

飼糧能量濃度對懷孕末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：90 年 10 月 26 日；接受日期：92 年 4 月 10 日

摘 要

本試驗目的為探討懷孕末期乳山羊的能量需要量。選取懷孕末期乳山羊 30 頭隨機分成 3 處理組，於懷孕後第 90 天開始進行飼養試驗至分娩後第三個月結束，飼養為期五個月。乳山羊於懷孕後第 90 天至分娩後第一週，分別餵飼三種試驗飼糧，其粗蛋白質 (CP) 皆為 13.5 %，而能量 (NEL) 分別為 (1) 低能量組 1.52 Mcal/kg (ME 2.45 Mcal/kg)，(2) 中能量組 1.62 Mcal/kg (ME 2.61 Mcal/kg)，(3) 高能量組 1.68 Mcal/kg (ME 2.71 Mcal/kg)，三處理組母羊於產後泌乳初期三個月餵飼相同組成之泌乳飼糧 (CP 16 %，NEL 1.70 Mcal/kg)。試驗結果顯示天門冬酸轉胺酶 (Aspartate aminotransferase, AST) 及血清尿素氮 (Serum urea nitrogen, SUN) 在懷孕末期之含量，三處理組間差異不顯著，但有隨著飼糧能量降低而升高之趨勢。懷孕末期飼予不同能量濃度之飼糧，對產後三個月之血清中 AST、SUN 及血清總蛋白質 (Total protein, TP)，三處理組間差異亦不顯著。在母羊增重方面，懷孕末期以高能量組較其他兩組之增重差異不顯著，但有較高增重之趨勢 ($P < 0.1$)。懷孕末期餵飼低能量飼糧之乳山羊於產後三個月之增重顯著的較高及中能量飼糧組差 ($P < 0.05$)。在乾物質採食量方面，三處理組間差異不顯著。懷孕末期餵飼低及中能量飼糧之乳山羊於產後三個月之產乳量顯著的較高能量飼糧組佳 ($P < 0.05$)，但其乳成分在三處理組間差異不顯著 ($P > 0.05$)。仔羊出生重及離乳體重則以高能量組顯著的較低及中能量組重 ($P < 0.05$) 且有過重的現象。綜合上述，懷孕末期餵飼低及中能量飼糧之乳山羊於產後三個月之產乳量顯著的較高能量飼糧組佳，且仔羊出生重較適中。

關鍵詞：飼糧、能量濃度、懷孕末期、生產性狀、乳山羊。

緒 言

在台灣乳山羊飼糧之調配所用的原料成分及能量與蛋白質需要量的資料大部分引用 NRC (1981) 表列的資料，但其是否適合亞熱帶氣候環境下乳山羊的需要，實有必要做一探討。乳山羊飼養在台灣是屬於新興事業，大規模的養羊戶越來越多，且乳量不斷的提高。但在台灣的氣候環境下，

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1178 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。

由於禾本科牧草品質低劣，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，曾發現有許多乳山羊在分娩前流產甚至於死亡的個案 (Lee *et al.*, 2001)。農民未供給足夠而平衡的營養以應付高產乳羊泌乳所需，致乳羊瘦弱不堪或有蹄病與繁殖障礙等症狀發生，這些營養餵飼缺失，與乳牛有許多相似，然若不予改善，則無法延長乳羊的使用年限。

在乳牛有關這方面的報告很多，如最近 30 年來，高產乳量乳牛發生分娩症候群的頻率明顯地提高 (Sommer, 1985)；導致乳牛產乳量驟降，新陳代謝疾病和繁殖障礙增加，以及使用年限縮短，使得酪農無法妥善飼養高潛在泌乳能力的乳牛；其發生的主要原因在餵飼缺失和管理不當 (Kowertz, 1981)。鄭及蘇 (1980) 發現繁殖障礙牛隻有 20.2% 肝功能不正常的情形。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，甚至造成母羊死亡 (Andrus *et al.*, 1970)，可能是能量與蛋白質不平衡之餵飼缺失所引起，但在乳羊這方面的報告尚少。乳羊若餵飼高蛋白質飼糧，會使乳羊血清中的蛋白質及尿素氮升高，並使肝功能降低 (Lee *et al.*, 2001)，有鑒於此，本試驗擬以芻料配合精料調配不同能量濃度之飼糧，餵飼懷孕末期乳山羊，藉以了解其對生產性狀之影響，同時建立乳山羊在不同營養狀況下之血液生化值，以作為將來判斷餵飼缺失之依據，冀期建立乳山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

