

# 仔羊飼養模式之建立 - I.離乳前仔羊飼養方式

## 對離乳時仔羊生長性狀之影響<sup>(1)</sup>

蘇安國<sup>(2)</sup> 楊深玄<sup>(2)</sup> 陳水財<sup>(2)</sup> 謝瑞春<sup>(2)</sup>

收件日期：90 年 12 月 20 日；接受日期：91 年 07 月 30 日

### 摘 要

本試驗共使用 51 頭乳撒能與阿爾拜因仔羊，逢機分為三組，置於群飼欄飼養。在仔羊出生後，試驗組仔羊每日餵以 0.5 kg 由代奶粉所沖泡的乳汁及教槽料(包括精料與切碎盤固乾草)，而另外一組試驗組仔羊則每日餵以 1.0 kg 之乳汁及教槽料，對照組仔羊則以自動哺乳機提供仔羊任食乳汁，同時供給教槽料任其採食，飼養試驗進行三個月。試驗顯示，三組山羊平均每日增重、飼料採食量及飼料換肉率，在仔公羊方面，分別為 0.111 kg、0.395 kg、3.71 vs. 0.140 kg、0.431 kg、3.33 vs. 0.220 kg、0.457 kg、2.11。在仔母羊方面，分別為 0.109 kg、0.395 kg、3.75 vs. 0.121 kg、0.431 kg、3.68 vs. 0.185 kg、0.457 kg、2.56。任食乳汁組與其它兩組間有差異( $P<0.05$ )。在體重(Y)kg 與胸圍長(X)cm 之相關迴歸方面，公仔羊體重為  $Y_1 = -29.089 + 0.772X_1$ ， $R^2 = 0.955$ 。而母仔羊體重為  $Y_2 = -26.785 + 0.726X_2$ ， $R^2 = 0.953$ 。在三組山羊離乳育成率方面，三組分別為 76.5%、76.5% 以及 82.4%。仔羊死亡大部份發生在其出生後之四週內，其中有 91% 仔羊是因為肺炎或肺炎引起之併發症而死亡。在三組山羊出生至離乳之平均每頭飼料費方面，三組分別花費 418.5 元/頭、752.6 元/頭以及 1498.3 元/頭 ( $P<0.05$ )。在每公斤體重生產成本方面，三組分別為 50.9 元、76.9 元以及 98.5 元，三組間有統計差異存在 ( $P<0.05$ )。資料顯示，在餵飼仔羊時選擇任食乳汁組之飼養模式。雖然增重成本高，但增重速度較快，可提高羊舍使用效率。

關鍵詞：仔羊、飼養模式、生長性狀。

### 緒 言

仔羊出生至離乳的生長性狀與瘤胃的發育，會受到採食乳量多寡、餵乳次數及飼養方式等的改變，而影響仔羊離乳後生長與健康。一般而言，初生仔羊給予全乳或代乳粉之飼養，其增重較快且全乳與代乳粉間並無差異(Sang Sampelayo *et al.*, 1990)，然而卻可能延遲仔羊瘤胃的發育(Hamada *et al.*, 1975；Galina *et al.*, 1995)。因此，在兼顧高成長率與瘤胃的功能發育下，則必需訂定適宜的哺乳

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1122 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

計數，可增加仔羊每日全部的乳採食量，據研究結果顯示，阿爾拜因及努比亞仔羊，仔羊每日餵飼 2 次及離乳飼養計畫，以提高哺乳仔羊及離乳仔羊之育成率。Greenwood(1993)發現增加餵乳仔羊的次數，可增加仔羊每日的乳採食量。據研究結果顯示，阿爾拜因及努比亞仔羊，每日餵飼 2 次乳量，較每日餵飼 3 次或 4 次者，其乳量採食量較少，因此仔羊有較輕的平均每日增重。雖然仔羊離乳前的生長性能與乳的採食量呈正相關。但是，餵乳過量也易造成瘤胃發育的延遲，甚而引起下痢、胃損傷與增加成本。

仔羊瘤胃的反芻作用(rumination)早於 2 週齡時即開始進行，限食乳量可促進教槽料的攝取，降低成本。儘早給予固體食物可促進瘤胃功能的發育，使瘤胃功能的提早發育及提升芻料纖維的利用效率，對仔羊離乳的成功與否甚為重要(Church, 1978)。

一般民間飼養離乳仔羊，並無一定的飼養模式。因此離乳後仔羊的生長速率，因而受到影響。所以本試驗之目的在於探討離乳前仔羊之飼養模式對離乳後架仔羊生長之影響。

## 材料與方法

### I. 仔羊飼養：

選擇由本分所繁殖之撒能與阿爾拜因乳羊 51 頭，依其品種與公、母，逢機均分為三組，分置於群飼欄飼養。在生產後所有仔羊每日以人工哺育方式，分上、下午兩次餵飼代奶粉所沖泡的乳汁。從出生後，試驗組仔羊每日除以人工哺育方式，餵以 0.5 kg 之乳汁外，並且提供教槽料(包括 5 cm 長左右的切碎盤固乾草與精料所混合之固形飼料)供其採食，其比例為(1:1)(表 1)。而另外一組試驗組仔羊則同樣以人工哺育方式，每日餵飼 1.0 kg 之乳汁及相同的教槽料。對照組仔羊則以自動哺乳方式，將代奶粉放入自動哺乳機中，並由自動哺乳機自動沖泡乳汁，代奶粉與水的比例亦為 1:7，提供仔羊全天任食乳汁，同時亦供給相同教槽料任其採食，飼養試驗進行三個月。

