

泌乳中の乳牛에 人蔘粕 給與가 乳生産 및 牛乳品質에 미치는 影響

한 석 현·주 현 규*

진국대학교 축산대학·진국대학교 농과대학*

(1979년 4월 30일 접수)

The Influence of Panax Ginseng Meal on the Milk Production and Milk Quality of Lactating Milk Cow

Suk-Hyun Han and Hyun-Kyu Joo*

College of Animal Husbandry, Kun-Kuk University. *College of Agriculture, Kun-Kuk University

(Received April 1979)

Abstract

To investigate the feeding value of the concentrated feedstuff including the Korean ginseng meal instead of wheat bran, Holstein milk cows were fed by this feedstuff (10kg/day) for 80 days, and the amounts of milk production and quality of milk were checked.

The results are as follows:

1. Milk production of cows fed by the concentrated feedstuff including the ginseng meal was increased as averaged as 1.25kg/day compared with those of controlled cows during same period(SA) and before feeding treatment (SB). Significant difference of milk production was found between cows treated and cows of SB plot, but there was no significant difference of milk production between cows treated and cows of SA plot.

2. Milk fat content was significantly increased as much as 0.22%, 0.69% and 0.455% by the feeding of ginseng meal compared with that of SB plot and that of SA plot, and as average value, respectively.

3. Solid not fat (SNF) of milk from cows fed by the ginseng meal was also significantly increased as much as 0.845%, 1.339% and 1.092% compared with those of cows before treatment (SB) and cows controlled (SA), and as average value, respectively.

4. Specific gravity of milk produced from cows treated was higher as averaged as 0.0055 than those of controlled plots (SA and SB). Significant difference of specific gravity was found between cows treated and cows of SA plot, but there was no significant difference between cows treated and cows of SB plot.

*本研究는 株式會社一和의 研究補助費에 의한 것임.

5. *Acidity of milk produced from cows treated was lower as averaged as 0.0045 than those of controlled plots (SA and SB). Significant difference between cows treated and cows of SA plot was found, but there was no significant difference between cows treated and cows treated and cows of SB plot.*

I. 緒 論

人蔘은 動物體의 補血·強壯·生長促進 抗癌 및 抗 stress 등의 效果¹⁻²⁾가 認定되어 補藥 및 健康食品으로 널리 常用되고 있다. 人蔘의 效能은 藥理學的·生理學的·分析學的 또는 生化學的·組織學的으로 많은 學者들이 研究³⁻²⁶⁾를 계속해 왔다.

그들은 알코올이나 물로 抽出한 人蔘액기스 或은 人蔘自體를 試料로 하였지만 그외에 人蔘成分이 소량이나마 남아있다고 生覺되는 副產物인 人蔘粕(人蔘액기스를 抽出한 副產物)을 試料로 使用한 研究는 별로 알려지지 않았다.

現在 人蔘粕은 一部 家畜飼料 또는 畜糞洗劑로 消費되고 있으며 大部分이 그대로 放置되어있는 실정이므로 이에 對한 利用方案이 時急히 要求된다.

著者等(1975)²⁷⁾은 人蔘粕을 飼料의 첨가제로 開發코저 產卵鷄에 對한 飼養試驗을 통하여 營養學的 效果를 檢討한 結果 成鷄의 飼料에 人蔘粕의 10%까지 代替可能性이 밝혀졌고 또한 人蔘粕中の 糖化 “액기스”는 어린이의 發育效果가 현저하게 認定되었음을 報告²⁸⁾한 바 있다. 그리고 人蔘粕과 醱酵人蔘粕이 병아리의 發育에 對한 飼料로서의 效果와 대체량과 경제성을 檢討²⁹⁾하였다. 그러나 實驗動物로서 乳牛에 對한 人蔘投與 實驗을 한것은 거의없다. 그것은 옛부터 人蔘을 투여하면 乳量이 減量된다고 漢方에서 主張하였기 때문이고, 또한 너무도 큰 動物인고로 飼料가 多量 要求될 뿐만아니라 試料가 高價이기 때문이라고 생각된다.

著者等은 人蔘粕의 活用方案으로 人蔘粕을 飼料化할수 있는지, 있다면 乳牛飼料로서의 適合性 如否와 人蔘粕이 乳質과 產乳量에 미치는 영향을 究明하고자 本實驗을 시도한 바 若干의 成績을 얻었기에 이에 報告한다.

II. 材料 및 方法

1) 供試 人蔘粕

水蔘을 95% alc.로 4回 抽出한 잔여물인 人蔘粕(株式會社 一和에서 生産)을 使用하였으며 그 成分은 Table 1과 같다.

