

# Holstein 搾乳牛에 대한 柑橘加工副産物 Silage 給與가 乳量 및 乳組成에 미치는 影響

鄭昌朝 · 梁昇柱\*

## Effects of Citrus Byproducts Silage Fed to Holstein Milking Cows on the Milk Yield and Composition of Raw Milk

Chang-Cho Choung and Seung-Ju Yang\*

### Summary

Citrus waste silage, urea added silage and urea plus wheat bran silage were fed to eight milking cows for 140 days. Control cows were grazed and fed silage free rations. Two cows in each treatment were allowed to graze for 4-6 hours daily, fed dairy concentrate according to milk yields and offered 10 kg of one kind of citrus waste silage. Intake of citrus waste was higher in urea added silage (T<sub>2</sub>) and urea plus wheat bran silage (T<sub>3</sub>) than in control silage (T<sub>0</sub>) and T<sub>1</sub> silage where cows were fed citrus waste silage without additions. It was noted that the cows in T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub> gave higher milk yields and that peak periods were extended. The butterfat percentage increased slightly when cows were fed citrus waste silage with addition of urea and wheat brans. It was observed that the palatability of citrus waste silage was excellent and gave rise to increased milk production and improved milk quality.

### 序 論

國民所得增加에 따른 食生活의 變化는 畜産物, 특히 牛乳消費의 急激한 增加를 나타내어 1977年 1人當 年間 7kg에서 1986년에는 27.8kg에 이르고 있으며, 이에따라 젓소의 飼育頭數도 109,243頭 (1977年)에서 433,473頭 (1986年)로 增加되고 있으나 主要 飼料資源인 草地의 開發은 아직도 未洽한 狀態에 있어 芻藎의 飼料利用과 畜糞作飼料作物 栽培 等 大家畜飼料의 國內資源開發 努力이 繼續되고 있다 (畜協調查季報, 1986). 濟州道の 젓소飼育頭數는 1977年 365頭로 21,880kg의 牛乳를 生産하고 있었으나 그후 1986년에는 1,632頭에

서 3,980,300kg을 生産하여 180倍의 牛乳生産量 增加를 가져왔음에 比하여 草地造成面積은 1980年 16,501ha에서 1986年 25,230ha로서 크게 增加되지는 않았다 (濟州道統計年報, 畜政資料, 1986). 더구나 道內 市乳生産量 3,814,800kg은 道내 牛乳 소비량 11,270,000kg의 약 30%에 불과하여 젓소의 增殖은 必須의인 것으로 되어 있어 冬期 乳牛飼料의 開發은 더욱 重要한 課題로 되고 있다. 柑橘加工副産物은 生産形態와 生産時期를 考慮할 때 良質 사일리지 製造가 可能하여 (梁과 鄭, 1984, 1985). 乳牛와 肉牛의 冬期 飼料源으로 活用할 수 있을 것으로 기대되었다.

搾乳牛에 對한 citrus pulp silage 給與試驗은 여

\* 濟州專門大學

러 研究者들에 의하여 遂行되어 嗜好性은 grape-fruit > orange > tangerine 順으로 報告되었고 (Becker 와 Arnold, 1951) 乳量이 增加되었다는 試驗結果 (Gordon 等, 1960; Hendrickson 과 Kesterson, 1965; Van Horn 等, 1975; 須藤, 1974) 가 報告되고 있다.

本 試驗은 酪農農家に 適合한 溫州密柑 副產物 사일리지의 製造 및 給與方案을 確立하기 위한 基礎 實驗으로서, 溫州密柑副產物을 原料로 하여 無處理, 尿素添加 및 尿素와 밀기울添加로 製造된 사일리지를 搾乳牛에 給與時 乳量 및 乳組成의 變化를 調査 分析한 것이다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 濟州市 寧坪洞 所在 農苑牧場에서 1985 年 3 月부터 7 月까지 豫備飼養 12 日과 本試驗 90 日로서 總 102 日間 實施하였다. 試料分析은 濟州 大學校 附設 放射能利用研究所의 家畜代謝實驗室 및 家畜營養學實驗室에서, 牛乳成分의 分析은 農科 大學 畜産學科 乳加工實驗室에서 遂行하였다. Holstein 搾乳中 8 頭를 供試하였으며 그중 4 頭는 泌乳前期의 非妊牛들이고 나머지 4 頭는 泌乳中期 以後의 妊娠牛들이었다 (Table 1 參照).

試驗區는 柑橘混合粕 사일리지 給與區 (T<sub>1</sub>), 柑橘粕에 0.6%의 尿素添加 사일리지 給與區 (T<sub>2</sub>) 및 柑橘粕에 0.6% 尿素와 5%의 밀기울添加 사일리지 給與區 (T<sub>3</sub>)로 區分하였고 對照區 (T<sub>0</sub>)는 供試 사일리지를 給與치 않고 牧場의 慣行飼育 (濃厚飼料와 放牧)에 따라 飼育하는 處理로 하였다.