### II. 調查項目：

試驗期間，分別調查仔羊採食量、體重、體形、罹病率及育成率等，並評估其飼養成本。試驗組的飼料採食量是每日哺育仔羊之代奶粉的重量，加上仔羊每日採食之固形食物之飼料量之總和為計算標準，而對照組亦是如此計算。體重方面則是調查出生體重，而後每週磅重一次至第三週為止，之後每隔三週磅重一次至仔羊三月齡離乳為止。三組山羊的離乳方式是採用立即離乳方式，即離乳前一天供乳量不減，而離乳後則不再供應山羊乳汁。並依其採食量與體重記錄，計算其平均每日增重與飼料換肉率。同時在第四週起，每隔兩週以量尺，測量其體型一次。體型測定項目包括體前高、體長、胸圍及腳管圍等四項。

### III. 統計分析：

(1) 本試驗仔羊之體重、平均增重、採食量、體前高、體長、胸圍及腳管等，用 SAS 統計套裝軟體，以簡單逢機變方分析方式，分析其組間差異(SAS, 1988)，其方程式如下：

$$Y_i = U + T + S + TS + E。$$

$Y_i$  = 試驗數據觀測值。

$U$  = 試驗數據之平均值。

T＝處理效應。  
S＝性別效應。  
TS＝交感效應。  
E＝機差。

結果與討論

I. 山羊生長性狀方面

在三組山羊出生體重方面，公、母仔羊分別為 3.77 kg、3.36 kg vs. 3.62 kg、3.47 kg vs. 4.01 kg、3.73 kg，其組間並無差異(表 2)。三種飼養模式對仔公羊體重變化，一直到第四週，才有體重上之差異( 7.36 kg vs. 8.93 kg vs. 9.77 kg) (P<0.05)。而這些飼養模式則在第一週起就對仔母羊之體重有顯著的影響( 4.46 kg vs. 4.53 kg vs. 5.31 kg) (P<0.05)。這可能的原因是仔公羊組間個體差異大，以致於組間機差略大，因此在前三週並無組間差異存在。在仔羊離乳體重方面，三組公母仔羊分別為 12.07 kg、11.63 kg vs. 14.10 kg、12.43 kg vs. 20.54 kg、17.60 kg，其有組間差異存在(表 2)。這與 Sebhatu 等 (1994)發現公仔羊平均週體重大於母仔羊的結果相似。試驗顯示，仔羊以自動哺乳機哺育乳汁，且亦供給教槽料料任其採食，其有較重之離乳體重。而仔羊每日採食 1.0 kg 之乳汁及教槽料者，其離乳體重居次。仔羊每日採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料，其離乳體重較輕。本試驗之仔羊公母性別對離乳體重之影響顯著，但性別與處理方式之間並無交感作用。這與 Bajhau and Kennedy (1990)發現仔羊離乳前之增重，是依次受到仔羊初生體重、營養、品種與性別等影響有相似之結論。再者，從圖 1、圖 2 中發現，無論是公母仔羊，任食乳汁及教槽料組之仔羊，從四週齡起體重快速增加。而仔羊每日定食餵飼 1.0 kg 與 0.5 kg 之乳汁及教槽料組之仔羊，其體重增加速度較慢。顯示採用任食乳汁及教槽料之飼養方式對離乳仔羊之體重有正面的影響。

表 1. 教槽料組成及分析

Table 1. Composition and chemical analysis of creep ration

| Ingredients               | %    |
|---------------------------|------|
| (As fed)                  |      |
| Pangola hay               | 50.0 |
| Corn                      | 31.0 |
| Soybean meal              | 10.8 |
| Wheat bran                | 5.0  |
| Molasses                  | 2.0  |
| Limestone                 | 0.8  |
| Salt                      | 0.3  |
| Mineral premix*           | 0.1  |
| Analyzed value (DM basis) |      |
| Dry matter                | 88.7 |
| Crude protein             | 11.0 |
| NDF                       | 46.5 |
| ADF                       | 27.0 |
| Ash                       | 9.1  |

\* Each kg of premix contained Cu, 10000 mg ; Co, 100 mg ; Zn, 60,000 mg ; Mn, 60,000 mg ; Fe, 30,000 mg ; Se, 100 mg ; Vitamin A, 6,000,000 I.U.; Vitamin D, 100,000 I.U.; Vitamin E, 4,000 I.U.

表 2. 試驗仔羊之每週體重

Table 2. The body weight by week of kids from birth to weaning

| Items                               | Milk provided      |                    |                    | SE   |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|
|                                     | 0.5 kg/ day        | 1.0 kg/ day        | <i>ad libitum</i>  |      |
| Birth weight (kg) ♂                 | 3.77               | 3.62               | 4.01               | 0.75 |
| Birth weight (kg) ♀                 | 3.36               | 3.47               | 3.73               | 0.43 |
| 1 <sup>st</sup> week weight (kg) ♂  | 4.93               | 5.17               | 6.04               | 1.03 |
| 2 <sup>nd</sup> week weight (kg) ♂  | 4.46 <sup>b</sup>  | 4.53 <sup>b</sup>  | 5.31 <sup>a</sup>  | 0.56 |
|                                     | 5.89               | 6.53               | 7.20               | 1.25 |
| 4 <sup>th</sup> week weight (kg) ♂  | 5.43 <sup>b</sup>  | 5.50 <sup>b</sup>  | 6.43 <sup>a</sup>  | 0.82 |
|                                     | 7.36 <sup>b</sup>  | 8.93 <sup>b</sup>  | 9.77 <sup>a</sup>  | 1.72 |
| 7 <sup>th</sup> week weight (kg) ♂  | 7.08 <sup>b</sup>  | 7.46 <sup>b</sup>  | 8.55 <sup>a</sup>  | 2.58 |
|                                     | 9.6 <sup>b</sup>   | 11.5 <sup>b</sup>  | 14.93 <sup>a</sup> | 2.46 |
| 10 <sup>th</sup> week weight (kg) ♂ | 9.6 <sup>b</sup>   | 10.17 <sup>b</sup> | 13.46 <sup>a</sup> | 1.76 |
|                                     | 12.07 <sup>b</sup> | 14.1 <sup>b</sup>  | 20.54 <sup>a</sup> | 2.93 |
|                                     | 11.63 <sup>b</sup> | 12.43 <sup>b</sup> | 17.6 <sup>a</sup>  | 2.14 |

<sup>a, b</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly ( $P < 0.05$ ).

