

# 黑色波爾雜交山羊之選育<sup>(1)</sup>

蘇安國<sup>(2)(4)</sup> 楊深玄<sup>(2)</sup> 謝瑞春<sup>(2)</sup> 成游貴<sup>(3)</sup> 黃政齊<sup>(2)</sup>

收件日期：98年11月23日；接收日期：99年3月10日

## 摘要

利用自美國進口之全黑色波爾種公羊與在本分所繁殖之努比亞與台灣山羊雜交一代母羊 50 頭，進行黑色波爾雜交山羊之選育。第一階段是採級進配種的策略，生產含不同波爾山羊血緣之 G1、G2、G3、G4 等子代，經比較 2004~2006 年之間 145 頭母羊之各種性狀後，選育出 87.5% 三品種波爾雜交山羊（87.5% Bo、6.25% Nu、6.25% NG），作為第二階段選育之基礎種羊。第二階段參與之母羊頭數為 95 頭，其選育策略則採自交的方式進行配種，除擴大黑色波爾雜交山羊種群外，選拔標準亦兼顧全黑毛色、生長性狀及繁殖性狀。黑色波爾雜交山羊之分娩率、產仔率、單胎率、雙胎率、三胎率、四胎率及離乳前育成率，分別為 89.5%、174.0%、35.3%、56.5%、7.1%、1.2% 及 90.3%。在毛色方面，黑色波爾雜交山羊毛色全黑者為 45.9%、毛色黑紅色佔全體軀毛色 50% 以上者為 31.1%、毛色黑紅色佔全體軀毛色 50% 以下者為 23.0%。在黑色波爾雜交仔羊之生長性狀方面，公、母仔羊之平均出生體重、離乳體重、6 月齡體重、9 月齡體重及 1 歲齡體重，分別為 3.4 kg vs. 3.1 kg、15.6 kg vs. 13.7 kg、24.5 kg vs. 19.9 kg、33.2 kg vs. 27.6 kg、52.2 kg vs. 36.0 kg。公、母仔羊出生至 3 月齡、6 月齡、9 月齡及 1 歲齡之平均日增重，分別為 135.6 g vs. 117.8 g、117.2 g vs. 93.3 g、110.4 g vs. 90.7 g、133.7 g vs. 90.1 g。

關鍵詞：黑色毛色、波爾雜交山羊、選育。

## 緒言

以往台灣養羊業者為改善台灣山羊體型矮小與生長速度緩慢等問題，自國外引進努比亞山羊進行品種改良，而由於兩者間血緣關係甚遠，故其雜交後代之表現頗為理想。惟隨著雜交山羊級進代數之增加，努比亞的雜交優勢逐代消失，因此溫等（1997）建議找尋第三品種羊隻，加入努比亞及台灣山羊之雜交選育工作，以選育出增重快速之新品種羊隻，提供羊農另一種選擇。

波爾山羊體型大、增重快、繁殖效率高、耐粗放、抗病力強且具良好母性，被譽為目前世

---

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1562 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。

(4) 通訊作者，Email：aksu@mail.tlri.gov.tw。

界上最佳之肉羊品種 (Campbell *et al.*, 1984; Smith *et al.*, 1986; Norman, 1987; Sheridan *et al.*, 2003)。波爾山羊在適當的營養與飼養條件下，其平均每日增重可超過 200 g；且在波爾山羊肥育期間使用較低代謝能之日糧，並不會影響波爾山羊之生長性狀 (Sheridan *et al.*, 2003)。波爾山羊屠宰後之精肉率也遠高於一般之山羊 (Owen and Norman, 1977; Casey, 1982)，其屠體大理石肌 (longissimus muscle) 樣肉含不飽和脂肪酸比例較高，是訴求健康飲食之消費者的理想肉品 (Pratiwi *et al.*, 2006)。因此近年來，波爾山羊常被使用來改良體型小且生長性狀差之地區性山羊品種 (Prieto *et al.*, 2000; Urge *et al.*, 2004)。恆春分所於 1994 年由澳洲引進波爾山羊，其目的即為改良台灣山羊之生長性狀。然而原種波爾山羊之頭、頸、耳部呈棕紅色，體軀幾乎呈白色，其與台灣山羊之雜交子代，雖然其生長速度顯著提升，然其雜交子代之毛色卻相當雜亂。台灣肉羊市場不同體色山羊價格差異很大，黑毛山羊價格最高，而且動物被毛顏色遺傳率高而容易選拔改進 (Schleger, 1962; Greeff *et al.*, 1984; Adalsteinsson *et al.*, 1994)。因此於 2000 年自美國進口 4 頭全黑色波爾山羊種公羊與本分所自行繁殖之雜交山羊進行級進育種，期望未來能選育出生長快速且具全黑色毛色之台灣黑色波爾雜交山羊。