2) 實驗動物 및 設計

供試動物은 Holstein으로 處理區(Table 2)는 5頭이고 對照區는 處理區에 人蔘粕 투여 전의 平均值(SB)와 그리고 선택된 以外の 乳牛 5頭的 平均值(SA)를 基準하였다. 선택

Table 1. Composition of alcohol-extracted ginseng meal

Ingredients	%	Ingredients	%
Moisture	10.72	Crude fiber	18.45
Crude protein	7.05	Nitrogen free extract	57.03
Crude fat	0.95	Ash	5.80

Table 2. Sampled milk cattle

No. of cattle	Birthday	Amount of lactation initial period (before treatment)	Litter	Last date of delivery
No. 82	67. 9. 30	31kg/day	9	78. 2. 10
83	67. 10. 1	25	7	78. 2. 4
128	70. 5. 3	14	5	77. 11. 30
161	71. 12. 20	17.5	3	77. 12. 28
193	73. 5. 8	12.5	2	77. 2. 10

된 乳牛는 試料投與 10日前과 投與後 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80日間격으로 調査하였고, 對照區도 處理區와 마찬가지로 調査하였다.

供試人蔘粕은 濃厚飼料에 밀기울을 12% 대체하였고 1日 10kg씩 處理區에 급여하였다. 選擇된 乳牛는 Table 2와 같다.

3) 供試飼料 및 飼養管理

乳牛의 基本 濃厚飼料의 配合比는 corn 20%, wheat 20%, bran 12%, defatted rice bran 30%, soybean oil meal 12%, bone meal 1%, salt other 5%이다.

供試飼料는 小麥麩 12%만을 人蔘粕으로 代替하였다.

濃厚飼料는 每日 一頭當 먼저 10kg씩 給與한 후 青草를 25~30kg을 給與하였다. 其他 飼養管理는 慣行方法에 準하였다.

4) 試驗期間 및 場所

1978年 6月 初~8月末까지

建國大學校 坡州實驗牧場

5) 調査項目 및 方法

① 產乳量

乳量은 每日 調査하여 10日間의 平均產乳量을 算出하였다.

② 乳脂率檢査

各試料를 잘 교반한 후 젤벨유지계에서 지방구를 分離시키고 고무마개를 上下로 調節해서 측정하였다.^{30,31)}

③ 比重檢査

試料를 잘 교반한 후 약 200ml의 실린더에 넣고 15~45의 눈금이 된 lactometer로 測定하였고 15°C로 比重을 보정하고 調査하였다.^{30,32)}

④ 無脂固形分(SNF)의 測定

SNF는 다음 公式에 準하여 plastic bead hydrometer로 測定³³⁾하였다.

$$\text{SNF}\% = 9.13 - 0.279 \times (\text{가라앉은 구슬수}) + 0.37 \times \text{脂肪率}$$

⑤ 酸度測定

各試料를 잘 흔들어서 피펫으로 9ml를 蒸發皿에 넣고 phenolphthalein지시약을 0.5ml 가한다음 0.1N-NaOH로 적정하여 乳酸으로 算出한다.

III. 結果 및 考察

1. 產乳量

各處理區의 全期間 平均乳量은 Table 3과 같이 1日 21.28kg으로 投與前對照區(SB) 20.0kg에 比하여 1.28kg, 投與期間別對照區(SA)에 比하여 1.22kg이 많았다. SA와 SB의 平均으로 算出하면 1.25kg이 增量되었음을 볼수 있다.

SA는 이미 알려진 一般平均 乳量(control C=Table 4)보다 많았고 處理區의 乳量과는 현저한 차이를 나타내었다.

處理區는 SB에 比하여 經過日은 $F_{32}^0=3.41$ $F_{32}^0(1\%)=3.12$ 그리고 반복간에 있어서는 $F_{32}^4=448.0$ $F_{32}^4(1\%)=3.97$ 로서 高度의 有意성을 보였으나 期間別 對照區의 F-test에서는 $F_{14}^1=2.25$ $F_{14}^1(5\%)=4.5$ 로서 5%水準의 有意성도 認定되지 않았다. 處理區의 產乳量은 Fig. 1에서 보는 바와같이 처음에는 乳量이 적었으나 投與 50日까지 서서히 增量되다가 그후 점차 減量되었으며 이에 比하여 對照區는 處理區보다 처음의 乳量은 많았으나 時日이 經過함에 따라 서서히 減量되었다. 이와같은 實驗結果는 一般的으로 報告된 傾向과 일치하였으며 서울牛乳協同組合에서 調査된 數值(control C=SC)와

Table 3. Effect of ginseng meal on milk production(kg/day)

