

日糧中添加尿素蛋白粉劑對臺灣黑山羊生長與繁殖性狀之影響⁽¹⁾

許佳憲⁽²⁾ 王勝德⁽³⁾ 楊深玄⁽²⁾ 蘇安國⁽⁴⁾⁽⁵⁾

收件日期：101 年 10 月 16 日；接受日期：102 年 7 月 12 日

摘 要

本研究旨在探討添加自行研發之尿素蛋白粉劑 (urea-protein powder, UPP) 於臺灣黑山羊日糧中對其生長及繁殖性狀之影響。選用 12 頭 7 月齡體重約 20 kg 臺灣黑山羊女羊，依體重逢機分為兩組，試驗組之日糧添加 2% 自行調製之 UPP，而對照組日糧則不添加 UPP，試驗期為 157 天。結果顯示，兩組之乾物質採食量、平均日增重、飼料換肉率、血液生化值及血中尿素氮之濃度，均無差異存在。惟在每公斤增重之飼料成本方面，兩組間有顯著差異 (75.5 vs. 83.4 元) ($P < 0.05$)。顯示以 UPP 取代日糧部分蛋白質可顯著降低其生產成本，且並不會增加血中尿素氮濃度或改變血液生化值。此外，另以 10 頭臺灣黑山羊之經產母羊與 12 頭女羊一起進行繁殖性狀之調查，結果顯示試驗組之女羊或母羊，並不會因採食含 2% UPP 之日糧而影響其發情、配種或產仔等性狀。綜合上述，於臺灣黑山羊女羊或經產母羊之日糧中添加自行研發之 2% UPP，除可取代日糧之部份蛋白質，降低飼料成本外，也不會對其血液生化值及繁殖性狀造成不良之影響。

關鍵詞：尿素蛋白粉劑、山羊、繁殖性狀。

緒 言

非蛋白氮 (non-protein nitrogen) 中的尿素 (urea) 是常被添加於肉用反芻動物日糧中以補充飼料游離氮的來源 (Waldo, 1968)，且絕大部份對尿素之應用均朝向肉用反芻動物在嚴峻地理環境下補充額外蛋白質之用 (Ortiz *et al.*, 2002; Galina *et al.*, 2004)。惟反芻動物日糧添加尿素比例是需要被限制，此因尿素在瘤胃內解離成氨態氮的速度很快 (許等, 2013)，致使反芻動物的血中尿素氮濃度因而增高 (Church, 1979; Orskov, 1982; Huntigton, 1986)，可能表示其瘤胃與身體常常處於能量負平衡之狀態，也可能因而影響反芻動物正常的生理代謝功能。因此眾多的研究均朝向以物理或化學方法降低尿素解離速度 (許等, 2011; Ribeiro *et al.*, 2011; Fernandez *et al.*, 2012)，以避免瘤胃過多氨態氮與血中過高的尿素氮濃度影響反芻動物正常的生理代謝功能。

反芻動物正常的生理功能係包括繁殖生理，眾多報告指出血中助孕酮 (progesterone, P_4) 可被使用來推估動物之動期周期及懷孕等繁殖性狀。Khanum *et al.* (2007) 曾經以血中 P_4 濃度評估女侏儒羊之繁殖性狀，顯示血中 P_4 濃度可證實女侏儒羊之產仔間距、重複周期性繁殖期、懷孕期及分娩等性狀，此係因女山羊血中 P_4 濃度會隨羊隻卵巢功能而改變，因而可藉由山羊血中 P_4 濃度來判斷羊隻當下繁殖周期階段。此外，Hussain *et al.* (1996) 在調查懷孕 Noewigan 母羊血中 P_4 濃度時亦發現，懷孕母羊血中 P_4 濃度會受不均衡日糧或低營養濃度日糧之影響而顯著降低，因此推論此可能是母羊懷孕前期流產之主要原因之一。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1916 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彰化種畜繁殖場。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(5) 通訊作者，E-mail: aksu@mail.tlri.gov.tw。

