

飼糧能量濃度對泌乳中期乳山羊生產性狀之影響⁽¹⁾

李美珠^{(2) (5)} 黃森源⁽³⁾ 邱文石⁽⁴⁾

收件日期：92 年 1 月 3 日；接受日期：92 年 5 月 19 日

摘 要

泌乳中期乳山羊 27 頭隨機分成 3 處理組，於產後第 3 個月開始進行飼養試驗，為期四個月。試驗飼糧其粗蛋白質皆為 15%，而能量分別為：(I) 低能量組 NEL 1.53 Mcal/kg；(II) 中能量組 NEL 1.65 Mcal/kg；(III) 高能量組 NEL 1.70 Mcal/kg。飼養試驗進行期間，每天記錄採食量、乳量，乳羊每個月秤重一次，每二週採血一次，每週採乳樣一次，所採之樣品分別測定血清及乳中成分。結果顯示乳羊血清中之尿素氮 (SUN) 值在飼予低能量組均顯著的較中能量及高能量組高 ($P < 0.05$)。血清中血清天門冬酸轉胺酶 (Aspartate aminotransferase, AST) 及總蛋白質 (Total protein, TP) 於處理組間差異不顯著。在母羊增重方面，高能量組乳山羊於產後第七個月之增重顯著的較其他兩組高 ($P < 0.05$)。在採食量而言，三處理組間差異不顯著。泌乳量方面，每天每頭的泌乳量以低能量組顯著較低 ($P < 0.05$) 為 1.95 kg；但中能量組與高能量組間差異不顯著，分別為 2.46 及 2.45 kg。在乳成分方面，乳脂率、乳糖及乳固形物於三處理組間差異不顯著；而乳蛋白質率則以低能量組之乳蛋白質率 (3.14%) 顯著的較中 (3.04%) 及高能量組 (3.05%) 高 ($P < 0.05$)，但中與高能量組間差異不顯著。乳中之尿素氮 (MUN) 則以低能量組顯著較高與中能量組高 ($P < 0.05$)。

關鍵詞：飼糧、能量濃度、泌乳中期、生產性狀、乳山羊。

緒 言

乳羊飼養在台灣是屬於新興事業，大規模的養羊戶越來越多，而乳羊的飼養方式與乳牛相似。在台灣特殊的環境下，由於禾本科牧草品質低劣，故常在日糧中大量的使用苜蓿等高蛋白質飼料或高量的精料，因而造成許多和乳牛相同的餵飼缺失，即因蛋白質用量太高而能量不足的餵飼缺失，曾發現有許多乳羊在分娩前流產甚至於死亡的個案。當然亦有農民不知道高產乳羊應供給足夠而平年來所見的餵飼缺失，可說與牛許多相似之處，然而這些問題若不予克服，則乳羊的使用年限就無

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1183 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組。

