

## 肉用山羊日糧添加尿素蛋白粉劑對其生長性狀、屠體性狀及血液生化值之影響<sup>(1)</sup>

許佳憲<sup>(2)</sup> 王勝德<sup>(2)</sup> 馮澤仁<sup>(2)</sup> 楊深玄<sup>(2)</sup> 謝瑞春<sup>(2)</sup>

蘇安國<sup>(3)(4)</sup>

收件日期：99 年 5 月 4 日；接受日期：100 年 1 月 27 日

### 摘要

本試驗選取 7 月齡，體重約 35 kg 之努比亞雜交閹公羊 12 頭，隨機分成兩組，分別餵飼試驗組飼糧由 0.5% 尿素蛋白粉劑、19.5% 預拌劑（粉頭、大豆粕）、35% 高粱酒粕糖蜜混合物、35% 精料及 10% 盤固乾草等組成，與對照組飼糧由 75% 精料及 25% 盤固乾草等組成，試驗進行 90 天，以探討尿素蛋白粉劑取代肉羊日糧部分蛋白質之可行性。結果顯示，試驗組與對照組之乾物質採食量分別為 1.028 kg 及 0.972 kg，組間有差異存在（ $P < 0.05$ ）。在平均日增重及飼料換肉率方面，兩組分別為 0.134 kg vs. 0.110 kg 及 7.67 vs. 8.43，組間有差異存在（ $P < 0.05$ ）。而在肥育羊隻每公斤增重之飼料成本方面，兩組分別為 87.95 元及 103.43 元，組間有差異存在（ $P < 0.05$ ），顯示以尿素蛋白粉劑與農副產物混合餵飼羊隻，可顯著降低其生產成本。在兩組閹公羊血液生化值方面，大部份血液生化數據均在正常值範圍，且血中尿素氮在組間並無差異存在，顯示羊隻採食尿素蛋白粉劑並不會顯著增加其血中尿素氮之濃度，惟兩組山羊之血中澱粉酶，有組間差異存在（ $P < 0.05$ ）。肥育完成之羊隻屠肉性狀顯示，兩組間無顯著性差異，惟試驗組之樣肉保水力顯著低於對照組（ $P < 0.05$ ），但是試驗組山羊樣肉之色澤顯著較對照組樣肉明亮及色澤較紅（ $P < 0.05$ ）。資料顯示，山羊日糧中添加尿素蛋白粉劑，可取代肉羊日糧之部份蛋白質，在降低閹公羊肥育成本之時，亦可改善山羊屠肉之色澤。

關鍵詞：肉羊、尿素蛋白粉劑、生長性狀、屠體性狀、血液生化值。

---

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1630 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花蓮種畜繁殖場。

(4) 通訊作者，Email : aksu@mail.tlri.gov.tw。

## 緒言

非蛋白氮係反芻動物最經濟的替代蛋白質來源 (Waldo, 1968)，山羊瘤胃微生物可以轉化尿素氮為其微生物自體蛋白 (Verma and Sing, 1977)。反芻動物日糧中尿素的添加比例，與其日糧中可消化能量濃度呈正相關。蘇 (1989)、蘇及楊 (1997) 在研究山羊日糧含不同精粗料比，調整不同尿素比時發現，餵飼山羊 85% 精料及 15% 粗料時，其日糧中添加尿素 1.0% 者，有較佳的日增重及飼料換肉率。然在肉羊日糧中使用高比例尿素時，除要避免尿素瞬間快速解離外，亦必須添加大量非結構性碳水化合物，一方面可促進瘤胃合成微生物蛋白效率外，另一方面亦可以避免過多氮態氮造成反芻動物中毒。糖蜜不僅含豐富非結構性碳水化合物及維生素等營養成分且其風味佳，是常用的反芻動物飼料添加劑 (Trater *et al.*, 2002)，Loest *et al.* (2001) 發現餵飼閩公牛含尿素及糖蜜之日糧，較僅給予百拉草者採食量增加且百拉草之消化率提升。另 Rafiq *et al.* (2007) 以含 3% 尿素之糖蜜尿素磚餵飼綿羊時亦較未餵予者增重較快且增加 15% 存活率，且對於綿羊的體重與體型評分亦有顯著性的影響。