Period	Feeding	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Total	Treat Average	Control Average
before feeding	10	31.0	25.0	14.0	17.5	12.5	100.0	20.0(controlB)	23.74
after feeding	10	30.5	27.0	14.5	17.0	12.5	101.5	20.3	24.05
	20	32.5	28.5	16.0	19.0	14.5	110.5	22.1	22.86
	30	32.0	28.0	14.0	20.5	15.0	109.5	21.9	22.15
	40	33.5	28.5	13.5	20.0	15.5	111.0	22.2	19.06
	50	35.5	27.0	14.5	20.5	14.0	111.5	22.3	17.50
	60	33.5	27.5	14.0	17.5	13.0	105.5	21.1	18.05
	70	33.0	28.5	13.0	15.5	12.0	102.0	20.4	16.31
	80	32.5	28.0	13.0	15.0	11.0	99.5	19.9	16.86
Total		294.0	248.0	126.5	162.5	120.0	951.0	190.2	180.58
Aver.		32.7	27.6	14.1	18.1	13.3	105.8	21.10(21.28)	20.06

도 유사함을 보였다. 위에 說明한 바와 같이 處理區의 乳量은 일반적 경향에 따라 다소 増量을 계속하다가 投與 50일 후부터 서서히 減量되었는데 처음에 減量되지 않고 増量된 것은 人蔘粕中의 잔여 人蔘成分이 生理作用을 促進한 效果가 아닌가 사료되며, 그 後 増量에서 減量된 것은 泌乳期間이 經過됨에 따라 Table 4와 같이 一般의 傾向을 따른 것으로 思慮된다. 이와 같은 것은 金³⁷⁾朱³⁸⁾의 人蔘投與 效果面에서, 生理的 化學的 또는 各種 stress에 對한 방어작용 등에서 乳量이 増量된 것으로 考慮된다.

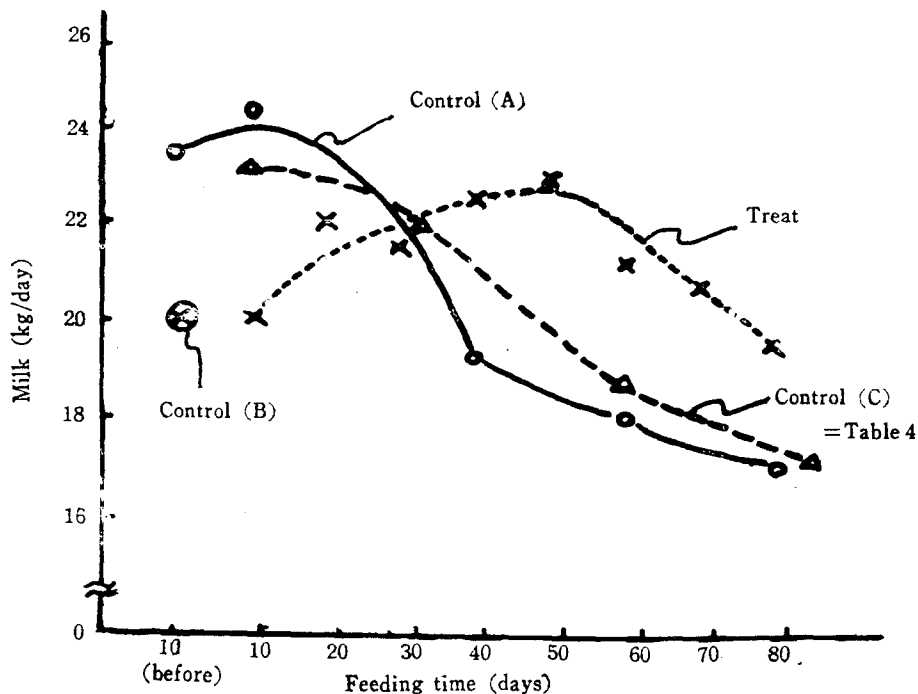


Fig. 1. Average milk production of treatment and control.

Table 4. Amounts of lactation and fat percent at Seoul milk association(1978. 6~8 month)

Term(day)		1~7	8~15	16~22	23~30(31)
6month	Number of stock farm	1,385	1,356	1,366	1,384
	Amount of lactation(kg)	109,000	108,000	109,500	108,500
	Fat percent(%)	3.46	3.45	3.46	3.44
7month	Number of stock farm	1,388	1,387	1,368	1,365
	Amount of lactation	101,000	101,500	100,500	101,000
	Fat percent	3.46	3.47	3.47	3.49
8month	Number of stock farm	1,375	1,359	1,378	1,369
	Amount of lactation	98,000	97,500	97,500	99,000
	Fat percent	3.49	3.50	3.52	3.52

2. 乳脂率

各處理區에 對한 乳脂率을 檢査한 成績은 Table 5와 같다.