(3) 行政院農業委員會。

(4) 國立中興大學畜產系。

(5) 通訊作者。

衡的營養以應付其泌乳所需，如此致乳羊瘦弱不堪或有蹄病與繁殖障礙等症狀發生，這是筆者這幾法延長。但在乳羊這方面的報告尚少，而在乳牛有關這方面的報告很多，如最近 30 年來，高泌乳量乳牛發生分娩症候群的頻率明顯地提高 (Sommer, 1985)；其導致乳牛泌乳量驟降，新陳代謝疾病和繁殖障礙增加，以及使用年限縮短，使得酪農一直很難養好高泌乳能力的乳牛；其發生的主要原因是餵飼缺失和管理不當。乳牛的分娩症候群是在分娩後發生，而乳羊的妊娠毒血症是在分娩前就會流產，甚至有母羊死亡之症狀發生 (Andrus *et al.*, 1970)。這牽涉到能量與蛋白質的來源與配合對微生物蛋白質合成是重要的，當乳牛在能量供應充足下，改變蛋白質含量由 11% 上升到 17%，每日的乳量由 30.7 kg 增至 34.9 kg，則其瘤胃中氨濃度也由 5.0 mg/dL 上升到 11.3 mg/dL (Kung and Huber *et al.*, 1983)。Cannas *et al.* (1998) 調配二種不同水準之能量分別為 1.65 Mcal/kg 及 1.55 Mcal/kg，個別配合不同粗蛋白質濃度 (CP) 之飼糧餵飼綿羊，結果發現在高能量水準下配合不同粗蛋白質濃度之飼糧餵飼綿羊對乾物採食量、能量採食量、乳產量、乳脂率、真蛋白產量、乳糖並無顯著之影響，但對粗蛋白質採食量、乳蛋白質含量、乳尿素氮含量則隨著飼糧粗蛋白質濃度顯著的呈線性的增加。在低能量水準下調配不同濃度之粗蛋白質飼糧餵飼綿羊，雖對乾物質採食量、乳脂率、乳蛋白質率、乳糖含量亦無顯著性之影響，但對粗蛋白質採食量、乳產量、乳蛋白質產量及乳中尿素氮含量則隨著飼糧粗蛋白質濃度顯著的呈線性的增加。在這兩種不同能量水準下所不同的影響為乳產量及乳蛋白率與乳蛋白質產量，這顯示在高能量的配合下可以使乳蛋白率隨飼糧的粗蛋白質含量而呈線性的增加。產乳量則在低能量飼糧下隨著飼糧粗蛋白質濃度增加而呈線性或曲線的增加，這表示在低能量狀況下飼糧粗蛋白質濃度可使乳量提升，相對的可提升乳蛋白質產量。McCarthy *et al.* (1989) 認為日糧的蛋白質與能量飼糧配合得宜方能提高泌乳量及乳成分，並非添加未降解蛋白質或使用高蛋白質飼糧皆可提高乳量及乳成分。

進一步了解飼糧粗蛋白質與能量的配合對血中尿素氮 (Blood urea nitrogen, BUN) 及乳中尿素氮 (Milk urea nitrogen, MUN) 之關係，Cannas *et al.* (1998) 認為以不同粗蛋白質含量搭配不同能量濃度之飼糧餵飼母綿羊時，發現飼糧中粗蛋白質含量對瘤胃氨態氮 (Ruminal ammonia nitrogen, RAN) 及 MUN 含量有極顯著之影響，即隨著飼糧粗蛋白質含量增加而提高；而飼糧能量濃度雖對 MUN 含量有所影響，但並不如蛋白質者來得顯著。這因為飼糧中粗蛋白質含量高，使瘤胃微生物無法充分的利用瘤胃中的氨合成微生物蛋白質，經由肝臟轉化成尿素增加肝臟負荷 致肝功能受損，影響健康。故飼糧中除了重視蛋白質來源、品質外，亦需重視與能量飼料中可溶性碳水化合物之適當搭配，方可使瘤胃微生物充分的利用瘤胃中的氨合成微生物蛋白質，才不致於造成過多的氨瀰散而透過瘤胃壁，進入血液或乳中造成浪費，另經由肝臟轉化成尿素，增加肝臟負擔致肝功能受損 (Sommer, 1985)，終而影響健康。因此在能量與蛋白質的不平衡之餵飼缺失問題，在前兩年來所做的結果發現，乳羊在餵飼高蛋白質飼糧，會使乳羊血清中的蛋白質及尿素氮升高，並使肝功能降低，有鑑於此，擬繼續探討不同能量飼糧餵飼對乳羊生產性狀之影響，同時建立乳羊在不同營養狀況之下血液生化值，以作為將來餵飼缺失判斷之依據，並期建立乳羊各生產階段的營養需要量及飼養模式。

材料與方法

I. 供試動物

第一產及第二產之泌乳初期撒能乳山羊，平均體重 60~65 kg，各依乳量逢機分成三處理組，每處理各 9 頭，共 27 頭，於產後第三個月開始進行飼養試驗，飼養至產後第七個月，為期四個月。

