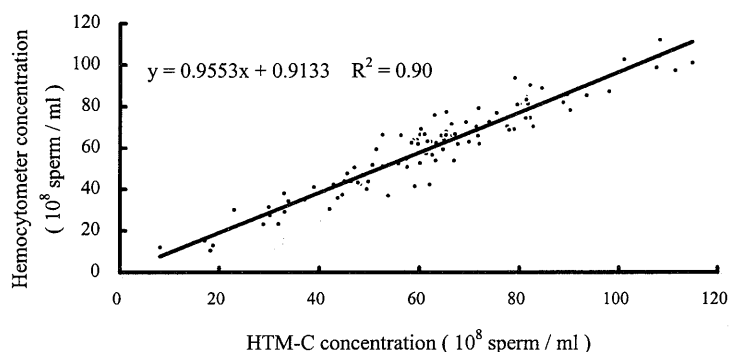


圖 3. 以 HTM-C 精子分析儀及血球計數板計數精子濃度，所得之迴歸直線與相關係數。

Fig. 3. The regression line and relative coefficient of sperm concentration between HTM-C sperm analyzer and hemocytometer.

## II. 存活率

以精子分析儀判讀精子之死活時，其依精子之移動力直接判讀精子之死活，經判讀後，精子頭帽處標以標示紅點者，表示該精子為活精子；若為藍點者表示為死精子；若為綠點者表示為無法判讀之精子（如圖 1），由此可計算出總活精子數之比例。相較於傳統存活率之評估，則是以顯微鏡下直接觀察活精子數佔總精子數之比率。使用精子分析儀判讀精子之存活率與傳統目測方法之相關比較如圖 4 所示。檢查精液樣品 246 個，並以迴歸方式求出迴歸直線與相關係數，所得之迴歸直線方程式為  $y=0.9578x+2.2439$ ，相關係數  $R^2=0.94$ 。

在精子存活率的判讀上，過去僅以目測方式鏡檢精子游動與靜止之比例作判斷，此方法端視檢查員的主觀判斷與經驗程度，無法得到較為客觀的數據。後來，發展以染色的方式進行精子死活之判讀，如鹼性蕊香紅 (rhodamine 123, R123) (Evenson *et al.*, 1982)、羧基-二氫螢光素-二乙酸 (carboxy-fluorescein diacetate, CFDA) (Garner *et al.*, 1986)、羧基-二甲基-二氫螢光素-二乙酸 (carboxy-dimethyl-fluorescein diacetate, CMFDA) (Ericsson *et al.*, 1993) 及 SYBR-14 與 PI (Garner and Johnson, 1995) 等。上述的染色方法雖能準確地判別出精子的死活，然當計算存活率時，則仍需依賴計數器或目測方式去評估死活之比率，不若精子分析儀可於判讀的同時，直接計算存活率來得迅速。由於精子在體外時，如培養的環境、溫度與時間不理想時，極易造成死亡，故若判讀存活率的時間過久時，則有精子死亡率偏高之趨勢。因此，使用精子分析儀進行存活率之判讀時，除因判讀迅速不致有死亡率偏高之誤判外，更不受操作人員之經驗判斷與主觀認定之影響，可得到客觀的結果，實為具效率性與準確性的判讀方式。故在精子存活率之判讀上，精子分析儀有其實際應用之價值。

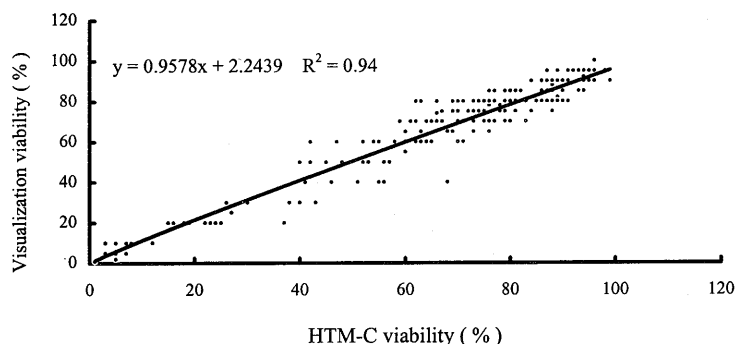


圖 4. 以 HTM-C 精子分析儀及傳統目測方式判讀精子之存活率，所得之迴歸直線與相關係數。  
Fig. 4. The regression line and relative coefficient of sperm viability between HTM-C sperm analyzer and traditional visualization.