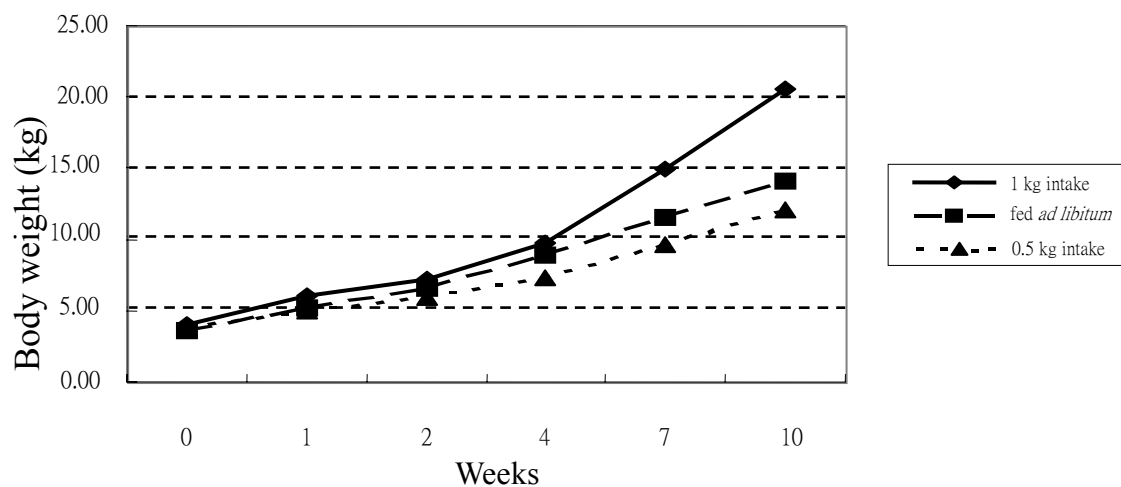


圖 1. 試驗公山羊體重曲線圖。

Fig.1. The body weight curve of male goat in this experiment.

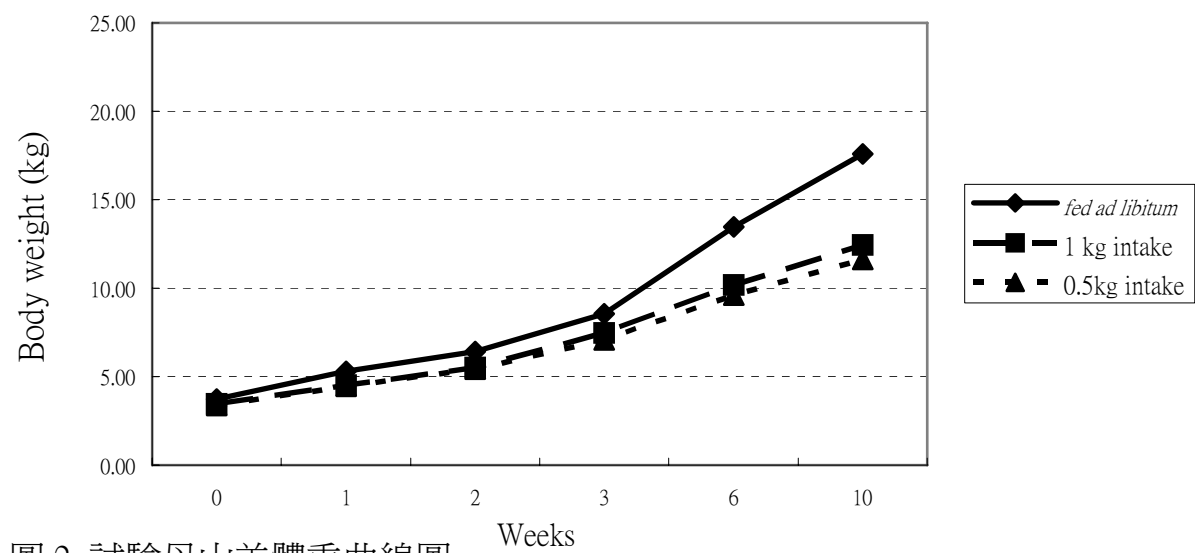


圖 2. 試驗母山羊體重曲線圖。  
Fig.2. The body weight curve of female goat in this experiment.