II. 飼養試驗

飼養試驗選用泌乳中期乳山羊 27 頭，於懷孕末期第三個月給予懷孕末期飼糧（泌乳淨能 NEL 1.52 Mcal/kg，CP 13.5%），飼養至分娩後一週，更換泌乳初期飼糧（泌乳淨能 NEL 1.68 Mcal/kg，CP 16.0%），飼養至分娩後第三個月，開始進行試驗至產後第七個月結束。餵飼試驗飼糧芻料為苜蓿乾草、玉米青貯料、狼尾草及梯牧草。粗精料比皆調配為 44：56，而精料為玉米粉、大豆粕、全脂大豆粉（139℃ 烘焙）等原料。調配成之完全混合飼糧（Total mixed ration, TMR）為等蛋白質，其 CP 為 15%，而能量分別為（I）低能量組 NEL 1.53 Mcal/kg，（II）中能量組 NEL 1.65 Mcal/kg，（III）高能量組 NEL 1.70 Mcal/kg，其飼料配方列於表 1。飼養為期四個月，飼養方法為採用 TMR 分別於早上 8：00 及下午 3：00 各餵飼一次，同時記錄每日之採食量，於隔日取出剩餘料，秤重後烘乾供測乾物質及一般成分，以計算其實際採食之成分。並於每天早上 6：00 及下午 6：00 各擠乳一次，並記錄泌乳量。試驗期間每週二採早晚混合乳一次（100 mL），供作乳固形物、乳蛋白質、乳脂率及尿素氮(MUN)之測定。每二週採血一次（10 mL），供作血清天門冬酸轉胺酶（Aspartate aminotransferase, AST）、血清尿素氮（Serum urea nitrogen, SUN）及總蛋白質（Total protein, TP）之測定。

III. 羊乳樣品分析

羊乳之蛋白質、乳脂率及固形物等成分依 AOAC (1984) 方法，利用乳成分分析儀（Milko-scan 104, Foss Electric Co., Denmark）測定。乳尿素氮含量係乳樣經 3% Trichloroacetic acid (TCA) 處理後離心，取上清液，以尿素氮測定套組（Sigma Chemical Co., U.S.A.）依照 Crocker (1967) 方法，用可調式分光光度計（LKB 4052, LKB Co., England）在 540 nm 下分析。

IV. 血液成分測定

採取血液 10 mL 以遠心分離 1942 xg，15 分鐘取血清樣品。血清尿素氮依 DiGiorgia (1974) 之方法（Colorimetric diacetyl monoxine procedure）測定。血清總蛋白質（Total protein, TP）依 Kronfeld *et al.* (1982) 之直接雙脲法（Direct biuret method）測定。此外，血清尿素氮、天門冬酸轉胺酶（Aspartate aminotransferase, AST）、總蛋白質含量係使用血液生化分析儀（Vitros 750 XRC, Johnson & Johnson Co., USA）測定。

V. 飼料分析

乾物質、有機物、粗蛋白質、鈣及磷含量依 AOAC (1984) 之方法分析；粗蛋白質依 Kjeldahl 法測定。

VI. 統計分析

試驗所得之數據以 SAS 套裝軟體（1985）進行統計分析。先使用一般線性模式（General Linear Model, GLM）進行變方分析。模式中處理效應顯著者再進一步以最小均方（Least square mean）比較各處理組間差異之檢定。

表 1. 泌乳中期乳山羊能量試驗飼糧配方 (%)

Table 1. The formula for the energy experiment diet in mid lactation dairy goats (%)

