

# 仔羊飼養模式建立-II.離乳前仔羊採食不同乳量對離乳後仔羊生長性狀之影響<sup>(1)</sup>

蘇安國<sup>(2) (3)</sup> 楊深玄<sup>(2)</sup>

收件日期：91 年 6 月 5 日；接受日期：91 年 11 月 8 日

## 摘 要

本試驗使用 24 頭撒能離乳仔公羊，進行飼養試驗。仔羊離乳前之飼養方式是於生產後即分成三組飼養。仔羊每日每頭給予 0.5 kg、1.0 kg 以及任食代乳粉所沖泡的乳汁等三種方式飼養。離乳後各組仔羊則餵以同一種配方，配方為精料與盤固乾草以 7：3 之比例 (As fed) 混合均勻後，進行飼養試驗達六個月，以評估仔羊離乳前採食不同的乳量對仔羊離乳後生長性狀之影響。試驗顯示，三組山羊平均每日增重、飼料乾物質採食量及飼料乾物質換肉率，分別為 0.134 kg、1.00 kg、7.49 vs. 0.146 kg、1.07 kg、7.34 vs. 0.139 kg、1.19 kg、8.54，其組間無差異存在。在肥育後期之胸圍 (X) cm 與體重 (Y) kg 之線性迴歸方面，三組分別為  $Y_1 = 1.26X_1 - 61.98$ ， $R^2 = 0.85$ 、 $Y_2 = 2.0X_2 - 122.73$ ， $R^2 = 0.95$ 、 $Y_3 = 1.71X_3 - 96.14$ ， $R^2 = 0.95$ 。顯示仔羊在離乳前採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者與仔羊離乳前任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料組者，在離乳後用其胸圍與其線性迴歸方程式，來預測其體重與仔羊原有體重較接近。在屠體評估方面，三組之屠宰率、精肉率與每公斤精肉生產成本分別為 60.9%、56.7%、158.1 元 vs. 61.7%、58.0%、149.8 元 vs. 62.5%、61.6%、161.8 元，僅在每公斤精肉生產成本，仔羊在離乳前採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料者，顯著較其他兩組便宜 ( $P < 0.05$ )。在瘤胃與皺胃佔總胃重百分比方面，三組分別為 65.9%、13.4% vs. 69.4%、14.5% vs. 62.0%、18.8%，其組間有差異存在 ( $P < 0.05$ )。顯示離乳前飼養模式對山羊胃部及瘤胃發育影響很大。

關鍵詞：仔羊、飼養模式、生長性狀、離乳。

## 緒 言

仔羊出生至離乳的飼養模式會影響仔羊瘤胃的發育 (Church, 1976；1978) 與其瘤胃微生物消化酵素系統的建立 (Simunek *et al.*, 1995)，因此會影響仔羊離乳後的生長效率 (Bajhau and Kennedy, 1990)。一般而言，初生仔羊給予全乳或代乳粉之人工乳飼養，其增重較快 (Sang Sampelayo *et al.*, 1990；Perez *et al.*, 2001)。然而卻可能會因為仔羊瘤胃缺乏適量固體飼料或草料刺激其胃壁，而延遲仔羊瘤胃的發育 (Hamada *et al.*, 1975；Galina *et al.*, 1995)。Potchoiba *et al.* (1990) 以全乳日糧飼養阿

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1144 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

(3) 通訊作者。

爾拜因公羊時發現，山羊採食全乳日糧者其瘤胃重量顯著輕於山羊以漸進方式離乳者。而仔羊瘤胃發育緩慢，降低仔羊離乳後對含纖維飼糧的利用效率(Church, 1978；Greenwood, 1993)。仔羊瘤胃的反芻作用 (rumination) 早於 2 週齡時即開始進行，限食乳量可增加仔羊採食教槽料或固體飼料的意願，對仔羊離乳後之生長性狀有正面的影響 (Goetsch *et al.*, 2001)。目前台灣一般民間飼養離乳仔羊，並無一定的飼養模式。所以本試驗在於探討離乳前仔羊之飼養模式對離乳後仔羊生長性狀與屠體性狀之影響。