處理區의 平均 乳脂率은 4.06%로써 試料給與前 SB보다 0.22%, 對照區(SA)보다는 0.69%나 많아져서 平均 0.455%가 增加된 셈이다. 물론 이러한 增加는 일시적이긴 하나 試料의 影響을 받은것으로 生覺할수 있다. 따라서 나타난 各成績에 對하 分散分析을 實施한 結果 乳脂率은 處理區와 SA間에서 $F_{14}^1=46.75 > F_{14}^1(1\%)=8.86$ 이고 處理區와 SB間에서 經過日數間에는 $F_{32}^8=3.24 > F_{32}^8(1\%)=3.12$, 그리고 反復間에는 $F_{32}^4=38.855 > F_{32}^4(1\%)=3.97$ 로서 各處理區는 SA나 SB에 比하여 各各 1%水準의 高度의 有意性이 認定되었다. 이것은 人蔘粕中の 잔여 人蔘成分이 脂質代謝를 원만히 進行 促進^{39,40)} 시키고 發育의 기초대사 特히 生體에 미친 效果^{7,41)}라고 思慮된다.

處理區는 試料給與 10日에는 4.54%까지 增量되고 그후 다소 減量되다가 給與 30일후 부터는 같은 乳脂率을 지속하였다. 그러나 이에 반해 對照區 SA는 平均 3.37%로 별 다른 變化없이 거의 같은 乳脂率을 지속하였다.

이와같은 것으로 보아 人蔘粕 投與는 乳脂率을 높이는 效果가 認定된것 같다. 本實驗은 一時的이기는하나 飼料의 影響이 顯저하였다.⁴²⁾ 반세기에 걸친 많은 실험을 통하여 脂肪率을 左右하는 것은 飼料보다 오히려 유전이라는 점은 認識되나⁴²⁾ Davydon 등 (1889) 및 藤谷(1905)은 人蔘의 saponin이 E. coli 生合成에 미치는 影響에서 E. coli를 成長시켜주고 그와동시에 E. coli의 脂質合成을 促進시켜준다는 結果³⁸⁾와 本實驗結果는 一致하는 것 같다.

Table 5. The fat percent of treatment and control

Treat Term (days)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Total	Aver.	Cont.
Before 10	3.9	4.1	4.2	3.6	3.4	19.2	3.84	3.3
After 10	5.0	4.2	5.2	4.6	3.7	22.7	4.54	3.2
20	3.8	4.7	5.1	4.1	3.8	21.5	4.3	3.2
30	3.5	3.5	5.5	4.0	3.0	19.5	3.9	3.5
40	3.4	3.5	5.2	3.8	3.7	19.6	3.92	3.2
50	3.2	3.6	5.3	4.0	3.8	19.9	3.98	3.4
60	3.3	3.6	5.3	3.9	3.7	19.8	3.96	3.5
70	3.4	3.8	5.2	3.8	3.7	19.9	3.98	3.6
80	3.4	3.8	5.0	3.8	3.5	19.5	3.9	3.4
Total	32.9	34.8	46.0	35.6	32.3	181.6	36.32	30.30
Aver.	3.7	3.9	5.1	4.0	3.6	20.3	(4.06)	3.37

3. 無脂固形分(SNF)

各處理區의 無脂固形分은 Table 6에서 보는 바와같이 급여전 대조구(SB) 및 無處理 對照區(SA)에 比하여 增加를 보였다. SNF는 SB에서 8.64%, SA에서 8.146%를 나타내는 반면에 各處理區의 平均은 9.485%로서 平均 1.092%가 增加되었다.