Ingredients	Energy level (NEL*, Mcal/kg)		
	1.53	1.65	1.70
Corn silage	25.0	25.0	25.0
Alfalfa hay	7.0	7.0	7.0
Fresh napiergrass	7.0	7.0	7.0
Timothy hay	5.0	5.0	5.0
Yellow corn	20.8	26.5	26.7
Soybean meal	10.0	8.8	5.0
Whole soybean, ground (139°C)	9.0	9.2	14.0
Wheat bran	14.0	8.0	6.0
Fat	—	1.2	2.0
Dicalcium phosphate	0.3	0.7	0.7
Limestone, pulverized	1.3	1.0	1.0
Salt	0.4	0.4	0.4
Premix*	0.2	0.2	0.2
Total	100	100	100
Calculated values (% of DM*)			
Crude Protein	15.4	15.3	15.4
Calcium	0.88	0.88	0.88
Phosphorus	0.50	0.50	0.50
NEL*, Mcal/kg	1.53	1.65	1.70
Analysed values (% of DM*)			
Crude protein	14.98	15.21	15.38
ADF*	22.51	22.37	21.98
NDF*	32.90	32.47	32.08
Calcium	0.84	0.86	0.84
Phosphorus	0.47	0.51	0.48

*Premix each kg contains: Vitamin A, 10,000,000 IU ; Vitamin E, 70,000 IU ; Vitamin D₃, 600,000 IU ; Fe, 50 g ; Zn, 40 g ; Mn, 40 g ; I, 0.5 g ; Co, 0.1 g ; Cu, 10 g ; Se, 0.1 g.

* DM : dry matter, NEL : net energy of lactation, ADF : acid detergent fiber, NDF : neutral detergent fiber.

結果與討論

I. 採食量

乳山羊於泌乳中期飼予不同能量濃度之飼糧對乾物質採食量，三處理組間差異不顯著（表 2）。這試驗結果與李等（1998）以不同能量濃度飼予泌乳初期之乳山羊發現乾物質採食量差異不顯著之結果相似。亦與 Al-Jassim *et al.*（1996）以代謝能不同濃度餵飼綿羊生長和維持需要之乾物採食量無顯著性差異相似，且與 Cannas *et al.*（1998）發現以高或低濃度能量飼糧餵飼泌乳綿羊，對乾物質採食量無顯著性差異之結果相似。乳山羊給飼不同能量濃度之飼糧，其乾物質採食量無顯著性差異之原因，推測飼糧之適口性相近，但是所採食之能量以低能量濃度組顯著的較中及高能量濃度組低，但高與中能量組間無顯著性差異。這結果顯示能量濃度越高則所攝

取之 NEL 量越高。

II. 乳量

於中能量組與高能量組之泌乳量無顯著性差異，但在低能量組則顯著的較低。這結果顯示，於泌乳中期雖乳量已不如高峰期之產乳量，如果能量水準仍能維持在中等以上如 NEL 在 1.65 Mcal/kg 至 1.70 Mcal/kg 之間，則其乳量原來於泌乳初期為 3 kg 以上者，其下降在 2.3~2.5 kg 之間；如果給予低能量濃度飼糧，其乳量下降較快，且泌乳量僅維持在 1.8~2.1 kg。這結果發現泌乳中期之乳山羊，其泌乳量尚在 2.5~3.0 kg 時，其能量可供給 NEL1.65 Mcal/kg 之泌乳飼糧，尚可維持較高之乳量（表 2）。這結果與 Havrevoll *et al.*（1995）發現泌乳羊於泌乳期 225~235 天時，供應高能量 ME 8.75 MJ/kg（2.09 Mcal/kg）及低能量 ME 6.88 MJ/kg（1.65 Mcal/kg）飼糧對泌乳量無顯著性差異，其原因可歸納為其乳量已下降至 1.9~2.1 kg，而且其乳量較本試驗者低，給予高能量飼糧已經無法提高乳量。本試驗結果亦發現在泌乳中期給予中能量飼糧 NEL1.65 Mcal/kg 即可滿足 2.3~2.5 kg 的泌乳量。

表 2. 飼糧不同能量濃度對泌乳中期乳山羊生產性狀之影響

Table 2. Effect of different dietary energy levels on the production performance of mid lactation dairy goats