## 材料與方法

### I. 仔羊飼養

將離乳前以三種飼養模式飼養約三月齡撒能公仔羊 24 頭 (一組採食 0.5 kg 之代奶粉所沖泡的乳汁與教槽料，另一組採食 1.0 kg 之所沖泡的乳汁與教槽料，第三組任食代奶粉所沖泡的乳汁與教槽料。代奶粉與水的比例為 1：7，代奶粉是向市場購入，其粗蛋白不低於 25% (dry matter)，教槽料中之精料與盤固乾草混合比例為 6：4 (as fed) (蘇等, 2002)。在仔羊離乳後依離乳前分組方式分為三組，並將各組之公仔羊再逢機分為四重複，每重複兩頭羊置於群飼欄飼養，飼養試驗進行六個月。三組餵以同一種飼料配方，其精料與盤固乾草混合餵飼比例為 7：3 (as fed)。試驗時取樣分析日糧之水分、粗蛋白等化學組成分析 (AOAC, 1987) 以及中酸洗纖維等分析 (Goering and van Soest, 1970)。每日飼養兩次，至體重達 45 kg 或飼養試驗結束時，每組選三至四頭羊隻進行屠宰。

### II. 調查項目

試驗期間，分別調查採食量、體重、胸圍，並評估其飼養成本。飼料採食量是以離乳後至肥育結束之每欄兩頭羊之平均每日飼料採食量為主，而體重方面則是每月磅重一次至肥育結束為止。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。同時每月以量尺，測量其胸圍，以計算其體重與胸圍之相關性。試驗結束後，每組選三至四頭山羊經絕食 18 小時後，進行屠宰，分別調查四個胃各佔總胃百分比、瘤胃絨毛顏色(5 分是黑色、4 分是黑色與棕色、3 分是棕色)、選擇瘤胃近噴門部約 5 公分之三處胃壁計算每平方公分的絨毛數目、屠體脂重(去骨之精肉中含脂重)及屠體肉重(去骨、去油之肉重)，並計算其屠宰率(屠體重/活體重)、屠體精肉率(肉重/屠體重)及體脂肪率(屠體脂重/屠體重)。

### III. 統計分析

(i) 本試驗仔羊之體重、平均增重及採食量等，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：

$$Y = u + T + E。$$

$Y$  = 試驗數據觀測值。

$u$  = 試驗數據之平均值。

$T$  = 處理效應。

$E$  = 機差。

(ii) 體重預測參數計：以單一自變數 (胸圍) 進行簡單線性迴歸參數估計。

結果與討論

I. 試驗公羊生長性狀方面

在山羊離乳體重方面，三組分別為 12.39 kg vs. 14.35 kg vs. 20.87 kg。仔羊任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料組者，其離乳體重較仔羊每日採食 1.0 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，及仔羊每日採食 0.5 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者為重 (表 2)( $P<0.05$ )(蘇等，2002)。這是因為離乳前的飼養模式不同，而造成差異。Davis *et al.* (1998) 用酸化奶以任食或限食之方式飼養安哥拉仔羊時發現，任食乳量之安哥拉仔羊平均每日增重比限食乳量之安哥拉仔羊重 30%，此與本試驗之結果相似。

表 1. 試驗日糧組成及分析

Table 1. Diet composition and analyzed value

Ingredient	Percentage
As fed	%
Corn	44.4
Soybean meal	14.0
Wheat bran	7.0
Molasses	3.0
Limestone	1.0
Salt	0.5
Premix*	0.1
Pangolagrass hay	30.0
Analyzed value (DM basis)	%
Dry matter	86.3
Crude protein	13.0
TDN	70.0
NDF	27.3
ADF	14.1
Ash	7.6
Calcium	0.7
Phosphorus	0.4

\* : Each kg of premix contained Cu 10,000 mg, Co 100 mg, Zn 60,000 mg, Mn 60,000 mg, Se 100mg, Vitamin A 6,000,000 I.U., Vitamin D 100,000 I.U., Vitamin E 4,000 I.U.