SA의 SNF는 投與期間에 따라 거의 비슷하게 유지되는 傾向을 보였는데 處理區에서

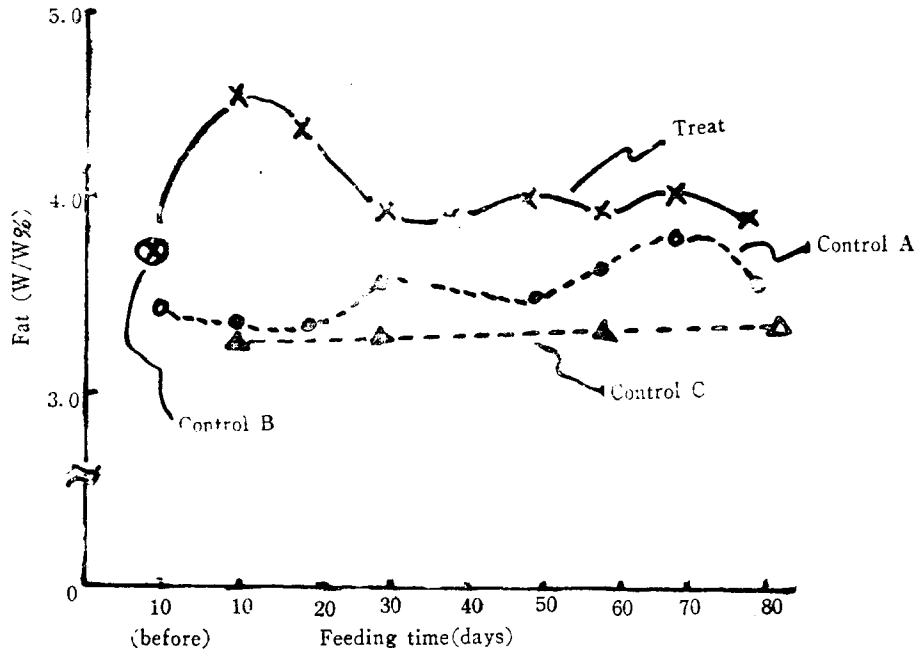


Fig. 2. Percentage of fat in milk.

는 SNF가 給與 10日부터 서서히 增量되어 지속되다가 投與 40日후 약간 감소되었는데 그것은 장기적투여의 장애가 아니라⁴⁵⁾ 사료중잔여 人蔘成分의 效能이 정상상태로 유지코저함과 또한 乳牛의 一般傾向에 따른 영향이 아닌가 사료된다. 一般的으로 牛乳는 SNF가 8.0⁴²⁾이상이어야 하는데 본실험 SNF는 8.0보다 훨씬 높은 9.48%를 나타내었다.

따라서 無脂固形分의 對照區 SA와 處理區間의 成績에 對하여 統計的으로 分散分析을 實施한 結果 $F_{14}^1=65.78$ $F_{14}^1(1\%)=8.86\%$ 으로서 1%水準의 高度의 有意성이 認定

Table 6. Solids not Fat (SNF) of treatment and control

Term	Treat					Total	Aver.	Cont.
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅			
0	8.7	8.1	7.8	9.7	8.9	43.2	8.64	7.64
10	9.0	9.6	10.0	9.9	9.2	47.7	9.54	7.89
20	9.8	9.7	10.8	10.1	10.5	50.9	10.18	8.7
30	8.9	9.2	10.5	9.3	8.4	46.3	9.26	7.89
40	9.4	9.6	10.3	9.8	9.5	48.6	9.72	8.18
50	8.4	8.9	10.5	9.6	9.4	46.8	9.36	8.2
60	8.7	9.2	9.5	9.5	9.4	46.3	9.26	8.72
70	8.9	9.5	9.6	9.7	9.5	47.2	9.44	7.93
80	8.7	9.3	9.2	9.5	8.9	45.6	9.12	8.14
Total	80.5	83.1	88.2	87.1	83.7	422.6	84.52	65.17
Aver.	8.9	9.2	9.8	9.7	9.3	46.9	9.485	8.146

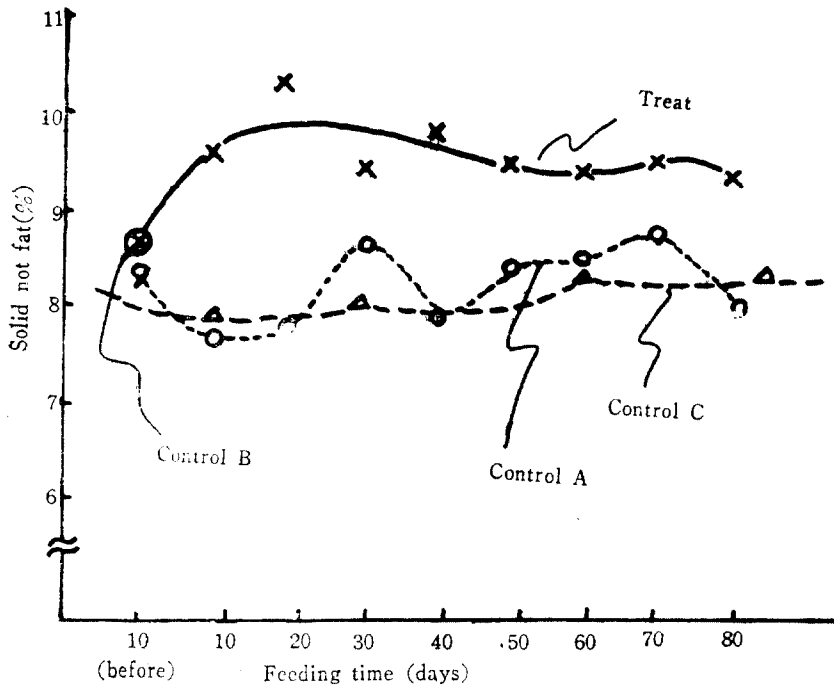


Fig. 3. Solids not fat. content

되고 또한 對照區 SB와 處理區間의 F-test는 經過日數間에 $F_{12}^8=4.65 > F_{12}^8(1\%)=3.12$ 그리고 그의 反復間에는 $F_{32}^4=5.649 > F_{32}^4(1\%)=3.97$ 로서 다같이 1%水準의 高度의 有意성이 認定되었다.