모든 供試畜은 試驗開始 最初 1 個月間 (4 月)은 1 日 4 時間, 다음 1 個月間 (5 月)은 5 時間, 마지막 1 個月間 (6 月)은 6 時間씩 同一한 時刻에 放牧을 實施하였으며, 試驗區 (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)의 供試畜에는 供試柑橘粕 사일리지를 10 kg/日/頭 給與하였고 對照區 (T<sub>0</sub>)에는 放牧時間을 1.5 時間 延長시켰다. 濃厚飼料는 NRC 標準에 依據 體重, 產乳量, 乳脂率에 따라 給與量을 決定하였다. 濃厚飼料와 供試 사일리지의 成分 및 品質은 Table 2와 같다.

濃厚飼料와 사일리지攝取量은 매일 測定하였으나 放牧에 依한 青草採食量은 測定치 못하였다. 產乳量은 1 日 2 回 오전 5 時와 17 時에 個體別로 秤量하였다.

試驗飼料의 一般成分 分析은 A.O.A.C. (1980)에 準하였다. 乳脂肪은 Gerber test 를 利用하였고 乳糖은 Lawrence (1968)의 方法에 의하여 spectrophotometer 를 利用하여 波長 490 nm에서 吸光度를 測定하여 計算하였으며 기타 成分은 A.O.

Table 1. Experimental design.

Treatments	Cow No.	Age	No. of calving	Recent calving day	Months after calving	Future calving day	Gestation period(day)	Experimental silage
T <sub>0</sub>	1	3	1	1984.12.24	3			
	2	5	3	1984. 8.23	7	1985. 9. 2	124	
	3	3	1	1985. 3. 4	1			mandarin pulp silage
T <sub>1</sub>	4	4	2	1984. 8.11	7	1985. 8.29	128	
	5	3	1	1985. 2.26	1			mandarin pulp silage + urea
T <sub>2</sub>	6	4	2	1984. 8.23	7	1985. 8.31	126	0.6%
	7	10	9	1985. 2.10	1			mandarin pulp silage + urea
T <sub>3</sub>	8	3	1	1984. 8.27	7	1985. 9. 9	131	0.6% + wheat bran

T<sub>0</sub>: Concentrate and grazing without silage. T<sub>1</sub>; T<sub>2</sub>; T<sub>3</sub>: Concentrate, grazing and experimental silage (10 kg/head/day)

A.C.(1980)에 準하였다.

處理平均値間의 有意性 檢定은 Steel 과 Torrie (1980)에 依하여 諸資料를 分散分析하였고, Duncan 의 new multiple range test 에 依하여 有意限界를 檢定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 飼料攝取量

供試畜의 處理別 柑橘粕사일리지와 濃厚飼料의 攝取量은 Table 3 과 같다.

Table 2. Chemical composition of experimental feed and quality of silage.

	Moisture (%)	Chemical composition (%)					Organic acid and pH of exp. silage					
		Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE	pH	Acetic acid	Butyric acid	Lactic acid	LA/TA	Fliege's score
Concentrate	14.1	17.4 (14.95)	3.2 (2.75)	9.2 (7.9)	9.9 (8.5)	76.72 (65.90)	-	-	-	-	-	-
Exp. silages.	T <sub>1</sub> 81.46 <sup>b</sup>	1.81 <sup>a</sup> (9.78)	0.78 (4.18)	2.80 (15.10)	1.01 (5.45)	12.14 (65.49)	3.50	0.29	0	1.68 <sup>a</sup>	81.04 <sup>a</sup>	95
	T <sub>2</sub> 80.1 <sup>b</sup>	3.10 <sup>b</sup> (15.45)	0.86 (4.31)	2.79 (14.01)	1.03 (5.18)	12.12 (61.05)	3.48	0.28	0	1.81 <sup>a</sup>	82.84 <sup>a</sup>	95
	T <sub>3</sub> 77.05 <sup>a</sup>	3.89 <sup>b</sup> (16.84)	1.24 (5.38)	2.23 (13.05)	1.15 (5.03)	13.44 (59.7)	3.55	0.25	0.03	2.41 <sup>b</sup>	86.70 <sup>b</sup>	95

Different superscripts represent significant differences ( $P < 0.05$ ).  
( ): DM base.

Table 3. Amounts of daily feed and DM intake (Kg).