在山羊從出生至離乳的整體生長性狀方面，三組公仔羊平均每日增重、飼料採食量及飼料換肉率，分別為 0.111 kg、0.395 kg、3.71 vs. 0.140 kg、0.431 kg、3.33 vs. 0.220 kg、0.457 kg、2.11，對照組與兩組試驗組間無差異存在( $P>0.05$ ) (表 3)。在仔母羊方面，亦分別為 0.109 kg、0.395 kg、3.75 vs. 0.121 kg、0.431 kg、3.68 vs. 0.185 kg、0.457 kg、2.56，對照組與兩組試驗組間有差異存在( $P<0.05$ )。然兩組試驗組間並無差異存在(表 4)。在各階段平均每日增重方面，三組公仔羊從第一週起即有顯著的差異，而母仔羊從第四週起才有差異。這原因可能是由於仔羊在出生後第一、二週，尚未學習如何採食教槽料，因此在此階段，乳汁供應足夠與否，是影響其增重最大因素之一。因此仔羊任食乳汁及教槽料組者之採食量均比其他兩組多，且平均每日增重與飼料換肉率也比其他兩組為佳。同時每日餵飼 1.0 kg 乳汁及教槽料組之仔羊的生長性狀，亦比採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料組之仔羊為佳。本試驗資料顯示，公、母性別對採食量、平均每日增重與飼料換肉率等有顯著差異，但公、母性別與本試驗三種餵乳方式之間並無交互作用。再者，從圖 3、圖 4 之試驗仔羊每日增重曲線圖中發現，無論是公、母仔羊，三種飼養模式之仔羊每日增重曲線，均從第一週起緩步下降。任食乳汁與教槽組之仔羊其每日增重曲線降至第四週止，即開始上升。而其他兩組仔羊之其每日增重曲線則是先增後降至離乳為止。試驗顯示，仔羊適應採食教槽料的時間遠比預估為長，隨著體重的增加，採食 0.5 kg 乳汁及教槽料組與 1.0 kg 乳汁及教槽料組之仔羊，其乳汁所供應之增長需要已略嫌不足，然而此時仔羊又無法快速採食教槽料，因此無法維持初生後前兩週的增重速率，造成增重向下。但是任食乳汁與教槽料組之仔羊，因有充足的乳汁供其所需，因此初次採食教槽料，所造成適應不良並沒有對其造成顯著的影響。試驗顯示，仔羊在離乳前，持續採食足夠乳汁是有其必要性，且教槽料亦要充足的供應仔羊任食，以滿足仔羊在離乳前增重之營養需要量。Potchoiba *et al.* (1990) 以全乳與少數精料日糧飼養仔羊亦得相似之結論。

表 3. 仔公羊出生至離乳生長性狀之表現

Table 3. Growth performance of dairy male kids from birth to weaning

| Items *                       | Milk provided      |                    |                    |       |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
|                               | 0.5 kg/ day        | 1.0 kg/ day        | <i>ad libitum</i>  | SE    |
| 1 <sup>st</sup> week ADG (kg) | 0.145 <sup>b</sup> | 0.194 <sup>a</sup> | 0.253 <sup>a</sup> | 0.050 |
|                               | 0.083              | 0.083              | 0.083              | ----- |

|                                |                     |                      |                    |       |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------|
| 2 <sup>nd</sup> week ADG (kg)  | 0.611 <sup>a</sup>  | 0.439 <sup>b</sup>   | 0.352 <sup>b</sup> | 0.126 |
|                                | 0.151 <sup>b</sup>  | 0.207 <sup>a b</sup> | 0.228 <sup>a</sup> | 0.050 |
|                                | 0.083               | 0.083                | 0.083              | ----- |
| 4 <sup>th</sup> week ADG (kg)  | 0.59                | 0.43                 | 0.38               | 0.132 |
|                                | 0.105 <sup>b</sup>  | 0.173 <sup>a</sup>   | 0.184 <sup>a</sup> | 0.053 |
|                                | 0.323 <sup>b</sup>  | 0.310 <sup>c</sup>   | 0.361 <sup>a</sup> | ----- |
| 7 <sup>th</sup> week ADG (kg)  | 8.9                 | 1.87                 | 2.16               | 9.5   |
|                                | 0.108 <sup>b</sup>  | 0.122 <sup>b</sup>   | 0.246 <sup>a</sup> | 0.053 |
|                                | 0.411 <sup>c</sup>  | 0.445 <sup>b</sup>   | 0.492 <sup>a</sup> | ----- |
| 10 <sup>th</sup> week ADG (kg) | 3.94                | 4.51                 | 3.17               | 1.4   |
|                                | 0.094 <sup>b</sup>  | 0.100 <sup>b</sup>   | 0.216 <sup>a</sup> | 0.059 |
|                                | 0.585 <sup>c</sup>  | 0.673 <sup>b</sup>   | 0.683 <sup>a</sup> | ----- |
| Overall ADG (kg)               | 7.23 <sup>a b</sup> | 9.34 <sup>a</sup>    | 3.53 <sup>b</sup>  | 4.64  |
|                                | 0.111 <sup>b</sup>  | 0.140 <sup>b</sup>   | 0.220 <sup>a</sup> | 0.032 |
|                                | 0.395 <sup>b</sup>  | 0.431 <sup>b</sup>   | 0.457 <sup>a</sup> | ----- |
|                                | 3.71 <sup>a</sup>   | 3.33 <sup>a</sup>    | 2.11 <sup>b</sup>  | 0.75  |

<sup>a, b, c</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

\* ADG: average daily gain, FI: feed intake, FE: feed efficiency.

表 4. 仔母羊出生至離乳生長性狀之表現

Table 4. Growth performance of dairy female kids from birth to weaning

| Items*                         | Milk provided      |                    |                    |       |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
|                                | 0.5 kg/ day        | 1.0 kg/ day        | <i>ad libitum</i>  | SE    |
| 1 <sup>st</sup> week ADG (kg)  | 0.134              | 0.138              | 0.198              | 0.050 |
|                                | 0.083              | 0.083              | 0.083              | ----- |
|                                | 0.713              | 0.642              | 0.571              | 0.297 |
| 2 <sup>nd</sup> week ADG (kg)  | 0.145              | 0.148              | 0.193              | 0.054 |
|                                | 0.083              | 0.083              | 0.083              | ----- |
|                                | 0.62               | 0.59               | 0.50               | 0.189 |
| 4 <sup>th</sup> week ADG (kg)  | 0.113              | 0.145              | 0.151              | 0.057 |
|                                | 0.323 <sup>b</sup> | 0.310 <sup>c</sup> | 0.361 <sup>a</sup> | ----- |
|                                | 3.56               | 2.28               | 3.72               | 2.3   |
| 7 <sup>th</sup> week ADG (kg)  | 0.12 <sup>b</sup>  | 0.129 <sup>b</sup> | 0.234 <sup>a</sup> | 0.044 |
| 7 <sup>th</sup> week FI (kg)   | 0.411 <sup>c</sup> | 0.445 <sup>b</sup> | 0.492 <sup>a</sup> | ----- |
|                                | 3.48               | 3.71               | 2.23               | 0.76  |
|                                |                    |                    |                    |       |
| 10 <sup>th</sup> week ADG (kg) | 0.078 <sup>b</sup> | 0.087 <sup>b</sup> | 0.159 <sup>a</sup> | 0.027 |
|                                | 0.585 <sup>c</sup> | 0.673 <sup>b</sup> | 0.683 <sup>a</sup> | ----- |
|                                | 7.88               | 8.16               | 4.57               | 1.88  |
| Overall ADG (kg)               | 0.109 <sup>b</sup> | 0.121 <sup>b</sup> | 0.185 <sup>a</sup> | 0.029 |
|                                | 0.395 <sup>b</sup> | 0.431 <sup>b</sup> | 0.457 <sup>a</sup> | ----- |
|                                | 3.75 <sup>a</sup>  | 3.68 <sup>a</sup>  | 2.56 <sup>b</sup>  | 0.67  |

