

乾乳期撒能泌乳羊於日糧中添加氯化銨對其

泌乳性狀之影響⁽¹⁾

蘇安國^{(2) (3)} 楊深玄⁽²⁾

收件日期：91 年 9 月 19 日；接受日期：91 年 12 月 19 日

摘 要

本試驗將 20 頭撒能泌乳羊，逢機分為兩組，置於群飼欄飼養，兩組均餵以完全混合日糧。試驗組之泌乳羊在產前一個月至產後一個月之期間，每日每頭給予 16 g 氯化銨，而對照組之泌乳羊則不給予氯化銨。在乳羊生產後即收集其泌乳資料達 4 個月。資料顯示兩組乳羊平均每日乾物質採食量分別為 2.01 kg 及 2.07 kg，無組間差異存在。在平均每日泌乳量方面，試驗組為 2.74 kg，而對照組為 2.65 kg。試驗組與對照組間亦無差異存在。在乳成分分析方面，兩組乳羊的乳脂率、乳蛋白、乳糖、固形物及體細胞數，分別為 3.42%、2.90%、4.37%、11.38%、141 萬/cc 及 3.29%、2.90%、4.41%、11.34%、140 萬/cc，試驗組與對照組間同樣無顯著差異存在。在乳羊 4 個月的泌乳調查中顯示，兩組乳羊總乳量、乳脂及乳蛋白總產量，分別為 329.0 kg、11.3 kg、9.5 kg 及 318.0 kg、10.5 kg、9.2 kg，同樣也無組間差異存在。在血液中鈣、總磷與鎂分析方面，試驗組血液中鈣與鎂濃度顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，而試驗組血液中磷濃度與對照組間卻無統計上差異。在乾乳羊活體消化試驗之乾物質、全氮與無氮抽出物之表面消化率方面，試驗組與對照組間無差異存在。在粗脂肪、鈣、磷、鎂的表面消化率方面，試驗組顯著優於對照組 ($P < 0.05$)。在粗纖維、中洗纖維、酸洗纖維的表面消化率方面，對照組顯著優於試驗組 ($P < 0.05$)。試驗顯示氯化銨可提高乾乳羊對鈣與鎂的利用效率，然而對於每日平均泌乳量約為 2.8 kg 左右之乳羊，其乾乳後期的日糧中不需要添加氯化銨。

關鍵詞：撒能泌乳羊、氯化銨、泌乳性狀。

緒 言

泌乳牛在乾乳時所採食之飼料中，鈉離子與鉀離子毫克當量之總和，減去氯離子與硫離子毫克當量之總和之值，不但會影響生產後之泌乳牛乳熱病的發生，亦會影響泌乳牛之泌乳性狀 (Dishington, 1975; Schonewille *et al.*, 1999)。試驗文獻顯示，如果飼料中陽陰離子毫克當量相減之值較低，可促進高泌乳牛在泌乳期間對鈣的利用效率 (Lomba *et al.*, 1978; Braitthwaite, 1972; Block,

- (1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1154 號。
- (2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。
- (3) 通訊作者。

1984；Dhiman and Sasidharan, 1999)。對於避免高產乳牛因高泌乳量，而容易造成乳熱病的發生有其正面的效果。Oetzel *et al.* (1988) 曾經在乾乳牛日糧中添加氯化銨與硫酸銨之混合物，使此日糧中陽陰離子毫克當量相減之值較低。其發現動物採食此日糧後，因增加小腸吸收鈣的能力與骨骼調節鈣的能力，因此其血液中一直含有高濃度鈣。Block (1984) 用氯化鈣為乾乳牛日糧中添加物，也得到相同的結果。同時氯化鈣添加入乾乳牛日糧中，亦可避免產後乳牛罹患乳房水腫及後肢麻痺（Merck, 1988；Aslam and Tucker, 1998）。

以往台灣生產羊乳的山羊，大多是黑山羊、努比亞山羊或者是兩者雜交之山羊。因為其每日平均所生產羊乳均在 2 kg 以下，因此在分娩後並無顯著乳熱病之症狀發生。近年來，由於進口撒能與阿爾拜因等高產乳羊的頭數日益增加。民間部份平均每日生產 3 kg 羊乳以上的乳羊，在分娩後有顯著乳熱病之症狀發生。因而常造成母羊死亡或者因治療而減少該泌乳羊之泌乳能力。眾多以高產乳牛為試驗對象的國外報告指出，在乾乳期間乳牛所採食の日糧裏所含的陽陰離子差異值，確實可影響此乾乳牛在分娩後之健康狀況（Lomba *et al.*, 1978；Braithwaite, 1972）。然而鮮有以乳羊為試驗對象的研究，所以在乾乳羊日糧中增加陰離子毫克當量，以提昇泌乳羊之生產效率及降低乳熱病是值得探討的。因此本試驗擬探討以氯化銨添加於乾乳羊日糧對其產後泌乳性狀之影響。