酒粕含有豐富的營養成分及礦物質適口性佳，十分適合家畜採食 (胡等, 1983)。蘇及楊 (1998, 2000) 在研究玉米啤酒青貯料餵飼雜交山羊時發現，餵飼玉米啤酒粕的試驗組山羊比對照組山羊有較低的生產成本。現今穀類價格因受全球原物料之高漲，而呈現上揚之趨勢，導致羊農飼養羊隻成本上升，因此本試驗擬以尿素蛋白粉劑及高粱酒粕混合物飼養肥育 7 月齡之努比亞雜交閩公羊，以探討尿素蛋白粉劑與高粱酒粕糖蜜混合物，取代肉羊日糧部分蛋白質之可行性及分析其經濟效益。

## 材料與方法

I. 試驗材料：本試驗選取屏東縣恆春地區 7 月齡、體重約 35kg 之奴比亞雜交閩公羊 12 頭作為試驗動物來源。

II. 試驗方法：

- (i) 將 12 頭雜種奴比亞雜交閩公羊隨機分成兩組，每組六頭分成三欄每欄兩頭，每日日糧分兩次供給，試驗組飼糧由 0.5% 尿素蛋白粉劑、19.5% 預拌劑 (粉頭、大豆粕)、35% 高粱酒粕糖蜜混合物、35% 精料、及 10% 盤固草等組成，對照組日糧則以等粗蛋白 (CP) 及總可消化營養分 (TDN) 值之方式，由 75% 精料及 25% 盤固草等組成，本試驗之飼料配方組成如表 1 所示。試驗組及對照組日糧粗乾物量 (DM)、CP 及 TDN 之估算值，分別為 80.75% vs. 87.87%、13.40% vs. 13.33% 與 70.20% vs. 70.31%，顯示兩組日糧組成份相近。在成本及經濟效益上，本試驗試驗組日糧每公斤成本為 11.09 元，比對照組日糧每公斤便宜 1.28 元新台幣。試驗期間飲水、礦鹽任食，試驗進行 90 天。

表 1. 試驗日糧主要原料成分分析值

Table 1. The composition and analyzed value of experimental diets

Ingredients	Experiment	Control
Concentrate,%	35.0	75.0
Pangola hay,%	10.0	25.0
Urea protein powder	0.5	-----
Premix <sup>1</sup>	19.5	
Corn and sorghum distilled grains mixed with molasses	35.0	
Ration analyzed value		
DM, %	80.75	87.87
Crude protein,%	13.40	13.33
Estimate TDN,%	70.72	70.73
Cost of ration <sup>2</sup> , NT/ kg	11.09	12.37

<sup>1</sup> Premix:powdery and grainy soybean.

<sup>2</sup> Concentrate was 15 NT \$ /kg, Pangola hay 4.5 NT \$ /kg, urea- protein 29 NT \$ /kg, sorghum distilled grains 8.2 NT \$ /kg and powder of premix 11 NT \$ /kg.

- (ii) 每日記錄採食量，每月秤羊隻體重，以便計算日增重及飼料換肉率。
- (iii) 全血血液生化值分析：每月自頸靜脈採集 10 mL 血液，經分離血清後以相關血液成分分析套組分析血糖 (glucose, Glu)、總膽紅質 (total bilirubin, T-Bil)、天冬胺酸轉胺酶 (Aspartate transaminase, GOT/AST)、總蛋白 (total protein, TP)、尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)、白蛋白 (albumin, Alb)、球蛋白 (globulin, Glob)、澱粉酶 (amylase, AMYL)(白等, 1996)。
- (iv) 屠肉性狀分析：試驗結束後，每組選擇 2 頭羊經絕食 18 小時後犧牲，之後分別測定：
- 1.屠體肉重：去頭、去尾、去四肢之重量。
  - 2.屠宰率：屠體重/活體重。
  - 3.蒸煮失重：取大里肌樣肉 300 g 放入袋中密封，將樣肉袋置入 75℃ 溫水中加熱至中心溫度 75℃，測量烹煮後肉失重。
  - 4.剪切值分析：將煮熟之樣肉切成長、寬、高各一公分之肉柱，利用質地分析儀（型號 TA.XT plus）測定肌肉切斷值 (kg/cm<sup>2</sup>)。
  - 5.保水性 (WHC; water holding capacity): 依據 AOAC (1987) 及 Dagbjartsson and Solberg (1972) 之方法。秤取 5 g 樣品，混合 10 g 的水，放入 50 ml 離心管秤重，用試管震盪器震盪 1 min，以 2000 × g 於 15 °C 下離心 10 min 後倒掉上澄液，並秤取下層沈澱樣品重。（保水性 (%) = 離心後沈澱樣品重/原樣品重\*100）。
  - 6.屠肉色澤：以色差計 (Spectrophotometer, Model TC1, Tokyo, Japan) 檢測大里肌肉之色澤，每次測量大里肌肉表面逢機 10 點求其平均值，檢測前先使用標準白板進行校正使其標準化。色澤以 *L*、*a*、*b* 值表示，其中 *L* 值表明亮度，*a* 值表紅色度，*b* 值表黃色度。）