	Lactation period	Treatments							
		T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
		Cow No. 1	2	3	4	5	6	7	8
Feed intake									
Concentrate	early	11.63 <sup>a</sup>		11.2 <sup>a</sup>		12.3 <sup>ab</sup>		13.0 <sup>b</sup>	
	late	4.8		4.8		4.8		4.8	
Silage	early	-		9.8		9.3		9.85	
	late	-		10		10		10	
Total	early	11.63 <sup>a</sup>		21.0 <sup>b</sup>		21.6 <sup>b</sup>		22.85 <sup>b</sup>	
	late	4.8 <sup>a</sup>		14.8 <sup>b</sup>		14.8 <sup>b</sup>		14.8 <sup>b</sup>	
Dry matter intake									
Concentrate	early	9.98 <sup>a</sup>		9.6 <sup>a</sup>		10.6 <sup>ab</sup>		11.2 <sup>b</sup>	
	late	4.1		4.1		4.1		4.1	
Silage	early	-		1.9		1.7		2.2	
	late	-		2.0		2.0		2.3	
Total	early	9.98 <sup>a</sup>		11.5 <sup>b</sup>		12.3 <sup>b</sup>		13.4 <sup>b</sup>	
	late	4.1 <sup>a</sup>		6.1 <sup>b</sup>		6.1 <sup>b</sup>		6.4 <sup>b</sup>	

Different superscripts represent significant differences ( $P < 0.05$ ).

T<sub>0</sub>: Control, T<sub>1</sub>: Pulp mixture silage, T<sub>2</sub>: Urea 0.6% + pulp mixture silage, T<sub>3</sub>: Urea 0.6% + wheat bran 5% + pulp mixture silage.

4 畜産論叢

柑橘粕사일리지는 各處理에서 平均 給與量의 거의 全量을 採食하였으며, 濃厚飼料採食量은 泌乳前期의 供試畜이 泌乳後期の 供試畜에 比하여 相當히 높았다. 搾乳牛에 對한 柑橘粕사일리지의 嗜好度는 一定量의 사일리지를 採食하는 速度로 觀察하였으며 泌乳後期の 家畜은 給與 1時間 以內, 泌乳前期의 家畜은 1.5 時間內에 供試사일리지 採食을 완료하였다. 改良草地에서 1日 4-6時間의 放牧과 濃厚飼料 給與를 받은 條件下에서도 柑橘粕사일리지의 全量 攝取를 勘案할 때 사일리지는 乳牛에 對하여 매우 嗜好性이 높았던 것으로 思料되었다. 柑橘粕사일리지의 攝取量 및 嗜好性은 乳牛에 對한 orange pulp 給與試驗(Reagan과 Mead, 1927)에서 fresh orange pulp가 dried orange pulp에 比하여 嗜好性이 더 높았다는 報告 및 乳牛飼料에 dried citrus pulp 15%를 代替하여도 攝取量은 增加한다는 Peavy (1980)의 報告는 本 試驗에서 供試 사일리지의 嗜好性이 높았고 放牧區(T<sub>0</sub>)에 比하여 사일리지給與區의 飼料攝取量이 떨어지지 않고 있는 結果와 類似한 傾向을 나타낸 것이라고 볼

수 있었다.

單胃動物에 柑橘副産物을 給與하는 試驗에서 柑橘副産物成分中の naringin과 hesperidine은 若味를 띠어 嗜好性을 低下시키고(Hendrickson과 Kesterson, 1957, 1965) limonin은 毒性作用을 일으킨다는 報告가 있으나(Driggers等, 1951), 柑橘副産物을 사일리지로 製造하여 反芻動物에 給與하는 境遇에는 이들 naringin과 hesperidine 및 limonin이 사일리지에 芳香을 나타내어 사일리지의 嗜好性을 多少 改善시키고 있었다는 報告가 있다(Attaway等, 1962; Stanley, 1961; Bernhard, 1961; 須藤, 1974). 이러한 報告는 本 試驗에서 乳牛의 供試 사일리지 嗜好性이 良好했던 原因中의 하나가 될 수 있는 것으로 推定되나 naringin과 hesperidine 및 limonin의 사일리지製造中 變化 機作과 嗜好性에 影響을 미치는 明確한 機作에 對한 研究報告는 찾을 수 없었다.

放牧中의 牧草攝取量을 除外한 濃厚飼料과 供試 사일리지의 DCP와 TDN攝取量은 Table 4와 같으며 處理區間의 變化는 飼料攝取量 變化(Table 3參

Table 4. DCP and TDN consumed by cows per day\* (Kg).