材料與方法

選擇本分所懷孕末期之撒能乾乳羊 20 頭，上一產期平均泌乳量約為 3 kg 左右，且此 20 頭乾乳羊之分娩期集中於兩星期內。逢機分為兩組，置於群飼欄中飼養。其粗料來源是用本分所自製的盤固乾草、青割狼尾草以及脫水苜蓿粒。而泌乳羊的精料來源則是由本分所自行調配，含粗蛋白 17%，總可消化養分 82% 的精料。每日分上、下午兩次餵飼完全混合日糧，其調製方法是將草料與精料（濕重），以 33.4：66.6 之精粗料比，置於飼料混合車中，混合十分鐘後進行飼養。試驗前、中、後分別取三次完全混和日糧進行日糧化學組成分析。試驗組採食之日糧，在飼料置放入飼料槽前，先行取約 5 kg 之日糧與每頭 8 g 的氯化銨之量混合均勻，再放入與其他日糧混合。使其全日所採食之日糧中陽陰離子毫克當量差異值約為 -150 meq/kg DM，而對照組日糧則不給予氯化銨，其日糧之陽陰離子毫克當量差異值約為 +150 meq/kg DM。試驗乳羊在生產前一個月即開始採食添加氯化銨之日糧或對照組日糧，至生產後一個月試驗組停止供應氯化銨。生產前三星期、前兩天及生產後三星期間，每組乳羊中各選擇五頭羊進行血液採樣分析，分析項目為血液鈣濃度、血液總磷濃度及血液總鎂濃度（NRC, 1981；白等, 1996）。同時在生產前 10 天，每處理選擇三頭羊，置於代謝架中。以五天適應期與三天糞便收集期，進行測定乾乳羊之乾物質、全氮、粗脂肪、無氮抽出物、粗纖維、中洗纖維、酸洗纖維、鈣、磷、鎂的表面消化率。採集樣品期間，每日飼料供給量是羊隻在適應期平均採食量之 90%。糞便收集是以全糞收集法進行收集，每日取 5% 的羊糞冷藏於 0℃，收集 3 天後混合均勻，再進行羊糞乾燥。取樣之完全混合日糧與羊糞，先以 80℃ 烘箱烘 48 小時，並將飼料與羊糞磨粉並進行乾物質、灰分、粗蛋白（AOAC, 1987），中洗纖維及酸洗纖維（Goering and Van Soest, 1970）等組成分析。同時每日記錄採食量，泌乳量。每二週採乳一次，上下午各採集 25 ml 計 50ml，以乳成分分析儀（Milko-Scan 133B, N. Foss ELECTRIC, DENMARK）分析乳中乳蛋白、乳脂、乳糖、乳固形物、體細胞數。在統計分析方面，本試驗採用簡單逢機變方分析（SAS, 1988），其方程式如下：

$Y = u + T + E$ 。

Y = 試驗數據觀測值。

u = 試驗數據之平均值。

T = 處理效應。

E = 機差。

結果與討論

I. 泌乳羊採食量

兩組泌乳羊每日採食之日糧如表 1 所示，日糧中分別含有 16 及 0 g 之氯化銨。泌乳羊平均每日乾物質採食量分別為 2.01 及 2.07 kg，雖然對照組泌乳羊之平均每日乾物質採食量有比試驗組者的採食量為多，然而其組間並無顯著差異存在。在泌乳羊採食乾物質佔體重百分比計算上，兩組分別為 3.43% 及 3.59%，由於泌乳羊組間個體差異大，故無統計差異存在。資料顯示，日糧中不添加氯化銨有增加泌乳羊採食量的趨勢 (表 2) ($P < 0.1$)。可能原因為日糧中添加氯化銨會影響日糧適口性，而降低乳羊採食意願。