- (v) 將其中八隻奴比亞雜交閹公羊，逢機分成四組，每組兩頭，分別餵飼 0% 尿素蛋白粉劑、0.5% 尿素蛋白粉劑、1% 尿素蛋白粉劑及 2% 尿素蛋白粉劑，飼養於第 0 天、第 1 天、第 4 天、第 7 天、第 14 天、第 30 天進行羊隻抽血分析血清之尿素氮，以了解餵飼不同比例尿素蛋白對羊隻血液生化值影響。
- (vi) 資料分析：本試驗資料分析採用 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, 1987)。

## 結果與討論

### I. 飼養試驗之生長性狀比較

兩組山羊之飼料乾物質採食量及乾物質採食量佔體重百分比如表 2 所示，依次分別為 1.028kg vs. 0.972kg, 2.25% vs. 2.21%。試驗組之每日採食量與對照組者有差異 ( $P < 0.05$ )，顯示兩組山羊試驗期間之攝取量不一致。蘇及楊 (1997) 與 Trater *et al.* (2002) 均發現，尿素會造成飼糧產生不良氣味，可能因而影響動物採食，但在本試驗中可能因為添加酒粕及糖蜜增加適口性而改善此問題。

在平均每日增重與飼料效率方面，試驗組及對照組分別為 0.134 kg vs. 0.110 kg，與 7.67 vs. 8.43，顯示羊隻採食含 0.5% 尿素蛋白粉劑組者，有較快速增重及較高效率的飼料換肉率。Rafiq *et al.* (2007) 試驗中得知餵飼糖蜜尿素磚對於綿羊的體重與體型評分有正相關，此與本試驗之結果相似。在每增重一公斤體重之飼料成本方面，試驗組與對照組分別為 87.95 元及 103.43 元，兩組間有差異存在 ( $P < 0.05$ )，本試驗顯示尿素蛋白粉劑可部分取代肉羊日糧之其他蛋白原料，並有效降低肥育閹公羊飼養成本。

表 2. 試驗組與對照組山羊生長性能

Table 2. The growth performance of castrated goats in experiment and control group

Ingredients	Experiment	Control	SE
Days in trials	90	90	
Started body weight, kg	38.75	38.48	
Finished body weight, kg	52.55	48.58	
Feed intake on dry matter basis, kg/d	1.028 <sup>a</sup>	0.972 <sup>b</sup>	0.008
DM intake/BW, %	2.25 <sup>a</sup>	2.21 <sup>a</sup>	
ADG, kg/d	0.134 <sup>a</sup>	0.110 <sup>b</sup>	0.002
Feed conversion ratio	7.67 <sup>a</sup>	8.43 <sup>b</sup>	0.43
Cost of ration, NT \$ / kg	11.09	12.27	
Cost /live weight gain, NT \$ / kg	87.95 <sup>a</sup>	103.43 <sup>b</sup>	7.37

<sup>ab</sup>Means with the different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

### II. 飼養試驗之血液性狀比較

本試驗之血液生化值如表 3 所示，參考白等 (1996) 之山羊正常範圍數值發現，兩組血液生化值多數均在正常範圍之內，惟試驗組及對照組之總膽紅素分析值高於正常值 (正常值為 0.1~0.2mg/dL)，可能因抽血過程造成溶血所導致。而澱粉酶分析值不但高於正常值 (15-57U/L)，