## 材料與方法

### I. 試驗材料

努比亞與台灣山羊雜交一代母羊 50 頭、進口全黑色波爾種公羊 4 頭。

### II. 試驗方法

#### (i) 配種與選育

第一階段以恆春分所自行繁殖之努比亞與台灣山羊雜交一代母羊 50 頭，與自美國進口之純種全黑色波爾種公羊進行配種。在隔年同樣以此方式進行該母群或下一代母群之配種，並選育具黑毛色之後裔，建立含波爾山羊血緣遺傳達 50%、75% 及 87.5% 之黑色種羊群。比較含波爾山羊血緣遺傳 50%、75% 及 87.5% 種羊群之繁殖性能、黑毛覆蓋率、母羊頭數及其子代 75%、87.5% 及 93.75% 波爾雜交山羊之生長性狀，以決定進入下一階段選育之母羊品種。第二階段以 87.5% 三品種波爾雜交山羊 (87.5% Bo、6.25% Nu、6.25% NG)，做為選育黑色波爾雜交山羊之基礎種羊群。87.5% 波爾雜交山羊以自交方式進行配種，選育具全黑毛色之種原族群，並調查該族群之繁殖性能 (分娩率、產仔數、窩仔數及離乳育成率)、仔羊毛色分佈及生長性狀等 (出生、3 月齡、6 月齡、9 月齡、一歲齡之體重及日增重)。

#### (ii) 飼養管理方法

羊隻分群圈飼於 3×4 m 鋁鋅網高床羊欄上，餵飼盤固乾草、百慕達乾草、狼尾草青貯等飼料。平常每頭每日供給精料約 0.5 kg，懷孕末期則增加為每日每頭 1 kg，晴天時允許母羊在早上 9 時至下午 3 時放牧。出生後仔羊立即磅重、剪耳號與臍帶消毒，並提供保溫設施。仔羊採自然哺乳方式隨母羊至 3 月齡離乳，其間並供應教槽料任仔羊採食。仔羊在三月齡離乳後即公、母分飼，每日餵飼盤固乾草、百慕達乾草、苜蓿粒及少量精料。精料量隨仔羊月齡增加而增加，至一歲齡時精料供給量每頭每日約為 1.0 kg。

#### (iii) 統計分析

羊隻各項基礎資料，利用 SAS 軟體 (SAS, 1987) 進行統計分析，並以鄧肯氏新多變域測定法 (Duncan's New Multiple Range Test) 比較各性狀間平均值之差異顯著性。

統計之方程式如下：

$$Y_{ijklm} = \mu + \text{Year}_i + \text{Parity}_j + \text{Litter size}_k + \text{Sex}_l + e_{ijklm}$$

$Y_{ijklm}$  = 觀測值。

$\mu$  = 平均值。

$\text{Year}_i$  = 年度效應， $i=1\sim4$ 。

$\text{Parity}_j$  = 產次效應， $j=1\sim3$ 。

$\text{Litter size}_k$  = 窩次效應， $k=1\sim3$ 。

$\text{Sex}_l$  = 性別效應， $l=1\sim2$ 。

$e_{ijklm}$  = 機差。

## 結果與討論

### I. 第一階段選育之繁殖性狀

本階段自 2000 年至 2006 年為止，開始以恆春分所自行繁殖之努比亞與台灣山羊雜交一代母羊 50 頭，與自美國進口之純種全黑色波爾種公羊進行配種。隔年再以同樣方法進行配種或級進該母羊群之子代。總計 2004 至 2006 年內累積參與選育之母羊頭數達 145 頭次，其中 87.5% BoNuNG、75.0% BoNuNG、50.0% BoNuNG 之頭數分別為 53、64 及 28 頭次等（表1）。試驗結果顯示，三種波爾雜交山羊之繁殖性狀如表 2 所示，其單胎率、雙胎率、三胎率及四胎率分別為 40.9%、45.5%、11.4%、2.2% vs. 37.9%、55.2%、6.9%、0% vs. 8.7%、69.6%、21.7%、0%，其中以 50% 波爾雜交母羊群之雙胎率及三胎率均遠高於 87.5% 與 75.0% 波爾雜交母羊。導致 87.5%、75% 及 50% 波爾雜交母羊之產仔率分別為 175.0% vs. 169.0% vs. 213.0%；50% 波爾雜交母羊有較佳之產仔率，其可能原因為 87.5% 與 75.0% 波爾雜交母羊，均來自 50% 波爾雜交母羊之級進配種，故以母羊年齡而言，87.5% 與 75.0% 波爾雜交母羊群，均較 50% 波爾雜交母羊群年輕。一般而言，年輕母羊其因體內脂肪累積較年長之經產母羊為少，平均身體狀況評分（Body Condition Score）較經產母羊低，導致其排卵數較經產母羊為少或胚胎早期死亡率較經產母羊為高，因此單胎之比例常較高，而年長之經產母羊則有較高的產仔率（West *et al.*, 1991）。在仔羊離乳前之育成率方面，三種波爾雜交山羊分別為 92.8%、91.6% 及 84.4%，其中以 87.5% 波爾雜交母羊之仔羊，在離乳前之育成率最高。

表 1. 參與黑色波爾雜交山羊選育計畫之母羊頭數

Table 1. Number of does join the black hybrid Boer goat selection program

Items		Genetic groups (Number of heads)			
		87.5% Bo	75% Bo	50% Bo	Total
First stage	2004	3*	14	10	27
	2005	9	28	14	51
	2006	41	22	4	67
Sum of first stage		50(53*)	64	28	145
Second stage	2007	38	-	-	-
	2008	7	-	-	-
Sum of second stage		45	-	-	-
Sum of two stages		95(98*)	-	-	-

\*Those three does produced 93.75% kids by upgrade only in the year of 2004.