表 1. 試驗日糧組成及分析

Table1. The composition and analyzed value of diets

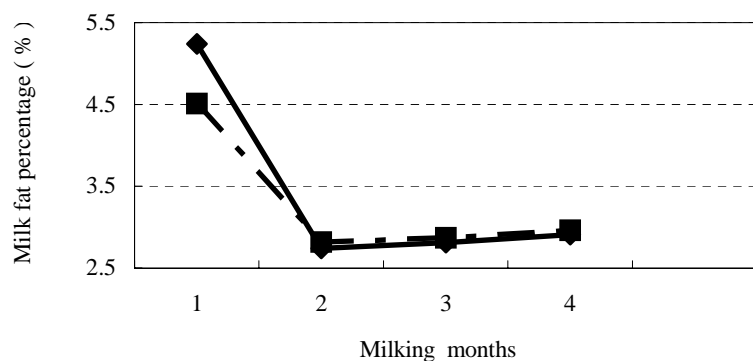
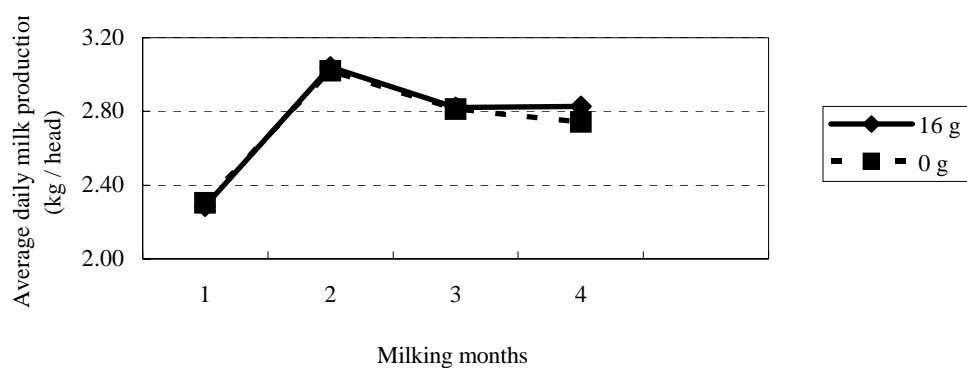
Ingredients	Ammonium chloride	Control
As fed	————— % —————	
Napiergrass	33.4	33.4
Alfalfa pellet	16.6	16.6
Pangola hay	16.6	16.6
Corn	21.6	21.6
Soybean meal	9.5	9.5
Molasses	1.3	1.3
Salt	0.2	0.2
Limestone	0.5	0.5
Premix*	0.1	0.1
Calcium Diphosphate	0.2	0.2
Ammonium chloride (g)	16.0	0
Analyzed value (DM basis)		
Dry matter	64.3	63.2
Crude protein	14.0	13.8
TDN ^a	65.3	65.2
NDF	36.6	36.8
ADF	25.7	25.4
Ash	6.7	6.7
Ca	0.78	0.78
P	0.40	0.40

*Each kilogram of premix contained Cu 10000 mg, Co 100mg, Zn 60,000 mg, Mn 60,000 mg, Se 100mg, Vitamin A 6,000,000 I.U., Vitamin D 100,000 I.U., Vitamin E 4,000 I.U.

^aCalculated from tabulated values.

II. 泌乳羊泌乳性狀

在平均每日泌乳量方面，試驗組為 2.74 kg，而對照組為 2.65 kg，試驗組與對照組之組間無差異存在。從圖 1 中顯示，泌乳羊每日採食 16 g 之氯化銨者，其泌乳曲線呈穩定且緩步下降。然而泌乳羊沒有採食氯化銨者，其泌乳曲線在產後卻呈現下降趨勢。顯示日糧中添加氯化銨，對本試驗泌乳羊之泌乳曲線有減緩其下降的趨勢。在乳成分分析方面，試驗乳羊的乳脂率、乳蛋白、乳糖、固形物及體細胞數，兩組分別為 3.42%、2.90%、4.37%、11.38%、141 萬/cc 及 3.29%、2.90%、4.41%、11.34%、140 萬/cc，試驗組與對照組間無統計上差異。顯示泌乳羊採食之日糧中，每日添加氯化銨 16 g，並無法有效提升乳羊泌乳性狀的表現 (表 2)。此結果與 Schonewille *et al.* (1999) 以乳牛為試驗對象呈現相反的結果，其原因可能為 Schonewille 他們使用是高產泌乳牛所致。



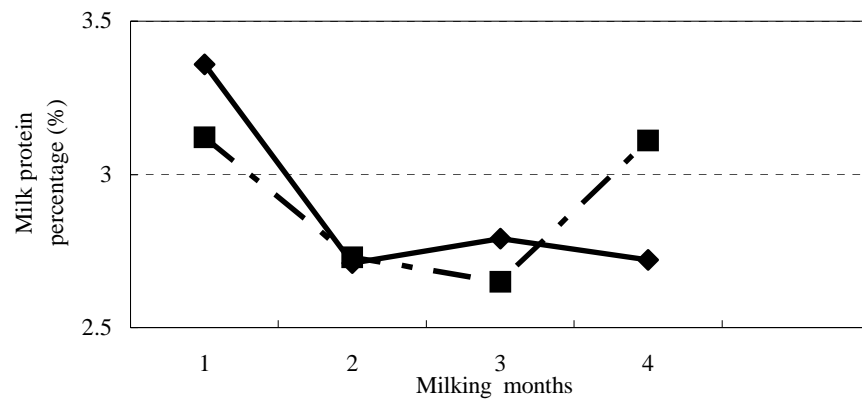


圖 1. 試驗山羊泌乳量、乳脂與乳蛋白曲線圖。
Fig. 1. The curve of milk production, milk fat and milk protein percentage of test goat.

表 2. 泌乳羊採食量與泌乳性狀之表現

Table 2. Feed intake and lactation performance of dairy goat

Items	Ammonium chloride	Control	SE
Feed intake*			
Volume, kg /day	2.80	2.89	0.44
DM Intake, kg /day	2.01	2.07	0.30
Dry matter intake /Body weight, %	3.43	3.59	0.38
Milk production			
Daily milk production ^a , kg	2.74	2.65	0.38
Total milk production ^a , kg	329.0	318.0	23.4
Total milk fat production ^a , kg	11.30	10.50	2.73
Total protein production ^a , kg	9.50	9.20	1.84
Milk content			
Milk fat, %	3.42	3.29	0.33
Milk protein, %	2.9	2.9	0.28
Milk lactose, %	4.37	4.41	0.26
Milk solid, %	11.38	11.34	1.53
Somatic cell count, 10 ⁴ /ml	141.0	140.0	11.2

^aData collection period were sustained four months.