且兩組間有差異存在 ( $P<0.05$ )，推測可能跟羊隻慢性疾病所導致。本試驗之試驗組日糧尿素蛋白粉劑成分占 0.5%，此濃度並不影響試驗組山羊血中尿素氮之濃度。資料顯示，兩組之血中尿素氮之濃度分別為 19.33 mg/dL vs. 16.89 mg/dL，雖然試驗組山羊血中尿素氮之濃度略高於對照組者，惟兩組間無差異存在。Ferguson and Chslupa (1989) 認為雖然餵飼高蛋白日糧有助於增加乳產量，但高蛋白日糧可能會因而導致血中尿素氮濃度過高，而造成乳牛繁殖障礙。Butler *et al.* (1996) 在研究乳牛日糧中添加高量尿素作為氮源時發現，尿素分解會造成瘤胃及血液中氮濃度增加，可能導致肝臟功能不良、紅血球大量分解或膽道阻塞等問題發生。Nisha *et al.* (2005) 飼餵小山羊 50g 含 8% 尿素之糖蜜尿素磚、Sola 草及稻草時發現，其山羊血中尿素氮值為 28.8 mg/dL，而本試驗山羊採食 0.5% 之尿素蛋白粉劑，其血中尿素氮值僅為 19.33mg/dL，由此可知本試驗之尿素蛋白粉劑，並不會顯著增加山羊血中尿素氮值，因此尿素蛋白粉劑可以取代部分肉羊蛋白質之飼料來源。

再者，對血液生化值而言，動物肝功能的另一指標即為天冬胺酸轉胺酶。本試驗兩組山羊之天冬胺酸轉胺酶，從試驗開始初期至試驗結束均低於參考值，且兩組間無差異存在，可能顯示本試驗飼糧添加尿素蛋白粉劑飼糧之其肝功能並未降低。

表 3. 試驗山羊血液生化值分析

Table 3. The serum parameters of experimental castrated goats

Items	Reference value	Experiment	Control	SE
Glucose (mg/dL)	37~141	63.87	63.79	0.01
Total bilirubin (mg/dL)	0.1~0.2	0.42	0.42	0.01
Total protein (g/dL)	6.2~8.0	7.9	7.65	0.33
Blood urea nitrogen (mg/dL)	9.0~35.0	19.33	16.89	5.10
Albumin (g/dL)	3.0~4.0	2.63	2.59	0.1
Globulin (g/dL)	3.0~4.6	5.26	5.05	0.33
Aspartate transaminase (U/L)	65~158	53.60	53.62	18.55
Amylase (U/L)	15~57	72.33 <sup>a</sup>	94.04 <sup>b</sup>	7.23

<sup>ab</sup>Means with the different superscripts differ significantly ( $P<0.05$ ).

### III. 不同濃度尿素蛋白粉劑對羊隻血中尿素氮之影響

各組山羊之血液尿素氮濃度如圖 1 所示，添加 0%、0.5%、1% 尿素蛋白粉劑其尿素氮濃度在 30 天的飼養期間皆在正常範圍內 (9-35mg/dL)，而添加 2% 尿素蛋白粉劑於試驗第 4 天則超出正常範圍 (35.5-39 mg/dL)，但隨著飼養天數的增加，可發現血液中的尿素氮呈現下降之趨勢，但仍比正常值高，因此在尿素蛋白粉劑的利用上建議添加量為 2% 以下為佳。Nisha *et al.* (2005) 試驗中，一組飼餵小山羊 50 g 含 8% 尿素之糖蜜尿素磚、Sola 草及稻草，另一組則多添加 25 g 魚粉，其山羊血中尿素氮分別為 28.8 mg/dL 及 30.3 mg/dL，皆比不添加糖蜜尿素組有較高的尿素氮值 (21.4 mg/dL)，其結果與本試驗相似。