表 2. 第一階段黑色波爾山羊不同雜交組合之繁殖性能

Table 2. Reproductive performances of black hybrid Boer goats in the first stage

Items	Genetic groups			
	87.5% Bo	87.5% Bo	75% Bo	50% Bo
Number of heads	3*	50	64	28
Conception rate, %	66.7(2**)	88.0(44)	90.6(58)	82.1(23)
Kidding rate, %	200.0(4)	175.0(77)	169.0(98)	213.0(49)
Litter of single, %	0	40.9(18)	37.9(22)	8.7(2)
Litter of twin, %	100.0(2)	45.5(20)	55.2(32)	69.6(16)
Litter of triple, %	0	11.4(5)	6.9(4)	21.7(5)
Litter of quadruple, %	0	2.2(1)	0.0(0)	0.0(0)
Weaning, %	100.0(4/4)	92.8(64/69)	91.6(87/95)	84.4(38/45)

\*Those three does produced 93.75% kids by upgrade only in the year of 2004.

\*\*Figures in parenthesis are number of animals.

## II. 級進波爾雜交山羊子代毛色分佈

87.5%、75.0% 及 50% 波爾雜交母羊之子代毛色分佈如表 3 所示，其毛色之判定係以剛出生之仔羊經擦乾後之被毛顏色為主，其中並包括出生死亡之仔羊。本試驗總計調查 2004 年至 2006 年間，計 228 頭三品種波爾雜交山羊（93.75% BoNuNG、87.5% BoNuNG、75.0% BoNuNG）之仔羊毛色，並將其區分為全黑色、黑紅毛色佔體軀 50% 以上及黑紅毛色佔體軀 50% 以下等三類，而三者之分佈比例分別為 25%、0%、75% vs. 37.1%、44.6%、18.3% vs. 42.9%、44.9%、12.2%；其中 87.5% BoNuNG 與 75.0% BoNuNG 仔羊體軀全黑及黑紅色均佔體軀 50% 以上，且兩種毛色之總和佔全體軀毛色近 80% 以上。雖然 93.75% BoNuNG 仔羊僅 4 頭，然而其仔羊毛色黑紅色佔體軀 50% 以下達 75%，此為第二階段種母羊選擇 87.5% BoNuNG，以及採用自交方式進行選育之主要原因之一。

表 3. 黑色波爾山羊不同雜交組合後裔之毛色分佈

Table 3. Coat color distribution of black hybrid Boer kids

Items	Genetic groups			
	93.75% Bo	87.5% Bo	75% Bo	Total
Number of progenies	4	175	49	228
100% black coat color, %	25.0(1*)	37.1(65)	42.9(21)	38.2(87)
Black coat color > 50%, %	0.0(0)	44.6(78)	44.9(22)	43.8(100)
Black coat color < 50%, %	75.0(3)	18.3(32)	12.2(6)	18.0(41)

\*Figures in parenthesis are number of animals.

### III. 波爾級進雜交山羊子代之生長性狀

本試驗統計 2004 至 2006 年間，三種波爾雜交山羊計 193 頭之生長性狀。仔羊出生後由母羊哺育及放牧於牧區，其間供給仔羊教槽料。仔羊在 3 月齡離乳時磅重後即公、母分飼，其後每 3 個月磅重 1 次至羊隻達 1 歲齡，其間每日餵飼百慕達乾草、苜蓿粒及少量精料。93.75% BoNuNG、87.5% BoNuNG、75.0% BoNuNG 之公、母仔羊出生體重、離乳體重及 12 月齡體重，分別如表 4 所示。三種波爾雜交仔羊之公畜，其出生體重均較母畜為重，3 月齡與 12 月齡體重之公畜均較母畜重達 21% 至 32%。公、母仔羊在 3 月齡離乳前之日增重與 3 至 12 月齡之平均日增重方面，三種波爾雜交山羊分別為 0.130 kg vs. 0.097 ± 0.01 kg、0.151 ± 0.03 kg vs. 0.118 ± 0.03 kg、0.176 ± 0.05 kg vs. 0.136 ± 0.04 kg 與 0.130 kg vs. 0.081 ± 0.01 kg、0.132 ± 0.03 kg vs. 0.077 ± 0.02 kg、0.109 ± 0.04 kg vs. 0.069 ± 0.03 kg；其中以 87.5% BoNuNG 與 75.0% BoNuNG 之公與母畜在 3 月齡離乳日前之增重，均高於 3 至 12 月齡之平均日增重。比較兩期間之平均日增重，發現母畜增重速率之降低遠超過公畜，其可能原因為仔羊離乳緊迫所致，顯示離乳緊迫對母畜生長性狀之影響可能遠大於公畜。至於 75.0% BoNuNG 仔羊之離乳前日增重高於 87.5% BoNuNG 仔羊，然其仔羊之離乳後至一歲齡日增重卻低於 87.5% BoNuNG 仔羊，其可能原因為 50% BoNuNG 母性較佳，及經級進後之 87.5% BoNuNG 仔羊較似純種之波爾山羊。