在仔羊離乳後，三組仔羊即用相同的日糧餵飼 (表 1)。資料顯示，三組山羊平均每日採食量分別為 1.162 kg、1.242 kg、1.375 kg，其組間無差異存在。同樣在乾物質採食量及乾物質採食佔體重百分比上，三組也分別為 1.00 kg、2.67% vs. 1.07 kg、2.56% vs. 1.19 kg、2.53%，三組間亦無差異存在。顯示山羊離乳前飼養模式，並不會影響山羊離乳後的採食意願。在山羊生長性狀方面，三組山羊平均每日增重及飼料乾物質換肉率，分別為 0.134 kg、7.49 vs 0.146 kg、7.34 vs 0.139 kg、8.54 (表 2)。仔羊離乳前每日採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，對仔羊離乳前任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料組者，及仔羊離乳前每日採食 0.5 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，其增重分別有改善 5%及 8.9%，但三組間並無顯著差異( $P>0.05$ )。其可能原因為仔羊在離乳前每日採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料者，其瘤胃發育較佳，因此在離乳後在盤固乾草與精料飼養模式下，其生長期與肥育期之平均每日增重及飼料乾物質換肉率均較其他兩組為佳。Goetsch *et al.* (2001) 在比較不同管理對阿爾拜因小羊離乳前與離乳後之影響時發現，離乳前適度限食乳量其增重會比全乳量組為優。且在離乳前減少乳量供應，有助於增加小羊採食固形飼料的意願，因此仔羊在離乳後之

增重較採食全乳量組者為佳。

表 2. 離乳前採食不同乳量離乳後以相同配方飼養之閹公羊離乳後之生長性狀

Table 2. Postweaning growth performances castrated male goats fed with different amount of milk replacer before weaning and fed the same ration after weaning

Items	0.5 kg milk replacer before weaning	1.0 kg milk replacer before weaning	Milk replacer <i>ad libitum</i> before weaning	SE
Number of animal	8	8	8	
Days of trial	188	188	188	
Weaning weight, kg	12.39 <sup>b</sup>	14.35 <sup>b</sup>	20.87 <sup>a</sup>	3.60
Final weight, kg	37.58 <sup>b</sup>	41.80 <sup>b</sup>	47.00 <sup>a</sup>	5.60
Average daily gain, kg	0.134	0.146	0.139	0.02
Feed intake, kg as Fed	1.162	1.242	1.375	
Feed intake, kg as DM	1.003	1.072	1.187	0.1
Feed efficiency, kg as Fed	8.67	8.51	9.89	
Feed efficiency, kg as DM	7.49	7.34	8.54	0.7
Dry matter intake on body weight, %	2.67	2.56	2.53	0.1
Cost of live weight gain, N.T.\$/kg	54.6 <sup>b</sup>	53.6 <sup>b</sup>	62.3 <sup>a</sup>	7.1

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

\*Pangolagrass hay: 4.0 N.T. dollars/ kg, Concentrate: 7.0 N.T. dollars/ kg, Feed cost: 6.3 N.T. dollars/ kg.