	Lactation period	Treatments								
		T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		
		Cow No.		Cow No.		Cow No.		Cow No.		
		1	2	3	4	5	6	7	8	
DCP	Concentrate	early	1.20 <sup>a</sup>		1.15 <sup>a</sup>		1.27 <sup>ab</sup>		1.34 <sup>b</sup>	
		late		0.50		0.49		0.49		0.49
	Silage	early	—		0.12 <sup>a</sup>		0.19 <sup>ab</sup>		0.25 <sup>b</sup>	
		late		—		0.14 <sup>a</sup>		0.20 <sup>ab</sup>		0.25 <sup>b</sup>
	Total	early	1.20 <sup>a</sup>		1.27 <sup>a</sup>		1.46 <sup>b</sup>		1.59 <sup>b</sup>	
		late		0.50 <sup>a</sup>		0.63 <sup>a</sup>		0.69 <sup>a</sup>		0.74 <sup>b</sup>
TDN	Concentrate	early	7.58 <sup>a</sup>		7.30 <sup>a</sup>		8.06 <sup>ab</sup>		8.51 <sup>b</sup>	
		late		3.19		3.12		3.12		3.12
	Silage	early	—		1.41 <sup>a</sup>		1.47 <sup>a</sup>		1.80 <sup>b</sup>	
		late		—		1.49 <sup>a</sup>		1.55 <sup>a</sup>		1.80 <sup>b</sup>
	Total	early	7.58 <sup>a</sup>		8.71 <sup>ab</sup>		9.53 <sup>b</sup>		10.31 <sup>b</sup>	
		late		3.19 <sup>a</sup>		4.61 <sup>b</sup>		4.67 <sup>b</sup>		4.92 <sup>b</sup>

T<sub>0</sub>: Control, T<sub>1</sub>: Pulp mixture silage, T<sub>2</sub>: Urea 0.6% + pulp mixture silage, T<sub>3</sub>: Urea 0.6% + wheat bran 5% + pulp mixture silage.

Different superscripts represent significant differences (P < 0.05).

\* Calculated from experimental silages and concentrates only.

照)와 類似하였다.

對照區(T<sub>0</sub>)를 除外한 供試사일리지 給與區間의 飼料攝取量을 比較하면, 사일리지에서는 有意性은 없으나 尿素 및 밀기울添加製造한 사일리지 給與區(T<sub>3</sub>)에서 多少 높은 攝取量을 보였으며, 濃厚飼料 攝取量에서는 無處理사일리지區(T<sub>1</sub>)와 尿素 및 밀기울添加사일리지(T<sub>3</sub>)에서 有意差를 나타내고 있어서 柑橘副産物사일리지 製造時 尿素 및 밀기울添加는 乳牛의 飼料攝取量을 增加시키는 傾向을 보여 주고 있었다.

## 2. 產乳量 및 牛乳成分의 變化

處理別 및 個體別 產乳量과 牛乳의 成分은 Table 5와 Table 6에 提示하였다.

泌乳前期에 供試된 소들은 分娩時期의 差異에 依하여 試驗開始 前부터 搾乳量에 差異를 보이고 있어 處理間 搾乳量의 絕對值를 比較할 수는 없었다. 그러나 期間의 經過에 따른 搾乳量變化를 보면 對照

區(T<sub>0</sub>)에 比하여 사일리지給與區(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)에서 乳量增加의 傾向을 보여주고 있었으며 無添加사일리지區(T<sub>1</sub>)보다 尿素添加사일리지區(T<sub>2</sub>) 및 尿素와 밀기울添加사일리지區(T<sub>3</sub>)에서 이러한 傾向이 뚜렷하였다. 分娩時期가 거의 類似한 泌乳後期의 소들에서는 對照區(T<sub>0</sub>)에 比하여 柑橘粕사일리지給與區의 乳量增加 傾向이 더욱 뚜렷해서 柑橘粕사일리지 給與에 依한 乳量增加의 效果를 나타내고 있었다. FCM과 乳脂生産量에서도 乳量에서와 같은 傾向을 보여주고 있었다.

試驗期間의 經過에 따른 泌乳曲線의 패턴은 Fig.1과 Fig.2에서 보는 바와 같이 對照區(T<sub>0</sub>)에 比하여 供試사일리지 給與區(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)에서 試驗開始前의 泌乳曲線 增加 패턴이 사일리지給與後에 急激히 上昇하고 있으며 泌乳持續性도 길어지고 있다.

이러한 傾向은 泌乳前期는 물론 泌乳後期에서도 類似한 傾向을 보였다. 試驗區間의 比較에서는 無處理사일리지 給與區(T<sub>1</sub>)에 比하여 尿素(T<sub>2</sub>) 및

Table 5. Milk production

(kg/day/head)