表 4. 黑色波爾雜交山羊後裔之生長性狀

Table 4. Growth performances of black hybrid Boer kids

Genetic groups	Number of heads	Birth weight (kg)	Weaned weight (kg)	Average daily gain before weaning (kg)	Number of heads	12 month weight (kg)	Average daily gain after weaning (kg)
93.75% Bo							
Male	1	3.3 <sup>a</sup>	15.0 <sup>a</sup>	0.130 <sup>a</sup>	1	50.0 <sup>a</sup>	0.130 <sup>a</sup>
Female	3	2.6 <sup>b</sup> ±0.3	11.3 <sup>b</sup> ±0.8	0.097 <sup>b</sup> ±0.01	2	33.2 <sup>b</sup> ±0.8	0.081 <sup>b</sup> ±0.01
87.5% Bo							
Male	67	3.3 <sup>a</sup> ±0.6	16.9 <sup>a</sup> ±3.3	0.151 <sup>a</sup> ±0.03	8	52.5 <sup>a</sup> ±4.0	0.132 <sup>a</sup> ±0.03
Female	84	3.1 <sup>b</sup> ±0.6	13.7 <sup>b</sup> ±2.2	0.118 <sup>b</sup> ±0.03	35	34.5 <sup>b</sup> ±3.0	0.077 <sup>b</sup> ±0.02
75.0% Bo							
Male	18	3.3 <sup>a</sup> ±0.5	19.1 <sup>a</sup> ±4.0	0.176 <sup>a</sup> ±0.05	3	48.5 <sup>a</sup> ±3.5	0.109 <sup>a</sup> ±0.04
Female	20	3.2 <sup>b</sup> ±0.5	15.4 <sup>b</sup> ±3.1	0.136 <sup>b</sup> ±0.04	15	34.1 <sup>b</sup> ±3.0	0.069 <sup>b</sup> ±0.03

<sup>a,b</sup> Superscripts in the same column with different letters differ significantly (P < 0.05).

### IV. 第二階段黑色波爾雜交山羊選育之繁殖性狀

在第二階段黑色波爾雜交山羊選育方面，以 87.5% 三品種波爾雜交山羊（87.5% Bo、6.25% Nu、6.25% NG）進行自交繁殖。本階段自 2005 至 2008 年為止，總計調查黑色波爾雜交山羊計 95 頭。比較 2005 至 2008 年，母羊繁殖性狀結果（表 5），發現黑色波爾雜交山羊之分娩率及產仔率分別為 89.5% 及 174%，其與本分所其他品種母羊之分娩率及產仔率並無太大差異。在窩仔數方面，黑色波爾雜交山羊之單胎、雙胎、三胎及四胎率，分別為 35.3%、56.5%、7.1% 及 1.2%。而

由年度單雙胎率之變化，顯示母羊窩仔數之增加與其身體狀況之良好與否具有相關。黑色波爾雜交山羊在離乳前之育成率為 90.3%，其中 2008 年雖因受疾病干擾育成率較低，但對全階段整體仔羊之育成率無明顯影響，顯示黑色波爾雜交山羊可能具有較佳之母性及泌乳能力。

表 5. 2005～2008 年自交 87.5% 黑色波爾雜交山羊之繁殖成績

Table 5. Reproductive performances of interbred 87.5% black hybrid Boer goats from 2005 to 2008

Items	Year				Total
	2005	2006	2007	2008	
Number of heads	9	41	38	7	95
Birth rate, %	88.9(8)	87.8(36)	94.7(36)	71.4(5)	89.5(85)
Kidding rate, %	200(16)	169(61)	180(65)	120(6)	174(148)
Single, %	37.5(3)	41.7(15)	22.2(8)	80.0(4)	35.3(30)
Twin, %	37.5(3)	47.2(17)	75(27)	20.0(1)	56.5(48)
Triple, %	12.5(1)	11.1(4)	2.8(1)	0.0(0)	7.1(6)
Quadruple, %	12.5(1)	0.0(0)	0.0(0)	0.0(0)	1.2(1)
Kids survival at weaning, %	100.0 (14/14)	94.4 (51/54)	86.7 (52/60)	66.7 (4/6)	90.3 (121/134)