反芻動物對尿素的利用效率與其日糧中可消化能量的濃度呈正相關，因此在母畜日糧中添加尿素時，需注意其日糧能量濃度與其繁殖性狀間的相關性。Jordan and Swanson (1979) 指出乳牛在負能量平衡時，其血漿中排卵素 (luteinizing hormone, LH) 與濾泡激素 (follicle stimulating hormone, FSH) 濃度均顯著低於正常能量平衡者。而大量的氮在肝臟進行尿素合成亦會造成能量的浪費，更加重母牛產生能量負平衡 (Butler, 1998)。Collard *et al.* (2000) 指出在體內高濃度的含氮物質與能量負平衡的交互影響之下，將改變 P₄ 和 LH 之分泌量，擾亂濾泡和卵的成熟而造成受胎率下降。Folman *et al.* (1981) 指出，泌乳牛日糧粗蛋白質含量高於 20%，將增加其血中氮與尿素濃度，降低其受胎率。Tamming (2006) 認為泌乳牛飼料中所含之過瘤胃蛋白應不能超過日糧乾物質之 10%，以避免過多氨態氮影響濾泡與胚之發育。Kusina *et al.* (2001) 以含不同代謝能之日糧探討對辛巴威 Mashona 山羊發情同期化及繁殖之影響，結果顯示採食低能量日糧會降低山羊的發情穩定性、繁殖力及多胎率。Lean *et al.* (2012) 以統計分析 21 個乳牛日糧蛋白質與繁殖相關性之試驗發現，乳牛攝食較高百分比可溶性粗蛋白質之日糧時，其不孕之危機會增加，然其日糧含有較高百分比之瘤胃可降解粗蛋白質時，其懷孕之機率會增加，可能是較多高百分比可溶性粗蛋白質會增加瘤胃氨濃度及血中尿素氮濃度，因而可能導致乳牛較難受孕。因此本試驗旨在探討添加自行研發之 2% UPP 於臺灣黑山羊女羊及經產母羊日糧中對其生長與繁殖性狀之影響，並提供業界參考。

材料與方法

I. 試驗動物與方法

(i) UPP 對臺灣黑山羊女羊生長試驗：

選用 12 頭 7 月齡、體重約 20 kg 之繁殖於畜產試驗所恆春分所 (以下簡稱本分所) 的臺灣黑山羊女羊，逢機分成 2 組、每組 6 頭。試驗組日糧含 30% 精料、43% 盤固乾草、2% UPP (尿素蛋白粉劑) 及 25% 精料補充料，對照組則由 60% 精料及 40% 盤固乾草組成，兩組日糧均為等粗蛋白質 (crude protein, CP) 及等總可消化養分 (total digestible nutrients, TDN)，日糧組成列示如表 1，並取樣進行化學組成分析 (AOAC, 1987)。試驗組日糧含 2% UPP，經計算其尿素採食量約為 0.138 g / kg / BW / d，而對照組日糧則不添加 UPP。試驗期間飲水任飲、礦鹽任舔。試驗為期 157 天，期間每日記錄採食量與每月磅重羊隻體重，磅重日未禁食，惟在本日供料前先行秤重，試驗後每月定期自頸靜脈採血 10 mL，經分離血清後 (2,500 × g、10 min) 後凍存，並於試驗結束後以相關套組分析血液生化成分。

表 1. 試驗日糧主要原料成分分析表

Table 1. The composition and analyzed value of experimental diets

Ingredients	Treatment	
	Control	2% UPP added group
Concentrate, %	60.0	30
Pangola hay, %	40.0	43
Urea-protein powder, %	-----	2
Concentrate supplement ¹ , %	-----	25
Analyzed value		
DM, %	87.30	86.36
Crude protein, %	11.72	11.90
Estimate TDN, %	66.36	66.46
Cost of ration ² , NT\$/ kg	10.8	9.9

¹ Supplement: powdery, grainy soybean and molasses.

² Concentrate was 15 NT\$/kg, Pangola hay 4.5 NT\$/kg, urea-protein 49 NT\$/kg and powder of supplement 9.92 NT\$/kg.

(ii) UPP 對女羊或母羊繁殖性狀試驗：

以本分所繁殖之臺灣黑山羊 10 月齡女羊 12 頭及一產之經產母羊 10 頭，於 2010 年 8 – 10 月間進行繁殖性狀試驗，羊隻逢機分成 2 組，每組分別有 6 頭女羊及 5 頭經產母羊，分別餵飼 0% 及 2% 尿素蛋白粉劑之日糧達 12 週。期間每週採血 3 次，自頸靜脈採集之血樣經靜置 4 小時後，在 4°C、2500 × g、15 min 條件下離心，所得血清用以分析 P₄ 濃度。女羊及經產母羊在開始試驗之第 48 天後，每天早上 10 時 – 12 時及下午 3 時 – 5 時，以人工控制的方式將兩頭健康有配種經驗之種公羊分別放入 4 個女羊或經產母羊之羊欄中進行配種，配種時間結束後再將種公羊予以隔離，直至每頭女羊或母羊至少配種兩次後，方結束繁殖性狀之試驗。

(iii) 受胎率及產仔率：

將已配種之試驗組或對照組之母羊及女羊，分別持續飼養至其分娩，並記錄兩者之懷孕率、產仔數、窩仔數等性狀資料。

II. 分析項目

(i) 血液生化值分析：

血中尿素氮 (BUN)、血糖 (glucose, Glu)、總膽紅質 (total bilirubin, T-Bil)、總蛋白 (total protein, TP)、白蛋白 (albumin, Alb)、球蛋白 (globulin, Glob)、膽固醇 (cholesterol, CHOL) 等濃度及天門冬胺酸轉胺酶 (aspartate transaminase, GOT/AST)、鹼性磷酸酶 (alkaline phosphatase, ALKP) 等活性，係以相關套組 (Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Japan and cobas[®], Roche Diagnostics GmbH, Germany) 分析之。