在每公斤增重之飼料成本方面，三組分別為 54.6 元、53.6 元及 62.3 元。仔羊在離乳前每日採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，較其他兩組便宜( $P < 0.05$ )。Davis *et al.* (1998) 用酸化奶以任食或限食之方式飼養安哥拉仔羊時發現，限食乳量之安哥拉仔羊因採食少量高價之奶粉與低價之飼料，而使得其增重成本較為經濟。

再從試驗公羊平均每日增重之生長曲線圖（圖 1）得知，仔羊在離乳前任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料組者，其離乳後 1 個月的飼養期間之平均增重比其他兩組差，顯示該組仔羊無法馬上適應含 70% 精料與 30% 切碎盤固乾草的飼料。雖然該仔羊在第二個月有較佳的增重，推測可能原因為已適應該種日糧與補償性生長所致。而仔羊在離乳前每日採食 0.5 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，離乳後前兩個月的增重並沒有增加，推測可能原因同樣為無法馬上適應此種飼料。仔羊在離乳前每日採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，其離乳後 1 個月至肥育結束的飼養期間，公羊增重曲線有逐漸增加的趨勢，至離乳後四個月才停止增加。顯示仔羊在離乳前每日採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，其離乳後即可適應含 70% 精料與 30% 切碎盤固乾草的飼料配方。

## II. 仔羊胸圍與體重簡單線性迴歸參數估計方面

山羊肥育後期的胸圍 (X) cm 與體重 (Y) kg 相關性方面，三組分別為  $Y_1 = 1.26X_1 - 61.98$ ,  $R^2 = 0.85$ 、 $Y_2 = 2.0X_2 - 122.73$ ,  $R^2 = 0.95$ 、 $Y_3 = 1.71X_3 - 96.14$ ,  $R^2 = 0.95$ 。而全部山羊之胸圍與體重之線性迴歸則為  $Y_4 = 1.81X_4 - 104.97$ ,  $R^2 = 0.91$ 。蘇等 (2002) 發現在肥育肉羊時，仔羊之體重可由胸圍之單一性狀預測而得。試驗資料顯示，仔羊在離乳前採食 1.0 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者與仔羊離乳前任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料組者，其體重預估值與實際值較相近，可在離乳後用其胸圍與其線性迴歸方程式來預測其體重。而仔羊每日採食 0.5 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料者，其體重預估值與實際值差很大，不適合用胸圍與其線性迴歸方程式來預測其體重。在比較

各試驗組與全群山羊之胸圍與體重之線性迴歸係數時發現，離乳前每日採食 0.5 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料之仔羊，將全群山羊之線性迴歸係數之準確度降低（圖 2）。顯示使用胸圍之測量數據來預測體重，必須要在相同的飼養模式下才能進行比較。

