

臺灣黑山羊利用與展望

莊璧華 蘇安國

行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場

山羊是臺灣重要的家畜之一，排名國人食用肉第六名，近年來國內年產值約 10.9 億新台幣，進口冷凍羊肉則為 23.1 億，顯示國內自產羊肉尚有擴展空間。如何提昇羊隻飼養生產效率、培育適合本土化之山羊品種、安全飼糧及建立區域性品牌等，使國人能食用到本地新鮮、安全及健康之羊肉，為近年來努力完成之目標。爰此，畜試所花蓮種畜繁殖場將「臺灣黑山羊花蓮品系」及其雜交選育品種「吉安山羊」，推廣至民間飼養，希望能以本土化特色之羊肉產品品牌區隔進口羊肉，增加產業競爭力及羊農之收益。

關鍵語：山羊、選育、基因

The Utilization and Prospect of the Taiwan Black Goat

Chuang Pi-Hua, Su An-Kuo

Hualien Animal Propagation Station, COA-LRI, Executive Yuan. R.O.C

The goat is one of the major livestock in Taiwan and the product of mutton places 6th of consumption of meat. For the past few years, the value of the local goat products and the import of the frozen mutton were 1.09 and 2.31 billion NT\$, respectively. It was considered that the fresh goat meat has a strong potential demand in Taiwan. Improving on the production efficiency, breed selection, safety food source and brand recognition are the objectives to pursue in these days. Therefore the Taiwan native goat (TG-HL973) and Ji-An goat had been promoted to the farmer. Increase the competitive strength and farmer benefit by establishing the local distinctive brand of goat meat to differentiate from the import product.

Key Words: Goat, Breeding, Gene

一、前言

臺灣飼養山羊的歷史，最早可追溯至西元 17 世紀間(張，1984)，是早期農村社會農家重要的家畜。臺灣平地及部落文化中，均可見到許多關於黑山羊的傳說或藝術創作，經過百年來的演化及適應，黑山羊已儼然成為臺灣本地品種之一。基於成本及人工考量，中大型羊隻為市場之主流，致使原臺灣黑山羊之生存空間和品種的延續已面臨嚴峻的考驗。為避免因人為或環境因素之改變而現有黑山羊族群絕種。在畜試所花蓮種畜繁殖場進行多年臺灣黑山羊保種工作，並將臺灣黑山羊進行品種改良選育，利用其黑毛、早熟、抗病、耐熱及耐粗等遺傳特性，與血緣關係甚遠之乳肉兼用種努比亞山羊進行雜交，自民國 76 年起開始進行吉安山羊繁殖選育計畫，以同世代間羊隻自交配種的方式進行全黑毛色且中大體型新品種山羊之選育。於 2014 年完成「臺灣黑山羊花蓮品系」(TG-HL973)(圖 1、2)及「吉安山羊」(Ji-An goat)(圖 3、4)正式命名。



圖 1.臺灣公黑山羊



圖 2.臺灣母黑山羊



圖 3. 吉安公山羊



圖 4.吉安母山羊

二、品系及品種特色

(一)外觀

臺灣黑山羊身被黑毛色短毛，吉安山羊於選育前期，即使選育親代已具全黑毛色，其仔代亦會出現毛色有全黑及雜毛等兩種被毛顏色，而其雜色又可分為白色及棕色，其位置可分佈於體表上任何部位。毛色選

育調查發現，吉安山羊後裔所產生之全黑毛色比例隨著自交世代增加漸漸提高。吉安山羊各世代後裔黑毛比率如表 1 所示。

表 1. 臺灣黑山羊與努比亞山羊雜交後裔各世代之毛色顯現率調查

配種型式 ♀×♂	頭數	後裔羊毛色分佈(頭)		
		全黑色	雜色	黑毛率
臺灣黑母山羊 x 公努比亞羊 (雜色)	85	33	52	39%
J1x J1	95	74	21	78%
J2x J2	382	353	29	92%
J3x J3	371	336	35	91%
J4x J4	181	177	4	98%

註 1：雜交後裔所有參與配種之公母羊均為全黑色。

註 2：J1x J1 為自交第一代羊隻餘類推

(二)體重

吉安山羊之選育目的在改進臺灣黑山羊之體重與體型，表 2 列出吉安山羊與臺灣黑山羊體重性狀之比較。吉安山羊出生、3 月齡、6 月齡及 1 歲齡平均體重均較臺灣黑山羊表現佳。2 歲齡之公母羊平均體重分別為 44.89 ± 5.05 公斤與 35.40 ± 6.04 公斤。其體重均比臺灣黑山羊公母羊多 12~25%。3 歲以後之熟齡羊隻其體型已趨於穩定，此時吉安山羊種公母羊平均體重分別為 56.71 ± 7.59 公斤與 37.03 ± 5.50 公斤，臺灣黑山羊種公母羊體重平均為 51.50 ± 6.36 公斤與 30.96 ± 4.29 公斤，兩者體重差約 10~23%。