<sup>a, b, c</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

\* Abbreviations same as table 3.



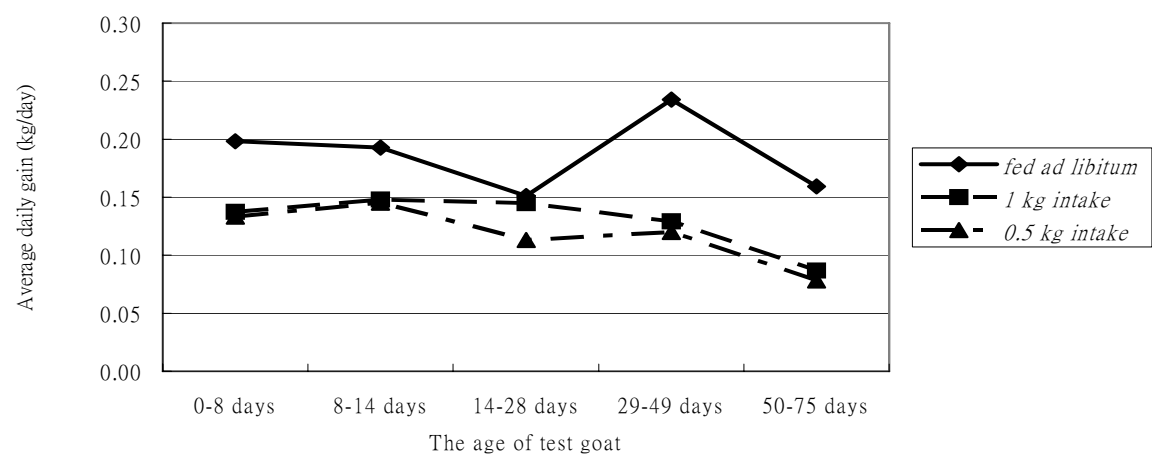


圖 4. 試驗母山羊增重曲線圖。  
Fig. 4. The curve of daily weight gain of test female goat.

II. 仔羊體形方面

在山羊十週齡離乳的體形性狀方面，三組公仔羊平均體高、體長、胸圍與管圍，分別為 52.0 cm、53.6 cm、53.3 cm、7.36 cm vs. 55.7 cm、57.0 cm、56.3 cm、7.58 cm vs. 57.6 cm、61.4 cm、64.1 cm、8.43 cm。在仔母羊方面，亦分別為 52.0 cm、52.5 cm、53.0 cm、6.83 cm vs. 51.1 cm、52.9 cm、53.9 cm、6.83 cm vs. 56.3 cm、57.3 cm、61.2 cm、8.00 cm，其組間有差異存在(P<0.05) (表 5、表 6)。但仔羊每日定食餵飼 1.0 kg 與 0.5 kg 之乳汁及教槽料組者，其組間並無差異存在。三組公、母仔羊之體高、體長、胸圍與管圍，在出生後第四週尚未有明顯的組間差異。但從第七週起至離乳其間，仔羊以自動哺乳機哺育乳汁，且亦供給教槽料任其採食者，與仔羊每日採食 1.0 kg 之乳汁及教槽料，對仔羊每日採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料者之公羊與母羊的體高、體長、胸圍與管圍，有顯著差異存在。這原因可能是由於任食乳汁及教槽料組之仔羊，在此階段有較重的體重所致。

表 5. 仔公羊出生至離乳體形之表現

Table 5. Body conformation of dairy male kids from birth to weaning

| Items*                          | Milk provided     |                     |                   | SE   |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------|
|                                 | 0.5 kg/ day       | 1.0 kg/ day         | ad libitum        |      |
| 4 <sup>th</sup> week high (cm)  | 45.0              | 43.8                | 7.20              | 3.05 |
|                                 | 44.4              | 44.8                | 44.0              | 3.65 |
|                                 | 42.3              | 43.0                | 42.1              | 0.61 |
|                                 | 6.64              | 6.83                | 6.94              | 0.61 |
| 7 <sup>th</sup> week high (cm)  | 51.0 <sup>b</sup> | 52.2 <sup>b</sup>   | 56.6 <sup>a</sup> | 3.47 |
|                                 | 52.0 <sup>b</sup> | 54.8 <sup>b</sup>   | 59.6 <sup>a</sup> | 3.87 |
|                                 | 53.9 <sup>b</sup> | 55.9 <sup>a b</sup> | 58.6 <sup>a</sup> | 3.74 |
|                                 | 7.14 <sup>b</sup> | 7.50 <sup>b</sup>   | 8.50 <sup>a</sup> | 3.47 |
| 10 <sup>th</sup> week high (cm) | 52.0 <sup>b</sup> | 55.7 <sup>b</sup>   | 57.6 <sup>a</sup> | 4.28 |
|                                 | 53.6 <sup>b</sup> | 57.0 <sup>a b</sup> | 61.4 <sup>a</sup> | 4.32 |

|                   |                   |                   |      |
|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| 53.3 <sup>b</sup> | 56.3 <sup>b</sup> | 64.1 <sup>a</sup> | 3.75 |
| 7.36 <sup>b</sup> | 7.58 <sup>b</sup> | 8.43 <sup>a</sup> | 0.56 |

<sup>a, b</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly ( $P < 0.05$ ).