試驗動物係選第一產及第二產之懷孕末期撒能乳山羊 30 頭，逢機分成三處理組，每處理各 10 頭。

II. 飼養試驗

乳山羊 30 頭於懷孕第 90 天開始進行試驗至產後第三個月結束，飼養為期五個月。懷孕末期飼糧之芻料原料為玉米青貯料、狼尾草，其粗精料比均調配為 35：65，而精料原料為黃玉米粉、大豆粕經 139℃ 烘焙之全脂大豆粉及麩皮等原料，調配成粗蛋白質含量皆相同 (CP 13.5%)，而能量 (NEL) 含量分別為 (1) 低能量組 1.52 Mcal/kg (ME 2.45 Mcal/kg)，(2) 中能量組 1.62 Mcal/kg (ME 2.61 Mcal/kg)，(3) 高能組 1.68 Mcal/kg (ME 2.71 Mcal/kg)；三處理組之母羊於產後第二週開始至泌乳初期三個月均餵飼相同組成之泌乳飼糧 (CP 16%、NEL 1.70 Mcal/kg)，飼料配方列於表 1。

試驗進行期間，母羊每個月秤重一次。懷孕末期試驗生產之仔羊記錄出生體重，並以母乳哺育，哺乳期間給予相同量之乾草及教槽料自由任食，並每隔二週稱重一次，至第八週離乳為止。母羊之飼養方法為採用精粗料完全混合日糧 (total mixed ration, 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，隔日之剩餘料取出烘乾，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 擠乳一次，同時記錄產乳量。每週二早晚採混集乳各一次 100 mL。每二週採血一次 10 mL。

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 (Foss Electric Co., Milko Scan 255 A/B types) 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 diagnostic #535, 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 1942xg, 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。

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。

結果與討論

I. 採食量

乳山羊於懷孕末期飼予不同能量濃度飼糧之乾物質採食量在三處理組間皆無顯著性差異 ($P > 0.05$)，且於產後泌乳初期乾物質採食量在三處理組間亦無顯著性差異 ($P > 0.05$)，如表 2 所示。這結果與 Sahlu *et al.* (1995) 以不同代謝能濃度之飼糧餵飼懷孕末期乳羊於分娩前後對乾物質採食量無顯著性差異之結果相似，亦與 Havrevoll *et al.* (1995) 發現以高或低濃度能量飼糧餵飼乳羊，對乾物質採食量亦無顯著性差異之結果相似。至於本試驗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，且其瘤胃容量有限，所採食之能量濃度以低能量濃度組略為較中及高能量濃度組低之趨勢，但未達顯著性差異 ($P > 0.05$)。這結果顯示飼糧能量濃度越低則乳山羊隻日所攝取之能量有較低之現象，但在產後泌乳初期所採食之能量濃度以高能量濃度組略為較低及中能量濃度組低之趨勢，但未達顯著性差異 ($P > 0.05$)，這因為在產後泌乳初期以高能量濃度組之乾物質採食量略為較低及中能量濃度組偏低所致。

II. 乳量

乳山羊在懷孕末期餵飼低及中能量飼糧於產後三個月之產乳量較高能量組佳 ($P < 0.05$)。這結果與 Sahlu *et al.* (1995) 於懷孕末期供應高能量 (ME 2.53 Mcal/kg)、中能量 (ME 2.16 Mcal/kg) 及低能量 (ME 1.81 Mcal/kg) 飼糧，於產後第 1~15 週之產乳量以中及高能量飼糧較低能量飼糧高，而且於高能量飼糧之隻日產乳量可維持 3.0 kg 以上長達 15 週，這與本試驗在供應低及中能量飼糧之結果相似，可見懷孕末期能量的重要，但不宜過低或過高，因 Sahlu *et al.* (1995) 於懷孕末期乳羊所供應的低能量組飼糧之 ME 僅 1.8 Mcal/kg 太低，而其高