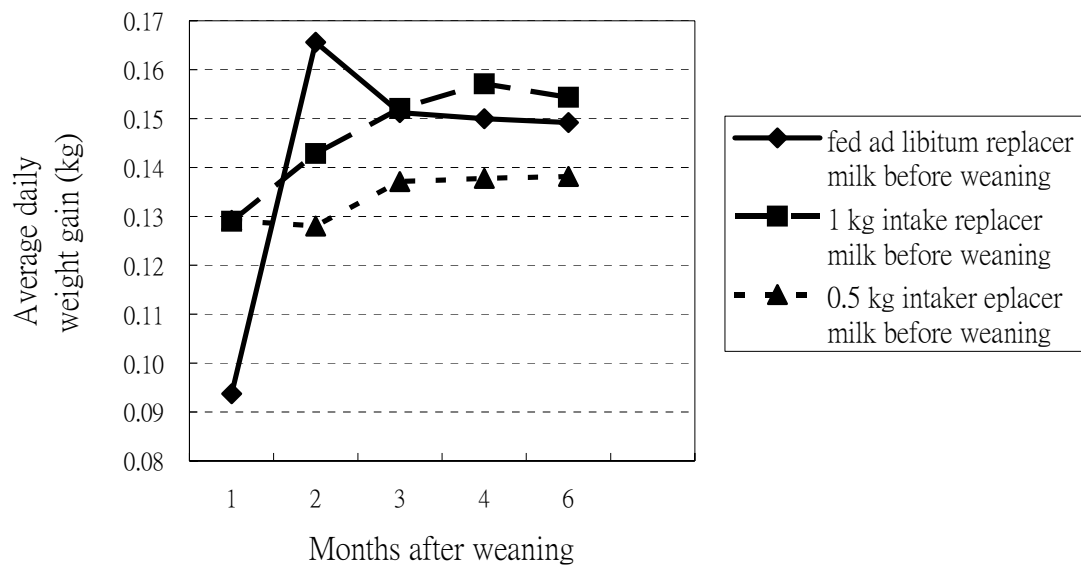


圖 1. 試驗山羊每月平均增重曲線圖。

Fig. 1. The growth curve of test goat.

### III. 試驗山羊胃部性狀調查

山羊屠宰後之空胃重，三組分別為 2.84 kg vs. 3.10 kg vs. 2.66 kg。離乳前仔羊每日採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，對仔羊每日採食 0.5 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組，及仔羊任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽組者，相差 9.2% 與 16.5%，但三組間並無顯著差異 ( $P > 0.05$ )。Potchoiba *et al.* (1990) 發現阿爾拜因公羊採食全乳日糧者其胃部重量顯著輕於公羊採食漸漸增加教槽料組者。這與本試驗之結果相似。顯示採用任食代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料之飼養方式，對離乳前及離乳後仔羊胃部發育有發育遲緩的趨勢。

再者，在瘤胃、蜂巢胃、重瓣胃與皺胃重量與其佔總胃重百分比方面，三組間均有相互組間差異存在 ( $P < 0.05$ ) (表 3)。顯示離乳前採用任食代乳粉所沖泡的乳汁之飼養方式，對離乳後仔羊胃部不同部位的發育有不同的影響。其可能原因為離乳前採用任食代乳粉所沖泡的乳汁之飼養方式，因所採食飼料纖維不夠，無法刺激瘤胃胃壁發育所致 (Church, 1976)。Potchoiba *et al.* (1990) 比較全乳日糧飼養方式與漸進式離乳之飼養方式時發現，漸進式離乳之飼養羊隻其瘤胃、蜂巢胃、重瓣胃較重，此與本試驗之結果相似。