*P < 0.10

III. 泌乳羊 4 個月泌乳週期之表現

在 4 個月生產測定中，兩組乳羊總乳產量、乳脂及乳蛋白總產量，分別為 329.0 kg、11.3 kg、9.5 kg 及 318.0 kg、10.5 kg、9.2 kg，試驗組與對照組間無差異存在。顯示每日添加氯化銨，無法使泌乳羊整個泌乳週期有較佳之乳脂及乳蛋白總產出（表 2）。由圖 1 得知，日糧中添加氯化銨，可提高泌乳羊在泌乳初期的乳脂百分比，同樣其乳蛋白之曲線，也因添加氯化銨而有類似的情形

發生 (圖 1)。兩組試驗山羊之乳脂與乳蛋白曲線，在泌乳初期均很高，卻在第二個月快速下降。顯示泌乳羊在乾乳期日糧中添加氯化銨者，並無法有效改善泌乳羊之乳脂與乳蛋白性狀。再者，泌乳羊採食氯化銨，其在整個泌乳週期中的乳糖曲線與固形物曲線亦無法獲得改善。圖 2 顯示，日糧中沒添加氯化銨，其羊乳中的乳糖曲線與固形物曲線和乳脂與乳蛋白曲線很類似。同樣由圖 2 中得知，日糧中添加氯化銨，僅能有效穩定泌乳羊在泌乳前三個月之羊乳中體細胞數。試驗顯示乳羊採食氯化銨者，其體細胞數在乳羊泌乳中期，有升高的趨勢。顯示乳羊在乾乳期間採食氯化銨，對泌乳羊泌乳中期的羊乳體細胞數有負面的影響。