\* CC: chest circumference, FC: foot circumference.

表 6. 仔母羊出生至離乳之體形

Table 6. Body shape of dairy female kids from birth to weaning

| Items*                          | Milk provided       |                   |                   | SE   |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------|
|                                 | 0.5 kg/ day         | 1.0 kg/ day       | <i>ad libitum</i> |      |
| 4 <sup>th</sup> week high (cm)  | 44.8                | 43.6              | 43.6              | 1.61 |
|                                 | 42.2                | 42.9              | 42.3              | 2.39 |
|                                 | 41.7                | 41.7              | 41.6              | 1.79 |
|                                 | 6.30                | 6.40              | 6.20              | 0.34 |
| 7 <sup>th</sup> week high (cm)  | 51.0 <sup>a b</sup> | 50.4 <sup>b</sup> | 52.7 <sup>a</sup> | 1.79 |
|                                 | 51.8                | 50.7              | 53.1              | 2.94 |
|                                 | 53.9 <sup>b</sup>   | 52.7 <sup>b</sup> | 57.8 <sup>a</sup> | 2.29 |
|                                 | 6.67 <sup>b</sup>   | 7.10 <sup>b</sup> | 7.80 <sup>a</sup> | 0.38 |
| 10 <sup>th</sup> week high (cm) | 52.0 <sup>b</sup>   | 51.1 <sup>b</sup> | 56.3 <sup>a</sup> | 2.10 |
|                                 | 52.5 <sup>b</sup>   | 52.9 <sup>b</sup> | 57.3 <sup>a</sup> | 2.74 |
|                                 | 53.0 <sup>b</sup>   | 53.9 <sup>b</sup> | 61.2 <sup>a</sup> | 2.68 |
|                                 | 6.83 <sup>b</sup>   | 6.83 <sup>b</sup> | 8.00 <sup>a</sup> | 0.39 |

<sup>a, b</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly ( $P < 0.05$ ).

\* Abbreviations same as table 5.

肉牛的體重，可由其體形中之體長、胸圍等性狀預測而得，因此可計算乳山羊體形與體重等性狀間之迴歸方程式及其迴歸係數。在計算體形與體重之相關性時發現，乳仔公、母羊體形性狀中之管圍與體高對其體重相關性為最低，無論單獨或合併管圍與體高於算式中，其迴歸係數 $R^2$ 之值均在 0.3 以下，顯示兩性狀與體重間之相關性很少。這可能原因為管圍上較無肌肉，而體高方面則是由體深與腳長所組成，因此無法準確預測其體重。再者，在單獨或合併的加入體長性狀於算式中後，其迴歸係數 $R^2$ 之值可提高至 0.50 至 0.63 之間，顯示體長性狀的加入，可提高其與體重間之相關性。顯示體長性狀可推測體重之可能性很大，但其在仔羊離乳時之推測體重相關性並不高，這可能原因為仔羊在此階段是以骨骼發育為主，故體長無法有效預測體重，推測仔羊在肥育階段時用體長之性狀應可有效預測體重。最後，在單獨或合併的加入胸圍性狀於算式中後，其迴歸係數 $R^2$ 之值可提高至 0.90 以上，顯示胸圍性狀的加入，可準確預測體重。以在體重(Y) kg與胸圍長(X) cm之相關性方面，公仔羊體重為  $Y_1 = -29.089 + 0.772X_1$ ，迴歸係數 $R^2 = 0.955$ 。而母仔羊體重為  $Y_2 = -26.785 + 0.726X_2$ ，迴歸係數 $R^2 = 0.953$ 。顯示在離乳時，仔羊之體重可由胸圍之單一性狀預測而得(圖 5、圖 6)。



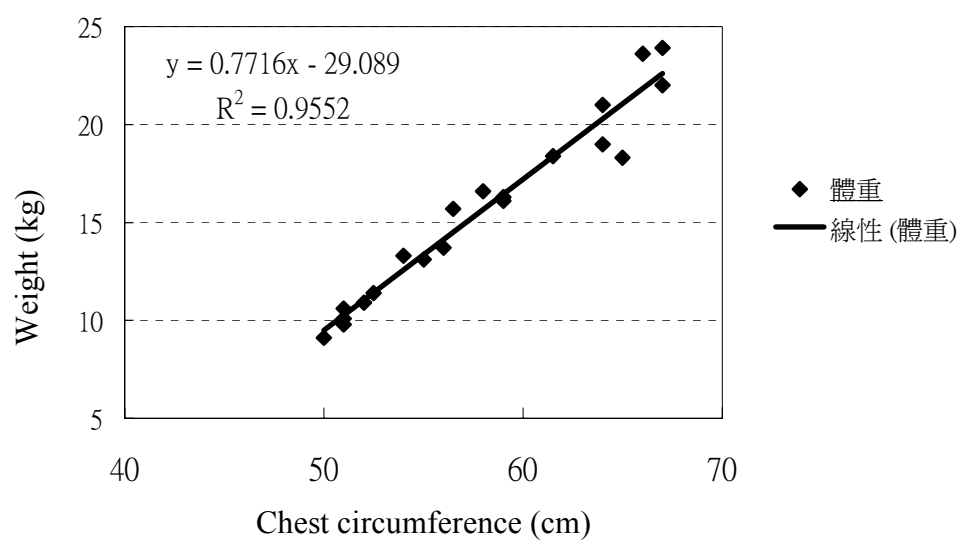


圖 5. 仔公羊胸圍與體重之相關性。  
Fig. 5. The regression between body weight and chest circumference of mail kids.