能量組 ME 2.53 Mcal/kg 相當於本試驗低能量組 ME 2.45 Mcal/kg (NEL 1.52 Mcal/kg) 與中能量組 ME 2.61 Mcal/kg (NEL 1.62 Mcal/kg) 之間，因而相同的有助於產後乳量的提升。因此依據本試驗結果，推薦乳山羊懷孕末期在體重約 60 kg，其 NEL 1.52~1.62 Mcal/kg 即可滿足其需要。

III. 增重

在母羊增重方面，懷孕末期乳山羊飼予高能量飼糧，於分娩前之增重與中及低能量飼糧無顯著性差異 ($P > 0.05$)，但有較高之趨勢 ($P < 0.1$)；而於分娩時之體重變化以高能量組下降最多，中能量組次之，低能量組最少 ($P < 0.05$)。產後第二個月之增重以中能量組顯著的較低及高能量組高 ($P < 0.05$)，尤以高能量組增重較少；且低能量組在產後第三個月不但無增重，反而有失重情形 (表 3)。這可能因低能量組之產乳量較高所致，因而顯然不能滿足其增重所需。這結果與 Grummer *et al.* (1995) 於乳牛懷孕末期給飼高能量飼糧較低能量飼糧提高增重之結果相似，但於生產後的增重情形與 Sahlu *et al.* (1995) 所發現懷孕末期乳羊餵飼高能量飼糧並無較低能量飼糧提高生產後二個月內增重之結果相似，其原因可歸納為懷孕末期乳羊飼予過高的能量，於產後泌乳初期並未能提高產乳量，亦無助於體重的恢復；且在高能量組有過胖之現象，致胎兒較大，因而母羊有難產之徵兆。

IV. 仔羊生產性狀

依表 4 所示，仔羊出生之存活率以低能量組較中及高能量組高。出生後兩個月期間之死亡率，以低及中能量組較高，而高能量組無仔羊死亡。出生之平均體重，於高能量組顯著的較低及中能量組重 ($P < 0.05$)。出生後 2 週及 4 週之平均增重在三處理組間差異不顯著 ($P > 0.05$)；但出生後第 8 週離乳體重則以高能量組顯著的較低及中能量組重 ($P < 0.05$)。在高能量組之仔羊出生存活率較低之原因為難產而死亡；而在仔羊出生至離乳之死亡率以高能量組較低及增重較佳之原因，為其仔羊出生體重較重所致。這結果與 Sahlu *et al.* (1995) 報告以高能量飼糧餵飼懷孕末期乳羊，其仔羊出生體重較低能量飼糧者重之結果相似。因此推測懷孕末期乳山羊給予高能量飼糧有助於胎兒的生長發育及增重，這結果證明懷孕末期胎兒對於能量的需求是重要的；但亦不可過高，否則造成胎兒過重，以致發生難產。

V. 乳成分

在懷孕末期乳山羊餵飼不同能量濃度飼糧對產後泌乳初期之乳脂率、乳蛋白質、乳糖及乳固形物等成分及乳尿素氮含量之影響，在三處理組間差異皆不顯著 ($P > 0.05$) (表 2)；這結果與 Sahlu *et al.* (1995) 所發現乳山羊於懷孕末期供應高、中及低能量飼糧，對於產後泌乳初期之乳脂率、乳蛋白質、乳糖及乳固形物等成分並無顯著性差異之結果相似。至於乳中尿素氮於處理組間差異亦不顯著 ($P > 0.05$)。這結果與 Sommer (1985) 認為飼糧的蛋白質與能量的配合，尚可滿足泌乳所需，致乳及血中尿素氮維持正常值範圍之結果相似。這亦顯示乳山羊雖於懷孕末期飼糧能量之供應對胎兒及乳腺的擴充有助益，而於產後泌乳初期三個月所供應的飼糧之能量與蛋白質皆相同時，對乳成分的影響效果是一致的。