4. 酸 度

各處理區間의 酸度の 變化는 Table 7, Fig. 4와 같다

各處理區의 平均酸度は 0.147로 給與前對照區(SB)보다 0.001이 높으나 對照區(SA)의 0.157보다는 0.01이 낮은 成績을 나타냈다. 따라서 얻어진 成績에 對하여 統計的으로 分散分析을 實施한 結果는 對照區 SA와 處理區間에는 $F_{14}^1(1\%)=8.86$ 으로서 1%水準의 高度의 有意성이 認定되었으나 SB와 處理區間에서의 經過日數間은 $F_{32}^8=0.5736 < F_{32}^8(5\%)=2.25$, 그리고 反復間에는 $F_{32}^4=1.585 < F_{32}^4(5\%)=2.67$ 로서 5%水準의 有意性도 認定되지 않았다.

牛乳는 酸度³³⁾가 대개 0.18以下이어야 合格品(合格品 平均 0.13~0.16% 우유협동조합의 조사경우)이 되므로 本實驗의 酸度は 다같이 0.18以下였으며 特히 經過日數에 따라서 큰 變化가 없이 비슷한 傾向을 보였으므로 人蔘粕投與가 牛乳의 酸도에 거의 影響을 미치지 않음을 알수 있었다.

5. 比重檢査

比重檢査에 대한 各處理區間의 成績은 Table 8과 같이 不規則的인 變化를 나타내었는데 各處理區의 平均 比重은 1.035로써 給與前對照區(SB)보다 0.006이 높고 無處理

Table 7. Acidity of treatment and control

Term	Treat	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Total	Aver.	Cont.
0		0.14	0.15	0.14	0.15	0.15	0.73	0.146	0.16
10		0.145	0.160	0.150	0.155	0.160	0.770	0.154	0.16
20		0.142	0.158	0.145	0.165	0.160	0.770	0.154	0.17
30		0.140	0.150	0.130	0.160	0.160	0.740	0.148	0.17
40		0.135	0.140	0.140	0.150	0.145	0.710	0.142	0.15
50		0.130	0.140	0.145	0.140	0.150	0.705	0.141	0.15
60		0.140	0.150	0.150	0.140	0.150	0.730	0.146	0.15
70		0.140	0.130	0.150	0.150	0.145	0.715	0.143	0.15
80		0.140	0.160	0.140	0.150	0.145	0.735	0.147	0.15
Total		1.252	1.338	1.290	1.360	1.365	6.605	1.634	1.41
Aver.		0.139	0.149	0.143	0.151	0.152	1.321	0.147	0.157

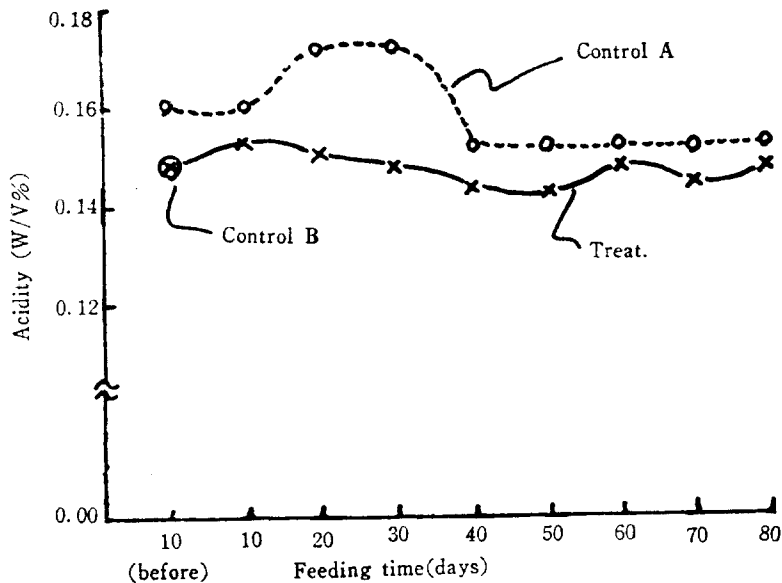


Fig. 4. Measurement of Acidity.