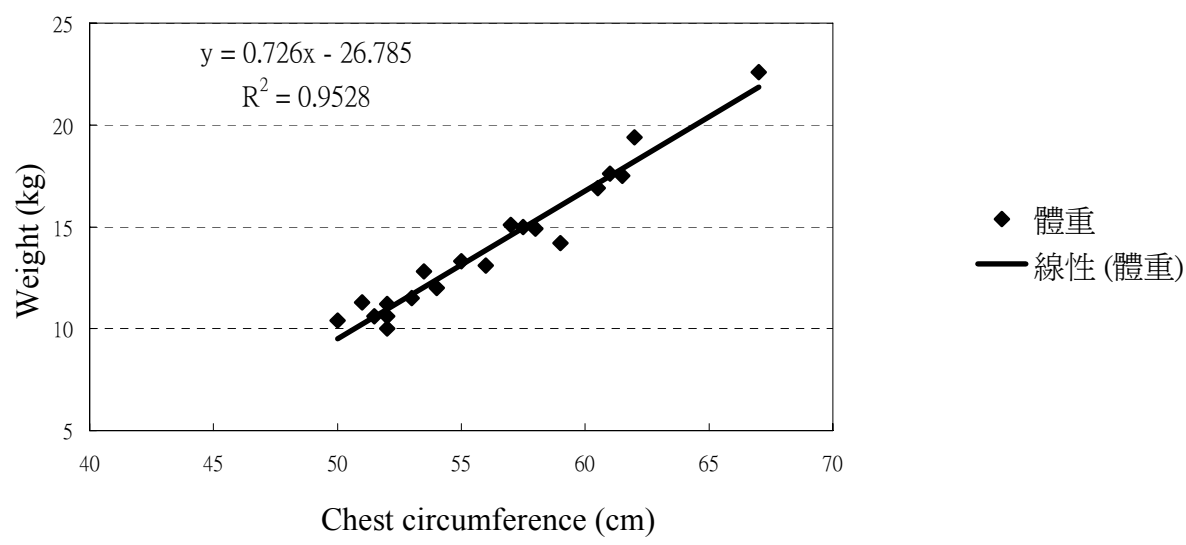


圖 6. 仔母羊胸圍與體重之相關性。  
Fig. 6. The regression between body weight and chest circumference of femail kids.

III. 仔羊育成率及罹病率之方面

在仔羊離乳育成率方面，三組分別為 76.5%、76.5%以及 82.4%(表 7)。公母性別與仔羊育成率間並無顯著差異。這與 Mittal(1976)調查阿薩母羊(Assam)所得結論相似。其中以仔羊任食乳汁與教槽料組者，有較佳之離乳育成率。而仔羊每日採食 1.0 kg 之乳汁及教槽料組者，其仔羊離乳育成率與仔羊每日採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料組者相同，然而三種飼養模式對仔羊育成率並無差異存在。大部份仔羊死亡是發生在其出生後之四周內，仔羊出生超過四週後，其死亡情況減少。Sebhatu *et al.* (1994) 發現仔羊出生後 15 天內其死亡率在 5.8%-44.9%之間，這與 Singh *et al.* (1990) 結論相似。而本試驗仔羊死亡原因中，有 91%仔羊是因為肺炎或肺炎引起之病發症而死亡(表 7)。因此在仔羊離乳前之飼養管理，一定要注意防範仔羊罹患肺炎。

表 7. 仔羊出生至離乳死亡原因及育成率之調查

Table 7. The nursing percentage and the cause of mortality of goat from birth to weaning

| Items       | Milk provided |             |                   |
|-------------|---------------|-------------|-------------------|
|             | 0.5 kg/ day   | 1.0 kg/ day | <i>ad libitum</i> |
| Goat number | 17            | 17          | 17                |
| Dead number | 4             | 4           | 3                 |
| Pneumonia   | 4             | 4           | 2                 |
| Others      | 0             | 0           | 1                 |
| Raising (%) | 76.5          | 76.5        | 82.4              |

## IV. 仔羊生長飼料費方面

在三組山羊初生至離乳之平均每頭飼料費方面，三組分別花費 418.5 元/頭、752.6 元/頭以及 1498.3 元/頭 ( $P<0.05$ )。在每天採食飼料費方面，三組分別為 5.60 元/天、10.0 元/天與 20.0 元/天，三組間有統計差異存在 ( $P<0.05$ )。其中以仔羊任食乳汁與教槽料組者，有較高花費。而仔羊每日採食 1.0 kg 之乳汁及教槽料組者，其花費居次。仔羊每日採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料組者，其花費為最少(表 8)。在每公斤體重生產成本方面，三組分別為 50.9 元、76.9 元以及 98.5 元，三組間有統計差異存在 ( $P<0.05$ )。顯示仔羊任食乳汁與教槽料組者，每公斤體重生產成本較高。而仔羊每日採食 1.0 kg 之乳汁及教槽料組者，其每公斤體重生產成本居次。仔羊每日採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料組者，其每公斤體重生產成本最少(表 8)。