### III. 活力指數

以精子分析儀判讀精子之活力指數時，精子分析儀會對每個精子之活力指數給予：(A) 4=rapid；(B) 3=medium；(C) 2=slow；(D) 0~1=static（如圖 2），並計算出不同活力之精子數所佔總精子數之比例，再經依不同存活率而設計之換算公式，將判讀結果換算成 0~5 分之表示方式。換算公式如下：

$$\text{Score I} = (A\% \times 5) + (B\% \times 4) + (C\% \times 3) + (D\% \times 1) \quad (\text{當精子存活率} \geq 20\%)$$

$$\text{Score II} = (A\% \times 5) + (B\% \times 4) + (C\% \times 3) + (D\% \times 0.5) \quad (\text{當精子存活率} < 20\%)$$

經由精子分析儀判讀精子活力並換算成 0~5 分之評分表示方式後，與傳統目測方式進行比較，其結果如圖 5 所示。檢查精液樣品 246 個，並以迴歸方式求出迴歸直線與相關係數，所得之迴歸直線方程式為  $y = 0.9655x - 0.1133$ ，相關係數  $R^2 = 0.90$ 。由於傳統慣用的活力指數表示方式為 0~5 分，為使精子分析儀之判讀結果能與傳統表示方式接近，因此設計一套指數換算公式，使得判讀結果便於傳達，所設計之換算公式經與傳統方式對照後，彼此間相關係數為 0.90，顯示自行設計的公式能有效轉換精子分析儀的判讀結果，並與慣用之表示方法相近。

此外，已有證據顯示，成功的受精除牽涉精子頭帽的完整性外，精子的活力亦是重要的影響因素，此在牛（Linford *et al.*, 1976；O'Conner *et al.*, 1981）與綿羊（Colas, 1979；Eppleston and Maxwell, 1995）已獲證實。由於精子分析儀在判讀活力之後，將精子的活力分成 rapid、medium、slow 與 static 四種等級比例，其中前三項的總和即為總活精子之比例（motility，如圖 2），因此以精子分析儀判讀活力時，除得到精子的活力指數外，此結果亦可以作為判斷精液品質良窳依據之一。此外，在判讀的同時，精子分析儀更能計算出整體前進精子數（progressive）（如圖 2），及精子前進速率與軌跡分析，其前進精子數即為線性指數  $> 80$ （linear index  $> 80$ ）者，而線性指數的計算方式為：（直線速度/路徑速度） $\times 100\%$ ，當線性指數越高者，表示精子的直線游動速度越快，意謂精子能更迅速游到正確的受精位置，此項評估指標是否與受精能力高低相關，將為日後探討的重點。

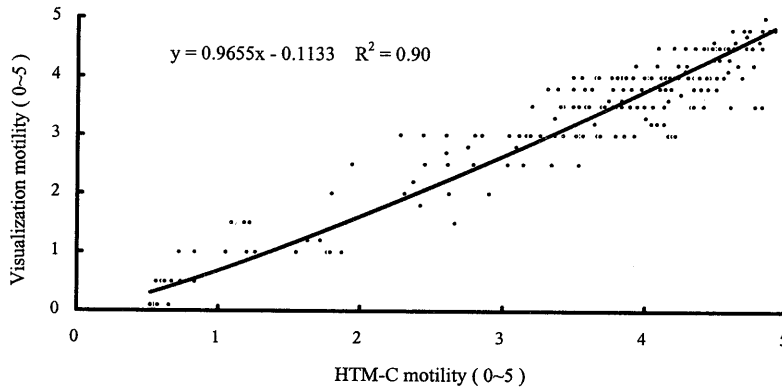


圖 5. 以 HTM-C 精子分析儀及傳統目測方式判讀精子之活力指數，所得之迴歸直線與相關係數。  
Fig. 5. The regression line and relative coefficient of sperm motility between HTM-C sperm analyzer and traditional visualization.