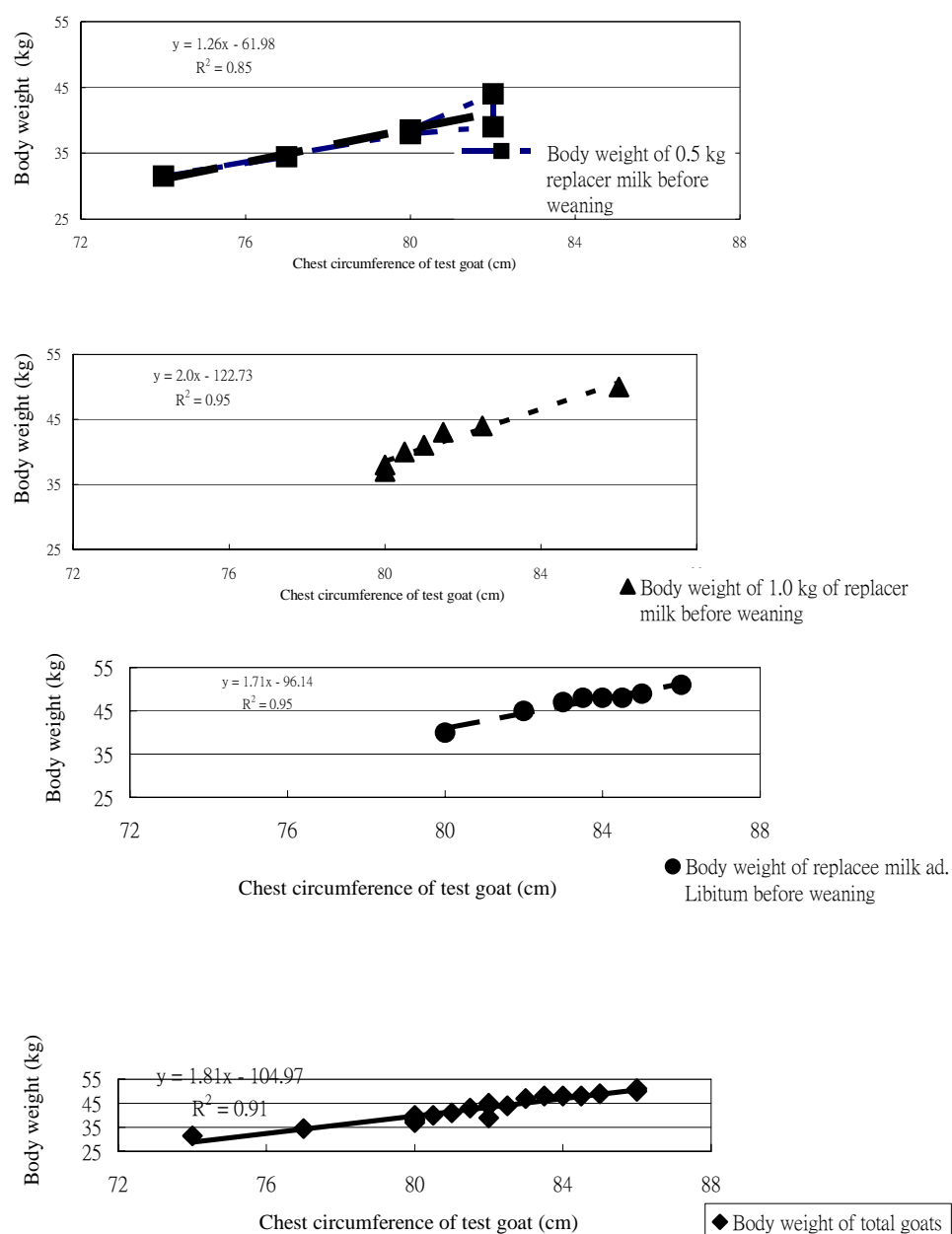


圖 2. 各試驗組與全體試驗山羊胸圍與體重之相關性。  
Fig. 2. The relationship of chest circumference and body weight of each treatment goats and all test goats

表 3. 離乳前採食不同乳量離乳後以相同配方飼養之閹公羊之胃部性狀

Table 3. The stomach characteristics of of castrated male goats fed the different milk replacer before weaning and fed with same ration after weaning

Items	0.5 kg milk replacer before weaning	1.0 kg milk replacer before weaning	Milk replacer <i>ad libitum</i> before weaning	SE
Number	3	3	4	
Weight of stomach, kg	2.84	3.10	2.66	0.20
Weight of rumen, kg	1.87 <sup>a</sup>	2.15 <sup>a</sup>	1.65 <sup>b</sup>	0.22
Weight of reticulum, kg	0.18 <sup>b</sup>	0.16 <sup>b</sup>	0.22 <sup>a</sup>	0.04
Weight of omasum, kg	0.13 <sup>a</sup>	0.15 <sup>a</sup>	0.10 <sup>b</sup>	0.03
Weight of abomasum, kg	0.38 <sup>b</sup>	0.45 <sup>a</sup>	0.50 <sup>a</sup>	0.1
Rumen percentage, %	65.9 <sup>a</sup>	69.4 <sup>a</sup>	62.0 <sup>b</sup>	3.8
Abomasums percentage, %	13.4 <sup>b</sup>	14.5 <sup>b</sup>	18.8 <sup>a</sup>	3.4
Thickness of rumen, cm	0.2	0.2	0.2	
Color of rumen*	3.67 <sup>b</sup>	4.33 <sup>a</sup>	3.25 <sup>b</sup>	0.5
Pillars numbers, cm <sup>2</sup> of rumen	27	31	26	5

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

\*5 point is black、4 point is black with brown、3 point is brown.