(ii) 血清 P₄ 濃度：

依孕酮酵素免疫分析法 (Enzyme immunoassay, EIA) 分析之 (吳等, 1989)，血清以分析緩衝液 (PBS 含 0.1% gelatin, 0.01% thimerosal, pH 7.0) 做適當稀釋後，吸取稀釋後的樣品 50 mL 及孕酮 – 蕁草根過氧化酵素聯結體 (progesterone-horseradish peroxidase coupler, P₄-HRP; 1 : 20000) 150 μL，加入經 P₄ 抗體吸附之 96 槽微滴盤 (Costar 3590) 中，於室溫下進行競爭結合反應 15 min 後，再以清洗緩衝液 (PBS 含 0.001% Tween-20, 0.01% thimerosal, pH 7.0) 沖洗兩次，以分離結合態與游離態之抗原。之後加入 200 μL 2.2 mM 鄰 – 苯二胺 (O-phenylenediamine, 1,2-benzenediamine dihydrochloride, OPD) 溶液作為呈色基質，於室溫下進行避光呈色反應 15 min，最後以 50 μL 8N H₂SO₄ 停止反應，然後以 EIA reader (BioTek Quant) 在 490 nm 波長下測其吸光值，再利用半對數法計算 P₄ 濃度。

III. 統計分析

試驗所得數據，利用 SAS 套裝軟體 (Statistical Analysis System; SAS, 2002) 進行統計分析。以一般線性模式程序 (General linear model procedure) 進行變方分析，並以 Tukey's studentized range test 比較不同組間各性狀平均值之差異顯著性。

結果與討論

I. UPP 對臺灣黑山羊女羊生長性狀之影響

試驗日糧組成與分析值列示於表 1。對照組日糧之營養標準參照 NRC (1981) 建議，精粗料比則參照傳統飼養法設定為 60 : 40，粗料由盤固乾草提供。兩組日糧之 CP 及 TDN 調整相近，試驗組則以 30% 精料、43% 盤固乾草、2% 尿素蛋白粉劑及 25% 精料補充料組成。試驗組每公斤日糧之成本為 9.9 元，較對照組日糧每公斤 10.8 元便宜 9.1%。

添加 2% UPP 對臺灣黑山羊女羊生長性能之影響列示於表 2。結果顯示，試驗組與對照組羊隻之乾物質採食量、乾物質採食量佔體重百分比分別為 0.6 vs. 0.6 kg 與 2.45 vs. 2.27%，平均日增重則分別為 0.061 vs. 0.065 kg。蘇及楊 (1997) 與 Trater *et al.* (2002) 試驗結果均顯示，添加尿素會使日糧產生不良氣味而影響動物之採食意願。本試驗日糧中添加自行研發之 UPP，並未影響試驗羊隻之採食意願，因此不影響羊隻的乾物質採食量、乾物質採食量佔體重百分比、平均日增重等生長性狀，顯示日糧中使用含尿素加工品，其尿素可能產生之不良氣味已因加工技術而被去除。Rafiq *et al.* (2007) 指出，餵飼糖蜜

尿素磚對於綿羊的體重與體況評分具有正面影響，與本試驗結果相一致。就每公斤活體增重之飼料成本而言，試驗組為 98.1 元，較對照組降低 1.05 元，顯示山羊日糧中添加 2% UPP 可有效降低成長女羊之飼養成本。此外 Boulanouar *et al.* (1995) 指出，日糧中缺乏或限制能量濃度遠比缺乏或限制蛋白質濃度來的重要，此係影響女綿羊體重達到發身之階段。由於本試驗對照組與試驗組之日糧營養濃度近似於 Boulanouar *et al.* (1995) 之低蛋白配方，且本試驗對照組與試驗組羊隻之日增重亦相近，因而可推測本試驗對照組與試驗組山羊間具有相近的繁殖性狀。

表 2. 添加 2% UPP 對臺灣黑山羊生長性能之影響

Table 2. The growth performances of Taiwan native black goats fed diet supplemented with 2% UPP

Items	Group		SE
	Control	Experimental	
Days in trials	157	157	
Started weight, kg	21.32	19.73	2.19
Finished weight, kg	31.58	29.23	2.9
Feed intake on dry matter basis, kg	0.6	0.6	0.05
DM intake/BW, %	2.27	2.45	0.22
ADG, kg	0.065	0.061	0.009
Feed efficiency, Feed/gain	9.18	9.91	0.9
Cost of ration*, NT\$/ kg	10.8	9.9	
Cost /live weight gain, NT\$/ kg	99.15	98.09	

* The cost of ration based on the price of grain at the year of 2010.