Items	Energy level (NEL*, Mcal/kg)			SEM
	1.53	1.65	1.70	
DMI*, kg/head/day	1.83	1.87	1.81	0.08
NELI*, Mcal /head/day	2.84 ^b	3.08 ^a	3.08 ^a	0.06
Milk, kg/head/day	2.05 ^b	2.46 ^a	2.45 ^a	0.17
Milk composition, %				
Milk fat	3.64	3.65	3.45	0.11
Milk protein	3.14 ^a	3.04 ^b	3.05 ^b	0.04
Milk lactose	4.61	4.43	4.69	0.16
Total solid	12.14	12.06	12.20	0.10
MUN*, mg/dL	14.66 ^a	10.10 ^b	11.77 ^b	0.98

^{a,b,c} Means of the same row with the different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

*DMI : dry matter intake. MUN : urea nitrogen in milk. NEL : net energy of lactation. NELI : intake of net energy for lactation.

III. 增重

乳山羊於泌乳中期飼予高能量飼糧之增重較中與低能量飼糧組高，這結果發現高能量飼糧可能會使羊隻增重較多，而中能量組適中，低能量組之羊隻不但乳量下降快且低，亦無增重，反而有減重情形，顯然能量不能滿足其所需（表 3）。這結果亦與 Sahlu *et al.*（1995）發現在懷孕末期乳羊餵飼高能量飼糧於泌乳初期並無法較低能量飼糧提高增重之結果不同。其原因可歸納為本試驗之乳山羊為泌乳中期餵飼高能量飼糧有助於增重，並可使泌乳量下降緩慢；但是在本試驗結果泌乳量減低時則增重差異大，於高能量組有些羊有較重之情形發生，至於在中能量組則無此現象。於被毛而言，在中能量組之肥瘦度適中，被毛光滑，且有健康清秀之體態。

表 3. 飼糧不同能量濃度對泌乳中期乳山羊增重之影響

Table 3. Effect of different dietary energy levels on the body weight gain of mid lactation dairy goats

Item	Energy level (NEL*, Mcal/kg)			SEM
	1.53	1.65	1.70	
Postpartum, *BW, kg/head				
4 th month	59.2	62.6	66.9	4.43
7 th month	58.5	63.0	69.0	5.15
Gain	-0.7 ^c	+0.4 ^b	+2.1 ^a	0.48

^{a,b,c} : Means of the same row with the different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

*BW : body weight. NEL : net energy of lactation.

IV. 乳成分

乳山羊於泌乳中期飼予不同能量濃度之三處理組飼糧對乳脂率、乳糖、乳固形物等成分並無顯著性差異。但對於乳蛋白質率則以低能量組顯著的較中及高能量組高，而中能量組與高能量組間無顯著性差異（表 2）。這結果與 Cannas *et al.* (1998) 於綿羊泌乳期及 Havrevoll *et al.* (1995) 於泌乳山羊泌乳中期飼予高或低能量濃度之飼糧對乳脂率、乳糖、乳固形物等成分並無顯著性差異之結果相似。但對於乳蛋白質率升高與 Cannas *et al.* (1998) 於綿羊泌乳中期飼予高或低能量濃度之飼糧對乳蛋白質含量無影響之結果相反，而本試驗結果於低能量濃度之飼糧之乳蛋白質濃度上升之原因，推測為乳量減少致乳蛋白質濃度上升所致，或因飼糧之能量與蛋白質的搭配已能滿足其需要，因而致乳蛋白質上升（Lee *et al.*, 2001）。