表 8. 仔羊出生至離乳飼料採食量與費用之調查

Table 8. The feed intake and cost of goat from birth to weaning

| Items                          | Milk provided       |                     |                      | SE    |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|
|                                | 0.5 kg/ day         | 1.0 kg/ day         | <i>ad libitum</i>    |       |
| Feed intake/head (kg)          |                     |                     |                      |       |
| Replacer/head (kg)             | 4.9 <sup>c</sup>    | 10.5 <sup>b</sup>   | 22.7 <sup>a</sup>    | 4.1   |
| Concentrate/head (kg)          | 13.9 <sup>a</sup>   | 9.6 <sup>b</sup>    | 5.2 <sup>c</sup>     | 3.9   |
| Hay /head (kg)                 | 3.6 <sup>a</sup>    | 3.6 <sup>a</sup>    | 2.4 <sup>b</sup>     | 0.6   |
| The total feed cost (N.T.)     | 5441.1 <sup>c</sup> | 9784.4 <sup>b</sup> | 20976.3 <sup>a</sup> | 307.5 |
| The total feed cost/ head      | 418.5 <sup>c</sup>  | 752.6 <sup>b</sup>  | 1498.3 <sup>a</sup>  | 21.5  |
| Feed cost per day (N.T.)       | 72.5 <sup>c</sup>   | 130.5 <sup>b</sup>  | 279.7 <sup>a</sup>   | 23.7  |
| Feed cost per day/ head (N.T.) | 5.6 <sup>c</sup>    | 10.0 <sup>b</sup>   | 20.0 <sup>a</sup>    | 1.3   |
| Feed cost per kg weight (N.T.) | 50.9 <sup>c</sup>   | 76.9 <sup>b</sup>   | 98.5 <sup>a</sup>    | 14.2  |

<sup>a, b, c</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly ( $P<0.05$ ).

milk replacer 1 kg = 64 N.T., concentrate 1 kg = 7.0 N.T., hay 1 kg = 3 N.T.

綜合資料顯示，仔羊離乳前以任食乳汁與教槽料之飼養模式，雖然有較佳增重，但生長成本也相對偏高。仔羊以每日採食 1.0 kg 之乳汁及教槽料組者之飼養模式，增重有減緩之趨勢，但生長成本也相對減少。而仔羊以每日採食 0.5 kg 之乳汁及教槽料組者，增重為最少，但生長成本也為最少。因此建議羊農可配合其羊舍設施及生產規劃，在餵飼仔羊時選擇任食乳汁組之飼養模式，來飼養其仔羊。

## 誌 謝

本試驗承王松琳先生、方信源先生、楊永恆先生協助羊隻飼養管理，特此致上赤誠的謝意。

## 參考文獻

- AOAC. 1987. Official Methods of Analysis (14th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Bajhau, A. S and J. P. Kennedy. 1990. Influence of pre- and postpartum nutrition on growth of goat kids. Small Ruminant Res. 3 : 227~236.
- Church, D.C. 1978. Livestock Feeds and Feeding. Oxford Press, Oregon.
- Galina, M. A., M. Palma, D. Pacheco and R. Morales. 1995. Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. Small Ruminant Res. 17 : 153~158.
- Greenwood, P. L. 1993. Rearing systems for dairy goats. Small Ruminant Res. 10 : 189~199.
- Hamada, T., S. Maeda and K. Kameoka. 1975. Factors influencing growth of rumen, liver and other organs in kids weaning from milk replacer to solid foods. J Dairy Sci. 59 : 1110~1118.
- Mittal, J. P. 1976. A story on mortality in kids. Ind. Vet. J. 53 : 681~684.
- Potchoiba, M. J., C. D. Lu, F. Pinkerton and T. Sahlu. 1990. Effects of all-milk diet weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition, including fatty acids and cholesterol contents, of growing male goats. Small Ruminant Res. 3 : 583~592.
- SAS. 1988. SAS User's Guide. Statistical Institute, Inc., Cary. N.C.
- Sang Sampelayo, M. R., O. D. Hernandez-Clau, J. A. Naranjo, F. Gil and J. Boza. 1990. Utilization of goat milk vs. milk replace for Granadina goat kids. Small Ruminant Res. 3 : 37~46.
- Sebhatu, G., S. L. Sartin III and M. Iheanacho. 1994. Genetic and non-genetic effects on the growth and mortality of Alpine, Nubian and Crossbred kids. Small Ruminant Res. 13 : 169~176.
- Singh, D. K., H. R. Mishra, A. R. Deb and L. B. Singh. 1990. Survivability of pure and crossbred kids during first months of life under village system of management. Ind. J. Anim. Sci. 60 : 998~1001.

# Dairy Goat Kid Feeding Model Establishment-I .

## Effects of Different Feeding Systems Before Weaning on the Growth Performances of Kids <sup>(1)</sup>

An-Kuo Su <sup>(2)</sup>, Shen-Shyuan Yan <sup>(2)</sup>, Shui-Ysai Chen <sup>(2)</sup>  
and Ruey-Chuen Hsieh <sup>(2)</sup>

Received : Dec. 20, 2001 ; Accepted : July 30, 2002

### Abstract

Fifty-one dairy goat kids were randomly allocated into three groups, fed with 0.5 kg milk replacer and creep feed and / or with 1.0 kg milk replacer and creep feed with unlimited milk replacer and creep feed as the control treatment. Results showed that there were differences in daily dry matter intake, weight gain and feed efficiency between the control treatment and other two treatments. The regression between body weight and chest circumference for male kids was  $Y_1 = -29.089 + 0.772X_1$ ,  $R^2 = 0.955$  and  $Y_2 = -26.785 + 0.726 X_2$ ,  $R^2 = 0.953$  for female kids. The survival rates for kids from birth to weaning were 76.5%, 76.5% and 82.4% for the three treatments. Kid death occurred mostly before the fourth week postnatal. Ninety-one percent of kid death was due to pneumonia in this experiment. The total feed cost for each kid from birth to weaning was 418.5 N.T./ head, 752.6 N.T./ head and 1498.3 N.T./ head for treatments ( $P < 0.05$ ). The feed cost of per kg kid weight gain was 50.9 N.T./ kg, 76.9 N.T./kg and 98.5 N.T./ kg for 0.5 kg milk replacer and creep feed, 1.0 kg milk replacer and creep feed and unlimited milk replacer and creep feed respectively ( $P < 0.05$ ).

Key words: Dairy kid, Feeding systems, Weight gain.

---

(1) Contribution No. 1124 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Hengchun Branch Institute, COA-TLRI, Hengchun, Pingtung, Taiwan. R.O.C.

Weighed  
Predicted

Weighed  
Predicted