表 3. 試驗臺灣黑山羊女羊血液生化值分析

Table 3. The blood biochemical value of experimental Taiwan native black kids

Items	Group		SE	Reference value ¹
	Control	2% UPP		
Blood urea nitrogen (mg/dl)	19.67	21.08	3.7	9.0 – 35.0
Glucose(mg/dl)	56.12	52.36	6.1	26.0 – 181.0
Total bilirubin(mg/dl)	0.25	0.16	0.2	0.1 – 0.3
Total protein (g/dl)	7.26	7.31	0.4	6.2 – 8.0
Albumin (g/dl)	2.50	2.50	0.1	3.0 – 4.0
Globulin (g/dl)	4.77	4.80	0.3	3.0 – 4.6
Cholesterol(mg/dl)	90.96	91.79	9.2	48.0 – 140.0
Aspartate transaminase (U /L)	65.5	55.5	18.6	63 – 276
Alkaline phosphatase(U/L)	329.9	285.7	166.5	73 – 333

¹ 白等，1996。

II. UPP 對臺灣黑山羊女羊血液生化值之影響

添加 2% 尿素蛋白粉劑對臺灣黑山羊女羊血液生化值之影響列示於表 3。結果顯示，試驗組與對照組女羊於開始進行血清尿素氮濃度調查時之體重分別為 19.73 kg vs. 21.32 kg，其平均日齡約為 186 天 vs. 211 天，其體重與日齡均顯示女羊已有性成熟及行為上之發情，並可從女羊觀察到駕乘 (mountin) 其他母羊或被駕乘、咩叫 (bleating)、規律性快速搖尾 (tail-wagging)、食慾下降、外陰臀紅腫、頻尿 (urination) 及陰道流出黏液之行爲，此與 Freitas *et al.* (2004) 之結果相似。Oyedipe *et al.* (1986) 在研究 Yankasa 綿羊之動情周期時發現，Yankasa 綿羊之發身日齡與體重分別為 238 天與 18.4 kg，此與本試驗

調查女羊之血清尿素氮濃度起始日齡與體重相近。由表 3 顯示，試驗組與對照組女羊之血清尿素氮濃度均在正常範圍值內，其值分別為 21.08 vs. 19.67 mg/dL，統計上未有顯著差異。Butler *et al.* (1996) 探討乳牛日糧中添加高量尿素作為氮源，發現尿素分解會造成瘤胃及血液中氨濃度提高，可能導致肝臟功能不良、紅血球分解或膽道阻塞等問題。Nisha *et al.* (2005) 飼仔山羊含 8% 尿素之糖蜜尿素磚 50 g，發現羊隻血中尿素氮濃度為 28.8 mg/dL，顯示羊隻血中尿素氮濃度受尿素添加量之影響。本試驗使用 2% UPP 並不會顯著提高山羊血中尿素氮濃度，因此自行研發之 UPP 可部分取代女羊於成長階段之蛋白質飼料來源。至於其他血液生化值如血糖、總膽紅質、總蛋白、白蛋白、球蛋白、膽固醇、天門冬胺酸轉胺酶、鹼性磷酸酶等，在試驗羊隻組間均無差異存在，且兩組羊隻血液生化值均在正常值之內 (白等, 1996)。

III. UPP 對臺灣黑山羊女羊或經產母羊繁殖性狀之影響

一般而言，多數雌性哺乳動物之動情週期、懷孕期及卵巢黃體之活動性與功能性可由體內 P₄ 濃度之變化加以確認 (Sousa *et al.*, 1999)，而血中 P₄ 濃度可反應卵巢黃體之活動性 (Kadzere *et al.*, 1996)。為探討 UPP 對羊隻繁殖性能之影響，於 8 至 10 月間之正常繁殖季節期間，調查 12 頭臺灣黑山羊女羊及 10 頭經產臺灣黑山羊母羊之血清 P₄ 濃度，並於試驗開始後第 48 天進行自然配種收集繁殖性狀資料。結果顯示，兩處理間之懷孕狀況相似，僅在女羊之產仔率以試驗組較對照組佳，母羊方面則以對照組較佳 (表 4)，顯示無論女羊或經產母羊其不會因其日糧含有 2% UPP 而影響至其受胎懷孕之情形。Hammon *et al.* (2005) 在研究乳牛攝食高蛋白日糧對乳牛早期懷孕之子宮液體之影響時發現，高血中尿素氮會影響子宮內體液之氨態氮濃度，可能致使早期胚之中毒。Rhoads *et al.* (2006) 發現，供胚泌乳牛其高血中尿素氮濃度會顯著影響其卵或胚胎在子宮 7 天內發育能力。Ferreira *et al.* (2011) 發現短期飼餵女牛或母牛過多蛋白質所造成之高血中尿素氮，並不會影響女牛或母牛胚回收與胚之品質，惟會顯著影響女牛或母牛發育 11 天後之囊胚生長。以本試驗之羊隻懷孕生產之結果推論，日糧中添加 2% 自行研發 UPP，可能尚不足以影響該批受試動物胚之早期及後期之發育。

