

당근 및 양배추 副産物 給與가 産乳量 및 乳脂率에 미치는 影響

鄭昌朝 · 秦信欽* · 金文哲**

Effect of Feeding Whole Carrots and Cabbages and Their Residues on Milk Yield and Fat Content

Choung Chang-cho, Jin Shin-heum, Kim Moon-cheul

Summary

Two experiments were carried to evaluate the feed value of agricultural residues from carrots and cabbages for milking cows. Feed intake, milk yield, fat percentage and S.N.F. (Solid-non-fat) were determined.

Average feed intake of whole cabbage was 36.6kg (2.92kg DM)/head/day, whole carrots was 24.4kg (2.93kg DM) head/day and sorghum silage was 13.5kg (2.99kg DM)/head/day. There was no significant differences in milk yield, fat content and SNF between treatments (Experiment 1.). The result of Experiment 2 showed feed intake of corn silage; 16.0kg (2.98kg DM)/head/day, and cornsilage plus carrots redidues (50:50); 34.8kg (3.98kg DM)/head/day. It was found that carrots and cabbages residues may be substituted for silage fed to milking cows during winter.

緒 論

牛乳의 消費量은 國民所得의 向上에 따라 比例
的으로 增加되고 있다. 牛乳를 充當하기 위하여
農水産部(1984)는 1983年 256千頭의 乳牛를 1984

年 末까지 310千頭로 増殖시킬 計劃을 樹立 推進
중에 있다. 國民一人當 年間 牛乳 消費量은 1962
年 0.101kg, 1972年 2.5kg(金, 1979)였던 것이 農
水産部(1984)에 의하면 1984년에는 18.5kg으로
1962년에 比하여 무려 183배의 急激한 增加를 보
였다. 乳牛의 増殖에 따라 一次的으로 解決되어야

農科大學 教授. 農村振興廳 濟州試驗場*, 農科大學 助教授**

할 것은 良質 粗飼料의 生産이지만 限定된 土地에서 飼料作物의 集約的인 生産을 해야함으로 여러 가지 어려운 現實에 놓여 있다. 現在 乳牛의 越冬用 粗飼料는 苜蓿이 大部分이며 主 飼料作物로서는 옥수수, 수수계통, 피 및 野草가 活用되어지고 있는 實情이며 牛乳 生産에서 良質 粗飼料는 乳牛의 生産效率를 增加시킨다. Holter(1973)등은 옥수수 silage를 自由採食 시키고 乾草를 體重의 0.5%, 1.0% 給與時 日當 產乳量은 差異가 없었고, Holter(1976)등은 乾物 攝取量은 增加해도 產乳量의 差異는 없다고 報告하였다. Gardner(1973)등은 濃厚飼料에 粗蛋白質 水準을 높여 줌으로서 牛乳 生産量도 높다고 하였고, 增淵敏彦(1984)등은 乾草와 싸이레지 給與를 比較한 結果 乾草給與區의 乳量은 싸이레지 給與區보다 낮았으며 乾草多給 特히 低品質乾草의 給與는 牛乳의 無脂固形分 含量을 低下시키는 傾向을 보였다. 無脂固形分含量과 에너지給與 關係에 대하여 Holmes등(1960), Gordon과 Forbes(1971), Nelson등(1968)은 에너지給與水準이 增加하며 無脂固形分 含量도 增加한다고 報告하였으나 Johnson(1977), Qureshi(1972), Broster등(1969)은 濃厚飼料의 給與水準에 의해 無脂固形分 含量이 變化하는 傾向은 나타났으나 有意的인 것은 아니었다고 報告하였다.

濟州道에서 당근 및 양배추의 生産物量에서 市場出荷가 可能한 上品은 당근이 總生産量의 50.7%, 양배추 91.2%로 調査되어 양배추의 境遇는

等外部位가 全體의 8.8%에 不過하나, 당근은 副産物이 全體의 49.3%로 葉 9.2% 以外에 奇型, 금간 것, 적은것 等이 40.1%나 되므로 家畜의 飼料資源으로 轉用될 수 있을 것이다. 이와같은 副産物을 全體面積으로 換算하면 당근의 境遇 68,352%에 달하고 있다 (제주도, 1983).

本 試驗은 당근 및 양배추 副産物의 活用과 過剩 生産에 따른 廢棄農産物을 家畜飼料로 利用하고 小規模 複合營農 農家에서 副産物을 利用한 越冬期 多汁飼料 代置可能性을 檢討하기 위하여 搾乳中인 Holsten 7頭(試驗1:3頭, 試驗2:4頭)를 供試하여 給與試驗을 實施하였다.