#### V. 黑色波爾雜交山羊仔羊毛色分佈及與母羊毛色相關性之調查

在 2005 至 2008 年之間，共計調查黑色波爾雜交山羊後裔 148 頭，其毛色調查結果如表 6 所示，而其毛色分佈亦分為全黑色、黑紅毛佔體軀 50% 以上，以及黑紅毛佔體軀 50% 以下等 3 種。黑色波爾雜交山羊全群後裔仔羊之毛色分佈分別為 45.9%、31.1%、23.0%，其中全黑色與黑紅毛佔體軀 50% 以上者佔 77% 以上。黑色波爾雜交山羊最初的選育策略是以毛色與增重並重，因此母羊體型較大及黑色毛分佈多者，即被選拔當為種母羊；而因過往數年尚在擴大黑色波爾雜交山羊之族群，以致對母羊或女羊之毛色並未進行嚴格篩選，故進行子代自交選育時，其後裔毛色尚有部份為非全黑毛色。比較年度仔羊毛色分佈變化，發現 2007 年之全黑色毛分佈比例較 2005、2006 年有增加之趨勢。

表 6. 2005～2008 年 87.5% 黑色波爾雜交山羊毛色分佈

Table 6. Coat color distribution of 87.5% black hybrid Boer goats from 2005 to 2008

Coat color	Year				Sum of hybrid
	2005	2006	2007	2008	
Number of progenies	16	61	65	6	148
100% black coat color, %	43.8(7*)	34.4(21)	58.5(38)	33.3(2)	45.9(68)
Black coat color > 50%, %	18.7(3)	42.6(26)	20(13)	66.7(4)	31.1(46)
Black coat color < 50%, %	37.5(6)	23.0(14)	21.5(14)	0.0(0)	23.0(34)

\*Figures in parenthesis are number of animals.



比較全期黑色波爾雜交山羊母羊與其仔羊之毛色相關性（表 7），發現全黑毛色之母羊與全黑毛色之公羊配種，其子代毛色全黑者佔 65.9%，其餘 34.1% 之子代之黑毛覆蓋率超過山羊體軀之 50% 以上；而 50% 以上黑毛覆蓋率之母羊與全黑毛色之公羊配種，其子代毛色全黑者佔 42.2%，黑毛覆蓋率超過山羊體軀 50% 以上者亦佔 48.9%，而黑毛覆蓋率低於體軀 50% 以下者僅佔 8.9%。再者，黑毛覆蓋率低於 50% 之母羊與全黑毛色之公羊配種，其子代毛色全黑佔 35.5%，黑毛覆蓋率超過山羊體軀 50% 以上者佔 16.1%，然而其黑毛覆蓋率低於體軀 50% 以下者高達 48.4%。母羊之子代毛色分佈較雜，其原因可能為毛色受染色體上不同部位之基因控制，而產生多層次且複雜之顏色變化（Adalsteinsson *et al.*, 1994）。由本試驗結果顯示，在山羊毛色選育中，如僅考慮以黑毛為選拔依據時，應直接選取全黑毛色種羊進行配種並配合後裔檢定，如此可加快選育期程。

表 7. 以全黑公羊配種黑色波爾雜交母羊與仔羊毛色之相關性

Table 7. Relationship of coat color between does and kids in 87.5% black hybrid Boer goats sired by 100% solid black bucks

Items	Does coat color		
	100% Black	50% > Black	50% < Black
Head of does	17	20	20
Head of kids	41	45	62
Kids with 100% black	27	19	22
Head (%)	(65.9)	(42.2)	(35.5)
Kids above 50% black	14	22	10
Head (%)	(34.1)	(48.9)	(16.1)
Kids below 50% black	0	4	30
Head (%)	(0)	(8.9)	(48.4)

#### VI. 黑色波爾雜交山羊之生長性狀調查

黑色波爾雜交山羊之仔羊出生體重、離乳體重及離乳前日增重，依母羊生產年度、產次、窩仔數及性別等，匡列於表 8。由表 8 之結果顯示，仔羊離乳體重及離乳前日增重於年度間具有顯著差異（ $P < 0.05$ ），推測可能與疾病因素有關。一般而言，經產母羊因身體有較長之時間堆積脂肪而有較佳身體狀況評分，所產仔羊之出生體重較重，而本試驗亦有一致之結果，然而在仔羊出生體重、離乳體重及離乳前日增重組別間均無差異存在。窩仔數具顯著影響仔羊之出生體重（ $P < 0.05$ ），此與胚胎在母羊子宮內之發育及母羊之子宮容積有關，當窩仔數多時，仔羊因受母羊子宮容積之限制而導致出生體重較輕。在本試驗中窩仔數並不影響之仔羊離乳體重及離乳前之日增重，因此影響仔羊離乳體重及離乳前日增重之原因，可能與母羊之泌乳能力與仔羊適應教槽料能力有關。仔羊之性別會影響其出生體重，但本試驗並無明顯差異存在。在仔羊離乳體重及離乳前之日增重方面，公仔羊之離乳體重及離乳前之日增重雖均優於母仔羊，然各組間並無差異存在。