表 4. 試驗母羊及女羊之繁殖性狀

Table 4. The reproductive performances of Taiwan native black doeling or does

Items	Doeling		Does	
	Control	Experimental	Control	Experimental
Number of heads	6	6	5	5
Number of estrus	6	6	5	5
Number of mating	6	6	5	5
Parturition rate, %*	83.3 (5)***	83.3 (5)	60 (3)	100 (5)
Kidding rate, %**	180 (9)	220 (11)	133 (4)	180 (9)
Single, %	40 (2)	0 (0)	66.7 (2)	60 (3)
Twin, %	40 (2)	80 (4)	33.3 (1)	20 (1)
Triplets, %	20 (1)	20 (1)	0 (0)	0 (0)
Quadruple, %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (1)

* Pregnancy rate, % = Number of pregnancy / Number of mating × 100%

** Kidding rate, % = Number of kidding / Number of pregnancy × 100%

*** Figures in parenthesis are number of animals.

圖 1 結果亦顯示，臺灣黑山羊之添加組女羊於試驗期間已有為期 21 天之正常動情周期 (day 13 – day 34)，而其對照組女羊則有一個 21 天之正常動情周期與為期 10 天短動情周期 (day 1 – day 21; day 22 – day 31)，無論試驗組或對照組女羊於調查血清 P₄ 濃度之第 48 天放入相同公羊配種，圖示兩者血清 P₄ 濃度分別於 48 天後顯著增加，推測試驗組或對照組女羊此時可能已受孕，而受孕後即因維持黃體而使 P₄ 濃度之週期性變化受到改變。再者，比較臺灣黑山羊之母羊血清 P₄ 濃度如圖 2 所示，試驗

組母羊有為期 21 天之兩個正常動情周期 (day 17 – day 38 ; day 38 – day 59)，而其對照組母羊則有同樣有兩個 21 天之正常發情周期 (day 8 – day 29 ; day 29 – day 48)。顯示本試驗的試驗組或對照組之臺灣黑山羊女羊或經產母羊，其血清 P_4 濃度不因攝食 UPP 與否而有差異。再者，本試驗之臺灣黑山羊於非繁殖季節與繁殖季節之血清 P_4 濃度分別在 1.0 ng/mL 以下及 2.0 ng/mL 以上，其有季節性差異，此與 AL-Sobaiyl (2010) 在調查 Aradi 山羊繁殖與非繁殖季節血中 P_4 濃度時之結果相似。Kanuya *et al.* (2000) 在研究東非小山羊血中 P_4 濃度時發現，從其懷孕初至懷孕中期之 P_4 濃度在為 2 – 12 ng/ml 之間，且懷雙胞胎之母羊血中 P_4 濃度高於懷單胞胎之母羊。圖 3 結果顯示，無論受測女羊或母羊從其懷孕前至懷孕初期之 P_4 濃度在為 0 – 5 ng/ml 之間，且懷雙胞胎與單胞胎之母羊血中 P_4 濃度高於懷單胞胎之母羊，此與 Hussain *et al.* (1996) 及 Kanuya *et al.* (2000) 結果相似。

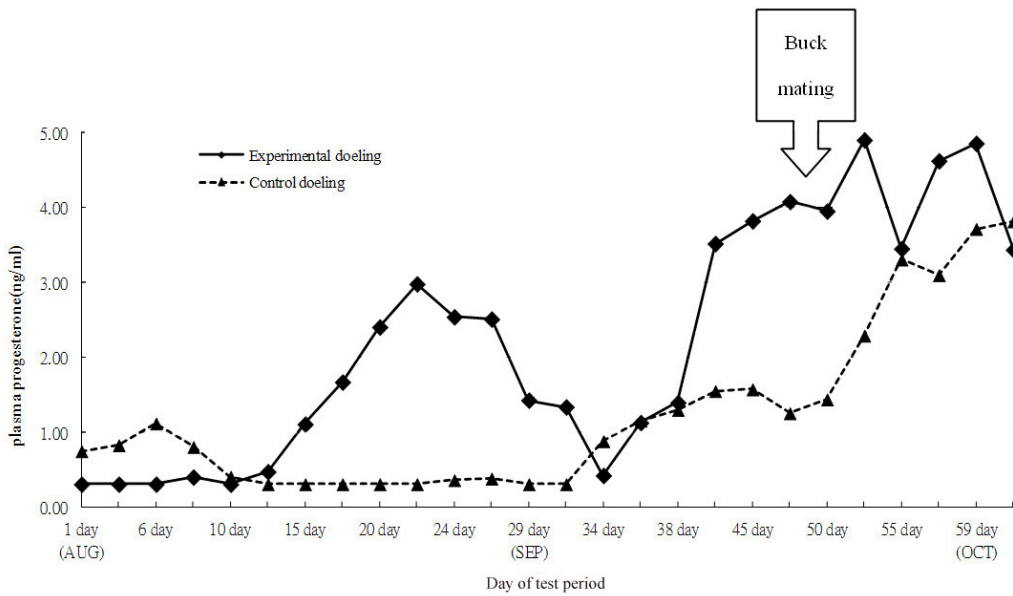


圖 1. 試驗期間臺灣黑山羊女羊於繁殖期間血清助孕酮變化。

Fig. 1. Progesterone concentration in plasma during testing period of Taiwan native black doeling.