對照區(SA)보다는 0.005가 낮아서 平均 0.0055가 높았다. 이것은 處理區의 SNF가 增加됨에 따라서 比重도 약간 높은 傾向을 보였다. 따라서 比重에 對한 對照區와 處理區間的 分散分析結果는 SA에 對하여서는 $F_{14} = 46.75 > F_{14}(1\%) = 8.86$ 으로서 1% 水準의 高度의 有意性이 認定되었으나 SB에 對하여는 經過日數間에서 $F_{14} = 0.144 < F_{14}(5\%) = 4.6$ 으로 5%水準의 有意性도 認定되지 않았다. 一般적으로 牛乳의 比重은 1.028~1.034³³⁾인데 本實驗에서는 이보다 약간 높은 傾向을 보였다.

Table 8. Specific gravity of treatment and control.

Term	Treat	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Total	Aver.	Cont.
0		1.031	1.029	1.028	1.031	1.028	5.147	1.0294	1.030
10		1.032	1.035	1.036	1.036	1.034	5.173	1.0346	1.028
20		1.036	1.035	1.039	1.037	1.039	5.186	1.0372	1.029
30		1.033	1.034	1.036	1.034	1.031	5.186	1.0356	1.032
40		1.035	1.036	1.036	1.036	1.035	5.178	1.0356	1.009
50		1.031	1.032	1.037	1.035	1.035	5.170	1.040	1.030
60		1.032	1.034	1.035	1.035	1.034	5.170	1.034	1.030
70		1.033	1.034	1.039	1.034	1.034	5.174	1.0348	1.032
80		1.032	1.034	1.036	1.035	1.035	5.172	1.0344	1.029
Total		9.295	9.303	9.322	9.313	9.305	46.538	9.3156	8.239
Aver.		1.033	1.034	1.036	1.035	1.034	5.172	1.035	1.030

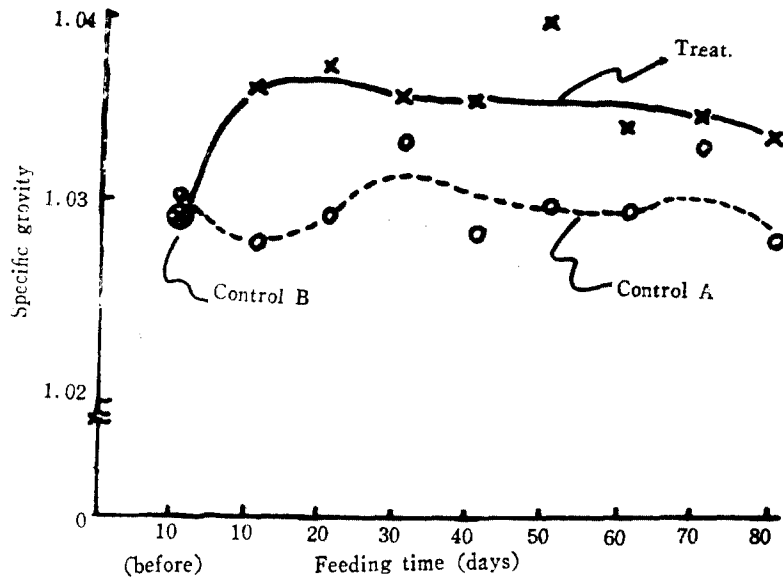


Fig. 5. Specific gravity of treatment and control.

IV. 摘 要

밀기울(12%)을 人蔘粕으로 代替한 乳牛의 濃厚飼料(給與量 10kg/day)가 Holstein乳牛의 産乳量과 乳價에 미치는 影響을 調査하기 爲하여 80日間 飼育한 實驗結果는 다음과 같다.

1. 處理區의 産乳量은 期間別對照區(SA)와 給與前對照區(SB)보다 平均 1.25kg/day 이 增量되고 處理區와 SB間에는 高度의 有意性이 認定($P < 0.01$)되었으나 期間別對照區間에는 有意性이 認定되지 않았다($P > 0.05$).

2. 乳脂率은 人蔘粕給與前(SB)보다 0.22%, 無處理對照區(SA)보다 0.69%가 增量되어 平均 0.455%가 많아지고, 處理區와 對照區間에는 高度의 有意性이 各各 認定되었다(P<0.01).

3. 處理區의 SNF는 人蔘粕給與前對照區(SB)보다 0.845%, 期間別對照區(SA)보다 1.339%가 增量되어 平均 1.092%나 많아지고, 處理區와 對照區間에는 各各 高度의 有意性이 認定되었다(P<0.01).