表 2. 吉安山羊與臺灣黑山羊出生、3 月齡、6 月齡及 1 歲齡體重之比較(公斤)

品 種 年 齡	吉安山羊		臺灣黑山羊	
	公	母	公	母
出生	$2.53 \pm 0.47(345)^*$	$2.38 \pm 0.44(315)$	$2.15 \pm 0.46(294)$	$1.95 \pm 0.40(295)$
3 月齡	$14.36 \pm 3.33(323)$	$12.69 \pm 2.66(302)$	$11.15 \pm 3.22(253)$	$9.88 \pm 2.96(241)$
6 月齡	$21.24 \pm 3.98(305)$	$18.39 \pm 3.48(272)$	$16.87 \pm 4.16(197)$	$14.82 \pm 3.96(158)$
1 歲齡	$30.12 \pm 5.53(258)$	$26.06 \pm 5.01(269)$	$28.76 \pm 5.29(169)$	$22.38 \pm 4.23(153)$

*()括弧內數字為統計頭數

(三)母羊繁殖性狀與哺乳期性能

羊群多採秋季自然配種方式進行繁殖，經產母羊平均懷孕日數 146 日，分娩率均可達 80%，初次分娩母羊單胎率較高。臺灣黑山羊與吉安山羊 J1~J5 世代平均產仔率如表 3 所示。

表 3.臺灣黑山羊與各世代吉安母羊繁殖性狀

不同世代母羊	產仔率	單胎率	雙胎率	三胎率以上
臺灣黑山羊(TG)	184%	30%	55%	15%
吉安山羊(J1)	211%	15%	61%	24%
吉安山羊(J2)	182%	29%	62%	9%
吉安山羊(J3)	188%	20%	73%	8%
吉安山羊(J4)	198%	12%	78%	10%
吉安山羊(J5)	200%	12.5%	75%	12.5%

山羊的品種依其用途可分類為乳用、肉用與毛用三種。肉用山羊品種中，努比亞山羊為乳肉兼用之大型山羊，其泌乳能力佳，平均日泌乳最大量為 2.5~3 公升，一般可達 1~2 公升。臺灣黑山羊屬小型肉羊，平均日泌乳量約 500 毫升。結果顯示，吉安山羊因具有 50%努比亞山羊之基因，平均泌乳能力較臺灣黑山羊增加約 2 倍泌乳量，對於仔羊之哺育及早期生長極有助益，其由吉安山羊仔羊離乳體重較臺灣黑山羊表現較佳(13.82 ± 2.82 vs. 10.35 ± 3.16 公斤)可得到驗證。

三、基因檢測與篩選

(一)山羊黏多醣症第三型(G6S)基因

山羊黏多醣症第三型，俗稱 G6S 之遺傳疾病(相當於人類聖菲利柏氏症 D 型)，是一種因遺傳缺陷所導致的代謝性疾病，為簡單的隱性基因遺傳，其可分為正常型(TG)、雜合子型(CG)及有病型(GS)。有病型山羊體型小、發育遲滯，會顯著影響山羊的生長。努比亞山羊最早被發現帶有此遺傳疾病(林等，2004；Jones *et al.*, 1998；Downs-Kelly *et al.*, 2000)。臺灣黑山羊經 G6S 檢測，發現本品系並未帶有該類遺傳疾病，皆為正常型(TG)。吉安山羊因具有 50%努比亞山羊血統，於 2006~2008 年間，對在養的 51 頭(5 公 46 母)吉安山羊進行 G6S 檢測，發現本品種 94.2%為正常型(TG)，5.8%(3/51)為雜合 CG 型。於 2006~2008 年間陸續淘汰雜合型山羊，以避免產生有病型基因之後裔，目前吉安山羊族群之 G6S 基因型為 100%正常型。