VI. 血液成分

乳山羊於懷孕末期飼予不同能量處理之飼糧，對血清之總蛋白質 (TP) 含量無顯著性差異 ($P > 0.05$)；AST 及 SUN 之含量三處理組間差異不顯著性 ($P > 0.05$) (表 5)。而在懷孕末期飼予不同能量濃度之飼糧，對產後三個月之血清中 AST、SUN 及 TP 三處理組間差異皆不顯著 ($P >$

0.05) (表 5)。這試驗結果與 Hwang *et al.* (2001) 發現血中尿素氮與乳中尿素氮含量相關很高之結果相同；Hwang *et al.* (2000) 和 Sommer (1985) 均發現飼糧能量偏低而蛋白質過高時，會使血中氨濃度過高，負責將氨合成尿素的肝臟負荷增加，影響肝功能，以致使 AST 值上升，嚴重時於羊會有妊娠毒血症發生，而本試驗三處理組羊隻血中氨濃度未達顯著性差異致 AST 值未過高，這表示三處理試驗飼糧之蛋白質濃度 (13.5%) 未過高，使三處理組羊隻無妊娠毒血症現象發生，因而均能順利生產。

結論與建議

母羊懷孕末期供應過高的能量則易使胎兒發育較快，而有難產之徵兆發生，且母羊產後之體重恢復較慢，亦無法提高產後之產乳量。因此建議體重 60 kg 之第一及第二產乳山羊於懷孕末期之 NEL 含量調配在 1.52 至 1.62 Mcal/kg 將可滿足其需要。

表 1. 懷孕末期乳山羊能量試驗飼糧配方與養分組成

Table 1. The formulation and nutrient composition of experiment diets for late pregnant dairy goats

| Items | Energy level (NEL ^b , Mcal/kg) | | | Lactating diet |
|--|---|-------|-------|----------------|
| | 1.52 | 1.62 | 1.68 | |
| Ingredient, % | | | | |
| Corn silage | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| Timothy hay | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 10.0 |
| Napier grass | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 5.0 |
| Yellow corn | 36.3 | 41.7 | 45.3 | 30.0 |
| Soybean meal | 8.1 | 7.0 | 0.8 | 8.0 |
| Whole soybean (139°C) | 1.2 | 3.7 | 11.2 | 10.0 |
| Wheat bran | 13.0 | 5.9 | 0.9 | 5.0 |
| Molasses | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.3 |
| Dicalcium Phosphate | — | 0.4 | 0.7 | 1.0 |
| Limestone, pulverized | 1.0 | 0.9 | 0.7 | 1.0 |
| Salt | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 |
| Premix ^a | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Analysed composition values, (% of DM ^b) | | | | |
| Crude protein | 13.45 | 13.31 | 13.64 | 16.40 |
| ADF ^b | 21.21 | 20.78 | 21.43 | 21.35 |
| NDF ^b | 31.71 | 32.31 | 31.43 | 31.21 |
| Calcium | 0.78 | 0.76 | 0.81 | 0.94 |
| Phosphorus | 0.47 | 0.46 | 0.45 | 0.56 |

^a Premix each kg contains:

Vitamin A 10,000,000 IU, Vitamin E 70,000 IU, Vitamin D₃ 1,600,000 IU, Fe 50 g, Cu 10 g, Zn 40 g, I 0.5 g, Se 0.1 g, Co 0.1 g.

^b NEL : net energy for lactation; DM : dry matter; ADF : acid detergent fiber; NDF : neutral detergent fiber.