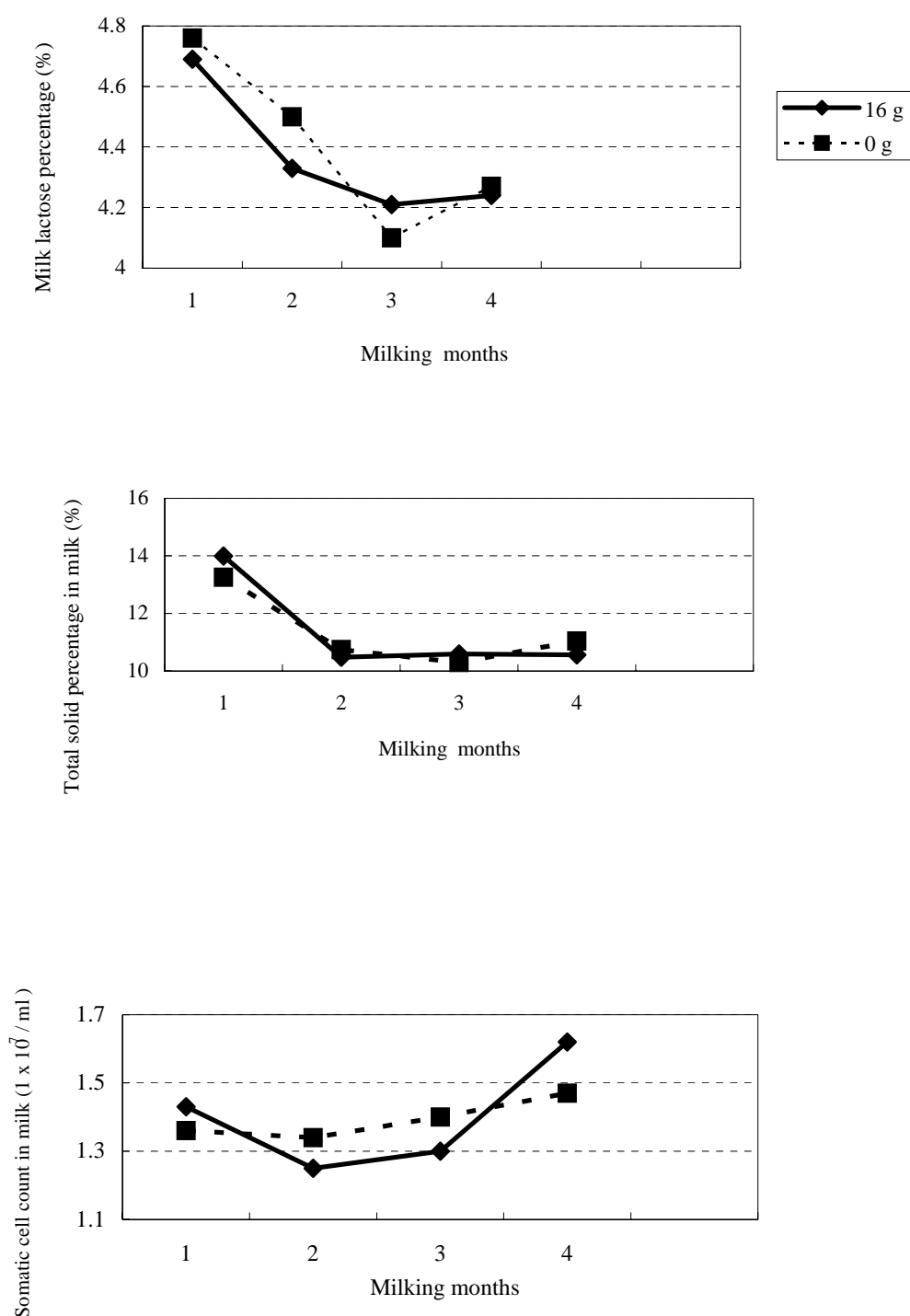


圖 2. 試驗山羊乳糖、固形物與體細胞數曲線圖。

Fig. 2. The curve of milk lactose, milk solid and somatic cell count of goat.

IV. 活體消化試驗之表面消化率

由表 3 得知試驗組與對照組之乾物質、全氮與無氮抽出物之表面消化率，分別為 79.4%、76.8%、85.3% vs. 80.4%、77.8%、87.1%，試驗組與對照組間無差異存在。顯示在乾乳日糧中添加氯化銨，對乾乳羊之乾物質、全氮與無氮抽出物之表面消化率並無提升的作用。在粗脂肪、

鈣、磷、鎂的表面消化率方面，兩組分別為 86.3%、36.5%、53.4%、61.2% vs. 83.3%、22.2%、28.1%、56.4%，試驗組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。比較鈣、磷、鎂的表面消化率發現，山羊對鎂的表面消化率遠高於鈣與磷的表面消化率。這是因為反芻動物對鎂的吸收不但在皺胃可行，同時亦可在前三個胃進行吸收 (Grace *et al.*, 1974)，因此其有較高的消化率 (Cragle, 1973)。Oetzel *et al.* (1988) 發現在乳牛日糧中添加氯化銨與硫酸銨等化合物，會使乳牛增加小腸吸收鈣的能力。而本試驗也證實乾乳羊日糧中添加氯化銨，不僅可提高乾乳羊對鈣的表面消化率，同時可提高乾乳羊對磷與鎂的表面消化率。在粗纖維、中洗纖維、酸洗纖維的表面消化率方面，兩組分別為 49.1%、53.3%、47.4% vs. 59.4%、61.3%、54.4%，對照組顯著優於試驗組 ($P < 0.05$)。顯示日糧中添加氯化銨，雖然可提高乾乳羊對粗脂肪與礦物質的利用效率，但是卻降低了乾乳羊對日糧纖維的利用效率。然此是否是因添加氯化銨而受影響，有待進一步試驗證實之。

表 3. 乾乳羊活體消化試驗的乾物質、全氮、粗脂肪、粗纖維、中洗纖維、酸洗纖維、無氮抽出物、鈣、磷、鎂表面消化率

Table 3. The *in vivo* apparent digestibility of dry matter, nitrogen, crude fat, crude fiber, NDF, ADF, NFE, calcium, phosphorus and magnesium of dry goat

Items*	Ammonium chloride	Control	SE
Digestibility	———— % ————	————	
Dry matter	79.4	80.4	3.10
Nitrogen	76.8	77.8	3.85
Crude fat	86.3 ^a	83.3 ^b	1.91
Crude fiber	49.1 ^b	59.4 ^a	5.04
NDF ^c	53.3 ^b	61.3 ^a	6.61
ADF ^c	47.4 ^b	54.4 ^a	5.77
NFE ^c	85.3	87.1	2.46
Calcium	36.5 ^a	22.2 ^b	6.68
Phosphorus	53.4 ^a	28.1 ^b	4.65
Magnesium	61.2 ^a	56.4 ^b	2.10

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

^cNDF: neutral detergent fiber, ^cADF: acid detergent fiber, ^cNFE: nitrogen free extraction.

V. 山羊血液生化分析

兩組山羊在血液鈣、總磷與鎂分析資料如表 4 所示，試驗組血液中鈣與鎂濃度顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，而試驗組血液中總磷濃度與對照組間卻無統計上差異。Dhiman and Sasidharan (1999) 發現飼料中含較高的陰離可促進泌乳牛在泌乳期間對鈣的利用效率。Oetzel *et al.* (1988) 亦發現乳牛採食添加氯化銨之日糧，因增加小腸吸收鈣的能力與骨骼調節鈣的能力，因此血液中有很高濃度的鈣離子。一般而言，山羊血液中鈣濃度之標準值在 9.5~10.5 mg/dL (白等, 1996)，高產乳牛泌乳前其血液中的鈣會大量進入乳牛的泌乳系統中。此時如乳牛採食慾望不佳，且乳牛本身荷爾蒙 (副甲狀腺素與甲狀腺素) 來不及將乳牛骨骼中的鈣調節至血液中，就會使得乳牛生產後因低血鈣症而造成乳牛感染後肢麻痺症 (乳熱病) (Beeson *et al.*, 1975)。從圖 5 中得知試驗山羊在採食含氯化銨日糧的第一週後，其血液中鈣濃度已上升至 15.54 mg/dL，隨後一直維持在 15.0 mg/dL 以上。雖然對照組山羊鈣濃度也都維持在 10.0 mg/dL 以上，但兩組間差異顯著。兩組山羊在泌乳後，其血中鈣濃度雖均呈下降，但試驗組亦維持在 15.0 mg/dL 以上。顯示山羊