表 8. 87.5% 黑色波爾雜交山羊之離乳前生長性能

Table 8. Growth performances of 87.5% black hybrid Boer goats before weaning

Items	n	BW (0 day)/kg	n	BW (90 days)/kg	ADG (90 days)/g
Year					
2005	14	3.2	14	16.9 <sup>a</sup>	152.2 <sup>a</sup>
2006	54	3.2	51	14.4 <sup>b</sup>	124.4 <sup>b</sup>
2007	60	3.2	52	13.7 <sup>b</sup>	116.7 <sup>b</sup>
2008	6	3.3	4	18.3 <sup>a</sup>	166.7 <sup>a</sup>
SE		0.6		3.1	32.3
Parity					
1	61	3.2	56	14.3	123.3
2	41	3.3	37	14.1	120.0
>=3	32	3.2	28	15.7	138.9
SE		0.6		3.5	36.8
Litter size					
1	33	3.5 <sup>a</sup>	30	15.4	132.2
2	91	3.2 <sup>ab</sup>	82	14.2	122.2
>=3	10	2.8 <sup>b</sup>	9	15.0	135.6
SE		0.5		3.3	35.9
Sex					
1	61	3.4	56	15.6	135.6
2	73	3.1	65	13.7	117.8
SE		0.6		3.3	35.6

<sup>a,b</sup> Superscripts in the same column with different letters differ significantly ( $P < 0.05$ ).

仔羊之 6 月齡體重、9 月齡體重、1 歲齡體重、6 月齡前之日增重、9 月齡前之日增重及 1 歲齡前之日增重，依母羊生產年度、產次、窩仔數及性別等，匡列於表 9。仔羊之 6 月齡體重、9 月齡體重、1 歲齡體重、6 月齡前之日增重、9 月齡前之日增重及 1 歲齡前之日增重，在年度間具有顯著差異 ( $P < 0.05$ )。在 3 產或 3 產以上之經產母羊所產仔羊，其 6 月齡體重、9 月齡體重、1 歲齡體重、6 月齡前之日增重、9 月齡前之日增重及 1 歲齡前之日增重等均呈較佳之趨勢，然各組間均無差異存在。母羊之窩仔數為 1 頭之仔羊，其 6 月齡體重、9 月齡體重、1 歲齡體重、6 月齡前之日增重、9 月齡前之日增重及 1 歲齡前之日增重等，均較母羊窩仔數為 2 或 3 頭者呈較佳之趨勢。另外，公仔羊之 6 月齡體重、9 月齡體重、1 歲齡體重、6 月齡前之日增重、9 月齡前之日增重及 1 歲齡前之日增重等，均顯著優於母仔羊 ( $P < 0.05$ )。



表 9. 87.5% 黑色波爾雜交山羊之離乳後至一歲齡之生長性能

Table 9. Growth performances of 87.5% black hybrid Boer goats from weaning to one year old of age

Items	n	BW (180 day) /kg	ADG (180 days) /g	n	BW (270 day) /kg	ADG (270 days) /g	n	BW (365 day) /kg	ADG (365 days) /g
Year									
2005	13	25.3 <sup>a</sup>	122.7 <sup>a</sup>	13	35.5 <sup>a</sup>	119.7 <sup>a</sup>	8	40.9	103.3
2006	49	22.3 <sup>ab</sup>	106.1 <sup>ab</sup>	46	29.9 <sup>b</sup>	98.9 <sup>b</sup>	26	38.5	96.7
2007	50	20.5 <sup>b</sup>	96.1 <sup>b</sup>	51	28.7 <sup>b</sup>	94.4 <sup>b</sup>	26	38.3	96.2
2008	4	24.9 <sup>ab</sup>	120.0 <sup>a</sup>	4	31.7 <sup>ab</sup>	105.2 <sup>ab</sup>	2	38.9	97.5
SE		4.3	23.1		5.8	21.2		6.6	17.8
Parity									
1	52	22.0	104.4	52	29.8	98.5	27	39.4	99.2
2	41	21.4	100.6	39	29.6	97.4	23	38.8	97.3
≥3	23	22.9	109.4	23	31.4	104.4	12	37.2	93.2
SE		5.2	27.9		7.1	26.0		6.6	17.7
Litter size									
1	29	23.0	108.3	28	31.0	101.9	14	39.7	99.2
2	81	21.5	101.7	80	29.4	97.0	45	39.0	98.1
≥3	6	23.8	116.7	6	34.8	118.5	3	30.4	75.6
SE		5.7	30.9		8.1	29.7		4.7	12.5
Sex									
1	52	24.5 <sup>a</sup>	117.2 <sup>a</sup>	51	33.2 <sup>a</sup>	110.4 <sup>a</sup>	12	52.2 <sup>a</sup>	133.7 <sup>a</sup>
2	64	19.9 <sup>b</sup>	93.3 <sup>b</sup>	63	27.6 <sup>b</sup>	90.7 <sup>b</sup>	50	36.0 <sup>b</sup>	90.1 <sup>b</sup>
SE		4.6	24.9		6.5	23.8		6.6	18.0

<sup>a,b</sup> Superscripts in the same column with different letters differ significantly ( $P < 0.05$ ).