V. 血液成分

乳山羊於泌乳中期飼予三處理組之飼糧對於血清中天門冬酸轉胺酶 (AST)、總蛋白質 (TP) 含量無顯著性差異，但對於 SUN 之含量以低能量組有顯著的較中及高能量組高 ($P < 0.05$)（表 4），這結果與乳中尿素氮含量相吻合，且與 Hwang *et al.* (2001) 及李等 (1995) 於牛及羊飼與不同能量與蛋白質含量飼糧之血中與乳中尿素氮相關很高相似。因此於低能量組之能量濃度雖偏低，但乳量已下降，因而致血中與乳中尿素氮較高使乳蛋白質合成率較高，而於中能量組雖乳量仍維持在 2.3~2.5 kg 之間，其乳中尿素氮及血中尿素氮偏低，可能顯示飼糧之蛋白質含量與能量的配合尚不足所致 (Sommer, 1985; Hwang *et al.*, 2001)。因此為詳加了解飼糧中能量與蛋白質的搭配對泌乳中期乳山羊乳蛋白質之影響，有待進一步的探討。

表 4. 飼糧不同能量濃度對泌乳中期乳山羊血清生化值之影響

Table 4. Effect of different dietary energy levels on serum biochemical value of mid lactation dairy goats

Items	Energy level (NEL*, Mcal/kg)			SEM
	1.53	1.65	1.70	
SUN*, mg/dL	18.79 ^a	13.01 ^b	14.77 ^b	1.07
TP*, g/dL	7.46	7.40	7.20	0.37
AST*, U/L	88.67	102.00	81.67	11.58

^{a,b,c} Means of the same row with the different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

*SUN : serum urea nitrogen in blood. TP : total protein. AST : aspartate aminotransferase. NEL : net energy for lactation.

結論與建議

乳山羊於泌乳中期，即產後第四至第七個月之增重以高能量組較高，中能量組次高，而低能量組最低；產乳量則以低能量組顯著的較中及高能量組低；而乳蛋白質含量則以中及高能量組顯著的較低能量組低，但中與高能量組間差異不顯著。血清尿素氮與乳中尿素氮濃度在三處理組間以低能量組顯著的較中及高能量組高，因此乳山羊於泌乳中期以飼料中能量組飼糧之 NEL 1.65 Mcal/kg 可滿足其需要。

致 謝

本試驗承蒙農委會經費補助，程中江處長與邱紹清科長之支持，以及畜產試驗所王政騰所長與徐阿里主任之鼓勵，黃柏堅先生協助現場之工作，統一公司乳品部協助乳樣之分析，使試驗得以順利完成，在此致上萬分的謝意。論文撰寫期間承蒙台大徐濟泰教授、屏科大鄭長義教授、中興大學許振忠教授、詹德芳教授、余碧教授、白火城教授、范揚廣教授之審稿使本篇論文終於順利完成，在此一併致上最赤誠的謝意。

參考文獻

- 李美珠、黃森源、邱文石、程中江、邱紹清。1995。乳山羊飼予不同量蛋白質對血液生化值之影響。中畜會誌（增刊）24：142。
- 李美珠、黃森源、邱文石。1998。乳山羊飼予不同能量濃度對泌乳初期乳山羊生產性狀之影響。中畜會誌（增刊）27:71。
- Al-Jassim, R. A. M., S. A. Hassan and A. N. Al-Ani. 1996. Metabolizable energy requirements for maintenance and growth of Awassi lambs. *Small Ruminant Research* 20 : 239~245.
- Andrus, D. F., A. E. Freeman and B. R. Eastwood. 1970. Age distribution and herd life expectancy in Iowa dairy herds. *J. Dairy Sci.* 53 : 764.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis*. 14th Edition., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.
- Cannas, A., A. Pes, R. Mancuso, B. Vodret and A. Nudda. 1998. Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 81 : 499~508.
- Crocker, C. L. 1967. Rapid determination of urea nitrogen in serum or plasma without deproteinization. *Am. J. Med. Technol.* 33 : 361.
- DiGiorgia, J. 1974. Nonprotein nitrogenous constituents. In: Henry, J. R., D. C. Canon and J. W. Winkelman : *Clinical Chemistry*. 2nd Ed. Hagerstown, Harper and Row. pp. 511~514.
- Havrevoll, O., S. P. Rajbhandan, L. O. Eik and J. J. Nedkvitne. 1995. Effects of different energy levels during indoor rearing on performance of Norwegian dairy goats. *Small Rumin. Res.* 15 : 231~237.
- Hwang, S. Y., M. C. Lee and P. W. S. Chiou. 2001. Diurnal variations in milk and blood urea nitrogen and whole blood ammonia nitrogen in dairy cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14(11) : 1683~1689.
- Kronfeld, D. S., S. Donoghue, R. L. Copp, F. M. Sterns and R. H. Engels. 1982. Nutritional status of