(二)黑色素刺激荷爾蒙接受器(Melanocortin 1 receptor, MC1R)基因

臺灣黑山羊及努比亞山羊於臺灣山羊雜交選育歷史中，佔有極重要的角色。國人喜好黑毛色之畜禽肉的傳統已行之長久，因此畜禽具有黑

毛色外表型是極為重要的育種選拔外觀評量標準之一，因此針與山羊毛色相關之基因：黑色素刺激荷爾蒙接受器(MC1R)進行研究，以了解其毛色之基因特性。黑色素刺激荷爾蒙接受器(MC1R)基因約有 954 bp，若發生變異可影響黑色素(melanin)之生成(Slominski et al., 2004)，進而影響膚色及毛色的表現型。將 45 頭臺灣黑山羊(TG)、19 頭努比亞(NU)、30 頭正交吉安山羊(TG♀X NU♂)及 7 頭反交雜交一代山羊(NU♀X TG♂)的 MC1R 基因進行定序及比對。MC1R 序列與 NCBI GenBank 中山羊基因比對長度約 856~900bp，相似度均為 99%。101 頭山羊之 MC1R 序列分析中，共有 5 處單一核苷酸多態型性(single nucleotide polymorphism, SNP)，分別位於 183、676、701、748 及 801 位置，其中 3 組為同類置換(transition)分別位於 183、676 及 701，該等位置之核苷酸變異與 Fontanesi 等人(2009)所分析變異位置相同。2 組為異類置換(transversion)分別位於 748 及 801(莊等，2014)。

748T>G 異類置換(p. F250V)(苯丙胺酸 Phenylalanine, F；纈胺酸 Valine, V)為錯義突變(missense mutation)，該胺基酸位於第 6 個 transmembrane domain，本試驗之山羊亦均可發現此多態型，其他羊種 Boer、Matese 及 Derivata di Siria 等亦發現有此置換(Fontanesi et al., 2009; Wu et al., 2006)。801C>G 亦為異類置換(p. C267W)，臺灣黑山羊於此 801 位置為 CC 純合子。吉安山羊於該位置具有多態型。胺基酸 C267 半胱胺酸(cysteine, C)位於第 3 個 extracellular loops，該區係屬於較不會變異區域，半胱胺酸與位於 275 位置的半胱胺酸以雙硫鍵結合，使 MC1R 得以摺疊並插入細胞膜中。色胺酸(tryptophan, W)之置換是否會對其結構或結合力是否造成影響，仍待進一步研究(Fontanesi et al., 2009; Frändberg et al., 2001; García-Borrón et al., 2005)。

四、羊肉食譜開發

羊肉屬具溫補之功效，李時珍「本草綱目」提到羊肉「主治虛勞寒冷、補中益氣、安心止驚」。用於虛勞羸瘦、腰膝酸軟、寒疝腹痛、產後虛冷疼痛等及體質虛冷者食用。羊的肉臟如肝、肚、腎、心、骨、角等，亦具有不同的補身功效。故以中醫的觀點，幾乎整隻羊的每個部位都有其不同的功效。羊肉的吃法很多，可單味烹煮或加入中藥材、香草燉煮，或以桶式燻羊肉方式進行處理。畜產試驗所推廣上述羊種之重要用途為肉用，其最大特色為肉質鮮美，羶腥味低。為使山羊優良肉品能有更廣大的市場接受度，進行羊肉料理食譜之研發，期望以清淡、健康、家庭化的料理風味，將山羊肉成為家庭餐桌上常見之料理。2008 年與明新科技大學進行為期半年之羊肉料理食譜之開發，開發山羊肉料理 6 道菜餚，並製作食譜供民眾參考(林等，2008)(圖 5)。



圖 5. 「水牛及山羊創意料理食譜」乙冊(行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 122 號；GPN:1009701892; ISBN:978-986-01-4891-6)。

五、回流民間之情況

臺灣黑山羊及吉安山羊最主要用途為肉用，依據農民不同需求進行推廣。若想飼養本土物種，則以臺灣黑山羊為標的物，若以經濟效益考慮，則推廣中大型之吉安山羊。臺灣黑山羊及吉安山羊於 2014-2018 推廣於台南、花蓮、台中及苗栗等地約 50 頭。為了解臺灣黑山羊與吉安山羊在不同之飼養環境之適應能力及其繁殖性狀之表現，吉安山羊移至澎湖進行異地飼養，共計輸出吉安山羊 4 公 22 母。女羊首胎產仔率為 150%，單胎率 50%，雙胎率 50%。平均出生體重公仔羊 2.84 公斤，母仔羊 2.5 公斤；3 月齡離乳體重，公仔羊 13.12 公斤，母仔羊 12.98 公斤；6 月齡體重，公仔羊 18.3 公斤，母仔羊 16.42 公斤。12 月齡之公母平均體重約為 21.4~26.4 公斤。2013~2017 年間推廣 27 頭。顯示吉安山羊於澎湖之適應力良好，且可順利繁殖後代。