採食添加化氯化銨之日糧，確實可提高其血液中鈣的濃度。其可能原因是試驗組山羊對飼料中鈣的表面消化率，比對照組山羊高近一倍左右之能力所致（表 4）。在血液中總磷濃度方面，從表 4 及圖 3 中顯示兩組山羊在血液中總磷濃度方面並無顯著差異，且該值在標準值之內（標準值為 3.8~7.6 mg/dL）（白等，1996）。但比較表 3 試驗山羊對磷的表面消化率發現，山羊採食添加化氯化銨之日糧其對磷的表面消化率顯著提高。然而其在血液中總磷濃度卻呈現與對照組相似的含量，其原因可能為動物本身對磷的需求與調節能力較強所致（Martin *et al.*, 1983）。再者，在血液中鎂濃度方面，從表 4 及圖 5 中顯示兩組山羊在血中鎂濃度有顯著差異，試驗山羊在採食含氯化銨日糧的第一週後，其血液中鎂濃度已上升至 2.5 mg/dL 以上，在生產前也是維持在 2.4 mg/dL 以上，即使在開始泌乳後亦維持在 2.2 mg/dL 以上。而對照組山羊在生產前三週時，其血液中鎂濃度已在標準值以下，在泌乳後更降低至 1.6 mg/dL。比較試驗組山羊對飼料中鎂的表面消化率發現，試驗組山羊僅比對照組山羊提升近 5% 左右之鎂表面消化率（表 3），但此改變足以造成山羊血液中鎂濃度升至標準值以上。顯示山羊採食添加氯化銨之日糧，確實可增加其血液中鎂濃度，對於預防乳山羊因缺乏鎂或低鎂消化率所引的疾病應有正面的防範效果。再者，Gentry and Fontenot (1967) 發現飼料中的鎂若來自於石灰石粉（dolomite limestone），則閹公牛對其有較低的利用效率。比較本試驗日糧組成（表 1）與對照組山羊血中鎂濃度（表 4）可發現，對照組山羊血液中低鎂濃度可能是此原因所造成的。因此在調製泌乳羊飼料時，建議應增加鎂的添加量或是使用較可被動物吸收利用的鎂化合物。

表 4. 試驗山羊生產前後 3 週血液中鈣、磷與鎂之濃度

Table 4. Calcium, phosphorus and magnesium contents of blood in test goat three weeks before and after kidding

Items	Ammonium chloride	Control	SE
Mineral in blood			
Calcium, mg/ dL *	15.52 ^a	10.90 ^b	1.33
Calcium, mg/ dL **	15.80 ^a	10.32 ^b	0.8
Calcium, mg/ dL ***	15.24 ^a	10.26 ^b	0.9
Phosphorus, mg/ dL *	5.31	5.30	0.08
Phosphorus, mg/ dL **	5.27	5.22	0.04
Phosphorus, mg/ dL ***	5.27	5.25	0.01
Magnesium, mg/ dL *	2.50 ^a	1.74 ^b	0.66
Magnesium, mg/ dL **	2.40 ^a	1.68 ^b	0.56
Magnesium, mg/ dL ***	2.24 ^a	1.60 ^b	0.38

^{a, b} Means with different superscripts differ significantly (P<0.05).

* three weeks before kidding, ** two days before kidding, *** three weeks after kidding.