材料 및 方法

〈試驗1〉 당근 및 양배추 給與試驗

供試畜은 試驗前 體重 545~618kg, 產乳量 23.3~27.6kg, 乳脂率 3.46%인 Holstein搾乳牛 3頭를 拉丁方格法으로 配置하여 1983年 1月 6日부터 3月 31日(12週間)까지, 濃厚飼料는 畜協市販飼料(CP 15%, TDN 70%), 乾草는 이탈리아라이그라스, 싸이레지는 수수交雜種 그리고 당근과 양배추는 農家에서 生産된 것을 蒐集 利用하였고, 시험사료의 조성분 분석치는 표1과 같다.

Table 1. Chemical composition of experimental feeds (%)

Item	Moisture	Crude protein	Ether extract	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash
Sorghum silage	78.4	1.63	0.50	10.90	7.40	1.20
Carrots	88.0	1.04	0.48	8.06	1.13	1.29
Cabbage	92.0	1.32	0.26	5.17	0.68	0.57
Italian ryegrass hay	12.6	10.40	2.40	38.40	29.30	7.00
Concentrate	13.0	15.00	2.50	49.50	10.00	10.00

濃厚飼料는 아침 저녁 搾乳時에 分割給與하고 乾草는 夜間에 自由採食 시켰고 多汁飼料(silage, 당근, 양배추)는 晝間에 制限給與하였다. 飼料攝取

量은 每日아침 殘量을 測定하여 計算하고, 產乳量은 아침과 저녁에 2回秤量 調査하고, 乳脂率은 週 2回 Babcock法에 依하여 분석하였으며, 體重은

每週1회 午前 10時에 測定하였다.

〈試驗2〉 당근 및 Silage 混合給與試驗

供試畜은 試驗前 平均體重 534kg, 産乳量 14.6~16.0kg, 乳脂率 3.51%인 泌乳後期의 Holstein搾

乳牛 4頭를 供試하여 對照區와 試驗區에 各各 2頭씩 配置하여 1983年 2月 3日부터 3月 31日까지 試驗을 實施하였으며 供試飼料의 一般粗成分은 표2와 같고, 濃厚飼料와 乾草 그리고 當근은 試驗1과 同一하나 silage는 黃熟期에 造製한 옥수수를 利用하였고 그외 試驗調査는 試驗1과 同一하다.

Table 2. Chemical composition of experimental feeds (%)

Item	Moisture	Crude protein	Ether extract	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash
Corn silage	75.1	2.30	0.90	14.80	5.50	1.40
Carrots	88.0	1.04	0.48	8.06	1.13	1.29
Italian ryegrass hay	12.6	10.40	2.40	38.40	29.30	7.00
Concentrate	13.0	15.00	2.50	49.50	10.00	10.00

結果 및 考察

〈試驗1〉 당근 및 양배추 給與試驗

1. 飼料 攝取量

供試飼料의 攝取量(Table 3)은 수수 silage(T₀

區) 13.5kg(DM 2.99kg), 當근(T₁區) 24.4kg(DM 2.93kg), 양배추(T₂區) 36.5kg(DM 2.92kg)로 處理間 多汁飼料 攝取量이 비슷한 傾向을 보인것은 制限給與에 因한 것이며 試驗前 調査에서 自由採食의 境遇 1日1頭當 平均 攝取量은 양배추 54kg(DM 4.32kg), 當근 34kg(DM 4.08kg)였다.

Table 3. Feed intake (kg/head/day)

Item	T ₀	T ₁	T ₂
Roughage			
Sorghum silage	13.5 (2.99)	—	—
Carrots	—	24.4 (2.93)	—
Cabbage	—	—	36.5 (2.92)
Italian ryegrass hay	6.6 (5.77)	6.6 (5.77)	6.3 (5.44)
Concentrate	9.65 (8.40)	10.13(8.82)	9.96(8.66)
Total DM intake	17.16	17.52	17.02
Roughage/Concentrate	51:49	50:50	50:50
Ratio			

* () DM.

夜間 自由採食 시킨 이탈리아 라이그라스 乾草의 攝取量은 T₀區 6.6kg, T₁區 6.6kg, T₂區 6.3kg으로 處理間에 差異가 거의 없었으며 體重과

産乳量에 比例하여 給與한 濃厚飼料의 攝取量은 T₀區 9.65kg(DM 8.40kg), T₁區 10.3kg(DM 8.82kg), T₂區 9.96kg(DM 8.66kg)였다.

處理別 總乾物 攝取量은 수수 silage給與區(T₀) 17.16kg, 당근給與區(T₁) 17.52kg, 양배추給與區(T₂)17.02kg으로 T₁區에서 多少 많이 攝取했으며 Putnam(1959) 등은 濃厚飼料 給與量이 增加함에 따라 總乾物 攝取도 增加함을 報告하였다.