#### IV. 屠體性狀調查

兩組山羊之屠體性狀如表 4 所示，試驗組和對照組之屠宰率及脂肪佔屠體重比方面，兩組分別為 52.18% vs. 55.12% 及 12.56% vs. 13.06%，兩組間並無顯著差異，然對照組山羊之屠宰率及脂肪占屠體重比似乎高於試驗組。此與蘇及楊（2000）飼料中添加高粱酒粕對於閹公羊和對照組比較有較低的屠宰率及有較高的脂肪率有相似結果。在屠肉煮後失重方面，試驗組及對照組間亦無顯著差異，蘇及楊（2002）餵飼高粱酒粕於閹乳公羊和對照組比較，有採食精料的烹煮失重和餵飼高粱酒粕比較，會有較低的烹煮失重，其結果和本試驗相似，其認為可能和採食高粱酒粕之閹乳公羊有較低的屠宰率及較高的脂肪含量相關。在樣肉剪切值方面，試驗組及對照組間無顯著差異，另在大里肌肉的保水性方面，對照組的保水性比試驗組者高（ $P < 0.05$ ），顯示對照組樣肉的保水性較好。Contreras-Castillo *et al.*（2007）研究禽肉屠後物性發現蒸煮失重與剪切值間有負相關，本試驗亦發現有相似之趨勢。在樣肉明亮度、紅色澤及黃色澤（ $L$ 、 $a$ 、 $b$  值）比較方面，試驗組及對照組分別為 40.57、11.15、9.79 vs. 38.47、9.66、6.57，顯示肥育閹羊採食尿素蛋白粉劑與玉米高粱酒粕混合物之日糧，能使屠肉有較亮紅之色澤（ $P < 0.05$ ），對於台灣消費者而言，肉品顏色呈明亮鮮紅是消費者喜愛所選擇肉品的主要原因之一。

表 4. 不同飼糧對閹公羊屠體性狀及大里肌肉理化性評估

Table 4. The carcass and the physical characteristic of *longissimus dorsi* of castrated goats fed with different diets

Item	Experiment	Control	SE
Number of animals	2	2	
Dressing percentage <sup>1</sup>	52.88	55.12	45.57
Fat, percentage <sup>2</sup>	12.56	13.06	15.79
Cooking loss, %	24.53	23.14	5.89
Shear value, kg/cm <sup>2</sup>	1.47	1.76	0.88
WHC(%) <sup>3</sup>	92.92 <sup>a</sup>	95.44 <sup>b</sup>	2.72
$L$ value	40.57 <sup>b</sup>	38.47 <sup>a</sup>	2.81
$a$ value	11.15 <sup>b</sup>	9.66 <sup>a</sup>	1.75
$b$ value	9.79 <sup>b</sup>	6.57 <sup>a</sup>	1.60

<sup>ab</sup>Means with the different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

<sup>1</sup> Dressing percentage = carcass weight /slaughter weight\*100.

<sup>2</sup> Fat percentage = Fat weight /carcass weight\*100.

<sup>3</sup> WHC: water holding capacity\*100.

## 結論與建議

藉由上述的結果可得知，利用 2% 以下尿素蛋白粉劑與高粱酒粕糖蜜混合物飼養山羊，去取代肥育肉羊日糧之部份蛋白質是可行的。惟其在山羊日增重方面仍有改進空間，未來或許可進行減少高濃度尿素蛋白粉劑之降解時間，以提高肥育閹羊之日糧配方上尿素蛋白粉劑之百分比，相信更可以有效增加其肥育山羊之經濟效益。