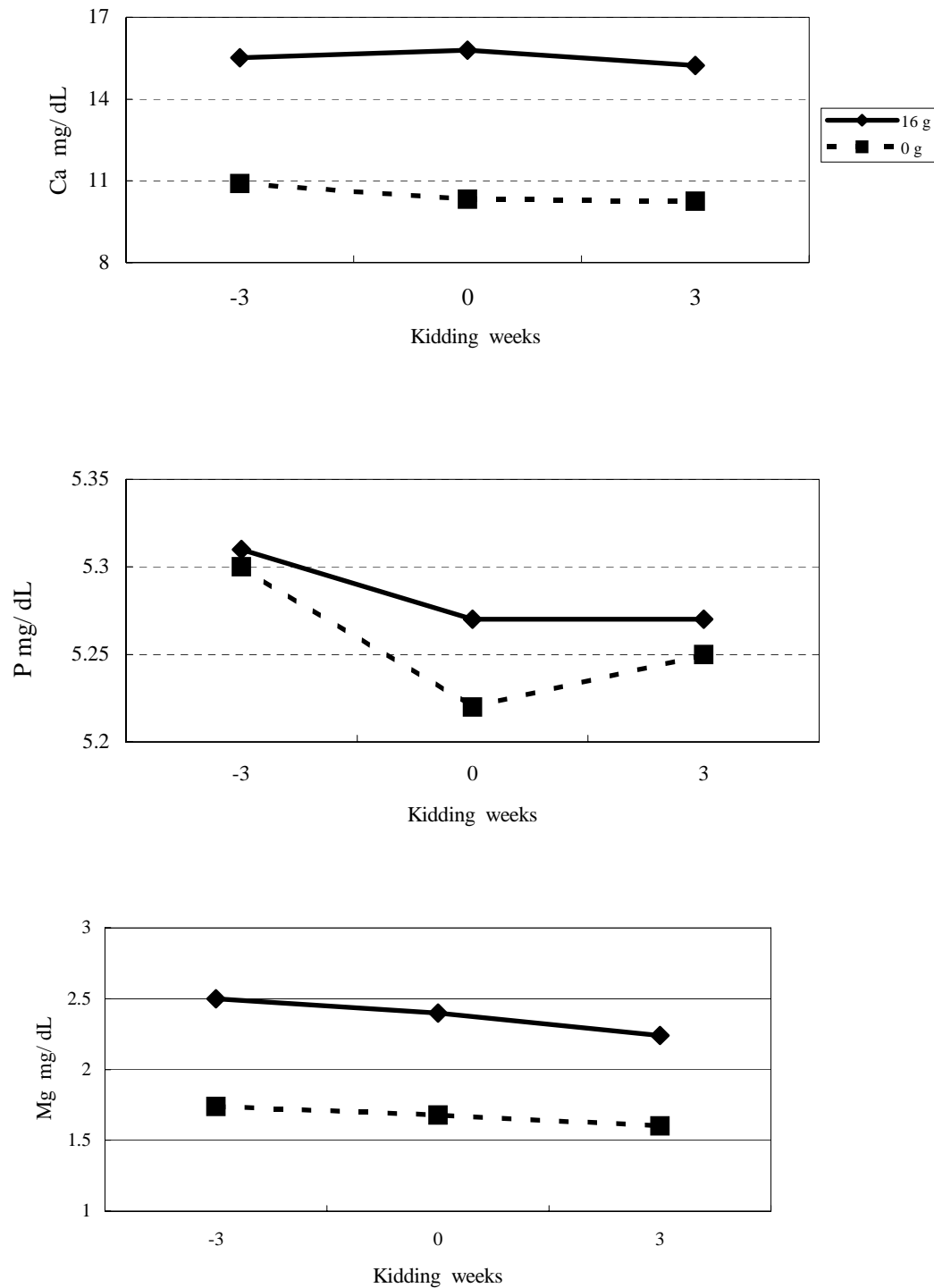


圖 3. 試驗山羊生產前後三週血液中鈣、磷與鎂含量。
Fig. 3. The curve of blood calcium, phosphorus and magnesium contents of test goat before or after kidding.

結論與建議

由以上結果顯示，乾乳羊採食完全混合日糧，同時每日每頭再給予 16 g 的氯化銨，無法提升乾乳羊生產後的泌乳能力，這與國外以高產乳牛所做之試驗呈相反的結果。但是乾乳羊每日每頭採食 16 g 的氯化銨，卻可增加乾乳羊對鈣與鎂的利用效率。從本試驗泌乳山羊其平均泌乳量約在 2.7 kg 至 2.8 kg 左右，且泌乳羊生產後並未發現有乳熱病與後肢麻痺症等症狀發生。推測原因可能為，本羊群之平均泌乳量不高（超過 3 kg 以上），不需要添加氯化銨。