表 2. 乳山羊懷孕末期飼餵不同能量濃度對生產性能之影響

Table 2. Effects of different dietary energy level on the production performance of late pregnant dairy goats

| Items | Energy level (NEL*, Mcal/kg) | | | S E M |
|----------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | 1.52 | 1.62 | 1.68 | |
| Late pregnant | 1.45 | 1.41 | 1.39 | 0.71 |
| DMI*, kg/head/day | | | | |
| NELI*, Mcal/head/day | 2.20 | 2.28 | 2.33 | 0.65 |
| Lactation stage | | | | |
| DMI*, kg/head/day | 2.34 | 2.30 | 2.17 | 0.65 |
| NELI*, Mcal/head/day | 3.97 | 3.91 | 3.68 | 0.47 |
| Milk, kg/head/day | 2.97 ^{a b} | 2.84 ^b | 2.64 ^c | 0.07 |
| Milk composition, % | | | | |
| Milk fat | 3.60 | 3.70 | 3.60 | 0.21 |
| Milk protein | 3.01 | 2.98 | 3.12 | 0.33 |
| Milk lactose | 4.49 | 4.39 | 4.49 | 0.37 |
| Total solid | 1.44 | 11.30 | 11.35 | 0.31 |
| MUN*, mg/dL | 13.82 | 14.96 | 13.67 | 1.43 |

^{a,b,c} Mean of the same row within the same performance with the different superscript were significantly different ($P < 0.05$).

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

表 3. 乳山羊懷孕末期飼餵不同能量濃度對母羊增重之影響

Table 3. Effects of different dietary energy level on the body weight changes of late pregnant dairy goats

| Items | Energy level (NEL*, Mcal/kg) | | | S E M |
|----------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| | 1.52 | 1.62 | 1.68 | |
| Late pregnant BW*, kg/head | | | | |
| 4 th month | 69.7 | 71.8 | 67.2 | 2.01 |
| 5 th month | 71.2 | 73.4 | 69.8 | 1.90 |
| Gain | +1.5 | +1.6 | +2.6 | 0.70 |
| Postpartum BW*, kg/head | | | | |
| Parturition | 62.2 | 62.3 | 56.6 | 1.92 |
| Gain | -9.0 ^c | -11.1 ^b | -13.2 ^a | 1.00 |
| 2 nd month | 63.1 | 63.7 | 56.8 | 1.90 |
| Gain | +0.9 ^b | +1.4 ^a | +0.2 ^c | 0.21 |
| 3 rd month | 63.4 | 65.7 | 58.5 | 3.82 |
| Gain | -0.8 ^b | +2.4 ^a | +1.9 ^a | 0.40 |

^{a,b,c} Mean of the same row within the same performance with the different superscript were significantly different ($P < 0.05$).

*BW : body weight; NEL : net energy for lactation.

表 4. 乳山羊懷孕末期飼料不同能量濃度對仔羊與繁殖性狀之影響

Table 4. Effects of different dietary energy level on kid and reproductive performance of late pregnant dairy goats

| Items | Energy level (NEL*, Mcal/kg) | | | SEM |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|------|
| | 1.52 | 1.62 | 1.68 | |
| Livability, % | 100 | 89 | 85 | — |
| Death rate, % | 6.9 | 12 | 0 | — |
| Birth BW*, kg/head | 3.6 ^b | 3.5 ^b | 4.6 ^a | 0.38 |
| 2 nd week BW*, kg/head | 5.2 | 5.8 | 6.6 | 0.52 |
| 4 th week BW*, kg/head | 8.5 | 8.0 | 8.6 | 0.68 |
| 8 th week BW*, kg/head | 13.6 ^b | 13.0 ^b | 15.5 ^a | 0.82 |

^{a,b} Mean of the same row within the same performance with the different superscript were significantly different ($P < 0.05$).

*BW: body weight; NEL : net energy for lactation.