Schleger (1962) 發現肉牛毛色與其日增重呈正相關，而毛色較深之肉牛生長較快。Odubote (1994) 發現西非侏儒山羊之生長、體重與其毛色深淺亦呈正相關；而 Ebozoje and Ikeobi (1998) 亦發現西非侏儒山羊之多產性、繁殖力、窩仔數與離乳前之生長性狀均與其深色毛色呈正相關。本試驗之仔羊毛色與其 9 月齡前之日增重的相關性，如圖 1 所示。由圖 1 顯示，87.5% 黑色波爾雜交公山羊，其黑色毛覆蓋率達 100% 者，其平均 9 月齡前之日增重較重，此與 Odubote (1994) 及 Ebozoje and Ikeobi (1998) 之結果相似。然而 87.5% 黑色波爾母山羊，其黑色毛覆蓋率達 100% 者，其平均 9 月齡前之日增重則較黑色毛覆蓋率低於 100% 者為差，推測其差異之可能原因為本試驗選育父系雖來自美國黑色品系波爾山羊，但其亦由具生長快速之原生種波爾山羊選育所致。

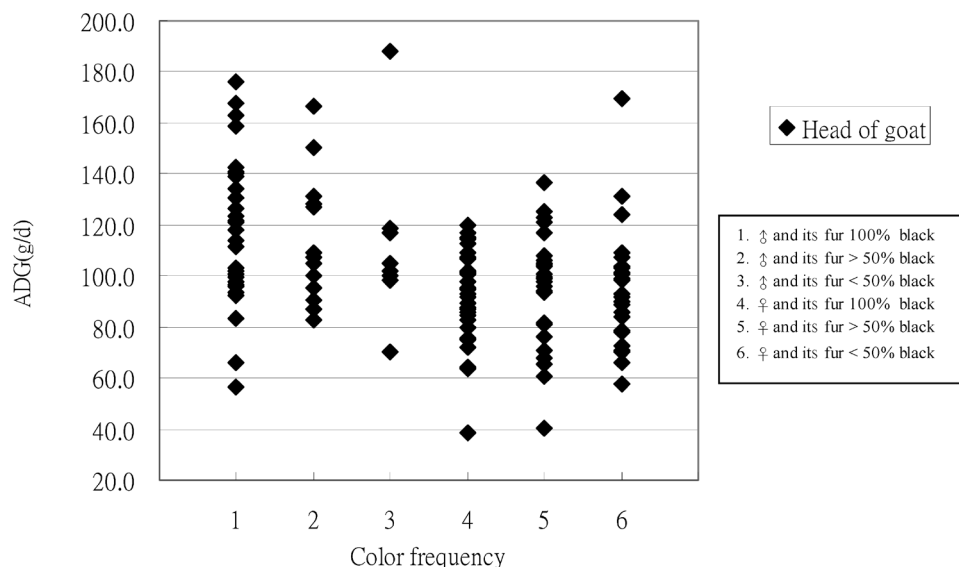


圖 1. 黑色波爾雜交山羊仔代毛色與 9 月齡之日增重相關分佈圖。

Fig. 1. The relationship of ADG and coat color of 87.5% Boer hybrid goats at nine months of age.

## 結論與建議

以黑色波爾山羊級進雜交努比亞及本地山羊之雜交一代母群，可將黑色波爾山羊增重快速的優良基因與黑毛色基因，導入新雜交品種之遺傳中。再以自交選育固定新雜交品種之黑毛色基因，並兼顧其他生長及飼料利用率等經濟性狀。經長時間選育可選拔出增重快速且具全黑毛色的黑色波爾雜交山羊新品種，可供羊農改良肉用山羊時之另一選擇。

## 參考文獻

- 溫上湘、蘇安國、謝瑞春、楊深玄、吳錦賢、張宏仁。1997。肉用山羊改良：利用努比亞山羊與本地黑山羊雜交級進。畜產研究 30 (3): 231-236。
- Adalsteinsson, S., D. P. Sponenberg, S. Alxieva and A. J. F. Rissel. 1994. Inheritance of goat coat colors. I. Hered. 85: 267-272.
- Campbell, Q. P. 1984. The development of a meat producing goat in South Africa. Proc. 2nd World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding. pp. 214-230.
- Casey, N. H. 1982. Carcass and growth characteristics of four South African sheep breeds and the Boer goat. DSC (Agric) thesis, University of Pretoria.
- Casey, N. H. 1987. Meat production and meat quality from Boer goats. Proceedings of the IV International Conference on Goats. pp. 211-238.
- Ebozoje, M. O. and C. O. N. Ikeobi. 1998. Colour variation and reproduction in the West African dwarf goat. Small Rumin. Res. 27: 125-130.