在胃部其他性狀方面，三組胃壁厚度均在 0.2 cm 左右，其組間並無差異存在。而在瘤胃胃壁顏色方面，三組分數分別為 3.67、4.33、3.25。仔羊離乳前每日採食 1.0 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料者，其胃壁顏色較深 ( $P<0.05$ )。在每平方公分瘤胃胃壁絨毛數目方面，三組分別為 27 vs. 31 vs. 26。Church (1976) 發現反芻動物瘤胃的發育、胃壁厚薄、胃壁顏色深淺、胃壁絨毛數目與絨毛粗細，均與離乳前飼料形態有關，他認為反芻動物離乳前如能適時採食固體飼料或草料，則其瘤胃的發育較好也較重、胃壁較厚、胃壁顏色較深、胃壁絨毛數目較多且絨毛較粗。

IV. 山羊屠體評估方面

山羊屠宰率、精肉率與屠體脂肪率方面(表 4)，三組分別為 60.9%、56.7%、9.3% vs. 61.7%、58.0%、9.7% vs. 62.5%、61.6%、9.5%，其無組間差異存在。在每公斤精肉生產成本方面，三組分別為 158.1 元、149.8 元及 161.8 元。仔羊在離乳前採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，顯著較其他兩組便宜( $P<0.05$ )。而仔羊離乳前任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料者，每公斤精肉生產成本最高。

表 4. 離乳前採食不同乳量離乳後以相同配方飼養之閹公羊之屠體性狀

Table 4. The carcass characteristics of of castrated male goats fed with different milk replacer before weaning and fed with same ration after weaning

Items	0.5 kg	1.0 kg	<i>ad libitum</i>	SE
Number	3	3	4	
Slaughter weight, kg	40.5 <sup>b</sup>	45.6 <sup>ab</sup>	49.0 <sup>a</sup>	
Dressing, %	60.9	61.7	62.5	
Meat, %	56.7	58.0	61.6	
Fat, %	9.3	9.7	9.5	
Meat cost, N. T. / kg meat production	158.1 <sup>a b</sup>	149.8 <sup>b</sup>	161.8 <sup>a</sup>	1

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

Dressing, % = carcass weight / slaughter weight.

Meat, % = meat weight/ carcass weight.

Fat, % = fat weight / carcass weight.

綜合資料顯示，仔羊離乳前以任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料之飼養模式，比限飼代乳粉所沖泡的乳汁者有較佳的增重。然而在離乳前階段的生長成本不但偏高，而且影響羊隻瘤胃的發育。因此離乳後，在盤固草與精料的飼養模式下，其增重情形並沒有顯著優於其他兩組，又因其採食量多，故後期增重成本較其他兩組為高。而離乳前仔羊每日採食 1.0 kg 之代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料組者，雖然在離乳前生長較慢，但因其瘤胃發育較正常，故使其後期肥育時之生長較穩定，因而造成其生長成本也最少。而仔羊離乳前以任食代乳粉所沖泡的乳汁與教槽料之飼養模式者，因其胃部發育遲緩，故使其後期肥育時之生長成本也最高。顯示離乳前飼養模式對山羊胃部及瘤胃發育影響很大，羊農更應小心謹慎決定仔羊離乳前的飼養模式。因此本試驗推薦仔羊離乳前以採食 1.0 kg 代乳粉所沖泡的乳汁及教槽料的飼養方式，對山羊離乳後的生長性狀與降低成本均有正面的影響。