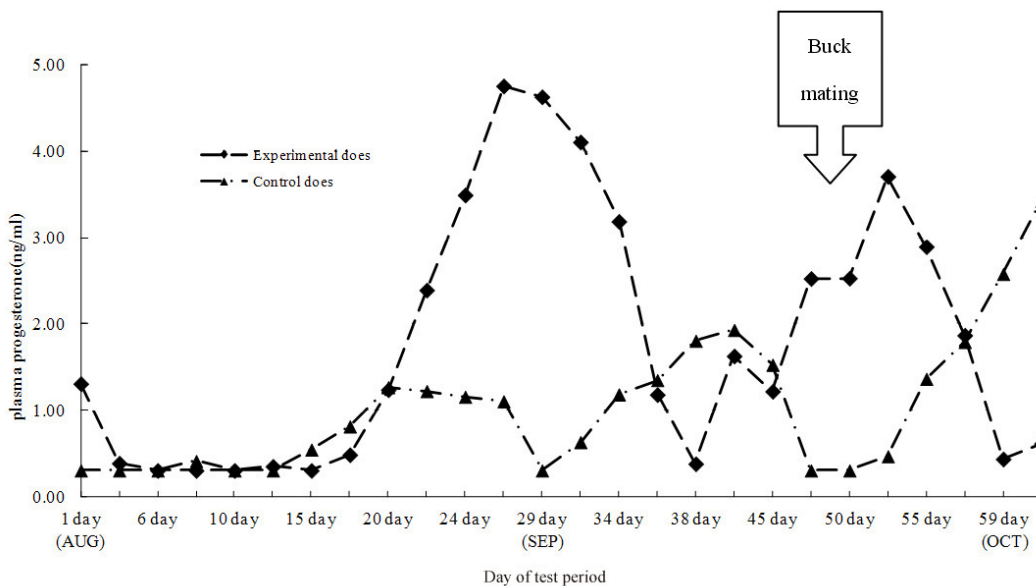


圖 2. 試驗期間臺灣黑山羊經產母羊於繁殖期間血清助孕酮變化。

Fig. 2. Progesterone concentration in plasma during testing period of Taiwan native black does.

由圖 3 與表 4 推論，臺灣黑山羊日糧中添加 2% 自行研發之 UPP 並不會顯著影響女羊及經產母羊之繁殖性狀。此係因 UPP 解離緩慢 (許等, 2012)，不會快速增加女羊及母羊血中尿素氮之濃度，致使不會影響女羊及母羊之卵或胚之發育，此與 *Lean et al. (2012)* 之推論結果相似。

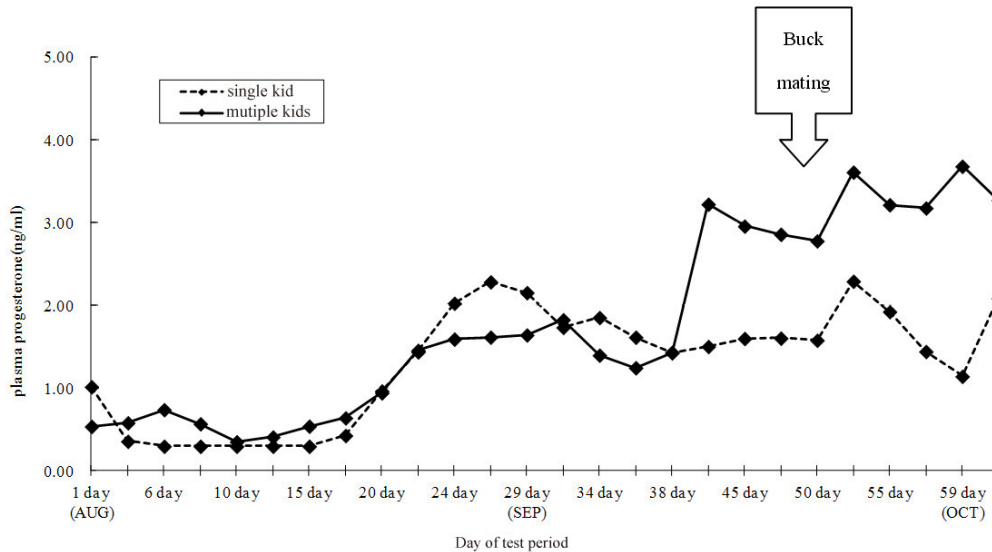


圖 3. 臺灣黑山羊生產單胎或雙胎以上於懷孕前後之血清助孕酮變化。

Fig. 3. Progesterone concentration in plasma of Taiwan native black doeling or does delivering single or multiple kids before or after pregnancy.