2. 產乳量, 乳脂率 및 無脂固形分

試驗期間동안 處理別 產乳量, 乳脂率, 無脂固形分 含量은 표4와 같다.

Table 4. Milk yield and milk fat percentage

Item	T ₀	T ₁	T ₂
Milk yield (kg)	24.1	25.3	24.6
4 % F.C.M. (kg)	22.3	23.3	22.7
Milk fat (%)	3.50	3.47	3.49
Solid-non-fat (%)	8.55	8.47	8.15

產乳量은 수수 silage 給與區(T₀) 24.1kg, 당근 給與區(T₁) 25.3kg, 양배추 給與區(T₂) 24.6kg로 T₀에 比하여 T₁은 5%, T₂는 2%가 높았으나 有意的인 것은 아니었다.

乳脂率은 T₀區 3.50%, T₁區 3.47%, T₂區 3.49%로 비슷하며 無脂固形分 含量은 T₀ 8.55%, T₁ 8.47%, T₂ 8.17%로 T₀에 比하여 T₁과 T₂에서 낮은것은 당근과 양배추 給與에 따른 水分供給의 增加에 因한 것이라 思料된다.

無脂固形分 含量에 대한 研究報告에 依하면 Rook(1961)等, Nelson(1968) 등은 에너지 給與水準이 增加하면 無脂固形分 含量도 增加하였고

Johnson(1977), Qureshi(1972)等, Broster(1969) 등은 濃厚飼料 給與水準에 依해 無脂固形分 含量이 變化하는 傾向은 있었으나 有意差는 없었고 Gordon等(1971), Emery(1978)는 粗纖維含量이 높으면 無脂固形分 含量이 低下한다고 報告하였다.

3. 營養分 均衡

試驗期間中 處理別 粗蛋白質 攝取量은 수수 silage 給與區(T₀) 2,350kg, 당근 給與區(T₁) 2,456g, 양배추 給與區(T₂) 2,617g으로 T₀나 T₁에서는 要求量보다 各各 109g과 101g가 不足하였고 T₂에서는 119g가 超過給與 되었다(Table 5).

Table 5. Nutrients requirment and balance

Item	T ₀	T ₁	T ₂
Crude protein (g)			
Requirement	2,457	2,557	2,497
Supplied	2,350	2,456	2,617
Shortage	- 109	- 101	119
Total digestible nutrients (kg)			
Requirement	11.516	11.882	11.658
Supplied	12.455	12.819	12.559
Shortage	0.938	0.937	0.901

可消化養分總量은 T₀區 12,455kg, T₁區 12,819kg, T₂區 12,559kg을 攝取하였으며 이 量은 要求量보다 T₀, T₁, T₂ 各各 0.938kg, 0.937kg, 0.901kg가 많은 量이었다.

4. 經濟性

試驗期間中 處理別 經濟性을 比較한 結果(Table 6) 所得은 수수 silage 給與區(T₀) 345,031원, 당

Table 6. Economical analysis (Won)

Division	T ₀	T ₁	T ₂
Gross income	611,067	634,068	619,568
Production cost	266,036	277,420	285,764
Margine	345,031	356,648	333,804

근 給與區(T₁) 356,648원, 양배추 給與區(T₂) 333,804원으로 T₀에 比하여 T₁이 3.4% 높은 反面 T₂는 3.3%가 떨어졌다.

〈試驗2〉 당근 및 silage混合 給與試驗

1. 飼料 攝取量

옥수수silage 給與區(T₀)와 당근과 옥수수silage 混合給與區(T₁)의 飼料 攝取量은 표7과 같다.

T₀는 옥수수silage를 16.0kg, T₁은 옥수수silage 7.8kg과 당근 17.0kg 合計 24.8kg을 攝取하였으나 乾物量이 3.98kg로 同一한 것은 多汁 飼料를 乾物量에 基準하여 制限給與하였기 때문이며 乾草 攝取量은 6.2kg(DM 5.42kg)로 T₀, T₁과 同一하였다. 濃厚飼料는 T₀區 4.60kg(DM 5.42kg), T₁區 4.65kg(DM 4.04kg), 總乾物 攝取量은 T₀, T₁ 各各 13.40kg, 13.44kg였으며 粗飼料와 濃厚飼料의 比率은 70:30이었다.

試驗1에 比하여 乾物 攝取量이 떨어지고 濃厚飼

Table 7. Feed intake (kg/head/day)

Item	Corn silage	Carrots	Italian ryegrass hay	Concentrate	Total DM intake	Roughage/concentrate ratio
T ₀	16.0(3.98)	-	6.2(5.42)	4.60(4.0)	13.40	70:30
T ₁	7.8(1.94)	17.0(2.04)	6.2(5.42)	4.65(4.04)	13.44	70:30

料의 比率이 낮은 原因은 供乳畜의 産乳能力이 低調하고 泌乳末期에 있는 것이라서 濃厚飼料를 乳量의 30%로 制限한데 基因된 것이라 思料된다.