Experimental period		Treatments							
		Pre-lactation period				Post-lactation period			
		T <sub>0</sub> (1)	T <sub>1</sub> (3)	T <sub>2</sub> (5)	T <sub>3</sub> (7)	T <sub>0</sub> (2)	T <sub>1</sub> (4)	T <sub>2</sub> (6)	T <sub>3</sub> (8)
Milk yield	Pre-experiment	22.26	23.76	25.78	29.38	18.87	19.83	19.45	18.21
	I(April)	22.01	27.64	30.22	31.91	18.07	20.32	19.94	18.65
	II(May)	19.87	26.22	31.80	29.79	15.13	17.06	17.57	14.44
	III(June)	16.43	24.26	27.93	25.56	9.20	11.55	11.59	8.34
	Whole (mean)	19.78	25.94	29.83	29.20	14.45	15.95	16.00	13.39
FCM	Pre-experiment	18.91	20.30	21.71	27.05	18.50	20.23	18.13	17.63
	I (April)	19.00	23.36	26.04	29.41	17.73	20.43	18.63	18.86
	II (May)	17.10	22.19	27.42	27.52	14.75	17.17	16.48	14.63
	III (June)	14.22	20.50	24.07	24.42	8.93	11.67	10.79	8.44
	Whole (mean)	17.06	21.93	25.73	26.98	14.18	16.13	14.95	13.61
Milk fat yield	Pre-experiment	0.67	0.72	0.76	1.02	0.73	0.82	0.69	0.69
	I (April)	0.68	0.82	0.93	1.11	0.70	0.82	0.71	0.76
	II (May)	0.61	0.78	0.98	1.04	0.58	0.69	0.63	0.59
	III (June)	0.51	0.72	0.86	0.92	0.35	0.47	0.41	0.34
	Whole (mean)	0.61	0.77	0.92	1.02	0.56	0.65	0.57	0.55

T<sub>0</sub>: Control, T<sub>1</sub>: Pulp mixture silage, T<sub>2</sub>: Urea 0.6% + pulp mixture, T<sub>3</sub>: Urea 0.6% + wheat bran 5% + pulp mixture silage, ( ) Cow number.

Table 6. Chemical composition of milk

(%)

	Experimental period	Treatments							
		Pre-lactation period				Post-lactation period			
		T <sub>0</sub> (1)	T <sub>1</sub> (3)	T <sub>2</sub> (5)	T <sub>3</sub> (7)	T <sub>0</sub> (2)	T <sub>1</sub> (4)	T <sub>2</sub> (6)	T <sub>3</sub> (8)
Moisture	Pre-exp.	88.37	88.44	88.68	88.00	87.79	87.44	88.41	87.82
	Exp. period	87.81	87.96	87.74	87.73	87.93	87.76	88.36	87.69
SNF	Pre-exp.	8.6	8.53	8.39	8.52	8.35	8.72	8.06	8.40
	Exp. period	9.11	9.08	9.17	8.64	8.22	8.19	8.06	8.21
Milk fat	Pre-exp.	3.03	3.03	2.93	3.48	3.86	4.15	3.53	3.78
	Exp. period	3.08	2.96	3.09	3.63	3.85	4.05	3.58	4.10
Protein	Pre-exp.	3.35	3.41	3.11	3.29	3.56	3.62	3.60	3.42
	Exp. period	3.31	3.42	3.19	3.45	3.59	3.59	3.61	3.43
Ash	Pre-exp.	0.70	0.69	0.71	0.69	0.67	0.68	0.68	0.68
	Exp. period	0.69	0.68	0.71	0.70	0.69	0.68	0.69	0.66
Lactose	Pre-exp.	4.97	5.02	4.81	4.71	4.53	4.45	4.52	4.48
	Exp. period	5.00	4.84	4.94	4.75	4.52	4.42	4.34	4.45

T<sub>0</sub>: Control, T<sub>1</sub>: Pulp mixture silage, T<sub>2</sub>: Urea 0.6% + pulp mixture silage, T<sub>3</sub>: Urea 0.6% + wheat bran 5% + pulp mixture silage. ( ) Cow number.

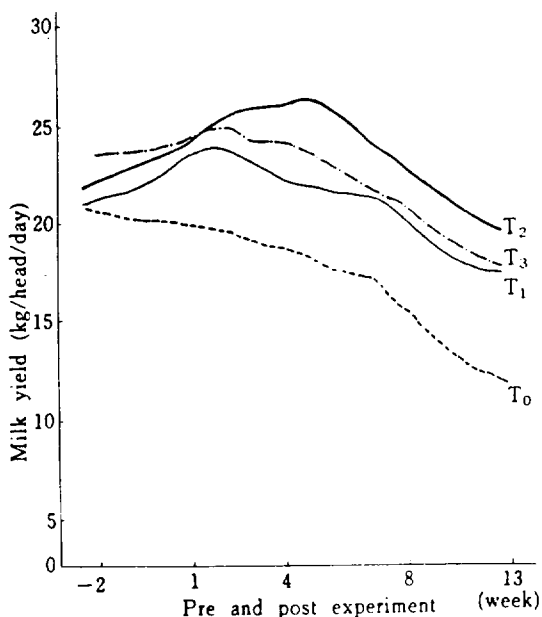


Fig. 1. Milk yield curves of whole lactating period.