結 論

添加 2% 自行研發之 UPP 以取代日糧中之部分蛋白質，具有降低生長階段臺灣黑山羊女羊之飼養成本，且未影響臺灣黑山羊女羊及母羊之血中尿素氮濃度及繁殖性狀表現。顯示自行研發之 UPP 可添加於發育中之女羊與正在繁殖中的母羊之日糧，惟添加量尚不宜超過精料的 2%。

誌 謝

本試驗承行政院農業委員會經費補助 (99 農科 2.1.4 – 畜 L1)、本分所畜產科技系方瑞豐先生協助試驗進行，謹致謝忱。

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。立宇出版社，台南市。
- 吳兩新、王惠玲、方世偉、莊榮輝、章淑貞、黃森源、林仁壽。1989。牛乳中助孕素酵素免疫微滴盤之建立。國立臺灣大學農學院研究報告 29：173-183。
- 許佳憲、王勝德、馮澤仁、楊深玄、謝瑞春、蘇安國。2011。肉用山羊日糧添加尿素蛋白粉劑對其生長性狀及血液生化值之影響。畜產研究 44(2)：189-196。
- 許佳憲、王勝德、蘇安國、楊深玄。2013。日糧中添加尿素蛋白粉劑對山羊血中尿素氮之影響。畜產研究 46(1)：71-80。
- 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 30：151-159。

- Al-Sobaiyl, K. A. 2010. Effect of breeding season and pregnancy status on serum progesterone, sodium, potassium, copper and iron of estrous synchronized Aradi goat does. *Saudi J. Biolo. Sci.* 17: 259-263.
- AOAC. 1987. *Official Methods of Analysis* (14th Ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.
- Boulanour, B., M. Ahmed, T. Klopfenstein, D. Brink and J. Kinder. 1995. Dietary protein or energy restriction influences age and weight at puberty in ewe lambs. *Anim. Reprod. Sci.* 40: 229-238.
- 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.
- Butler, W. R. 1998. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 2533-2539.
- Church, D. C. 1979. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant*. 3rd. ed. Oxford Press.
- Collard, B. L., P. J. Boettcher, J. C. M. Dekkerst, D. Petittlerc and L. R. Chaeffer. 2000. Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *J. Dairy Sci.* 83: 2683-2690.
- Fernandez, H. T., F. Catanesea, G. Puthoda, R. A. Distel and J. J. Villalba. 2012. Depression of rumen ammonia and blood urea by quebracho tannin-containing supplements fed after high-nitrogen diets with no evidence of self-regulation of tannin intake by sheep. *Small Rumin. Res.* 105: 126-134.
- Ferreira, F. A., R. G. G. Gomez, D. C. Joaquim and Y. F. Watanabe. 2011. Short-term urea feeding decreases in vitro hatching of bovine blastocysts. *Theriogenology* 76: 312-319.
- Folman, Y., H. Neumark, M. Kaim and W. Kaufmann. 1981. Performance, rumen and blood metabolites in high-yielding cows fed varying protein percents and protected soybean. *J. Dairy Sci.* 64: 759-767.
- Freitas, V. J. F., E. S. Lopes-Junior, D. Rondina, C. S. B. Salmito-Vanderley, H. O. Salles, A. A. Simplicio, G. Baril and J. Saumande. 2004. Puberty in Anglo-Nubian and Saanen female kids raised in the semi-arid of north-eastern Brazil. *Small Rumin. Res.* 53: 167-172.
- Galina, M. A., M. Guerrero, C. D. Puga and G. F. W. Haenlein. 2004. Effects of slow-intake urea supplementation on goat kids pasturing natural Mexican rangeland. *Small Rumin. Res.* 55: 85-95.
- Hammon, D. S., G. R. Holyoak and T. R. Dhimana. 2005. Association between blood plasma urea nitrogen levels and reproductive fluid urea nitrogen and ammonia concentrations in early lactation dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 86: 195-204.
- Huntigton, G. B. 1986. Uptake and transport of non-protein nitrogen by the ruminant gut. *Feed Proc.* 45: 2272-2276.
- Hussain, Q., E. Ropstad and O. Andresen. 1996. Effects of type and quality of roughage and energy level on plasma progesterone levels in pregnant goats. *Small Rumin. Res.* 21: 113-120.
- Jordan, E. R. and L. V. Swanson. 1979. Serum progesterone and luteinizing hormone in dairy cattle fed varying levels of crude protein. *J. Anim. Sci.* 48: 1154-1158.
- Kadzere, C. T., C. A. Llewelyn and E. Chivandi. 1996. Plasma progesterone, calcium, magnesium and zinc concentrations from oestrus synchronization to weaning in indigenous goats in Zimbabwe. *Small Rumin. Res.* 24: 21-26.
- Kanuya, N. L., B. M. Kessy, R. Nkya and P. F. Mujuni. 2000. Plasma progesterone concentrations and fertility of indigenous Small East African goats, bred after treatment with cloprostenol. *Small Rumin. Res.* 35: 157-161.
- Khanum, S. A., M. Hussain and R. Kausar. 2007. Assessment of reproductive parameters in female Dwarf goat (*Capra hircus*) on the basis of progesterone profiles. *Small Rumin. Res.* 102: 267-275.
- Kusina, N. T., T. Chinuwo, H. Hamudikuwanda, L. R. Ndlovu and S. Muzanhamo. 2001. Effect of different dietary energy level intakes on efficiency of estrus synchronization and fertility in Mashona goat does. *Small Rumin. Res.* 39: 283-288.
- Lean, I. J., P. Celi, H. Raadsmaa, J. McNamarac and A. R. Rabiee. 2012. Effects of dietary crude protein on fertility: Meta-analysis and meta-regression. *Anim. Feed Sci. Technol.* 171: 31-42.
- 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.
- N.R.C. 1981. Nutrient Requirements of Goats. pp.1-22. National Academy Press, Washington, D. C. USA.
- Orskov, E. E. 1982. Protein nutrition in ruminant. Academic press. London. pp.19-39.
- Ortiz, R. M. A., M. A. Galina and M. M. A. Carmon. 2002. Effect of a slow non-protein nitrogen ruminal supplementation on improvement of *Cynodon nlemfuensis* or *Brachiaria brizanta* utilization by Zebu steers. *Lives. Produc. Sci.* 78: 125-131.
- Oyedipe, E. O., N. Pathiraja, L. E. Edqvist and V. Buvanendran. 1986. Onset of puberty and estrous cycle phenomena in Yankasa ewes as monitored by plasma progesterone concentrations. *Anim. Reprod. Sci.* 12: 195-199.
- 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 Rumin. Res.* 70: 200-208.
- Ribeiro, S. S., J. Vasconcelos, M. G. Morais, C. B. C. F. Itavo and G. L. Franco. 2011. Effects of ruminal infusion of a slow-release polymer-coated urea or conventional urea on apparent nutrient digestibility, in situ degradability, and rumen parameters in cattle fed low-quality hay. *Anim. Feed Sci. Technol.* 164: 53-61.
- Rhoads, M. L., R. P. Rhoads, R. O. Gilbert, R. Toole and W. R. Butler. 2006. Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 91: 1-10.
- SAS. 2002. SAS User's Guide. Statistical Institute, Inc., Cary. N.C.
- Sousa, N. M., J. M. Garbayo, J. R. Figueiredo, J. Sulon, P. B. D. Goncalves and J. F. Beckers. 1999. Pregnancy-associated glycoprotein and progesterone profiles during pregnancy and postpartum in native goats from the north-east of Brazil. *Small Rumin. Res.* 32: 137-147.
- Tamming, S. 2006. The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolizable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 96: 227-239.
- 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. Technol.* 107: 173-190.
- Waldo, D. R. 1968. Nitrogen metabolism in the ruminant. *J. Dairy. Sci.* 51: 265-275.