誌 謝

本試驗承吳秋勝先生與楊永恒先生協助羊隻飼養管理，特此致上赤誠的謝意。

## 參考文獻

- 蘇安國、楊深玄、陳水財、謝瑞春。2002。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。畜產研究 35(4): 279~290。
- 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. 1976. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Oxford Press. Oregon.
- Church, D. C. 1978. Livestock Feeds and Feeding. Oxford Press. Oregon.
- Davis, J. J., T. Sahlu, R. Puchala and K. Tesfai. 1998. Performance of Angora goat kids fed acidified milk replacer at two levels of intake. Small Ruminant Res. 28: 249~255.
- 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.
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage FIBER Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications). Agric. Handbook No.379, ARS-USDA. Washington. D. C.
- Goetsch, A. L., G. Detweiler, T. Sahlu, L. J. Dawson. 2001. Effects of different management practices on preweaning and postweaning growth of Alpine kids. Small Ruminant Res. 41: 109~116.
- 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.
- Perez, P., M. Maino, M. S. Morales and A. Soto. 2001. Effect of goat milk and milk substitutes and sex on productive parameters and carcass composition of Creole kids. Small Ruminant Res. 42: 87~93.
- Potchoiba, M. J., C. D. Lu, F. Pinkerton and T. Sahlu. 1990. Effects of all-milk diet on 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.
- Sang Sampelayo, M. R., O. D. Hernandez-Clau, J. A. Naranjo, F. Gil and J. Boza. 1990. Utilization of goat milk vs. milk replacer for Granadina goat kids. Small Ruminant Res. 3: 37~46.
- SAS. 1988. SAS User's Guide. Statistical Institute, Inc., Cary. N.C.
- Simunek, J., V. Skrivanova, I. Hoza, P. Brezina and M. Marounek. 1995. Ontogenesis of enzymatic activities in the gastrointestinal tract of young goats. Small Ruminant Res. 17: 207~211.



# Feeding model establishment for kid-II. Effect of different feed replacement volumes before weaning on growth performances after weaning<sup>(1)</sup>

An-Kuo Su<sup>(2) (3)</sup> and Shen-Shyuan Yan<sup>(2)</sup>

Received: Jun. 5, 2002 ; Accepted: Nov. 8, 2002

## Abstract

Twenty-four dairy goat kids were randomly allocated into three groups fed 0.5 kg, 1.0 kg and limitless replacement milk and creep feed before weaning. After weaning, goats were fed with concentrated feed and Pangolagrass hay with 7:3 ratios for six months. Results showed that there was no differences on daily dry matter intake, daily gain weight and feed efficiency among treatments. The regression formula between goat chest circumference (x) and body weight (y) was calculated. They are  $Y_1=1.26X_1-61.98$ ,  $R^2=0.85$ ;  $Y_2=2.0X_2-122.73$ ,  $R^2=0.95$ , and  $Y_3=1.71X_3-96.14$ ,  $R^2=0.95$  for the respective treatment groups. Goats fed with 1.0 kg replacement milk plus creep feed had a higher correlation coefficient than the other two treatments. There were also no differences in dressing percentage and lean meat percentage,. There were differences in cost of per kg meat production among treatments. There were significant differences in rumen and abomasum weight percentage relative to the total stomach weight among treatments ( $P < 0.05$ ).

Key words : Kid, Feeding system, Growth performance, Weaning.

---

(1) Contribution No. 1144 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Heng-Chun Branch Institute, COA-TLRI, Heng-Chung, Pingtung, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author.

圖 1. 試驗山羊每月平均增重曲線圖。

Fig. 1. The growth curve of test goat.

圖 2. 各試驗組與全體試驗山羊胸圍與體重之相關性。

Fig. 2. The relationship of chest circumference and body weight of each treatment goats and all test goats

圖 1. 試驗山羊每月平均增重曲線圖。

Fig. 1. The growth curve of test goat.

圖 2. 各試驗組與全體試驗山羊胸圍與體重之相關性。

Fig. 2. The relationship of chest circumference and body weight of each treatment goats and all test goats

◆ Body weight of total test goats

◆Body weight of total test goats

◆Body weight of total test goats

Chest circumference of total test goat (cm)