T<sub>0</sub>: Control, T<sub>1</sub>: Pulp mixture silage, T<sub>2</sub>: Urea 0.6% + pulp mixture silage, T<sub>3</sub>: Urea 0.6% + wheat bran 5% + pulp mixture silage.

尿素와 밀기울添加(T<sub>3</sub>)시에 더욱 顯著的한 泌乳曲線의 上昇과 泌乳持續期間의 길어지는 現象을 보이고 있었다.

牛乳의 S.N.F., 粗蛋白質, 粗灰分 및 乳糖은 處理間에 뚜렷한 差異를 發見할 수 없었으나 (Table 6 參照) 乳脂率은 試驗前과 試驗期間中の 差異가 커서 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>에서 顯著히 增加되었다. 供試飼料 給與前的 乳脂率과 試驗期間中の 乳脂率을 比較해 보면 T<sub>0</sub>에서는 뚜렷한 變化가 없었고 T<sub>1</sub>에서는 有意性은 없으나 供試畜 모두에서 減少되었으며 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>에서는 모든 供試畜에서 增加하고 있었다.

牛乳의 物理的 特性으로서 PH와 適定酸度 및 比重은 處理間에 差異가 없었다 (Table 7 參照).

Peavy等(1980)은 柑橘粕 給與試驗에서 綿實粕을 蛋白質給源으로 補充할 때 乳量增加와 乳脂率上昇을 보였다고 하였으며, 柑橘粕에 尿素(179g/日/頭) 및 大豆粕을 添加한 試驗에서 (VanHorn等, 1975) 尿素添加區는 無添加區에 比하여 乳量과 乳質改善이 認定되었다고 報告하여 本 試驗에서 尿素添加 柑橘粕사일리지給與時 乳量이 增加하는 것과 類似한 傾向을 보이고 있었다. Alfalfa 乾草를 給與

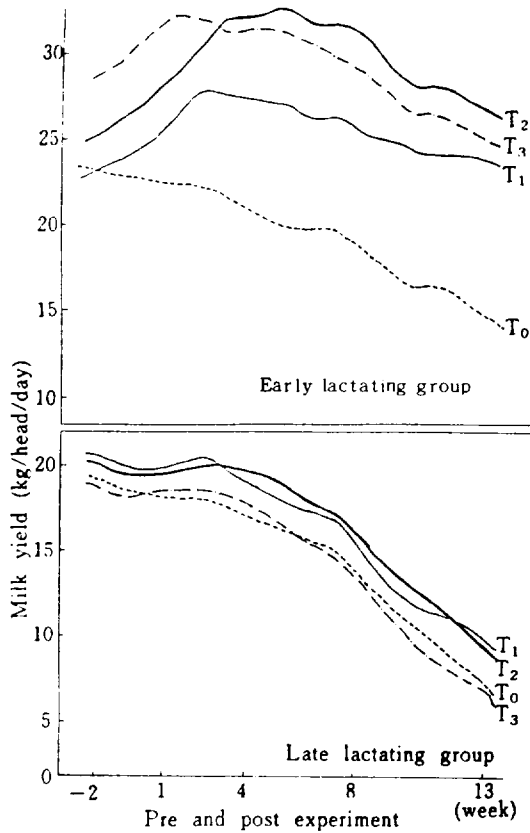


Fig. 2. Milk yield curves of early and late lactating group.

T<sub>0</sub>: Control, T<sub>1</sub>: Pulp mixture silage, T<sub>2</sub>: Urea 0.6% + pulp mixture silage, T<sub>3</sub>: Urea 0.6% + wheat bran 5% + pulp mixture silage.

Table 7. Physical characteristics of milk

Treatment	Cow No.	PH		Titratable acidity		Gravity		Alcohol test reaction	
		Pre-exp.	Exp. period	Pre-exp.	Exp. period	Pre-exp.	Exp. period	Pre-exp.	Exp. period
T <sub>0</sub>	1	6.64	6.59	0.16	0.17	1.034	1.033	-	-
	2	6.63	6.59	0.16	0.18	1.035	1.035	-	-
	Mean	6.64	6.59	0.16	0.18	1.035	1.034	-	-
T <sub>1</sub>	3	6.63	6.59	0.16	0.18	1.034	1.035	-	-
	Mean	6.68	6.63	0.15	0.17	1.031	1.032	-	-
T <sub>2</sub>	4	6.68	6.63	0.15	0.17	1.031	1.032	-	-
	Mean	6.66	6.61	0.16	0.18	1.033	1.034	-	-
T <sub>3</sub>	5	6.60	6.59	0.17	0.19	1.037	1.035	-	-
	Mean	6.62	6.59	0.17	0.19	1.033	1.031	-	-
T <sub>3</sub>	6	6.63	6.58	0.16	0.18	1.029	1.027	-	-
	7	6.68	6.65	0.15	0.16	1.032	1.030	-	-
	Mean	6.58	6.56	0.18	0.18	1.028	1.026	-	-
	Mean	6.63	6.60	0.17	0.17	1.030	1.028	-	-