誌 謝

本試驗承吳秋勝先生與楊永恒先生協助羊隻飼養管理，特此致上赤誠的謝意。

參考文獻

- 白火城、黃森源、林仁壽。1996。家畜臨床血液生化學。立宇出版社，台南，pp. 89~104。
- AOAC. 1987. Official Methods of Analysis (14th ed.). Association of Official Analytical Chemists, 1. Washington, D. C.
- Aslam, M. and W.B. Tucker. 1998. Influence of intramammary infusion of calcium on the calcium status of periparturient lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81 : 1883 ~1888.
- Beeson, W. M., T. W. Perry, N. L. Jacobson, K. D. Wiggers and G. N. Jacobson. 1975. Calcium in Beef and Dairy Nutrition. National Feed Ingredients Association, Des Moines, Iowa.
- Block, E. 1984. Manipulating dietary anions and cations for prepartum dairy cows to reduce incidence of milk fever. *J. Dairy Sci.* 67 : 2939~2947.
- Braithwaite, G. D. 1972. The effect of ammonium chloride on calcium metabolism in sheep. *Br. J. Nutr.* 27 : 201~212.
- Cragle, R. G. 1973. Dynamics of mineral elements in the digestive tract of ruminants. *Fed. Proc.* 32 : 1910~1917.
- Dhiman, T.R. and Sasidharan, V. 1999. Effectiveness of calcium chloride in increasing blood calcium concentrations of preparturient dairy cows. *J. Anim. Sci.* 77 : 1597~1605.
- Dishington, I. W. 1975. Prevention of milk fever (hypocalcemic paresis puerperalis) by dietary salt supplements. *Acta Vet. Scand.* 16 : 503~514.
- Gentry, H. J. and J. P. Fontenot. 1967. Availability and utilization of magnesium from dolomitic limestone and magnesium oxide in steers. *J. Anim. Sci.* 26 : 789~798.
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications). Agric. Handbook No.379, ARS~USDA. Washington. D. C.
- Grace, N. D., M. J. Ulyatt and J. C. Macrae. 1974. Quantitative digestion of fresh herbage by sheep. III. The movement of Mg, Ca, P, K and Na in the digestive tract. *J. Agric. Sci.* 82 : 321~329.
- Lomba, F., G. Chauvaux, E. Teller, L. Lengele and V. Bienft. 1978. Calcium digestibility in cows as influenced by the excess of alkaline ions over stable acid ions in their diets. *Br. J. Nutr.* 39 : 425~ 435.
- Martin, D. W., P. A. Mayes and V. W. Rod well. 1983. Harper's Review of Biochemistry. (19th ed). Lance Medical Publication. Los Altos. California.
- Merck.1988. Merck Index (10th ed). Merck and Co., Inc., Rahway, NJ.
- N.R.C. 1981. Nutrient Requirements of Goats. National Academy Press, Washington, D.C.
- Oetzel, G. R., J. D. Olson, C. R. Curtis and M. J. Fettman. 1988. Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71 : 3302~3311.
- SAS. 1988. SAS User's Guide. Statistical Institute, Inc., Cary. N.C.
- Schonewille, J. T., A. T. V. Klooster, H. Wouterse and A. C. Beynen. 1999. Hypo- calcemic induced by intravenous administration of disodium ethylenediaminetetraacetate and its effects on excretion of calcium in urine of cows fed a high chloride diet. *J. Dairy Sci.* 82 : 1317~1324.

Effect of adding ammonium chloride in diet during the dry period on the lactation performance of Saanen dairy goats ⁽¹⁾

An-Kuo Su^{(2) (3)} and Shen-Shyuan Yan⁽²⁾

Received : Sep. 19, 2002 ; Accepted : Dec. 19, 2002

Abstract

A total of twenty dairy goats were divided into two groups after kidding. Both groups were fed total mixed ration. The ration of experiment group were added 16 g ammonium chloride per goat per day to reach the balance of dietary cation and anion as -150 meq/kg DM until four weeks after kidding. Meanwhile dietary of cation and anion difference in control rations is $+150$ meq/kg DM. These feeding trials were started one month before goats kidding. During the experimental periods, the feed intake, blood characteristics, milk production and milk components were recorded. Results showed that there were no differences in the average daily milk production between treatment and control groups. There were also no differences in the percentage of milk fat, milk protein, milk lactose, total solids or somatic cell counts in goat milk. There were significant differences in the contents of calcium and magnesium in blood between treatment and control group ($P < 0.05$), but there was no difference in the content of phosphate in blood within both treatments. As to the in-vivo digestibility experiment, there were no differences in dry matter, nitrogen, and NFE digestibility in both treatments. Nevertheless, there were significant differences in the crude fat, calcium, phosphorus or magnesium digestibility between treatment and control group ($P < 0.05$). Dry goats, which were provided 16 g ammonium chloride per day, had higher digestibility than the control group. Meanwhile, There were significant differences ($P < 0.05$) in crude fiber, NDF or ADF digestibility in both treatments. Dry goats, which were provided 16 g ammonium chlorine per day, had less digestibility than that of goats in control group. Results showed that adding ammonium chloride could improve mineral digestibility in goats, and the dairy goats, producing 2.8 kg milk daily did not need supplementary ammonium chloride in their ration during dry period.

Key words : Saanen dairy goats, Ammonium chloride, Lactation performance.

(1) Contribution No. 1154 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Hengchun Branch, COA-LRI, Pingung 946, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author.

圖 1. 試驗山羊泌乳量、乳脂與乳蛋白曲線圖。

Fig. 1. The curve of milk production, milk fat and milk protein percentage of test goat.

圖 2. 試驗山羊乳糖、固形物與體細胞數曲線圖。

Fig. 2. The curve of milk lactose, milk solid and somatic cell count of goat.

圖 3. 試驗山羊生產前後三週血液中鈣、磷與鎂含量。

Fig. 3. The curve of blood calcium, phosphorus and magnesium contents of test goat before or after kidding.

5 fed 7 : 3 fed 9 : 1 fed 7 : 3 fed 9 : 1

16 g NH ₄ cl	16 g NH ₄ cl	16 g NH ₄ cl
0 g NH ₄ cl	0 g NH ₄ cl	0 g NH ₄ cl