- Greeff, J. C., J. H. Hofmeyr, D. J. Lourens and R. J. J. Van Rensburg. 1984. Preweaning studies on colour inheritance and production traits in Karakul crossbred sheep. Proceedings of the 2nd world congress on sheep and beef cattle breeding. pp. 713-715.
- Odubote, I. K. 1994. Characterization of the West African dwarf goat for certain qualitative traits. Nig. J. Animal. Prod. 21: 37-41.
- Owen, J. E. and G. A. Norman. 1977. Studies on the meat production characteristics of Botswana goats and sheep. Part II. General body composition, carcass measurement and joint composition. Meat Sci. 1(4): 283-306.
- Pratiwi, N. M. W., P. J. Murray, D. G. Taylor and D. Zhang. 2006. Comparison of breed, slaughter weight and castration on fatty acid profiles in the longissimus thoracic muscle from male Boer and Australian feral goat. Small Rumin. Res. 64: 94-100.
- Prieto, I., A. L. Goetsch, V. Banskalieva, M. Cameron, R. Puchala, T. Sahlu, L. Dawson and S. W. Coleman. 2000. Effects of dietary protein concentration on post weaning growth of Boer crossbred and Spanish goat wether. J. Anim. Sci. 78:2275-2281.
- SAS. 1987. SAS User Guide. Statistical Analysis Institute, Inc., Cary, NC. U. S. A.
- Schleger, A. V. 1962. Physiological attributed of coat colour in beef cattle. Aust. J. Agric. Res. 13:943-959.
- Sheridan, R., A. V. Ferreira and L. C. Hoffman. 2003. Production efficiency of South African Mutton Merino lambs and Boer goat kids receiving a low or a high energy feedlot diet. Small Rumin. Res. 50: 75-82.
- Smith, C. H., P. C. Lubout and K. A. Ramsay. 1986. Studies with indigenous small stock. I: Reproductive and preweaning performance of veld goats and improved Boer goats. S. Africa. Soc. Anim. Sci. Congress. pp. 1-19.
- Urge, M., R. C. Merkel, T. Sahlu, G. Animut and A. L. Goetsch. 2004. Growth performance by Alpine, Angora, Boer and Spanish wether goat consuming 50 or 75% concentrate diets. Small Rumin. Res. 55: 149-158.
- West, K. S., H. H. Meyer and M. Nawaz. 1991. Effects of differential ewe condition at mating and early post mating nutrient on embryo survival. J. Anim. Sci. 69: 3931-3938.

## Selection of Boer hybrid goats with black coat <sup>(1)</sup>

An-Kuo Su<sup>(2)(4)</sup> Shen-Shyuan Yan<sup>(2)</sup> Ruey-Chuen Hsieh<sup>(2)</sup>  
Yu-Kuei Cheng<sup>(3)</sup> and Jan-Chi Huang<sup>(2)</sup>

Received : Nov. 23, 2009 ; Accepted : Mar. 10, 2010

### Abstract

The aim of this project was to select a new breed of meat goats with black coat from the progeny of American solid black Boer goats. Fifty first generation hybrids does, obtained from crossing Nubian with Taiwan native black goats, were used in this project. The breeding strategy on the first stage was to upgrade F1 does with black Boer goats to generate progenies consisting 50% (G1), 75% (G2), 87.5% (G ) and 93.75% (G4) of Boer goat. Traits of coat color and growth performance of offspring from 145 head of F1 does were compared for selecting the suitable hybrid goats used in the second stage. Finally, the G3 hybrid (87.5% Bo, 6.25% Nubian and 6.25% of Taiwan native black goat) was terminally used for selecting the new breed. Ninety five head of 87.5% Boer hybrid does were mated with several 87.5% Boer hybrid bucks as an interbred mating strategy during the second stage. Those kids were kept only when they had a good growth performance and a solid black coat. The birth rate, kidding rate, single litter size, twin litter size, triple litter size, quadruple litter size and survival rate at weaning of 87.5% Boer hybrid does were 89.5%, 174.0%, 35.3%, 56.5%, 7.1%, 1.2% and 90.3% respectively. The coat color frequencies of kids from interbred were divided into a solid black, 50% more black or red and 50% less black or red. Result showed that the coat colour of 87.5% hybrid Boer kids were 45.9% vs. 31.1% and 23.0% respectively. Meanwhile, the birth weight, weaning weight, six month weight, nine month weight and one year weight of 87.5% hybrid male or female kids were 3.4 kg vs. 3.1 kg, 15.6 kg vs. 13.7 kg, 24.5 kg vs. 19.9kg, 33.2 kg vs. 27.6 kg and 52.2 kg vs. 36.0 kg respectively. The average daily gains of 87.5% hybrid male or female kids at weaning, sixth month, nine month and one year of age were 135.6 g vs. 117.8 g, 117.2 g vs. 93.3 g, 110.4 g vs. 90.7 g and 133.7 g vs. 90.1 g respectively.

Key words : Black coat, Boer hybrid, Selection.

---

(1) Contribution No. 1562 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Heng-Chung Branch, COA-LRI, Heng-Chung, Pingtung, Taiwan, R. O. C.

(3) Department of Plant, COA-LRI, Hsinhua, Tainan, Taiwan, R. O. C.

(4) Corresponding author, E-mail: aksu@mail.tlri.gov.tw