하는 乳牛에게 柑橘粕을 併用할 때 乳量增加의 傾向을 報告하였고 (須藤, 1974), beet pulp와 orange pulp를 給與한 比較試驗에서 乳量增加는 orange pulp 給與時 多少 높았다는 報告 (Reagan과 Mead, 1927)를 비롯하여 乳牛에 柑橘粕 給與는 乳量을 增加시킨다는 報告는 여러 研究者들에 依하여 確認되었다. 本 試驗에서 柑橘粕사일리지 給與에 依한 乳量의 增加는 供試사일리지 給與에 依한 全體飼料 攝取量의 增加에 따라 DCP, TDN 攝取量의 增加와 사일리지를 통한 充分한 水分供給이 이루어진 때 문으로 推定된다.

柑橘副産物사일리지 給與時 反芻胃內 V.F.A. 組成은 醋酸의 減少와 丙酮酸 및 酪酸의 增加를 招來한다는 事實은 梁等(1984)과 梁과 鄭(1985)의 結果에서는 물론 orange pulp 사일리지, grape fruit pulp 사일리지에 對하여 研究한 Schaubly와 Wing (1971), Chen等(1981)의 여러 研究者들에 의해서도 同一한 結果가 報告되어 있다. 한편 反芻胃內 V.F.A. 組成에서 醋酸의 比率이 減少함에 따라 乳脂率 이 減少하였다 (Balch等, 1955; Brown等, 1962)는 研究報告가 많다. 이러한 結果들을 綜合하여 볼 때 本 試驗의 T<sub>1</sub> (無添加 柑橘粕사일리지區)에서의 乳脂率減少는 柑橘粕 사일리지 給與에 依한 反芻胃內 V.F.A. 中の 醋酸의 減少와 酪酸 및 丙酮酸의 增加 때문에 推定될 수 있었다. 蛋白質 水準과 乳量 및 乳脂率의 研究에서 Grieve等(1974)과 Roffler等(1978)은 飼料內 粗蛋白質含量이 16% 以上에서는 蛋白質水準差異에 따라 乳量과 乳脂率에

影響이 없었으나 그 以下에서는 蛋白質水準增加에 따라 乳脂率이 上昇하였다고 하여 飼料內에 粗蛋白質의 適正水準을 維持하는 일은 乳脂率과 產乳量에 重要的 影響을 미친다고 報告하고 있다. 本 試驗의 境遇에서도 에너지給源인 柑橘粕에 窒素給源인 尿素를 添加한 사일리지를 製造하여 給與함으로써 에너지蛋白質均衡을 多少 改善시켜 產乳量과 乳脂率 向上이 이루어졌던 것으로 推定되었다.

## 摘 要

本 試驗은 放牧中인 乳牛에 對한 柑橘粕사일리지 給與가 產乳量 및 乳脂率에 미치는 影響을 究明하기 위하여 遂行하였다. 柑橘副産物(T<sub>1</sub>), 尿素添加(T<sub>2</sub>) 및 尿素+밀기울添加(T<sub>3</sub>)로 사일리지를 製造, 140日間に 걸쳐 8頭의 乳牛에게 給與하였다. 對照區(T<sub>0</sub>)는 放牧과 濃厚飼料을 給與하는 慣行飼育

을 하였다. 供試牛들은 모두 1日 4~6時間 放牧과 乳量에 따른 濃厚飼料을 給與하였고 試驗區의 소들에게는 頭當 10kg의 供試사일리지를 給與하였다.

柑橘粕사일리지의 給與는 總飼料攝取量을 增加시키는 傾向을 보였다. 供試사일리지 攝取量은 尿素添加(T<sub>2</sub>) 및 尿素+밀기울添加(T<sub>3</sub>) 사일리지區가 無添加사일리지에 比하여 많았다. T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>에서 乳量은 增加되고 泌乳持續性은 延長되고 있었으나 乳脂肪은 尿素添加 및 尿素+밀기울添加사일리지 區에서 多少 높아지고 있었다. 柑橘副産物사일리지는 嗜好性이 높아 乳量增加에 좋은 影響을 주고 있음이 確認되었다. 다만 高水分含量에 따른 採食量의 制限과 下痢의 發生 등을 考慮할 때 乾草와 柑橘粕 사일리지의 併用 및 蛋白質 補完이 이루어진다면 冬季 搾乳牛의 우수한 基礎飼料로서 利用될 수 있을 것으로 思料된다.