表 5. 乳山羊懷孕末期和泌乳期飼料不同能量濃度對血清生化值之影響

Table 5. Effects of different dietary energy level on serum biochemical value of late pregnant and lactating stage of dairy goats

| | Energy level (NEL*, Mcal/kg) | | | S E M |
|-----------------|------------------------------|-------|-------|-------|
| Items | 1.52 | 1.62 | 1.68 | |
| Late Pregnant | | | | |
| SUN*, mg/dL | 16.05 | 16.21 | 15.32 | 0.91 |
| TP*, mg/dL | 6.58 | 7.10 | 6.82 | 0.31 |
| AST*, IU/L | 95 | 78 | 77 | 11.59 |
| Lactation stage | | | | |
| SUN*, mg/dL | 15.52 | 15.39 | 14.71 | 1.21 |
| TP*, mg/dL | 7.61 | 7.49 | 7.51 | 0.43 |
| AST*, IU/L | 91 | 84 | 70 | 12.24 |

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

致 謝

本試驗承蒙農委會經費補助，以及程中江處長與邱紹清科長之支持，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、屏科大鄭長義教授及中興大學許振忠教授、詹德芳教授、余碧教授、白火成教授、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

- 鄭登貴、蘇祐明。1980。乳牛營養與繁殖障礙關係之研究。畜產研究 13 (1)：113~123。
- 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 Analysis Chemists, Washington, D. C.
- 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. U.S.A.
- Grummer, R. R., P. C. Hoffman, M. L. Luck and S. T. Bertics. 1995. Effect of prepartum and post partum dietary energy on growth and lactation of primiparous cows. *J. Dairy Sci.* 78 : 172~180.
- 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. 2000. Monitoring nutritional status of dairy cows in Taiwan using milk protein and milk urea nitrogen. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 13(12) : 1667~1673.
- 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.
- Kowertz, D. 1981. Einflub der fillterung ante partum auf erkrankungen beim rind post partum. *Zuehthygiene* 16 : 38~39.
- Kronfeld, D. S., S. Donoghus, R. L. Copp, F. M. Sterns and R. H. Engls. 1982. Nutritional status of dairy cows indicated by analysis of blood. *J. Dairy Sci.* 65 : 1925~1933.
- 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.
- NRC. 1981. Nutrient Requirements of Domestic animal. No.15. Nutrient Requirements of Goats. National Academy Press, Washington, DC. p.91.
- Sahlu, T., S. P. Hart, T. Le-Trong, Z. Jia, L. Dawson, T. Gipson and T. H. Teh 1995. Influence on 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 dry dairy goats⁽¹⁾

Mei-Ju Lee⁽²⁾⁽⁵⁾, Sen-Yuan Hwang⁽³⁾, Peter Wen-Shyg Chiou⁽⁴⁾

Received : Oct. 26, 2001 ; Accepted : Apr. 10, 2003

Abstract

The objectives of the study were to determine the effect of different dietary levels of energy on the lactation performance of the dairy goats during dry period. Thirty 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 (NEL 1.52 mcal/kg) and mid energy (NEL 1.62 mcal/kg) and high energy (NEL 1.68 mcal/kg). All dairy goats were fed the same lactation diet (NEL 1.70 mcal/ kg, CP 16%) after parturition until three months postpartum, respectively. The results showed that aspartate aminotransferase in blood and serum urea nitrogen concentration were not significantly different among the treatments in the dry period. The total protein and aspartate aminotransferase in blood and serum urea nitrogen concentration also did not differ among the treatments in the three months postpartum. There was a tendency that the weight gains from dairy goats fed on high energy level in dry period were higher ($P < 0.1$) than those fed on the other treatment, but the weight gains of dairy goats fed on low energy level were lower ($P < 0.05$) than those fed on high and mid energy level in the three months postpartum. The birth weight of kids from dairy goats fed on high energy level were higher ($P < 0.05$) than those fed on mid and low energy level. The average feed intakes were not different among treatments. The milk yields of the dairy goats fed on low and mid energy levels were higher ($P < 0.05$) than those fed on high energy level. The milk composition, the percentage of milk protein, milk fat, the content of lactose, total solids and the urea nitrogen content in milk showed no difference among all the treatments. In conclusion, dairy goats fed on low or mid energy level during the dry period performed better in reproduction and milk production.

Key words : Diet, Energy level, Dry period, Production performance, Dairy goats.

(1) Contribution No. 1178 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Nutrition Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan, Taiwan, R.O.C.

(3) Council of Agriculture. Taipei, Taiwan, R.O.C.

(4) Department of Animal Science, National Chung-Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

(5) Corresponding author.