4. 處理區의 比重은 對照區(SA, SB)보다 平均 0.0055가 높았고, 處理區와 SA間에는 有意性이 認定되나(P<0.01) SB에서는 有意性이 認定되지 않았다(P>0.05).

5. 處理區의 酸度는 平均 0.0045%가 낮았고 處理區와 SA間에는 有意性이 認定되나(P<0.01) 處理區와 SB間에는 有意性이 認定되지 않았다(P>0.05).

6. 人蔘粕給與는 產乳量과 乳脂率이 增量되었으므로 一頭當 562~662원/day의 利益을 나타내었다.

參 考 文 獻

1. 韓秉勳; 生藥學會誌 3 (3), 151-160(1972)
2. 洪思岳; 전매보 10 2, 57-70(1970)
3. Korean Society of Pharmacognosy; Korean Ginseng Sci., Symposium Kor. J. Pharmacorg. pp. 113-182(1974).
4. Brekhmann, I.I. and I.V. Dardy; Ann. Rev. Pharmacol. p. 419(1969)
5. 金延萬, 申泳銓, 鄭在根; 醫脈 2, 39(1968)
6. 閔丙棋; 朝鮮醫學會誌 19, 68(1926)
7. 李容謙; 日本內分泌會誌 17, 82(1941)
8. 朴東要; 카톨릭대학 醫學部論文集 5, 197(1962)
9. 吳鎭燮外 4人; 서울大學校論文集(醫學系) 15, 20(1964)
10. 金周英; 대한생리학회지 4, 71(1970)
11. 한기동, 조형원; 서울대 論文集(自然科學) 6, 124(1954)
12. 酒井知太郎; 東京醫學雜誌 28, 8(1914) 29, 8(1915) 31, 224, 331(1917)
13. 禾川稔; 日本慶應醫學 6, 773(1926)
14. 藤谷功彦; 京都醫學會誌 2, 43(1905)
15. 金喆; 綜合醫學 8, 85(1960)
16. 文榮壁; 전남의대 잡지 1, 31(1964)
17. 李東俊, 崔炫; 中央醫學 9, 591(1965)
18. 鮮于昌源; 綜合醫學 10, 83(1960)
19. 金喆; 最新醫學 8, 1185(1965)
20. 허창용, 김철; 카톨릭대학 의학부 논문집 12, 49(1967)
21. 이중수, 김철; 카톨릭대학 의학부 논문집 11, 15(1968)
22. Brekhmann, I.I.; 중앙전매기술소 인삼문헌특집 4, 165(1971)
23. 山田昌之; 日本藥理雜誌 51, 390(1955)
24. 吳鎭燮, 이문호; 서울대논문집 3, 2(1962)

25. 尹聖錄 ; 綜合醫學 5, 12(1960)
26. 安光堇 ; 中央醫學 3, 2(1962)
27. 朱鉉圭外 3人 ; 韓國食品科學會誌 7, 1(1975)
28. 朱鉉圭 ; 韓國生藥會誌 6(4) 205-209(1975)
29. 朱鉉圭 ; 아카데미論叢 4輯 p. 257(1976)
30. 京都大學農學部 ; 食品工學教室編, 食品工學實驗書. pp. 552-562(1971)
31. Matt, M.C.; Frequent cause of error in Bakcock testing Proc. 47th Ann., Conv. Milk Ind. Found., Lab. Sectio 29(1954)
32. Lillion Hoagd and Meyer; *Food Chemistry* 9th Reinhold Publishing pp. 290-318 (1971)
33. 이재영 ; 牛乳加工學 선진문화사 pp.11-37, 63-64(1973)
34. Barthel C., Methods used in the Examination of milk and Dairy Products; trans. by W. Godwin, Macmillan and Co., London(1910)
35. Heineman, B. etal; Methods of Determining of the percent T.S. in milk by means of the Lactometer *J. Dairy Sci.*, 37:867(1954)
36. Levowitz, D.; An appraisal of the Gerber test for milk fat in milk and milk product *J. Mill & Food Tech.* 23:69(1960)
37. 김병일 ; 종합의학 8, 107(1963)
38. 주충노, 이상직 ; 한국생화학회지 10, 59(1977)
39. 金蕙昌 ; 한국의학 5, 21(1962)
40. 朴鉉玩 ; 증양의학 17, 41(1969)
41. 민병기 ; 조선의학잡지. 19, 781(1929)
42. 이재영 ; 우유가공학, 선진문화사, p. 31-37(1973)
43. 주충노, 이회복, 김우지 ; 한국생화학회지. 10, 71(1977)
44. Zakaki, K.; Proceeding of the 11th Pacific Science Cong. 8, Tokyo.(1966)
45. 중앙전매기술연구소시험보고서. p. 235(1969)