2016 年完成「吉安山羊飼養生產技術」非專屬技轉移轉，輔導農民山羊系統化生產化技術、飼養管理技術及繁殖技術等。除了飼養吉安山羊，該畜殖戶同時飼養臺灣黑山羊，利用有機飼養方式飼養，兩品種山羊於該場適應良好，羊隻已順利繁衍後代並出售，現階段正在申請有機畜產品認證及建立。

六、未來展望

國人在談到以動物食補時，民間就有「一黑、二黃、三花、四白....」之說，臺灣黑山羊及吉安山羊是兼具黑毛色、抗病、耐熱、耐粗及母性佳等遺傳特性的肉用山羊。且因毛色為全黑色，深受臺灣區域性消費者所喜愛。此外，兩者對環境耐受性強，非常適合生存於臺灣鄉土環境或較貧瘠之地區，如金門、馬祖、澎湖及花東地區等地，該區域大都為灌木或雜草所覆蓋的丘陵地，極適合以放牧方式飼養吉安山羊。且因其耐粗性佳亦可利用在地性之農副產物，如酒糟、豆腐渣、巴吉魯、花生藤、粗糠等進行飼養，此舉除可降低飼養成本外，又能減少農業廢棄物之處理成本。由於放牧飼養方式較類似山羊原始之生活環境，符合動物福祉之飼養精神，若另搭配有機或無毒農業之飼養方式，可提供消費者具人道飼養且健康之羊肉。除外，兩品系(種)山羊肉除了傳統上以中藥為主的料理方式外，亦適合烹飪各種美味的羊肉料理及製作特色化羊肉加工品。因此山羊肉或其加工肉製品等商品深具開發潛力，具有明顯的市場區隔性。

七、參考文獻

- 李時珍。本草綱目。獸部五十卷。
- 張定偉。1984。羊品種及育種經過。臺灣省畜牧獸醫事業養牛篇。pp. 210-232。臺灣省政府農林廳。
- 林正鏞、莊璧華、李阿樹、周小鈴。2008。臺灣水牛肉及吉安山羊肉創意料理食譜。行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 122 號。
- 林德育、黃鈺嘉、陳若菁、魯學智、黃政齊、張秀鑾。2004。山羊黏多醣症遺傳缺陷之 DNA 檢測。畜產研究 37(3): 223-232。
- 莊璧華、陳佳萱、張俊達、蘇安國。2014。山羊 MC1R 和 agouti 基因遺傳歧異度調查。畜產研究 47(1): 25-32。
- Downs-Kelly, E., M. Z. Jones, J. Alroy, K. T. Cavanagh, B. King, R. E. Lucas, J. C. Baker, S. A. Kraemer and J. J. Hopwood. 2000. Caprine mucopolysaccharidosis IIID: a preliminary trial of enzyme replacement therapy. *J. Mol. Neurosci.* 15(3): 251-262.
- Fontanesi, L., F. Beretti, V. Riggio, S. Dall'Olio, E. G. Gonzalez, R. Finocchiaro, R. Davoli, V. Russo and B. Portolano. 2009. Missense and nonsense mutations in melanocortin 1 receptor (MC1R) gene of different goat breeds: association with red and black coat colour phenotypes but with unexpected evidences. *BMC Genet.* 10: 47.
- Frändberg, P. A., M. Doufexis, S. Kapas and V. Chhajlani. 2001. Cysteine residues are involved in structure and function of melanocortin 1 receptor: Substitution of a cysteine residue in transmembrane segment two converts an agonist to antagonist. *Biochem. Biophys. Res. Commun* 281:851-857.
- García-Borrón, J. C., B. L. Sánchez-Laorden and C. Jiménez-Cervantes. 2005.

Melanocortin-1 receptor structure and functional regulation. *Pigment Cell Res.* 18:393-410.

Jones, M. Z., J. Alroy, P. J. Boyer, K. T. Cavanagh, K. Johnson, D. Gage, J. Vorro, J. A. Render, R. S. Common, R. A. Leedle, C. Lowrie, P. Sharp, S. S. Liour, B. Levene, H. Hoard, R. Lucas and J. J. Hopwood. 1998. Caprine mucopolysaccharidosis- IIID: clinical, biochemical, morphological and immunohistochemical characteristics. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* 57(2): 148-157.

Slominski, A., D. J. Tobin, S. Shibahara and J. Wortsman. 2004. Melanin pigmentation in mammalian skin and its hormonal regulation. *Physiol. Rev.* 84(4): 1155-1228.

Wu, Z., X. Li, Y. Liu, Y. F. Gong, Z. Z. Liu, X. J. Wang, T. R. Xin and Q. Ji. 2006. The red head and neck of Boer goats may be controlled by the recessive allele of the MC1R gene. *Anim. Res.* 55:313-322.