## 參考文獻

- 白火城、黃森源、林仁壽編譯。1996。家畜臨床血液生化學。立字出版社，台南市。
- 胡宏淪、李國糖、蔡精強。1983。台灣養牛芻料資源之生產調查。台灣省政府農林廳編印，pp. 71-72
- 蘇安國。1989。精粗料混合比及尿素百分比對山羊日增重及飼料利用效率之影響。畜產研究 22(2): 61-66。
- 蘇安國、楊深玄。1997。日糧中含不同百分比之尿素與孟寧素用量對山羊生長性能之影響。畜產研究 30(2): 151-159。
- 蘇安國、楊深玄。1998。玉米啤酒粕清貯料餵飼雜交山羊對其生長性狀之影響。畜產研究 31(2): 115-122。
- 蘇安國、楊深玄。2000。玉米啤酒粕青貯料與玉米高粱酒粕青貯料飼養閩公羊經濟效益之研究。畜產研究 29(4): 311-320。
- 蘇安國、楊深玄。2002。餵飼玉米與啤酒粕或高粱酒粕之青貯料對閩公乳山羊肉理化性狀之影響。畜產研究 35(3): 215-222。
- AOAC. 1987. Official Methods of Analysis (14 th Ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.
- Butler, W. R., J. J. Calaman and S. W. Beam. 1996. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. J. Anim. Sci. 74:858-865.
- Contreras-Castillo, C., A. A. Pinto, G. L. Souza, N. J. Beraquet, A. P. Aguiar, K. M. V. A. B. Cipolli, C. M. I. Mendes and E. M. Ortega. 2007. Effects of Feed withdrawal periods on carcass yield and breast meat quality of chickens reared using an alternative system. J. Appl. Poult. Res. 16:613-622.
- Dagbjartsson, B. and M. Solberg 1972. A simple method to determine the water-holding capacity of muscle foods. J. Food Sci. 37:499-500.
- Ferguson, J. D. and W. Chalupa. 1989. Impact of protein nutrition in dairy cows. J. Dairy Sci. 72:746-766.
- Loest, C. A., E. C. Titademyer, J. S. Drouillard, B. D. Lambert and A. M. Trater. 2001. Urea and biuret as no protein nitrogen sources in cooked molasses blocks for steers fed prairie hay. Anim. Feed Sci. and Tech. 94: 115-126.
- Nisha, J., S. P. Tiwari and P. Singh. 2005. Effect of urea molasses mineral granules on rumen fermentation pattern and blood biochemical constituents in goat kids fed Sola (*Aeschynomene indica* Linn) grass-based diet. Veterinaski Arhiv. 75:521-530.
- Rafiq, M., S. Mumtaz, N. Akhtar and M. F. Khan. 2007. Effect of strategic supplementation with multi-nutrient urea molasses blocks on body weight and body condition score of Lohi sheep owned by tenants of Pakistan. Small Ruminant Research. 70: 200-208.
- SAS. 1987. SAS User Guide. Statistical Analysis Institute, Inc., Cary. NC., U. S. A.
- Trater, A. M., E. C. Titgemeyer, J. S. Drouillard and J. N. Pike. 2002. Effect of processing factors on in vitro ammonia release from cooked molasses blocks containing urea. Anim. Feed Sci. and Tech. 107: 173-190.
- Verma, D. N. and U. B. Sing. 1977. Digestibility of rumen bacterial cell protein in buffalos and goats. J. Agric. Sci. 88: 237-239.
- Waldo, D. R. 1968. Symposium: Nitrogen utilization by the ruminant nitrogen metabolism in the ruminant. J. Dairy Sci. 51 : 265-275.

## Effects of adding urea-protein into goat ration on the growth performance, carcass performance and serum parameters of fattening castrated goat<sup>(1)</sup>

Jia-Shian Shiu<sup>(2)</sup> Shen-Shin Yung<sup>(2)</sup> Sheng-Der Wang<sup>(2)</sup>

Chi-Jen Feng<sup>(2)</sup> Ruey-Chuen Hsieh<sup>(2)</sup> and An-Kuo Su<sup>(3)(4)</sup>

Received: May 4, 2010; Accepted: Jan. 27, 2011

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the growth performance, carcass performances and serum parameters of fattening castrated goats affected by feeding powder of urea-protein and sorghum distilled grains mixed with molasses. Twelve castrated Nubian hybrid male goats, which were 35 kg average body weight, had been divided into two groups for feeding urea-protein and sorghum distilled grains mixed with molasses as experimental group, and 75% concentrate with 25% Pangola hay as control group for three months. Results showed that experimental goats had better feed intake, average daily gain and feed efficiency than those fed with control ration ( $P < 0.05$ ). Meanwhile, there was a significant difference between the two feed costs for per kg live weight gain ( $P < 0.05$ ). On the blood biochemical value, there was significant difference ( $P < 0.05$ ) between the two groups on amylase concentration. There was no difference on dressing percentage or fat percentage of carcass between those two groups. On the physical characteristic of meat, there were significant differences on moisture retention and  $L$ ,  $a$ ,  $b$  values between the two groups ( $P < 0.05$ ). In conclusion, the powder of urea-protein and sorghum distilled grains mixed with molasses can be used as a partial replacer of ration protein for fattening castrated goats.

Key words: Meat goat, Urea-protein powder, Growth performance, Carcass performance, Serum parameters

---

( 1 ) Contribution No.1630 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

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

( 3 ) Hualien Animal Propagation Station, COA-LRI, Hualien, Taiwan, R. O. C.

( 4 ) Corresponding author. E-mail:aksu@mail.com.tw.