- dairy cows indicated by analysis of blood. J. Dairy Sci. 65 : 1925~1933.
- Kung, L. and J. R. Huber. 1983. Performance of high producing cows in early lactation fed proteins of varying amounts, sources and degradability. J. Dairy Sci. 66 : 227~234.
- Lee, M. C., S. Y. Hwang and P. W. S. Chiou. 2001. Application of rumen undegradable protein on early lactating dairy goats. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14(11): 1549~1554.
- McCarthy, R. D. Jr. P., T. H. Klusmeyer, J. L. Vicini, J. H. Clark and D. R. Nelson. 1989. Effect of source of protein and carbohydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactation cows. J. Dairy. Sci. 72 : 2002~2016.
- NRC. 1981. Nutrient Requirements of Goats. National Academy Press, Washington, DC. p. 91.
- NRC. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington, DC. p.157.
- Sahlu, T., S. P. Hart, T. Le-Trong, Z. Jia, L. Dawson, T. Gipson and T. H. The. 1995. Influence of prepartum protein and energy concentrations for dairy goats during pregnancy and early lactation. J. Dairy Sci. 78 : 378~387.
- Sommer, H. 1985. Control of health and nutritional status in dairy cows. Vet. Med. Review 1 : 13~35.
- Statistical Analysis System Institute Inc. 1985. SAS User's Guide, version 5 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Effect of dietary energy on the performance of mid-lactation dairy goats⁽¹⁾

Mei-Chu Lee^{(2) (5)}, Sen-Yuan Hwang⁽³⁾, and Peter Wen-Shyg Chiou⁽⁴⁾

Received : Jan. 3, 2003 ; Accepted : May 19, 2003

Abstract

The objectives of the study were to determine the effects of different dietary levels of energy on the lactation performance of dairy goats during mid-lactation period. Twenty-seven dairy goats were selected and assigned to the experimental diets. In equal crude protein content, diets were formulated into three different levels of energy, including low energy level (NEL 1.53 mcal/kg), mid energy level (NEL 1.65 mcal/kg) and high energy level (NEL 1.70 mcal/kg), respectively. The results showed that the concentration of aspartate aminotransferase and total protein in blood serum were not significantly different among the treatment groups, but the serum urea nitrogen concentration of goats fed on the low energy level were higher than other treatment ($P < 0.05$). The weight gain for dairy goats fed on the high energy level was higher ($P < 0.05$) than those fed on the other treatments. The feed intake was not significantly different among treatments. The milk yields of dairy goats fed diets containing mid and high energy level were higher ($P < 0.05$) than those fed low energy level diet. There was not significantly difference among treatments in percentage of milk fat, milk lactose and total solids of milk. However, the percentage of milk protein fed with low energy level diet was higher than those of fed with the other diets ($P < 0.05$). The dairy goat in the low energy level had higher milk urea nitrogen than both of mid or high of energy levels in diets ($P < 0.05$). Therefore, dairy goats fed on mid and high energy levels during the mid lactation period performed better in milk production.

Key words : Diet, Energy level, Mid-lactation period, Production performance, Dairy goats.

-
- (1) Contribution No. 1183 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.
(2) Nutrition Division, COA-LRI, Hsinhua 712, Tainan, Taiwan R.O.C.
(3) Council of Agriculture. Taipei, Taiwan, R.O.C.
(4) Department of Animal Science, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan. R.O.C.
(5) Corresponding author.