

# 台灣登錄種羊黏多醣症基因型頻率

顏念慈 林德育 陳若菁 陳水財 范耕榛 周宜靜 莊璧華 廖曉涵 吳明哲

行政院農業委員會畜產試驗所



## 前言

黏多醣學名為醣胺多醣 glycosaminoglycans (GAGs)，是體內含量最豐富的多醣體；因GAGs的溶液態具有高黏度，故稱為黏多醣 mucopolysaccharide。目前發現於山羊的黏多醣症是歸類於MPS IIID型（相當於人類黏多醣症第三型聖菲利柏氏症D型），俗稱G6S，為一簡單的隱性基因遺傳（Cavanagh *et al.*, 1995；Thompson *et al.*, 1992），其突變點的位置在G6S cDNA第322個核啟酸上（C→T）。林等（2004a）利用台灣特定牧場的調查亦發現台灣努比亞山羊的黏多醣症遺傳缺陷基因頻率高達近25%的雜合型個體存在。隨後的研究應用DNA序列的點突變多態性發展出的山羊黏多醣症遺傳缺陷之單股構型多態性（single-strand conformation polymorphism, SSCP）基因型檢測方法，可以快速有效率的檢測出山羊黏多醣症（林等，2004b）。本試驗針對2016與2017年登錄種羊生長遲緩（黏多醣症，G6S）進行基因篩除，檢測8家982頭登錄種羊之黏多醣症第三型（G6S）基因型，以探討台灣登錄種羊黏多醣症基因型頻率。

## 材料與方法

- 一、供試羊隻：完成8場（畜試所營養組、恆春分所、花蓮種畜繁殖場、澎湖工作站、大鵬乳羊畜牧場、成立種肉羊畜牧場、神來畜牧場及晨光畜牧場），包括303頭努比亞、494頭阿爾拜因、89頭撒能、4頭波爾、44頭台灣黑山羊、32頭吉安山羊及16頭墾丁山羊。
- 二、G6S檢測引子經PCR增幅後的PCR產物為96 bp，正常型(TG)個體所增幅出的PCR產物無限制酶AluI的切點所以經限制酶AluI分切後仍呈現一條96bp的DNA片段，有病型(G6S)個體的DNA皆有一限制酶AluI的切點所以96bpDNA片段會被切成兩個DNA片段(66bp與30bp)而呈現二條DNA片段(66bp與30bp)，攜帶型(GC)的羊隻則有三條DNA片段(96bp, 66bp及30bp) (林等，2004a)。



## 結果與討論

行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場育成吉安山羊，其原始母系為臺灣黑山羊（Taiwan Native goat, TG），原始公系則為努比亞山羊（Nubian, NU）。行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所利用自美國進口之黑色波爾種公羊4頭與恆春分所繁殖選育之努比亞山羊與臺灣黑山羊恆春品系(Hengchun line of Taiwan Black Goat, HG)雜交一代母羊50頭，進行黑色波爾雜交品種之選育。選定含87.5%波爾山羊血緣之三品種波爾雜交山羊 (NU 6.25%，HG 6.25%) 為育種族群。2004年開始進行第二階段之自交配種選育而成，以育成地取名為-墾丁山羊 (Ken Ting Goat)。



我國辦理種羊登錄多年，2016-2017年取得血統登錄的175頭種公羊，以及1034頭種母羊為優先全面篩除生長遲緩基因的羊隻，並定期召開血統登錄羊之基因登錄會議，在中華民國養羊協會的協助下，養羊業者登錄種羊全面篩除生長遲緩基因。本試驗檢測8家982頭登錄種羊之黏多醣症第三型（G6S）基因型，試驗結果，除阿爾拜因有7頭母為G6S AB雜合型外，其他羊隻皆為G6S AA正常型（如表1），雜合型羊隻已建議畜主考慮淘汰。

表 1. 台灣登錄種羊黏多醣症基因型頻率。

| 品種    | N   | G6S<br>AA | G6S<br>AB | G6S<br>BB | G6S正常<br>型頻率,% | G6S非正常型<br>頻率,% |
|-------|-----|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|
| 努比亞   | 303 | 303       | 0         | 0         | 100            | 0               |
| 阿爾拜因  | 494 | 487       | 7         | 0         | 98.58          | 1.42            |
| 撒能    | 89  | 89        | 0         | 0         | 100            | 0               |
| 波爾    | 4   | 4         | 0         | 0         | 100            | 0               |
| 台灣黑山羊 | 44  | 44        | 0         | 0         | 100            | 0               |
| 吉安山羊  | 32  | 32        | 0         | 0         | 100            | 0               |
| 墾丁山羊  | 16  | 16        | 0         | 0         | 100            | 0               |
| 總計    | 982 | 975       | 7         | 0         | 99.29          | 0.71            |

林等於2008年檢測2912頭山羊之黏多醣症第三型（G6S）基因型，包括努比亞山羊1209頭、阿爾拜因山羊991頭、撒能山羊245頭、波爾山羊139頭、台灣黑山羊129頭、吐根堡山羊51頭、賴滿嬌山羊39頭、努比亞雜交山羊73頭、波爾雜交山羊18頭及阿爾拜因雜交山羊18頭。G6S正常型（AA）有94.1%（2741/2912），其中努比亞種有6頭為有病型（BB）及130頭為雜合型（AB）為最多，佔該品種的頻率有11.2%（136/1209）；而在阿爾拜因、撒能及波爾山羊亦發現有雜合型個體，本試驗所得結果比林等(2008)的報告G6S非正常型頻率低很多(0.7%比5.9%)，顯示十年來養羊產業已應用此基因選種技術進行種羊選種，將有助於整體生產體系之效率提高。

## 結論

養羊產業已應用此基因選種技術進行種羊選種，期望能使黏多醣症不良基因在臺灣消失，以提高整體生產體系之效率。

### 參考文獻

- 林德育、黃鈺嘉、陳若菁、魯學智、黃政齊、張秀鑾。2004a。山羊黏多醣症遺傳缺陷之DNA檢測。畜產研究 37(3): 223-232。
- 林德育、黃鈺嘉、陳若菁、張秀鑾、吳明哲。2004b。山羊黏多醣症遺傳缺陷之SSCP基因型檢測。中畜會誌 33(4): 100。
- 林德育、陳若菁、黃鈺嘉、林炯仁、陳坤照、陳水財、莊璧華、吳明哲。2008。台灣山羊黏多醣症基因型頻率。畜產研究 41(3): 213~220。
- Cavanagh, K. T., J. R. Leipprandt, M. Z. Jones and K. Friderici. 1995. Molecular defect of caprine N-acetylglucosamine-6-sulphatase deficiency. A single base substitution creates a stop codon in the 5'-region of the coding sequence. J. Inherit. Metab. Dis. 18:96.
- Thompson, J. N., M. Z. Jones, G. Dawaon and P. S. Huffman. 1992. N-acetylglucosamine 6-sulphatase deficiency in a Nubian goat: A model of Sanfilippo syndrome type D (mucopolysaccharidosis IIID). J. Inherit. Metab. 15:760-768.