## 參 考 文 獻

- A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis(13th) association of official analytical chemists Washington, D.C.
- Attaway, J.A., R.W. Wolford and G.J. Edwards. 1962. Fruit flavors and odors; isolation and identification of some volatile carbonyl components from orange essence. *J. Agr. and Food Chem.* 10;102-104.
- Balch, C.C., D.A. Balch, M.P. Bertrum, V. W. Johnson, S.T. Rowland and J. Turner. 1955. Studies of the secretion of milk of low fat content by cows on diets low in hay and high in concentrates. VI. The effect on the physical and chemical processes of the reticulo-rumen. *J. Dairy Research.*, 22;270.
- Becker, R.B. and P.T. Dix Arnold. 1951. Citrus pulp in dairy rations. *Florida Univ. Agr. Exp. Sta. Circ.* S-40; 1-16.
- Bernhard, R.A. 1961. Citrus flavor volatile constituents of the essential oil of the orange (*Citrus sinensis*). *J. Food Sci.*, 26;401-411.
- Brown, W.H., J.W. Stull and G.H. Stott. 1962. Fatty acid composition of milk. I. Effect of roughage and dietary fat. *J. Dairy Sci.*, 45; 191-196.
- Chen, M.C., C.B. Ammerman, P.R. Henry. A.Z. Palmer and S.K. Long. 1981.
- Drigers, J.C., G.K. Davis and N.R. Mehrhof. 1951. Toxic factor in citrus seed meal. *Fla. Agr. Exp. Tech. Bull.*, 476;5-36.
- Gordon, C.H., J.C. Derbyshire and E.K. Kang. 1960. Consumption and feeding value of silage



- as affected by dry matter content. *J. Dairy Sci.*, 43; 866-867.
- Grieve, D.G., G.K. Macleod and J.B. Stone. 1974. Effects of diet protein percent for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 57; 633.
- Hendrickson, R. and J.W. Kesterson. 1957. Chemical analysis of citrus bioflavonoids. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 70; 196-203.
- Hendrickson, R. and J.W. Kesterson. 1965. By-products of Florida citrus. *Agri. Exp. Sta., Inst. of Feed and Agri. Sci., Bulletin*, 698.
- Lawrence, 1968. The determination of lactose in milk products. *The Australian J. of Dairy Technology.*, 23(2); 103.
- Peavy, A.H. III, Jr. B. Harris, H.H. Van Horn and C.J. Wilcox. 1980. Complete rations for dairy cattle. 9. Effects of percent ground corrugated boxes and citrus molasses soluble soybean-mill feed product on milk production and ration digestibility. *J. Dairy Sci.*, 63(3); 405-411.
- Reagan, W.M. and S.W. Mead 1927. The value of orange pulp for milk production. *California Agr. Exp. Stot. Bull.*, 427; 1-16.
- Roffler, R.E., L.D. Satter, A.R. Hardie and W.J. Tyler. 1978. Influence of dietary protein concentration on milk. *J. Dairy Sci.*, 61; 1422-1428.
- Schaibly, G. E. and J.M. Wing. 1971. Digestibility and rumen fermentation of corn silage and citrus pulp. *J. Dairy Sci.*, 54; 733.
- Stanly, W.L., R.N. Ikeda, S.H. Vanmier and L.A. rolle. 1961. Determination of the relative concentrations of the major aldehydes in lemon, orange and grapefruit oils by GLC. *J. Food Sci.*, 26; 43-48.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principle and procedures of statistics. 2nd ed., McGraw-Hill Book Co. New York; 137-191.
- Van Horn, H.H., S.P. Marshall, C.J. Wilcox, P.F. Randel and J.M. Wing. 1975. Complete Rations for Dairy Cattle. III. Evaluation of protein percent and quality and citrus corn substitutions. *J. Dairy Sci.*, 58(8); 1101-1108.
- Yang, Seung-Ju and C.C. Chung. 1985. Studies on the Utilization of Citrus Byproducts as Livestock Feeds. III. Effect of moisture content, additives and in vivo dry matter digestibility on citrus waste. *Korean J. Anim. Sci.*, 27(4); 232-238.
- 須藤浩, 1974. 乳牛飼料としての カヌ(粕)類の飼料價值と與え方(20). 畜産の研究, 28(3); 437-440.
- 須藤浩, 1974. 乳牛飼料としての カヌ(粕)類の飼料價值と與え方(21). 畜産の研究, 28(4); 565-566.
- 梁昇柱, 정재준, 鄭昌朝. 1984. 柑橘副産物の飼料化에 관한 研究. I. 柑橘副産物の Silage品質 및 醱酵期間中 Nylon Bag DM消化率에 관한 研究. 韓畜誌, 26(3); 236-243.
- 濟州道 畜政統計資料. 1986. 濟州道 畜政課.
- 濟州道統計年報. 1986. 濟州道.
- 畜協調査季報. 1986. 第五卷 一號. 1986.