Effects of adding UPP product in ration on the growth and reproductive performances of doeling⁽¹⁾

Jia-Shian Shiu⁽²⁾ Sheng-Der Wang⁽³⁾ Shen-Shin Yung⁽²⁾ and An-Kuo Su⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Received: Oct. 16, 2012; Accepted: Jul. 12, 2013

Abstract

The aim of this study was to evaluate the growth and reproductive performances of Taiwan native black doeling or does by adding urea-protein powder (UPP) into ration. Twelve prepubertal doeling were divided into two groups. One group of doeling was fed with ration containing 2% of UPP as the experimental group, the other was fed with 60% concentrate and 40% Pangola hay as a control group. The experiment lasted for 157 days. Results showed that there were no differences on the dry matter intake, average daily gain, feed conversion rate and blood biochemical value between these two groups. Nevertheless, the UPP added doeling had lower production cost than those of the control group (75.5 vs. 83.4 N.T. dollars) ($P < 0.05$). There was no difference between two treatments on the blood P_4 value of Taiwan Native black doeling or does. All doeling or does were mated by buck and delivered their kids in following year. Adding 2% UPP in doeling's or does's ration decreased the feed cost of goat production, but did not effect the reproductive performances of doeling or does. In conclusion, UPP can be used as a dietary protein substitute for doeling or does.

Keywords: Urea-protein powder (UPP), Goat, Reproductive performances.

(1) Contribution No.1916 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Hengchun Branch, COA-LRI. 1 Muchang Road, Hengchun, Pingtung 94644, Taiwan, R. O. C.

(3) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI. 80 Tonung Road, Peito, Changhua 52149, Taiwan, R. O. C.

(4) Hualein Animal Propagation Station, COA-LRI. 38 Chiang Road, Sec. 6, Chiang, Hualien 97362, Taiwan, R. O. C.

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