## 致 謝

試驗執行期間，承方瑞豐先生協助公羊採精，謹此致謝。

## 參考文獻

- 許瓊瑛、但昭誠、葉力子。1996。公豬精液性狀與品種、季節、年齡及性能指數之關係。畜產研究 29(4)：339~346。
- Bearden, H. J. and J. W. Fuquay. 1997. Semen Evaluation. In: Applied Animal Reproduction. 4th ed. pp.158~170. A Simon and Schuster Company. New Jersey, USA.
- Chemineau, P., Y. Cagnie, Y. Guerin. P. Orgeur and J. C. Vallet. 1991. Training manual on artificial insemination in sheep and goats. pp. 128 ~ 129. Reproductive Physiology Station, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Nouzilly, Monnaie, France.
- Colas, G. 1979. Fertility in the ewe after artificial insemination with fresh and frozen semen at the induced oestrus and influence of the photoperiod on the semen quality of the ram. Livestock Prod. Sci. 6 : 153~166.
- Epplenton, J. and W. M. C. Maxwell. 1995. Sources of variation in the reproductive performance of ewes inseminated with frozen-thawed ram semen by laparoscopy. Theriogenology 43 : 777~788.
- Ericsson, S. A., D. L. Garner, C. A. Thomas, T. W. Downing and C. E. Marshall. 1993. Interrelationships among fluorometric analyses of spermatozoal function, classical semen



- quality parameters and the fertility of frozen-thawed bovine spermatozoa. *Theriogenology* 39 : 1009~1024.
- Evenson, D. P., Z. Darzynkiewicz and M. R. Melamed. 1982. Simultaneous measurement by flow cytometry of sperm cell viability and mitochondrial membrane potential related to cell motility. *J. Histochem. Cytochem.* 30 : 279~280.
- Faulkes, C. G., S. N. Trowell, J. U. M. Jarvis and N. C. Bennett. 1994. Investigation of numbers and motility of spermatozoa in reproductively active and socially suppressed males of two eusocial African mole-rats, the naked mole-rat (*Heterocephalus glaber*) and the Damaraland mole-rat (*Cryptomys damarensis*) . *J. Reprod. Fertil.* 100 : 411~416.
- Garner, D. L., D. Pinkel, L. A. Johnson and M. M. Pace. 1986. Assessment of spermatozoal function using dual fluorescent staining and flow cytometric analysis. *Biol. Reprod.* 34 : 127~138.
- Garner, D. L. and L. A. Johnson. 1995. Viability assessment of mammalian sperm using SYBR-14 and propidium iodide. *Biol. Reprod.* 53:276-284.
- Glover, F. A. 1968. Physical method of measuring the motility of bull spermatozoa. *Nature* 219 : 1263~1264.
- Hancock, J. L. 1956. The morphology of boar spermatozoa. *J. Microsc. Soc.* 76 : 84~97.
- Linford, E., F. A. Glover, C. Bishop and D. L. Stewart. 1976. The relationship between semen evaluation methods and fertility in the bull. *J. Reprod. Fertil.* 47 : 283~291.
- Liu, T. Y. and P. K. Warne. 1977. Computerized evaluation of sperm cell motility. *Comp. Biomed. Res.* 10 : 127~134.
- O'Conner, M. T., R. P. Amann and R. G. Saacke. 1981. Comparisons of computer evaluations of spermatozoal motility with standard laboratory tests and their use for predicting fertility. *J. Anim. Sci.* 53 : 1368~1376.

# **The Application of Sperm Analyzer for Evaluation the Quality of Goat Semen Quality<sup>(1)</sup>**

Jenn-Rong Yang<sup>(2)</sup>, Jan-Chi Huang<sup>(3)</sup>  
and Ming-Chiang Hsieh<sup>(2)</sup>

Received Aug. 23, 1999 ; Accepted Jan. 10, 2001

## **Abstract**

The aim of this study was to modify the parameters of human medical sperm analyzer and to establish an objective analysis system to provide for the goat semen quality evaluation. Semen collection was done using artificial vagina. After diluted 200x, semen sample was dropped onto Makler counting chamber and the width was about 10  $\mu\text{m}$ . Then transfer image to the modified sperm analyzer (Hamilton-Thorn HTM-C model) to evaluate the semen quality of sperm concentration, viability, and motility. In order to compare the relationship between sperm analyzer and traditional microscopy method, the sperm concentration, viability and motility were also determined by using hemocytometer and visualization as control. In this study, the R-square of sperm concentration, viability and motility between two methods could reach 0.90, 0.94, and 0.90, respectively. The high relationship and the parameters of sperm analyzer that we had modified could be used for goat semen quality evaluation. After adequately modified, the original human sperm analysis HTM-C system could provide for quick, precise and objective evaluation of goat semen quality. It could be a useful system for the reproductive physiology research and the process of freezing semen of bucks in the further.

Key words : Sperm analyzer, Goat, Semen quality.

- 
- (1) Contribution No. 1035 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.  
(2) Hengchun Branch Institute, COA-TLRI, Hengchun, Pingtung, Taiwan, R.O.C.  
(3) Taitung Animal Propagation Station, COA-TLRI, Taitung, Taiwan, R.O.C.