處理間에는 差異가 거의 없으나 試驗1의 當근給與區 8.47kg와 當배추給與區에서 8.17에 比하여 높은것은 試驗畜이 泌乳末期에 있었기 때문이라 思料된다.

2. 産乳量, 乳脂率 및 無脂固形分

Table 8의 産乳量은 옥수수silage區(T₀) 15.3kg, 당근과 옥수수silage 混合給與區(T₁) 15.5kg였으며 乳脂率은 T₀, T₁에서 3.52%로 同一하였으나 無脂固形分含量은 T₀區 8.98%, T₁區 8.91%로

3. 營養分 均衡

Table 9의 粗蛋白質攝取量은 T₀區 1,589g, T₁區 1,643g였고 可消化養分總量은 T₀區 9,221kg, T₁區 9,418kg을 攝取하여 要求量(NRC 1978)에

Table 8. Milk yield and milk fat percentage

Item	Milk yield (kg)	FCM (kg)	Milk fat (%)	solid-non-fat (%)
T ₀	15.3	14.2	3.52	8.98
T ₁	15.5	14.4	3.52	8.91

Table 9. Nutrients requirement and balance

Item	Crude protein (g)			Total digestion nutrients (kg)		
	Requirement	Supplied	Shortage	Requirement	Supplied	Shortage
T ₀	1,692	1,589	- 103	8,512	9,221	0.709
T ₁	1,716	1,643	- 73	8,565	9,418	0.853

비하여 CP는 T₀, T₁ 각각 103g, 73g가 부족한 반면 TDN은 T₀, T₁에서 각각 0.709kg과 0.853kg을 초과攝取하였다.

4. 經濟性

Silage給與와 당근과 silage混合給與時의 所得比

Table 10. Economical analysis (Won)

Division	Gross income	Production cost	Margine
T ₀	287,891	140,321	147,571
T ₁	290,586	144,883	145,703

摘 要

本 試驗은 당근과 양배추의 過剩生産에 따른 廢棄農産物을 越冬期 乳牛의 多汁飼料 代替可能性과 小規模 複合營農 農家에서 당근의 副産物을 利用한 silage 代替效果를 究明하기 爲하여 搾乳中인 Holstein 7頭를 供試하여 遂行한 試驗1과 試驗2의 結果要約은 다음과 같다.

<試驗1>

較는 Table 10에서 各各 147,511원과 145,704원이었다.

이상 試驗1과 試驗2의 結果를 綜合하면 당근의 경우 全體生産量의 50%가 副産物임으로 越冬期 乳牛의 多汁質飼料로 代替가 可能하며 양배추는 副産物이 적기때문에 過剩生産時에만 乳牛의 多汁飼料로 利用할 수 있다고 思料된다.

1. 試驗區別 産乳量은 T₀(수수silage) 24.1kg, T₁(당근給與區) 25.3kg, T₂(양배추給與區) 24.6kg로 T₀區나 T₂區에 比하여 T₁區에서 많았으나 有意差는 없었다.

2. 乳脂率은 T₀, T₁, T₂ 各各 3.50%, 3.47%, 3.49%였고 無脂形固形分含量은 T₀區 8.55%, T₁區 8.47%, T₂區 8.15%였다.

3. 飼料 攝取量中 多汁飼料는 T₀, T₁, T₂ 各各 13.5kg, 24.4kg, 36.5kg였으나 乾物로 換算한 攝取量은 各各 2.99kg, 2.93kg, 2.92kg였고, 乾草는 T₀, T₁, T₂, 各各 6.6kg, 6.6kg, 6.3kg, 濃厚飼

料는 9.65kg, 10.13kg, 9.96kg을 攝取하여 總乾物은 T₀區 17.16kg, T₁區 17.52kg, T₂區 17.02kg였다.

4. 處理別 所得은 T₀區 345,031원, T₂區 356,468원, T₂區 333,804원으로 T₀에 比하여 T₁은 3.4% 높은 反面 T₂는 3.3% 낮았다.

〈試驗2〉

1. 處理別 産乳量은 T₀(옥수수silage) 15.3kg,

T₁(당근과 옥수수silage混合) 15.5kg였고, 乳脂率은 3.52%로 T₀와 T₁이 同一였으며, 無脂固形分含量은 T₀區 9.3%, T₁區 9.1%였다.

2. 總乾物 攝取量은 T₀區 13.40kg과 T₁區 13.44kg, 粗飼料와 濃厚飼料의 給與比率은 70:30이었다.

3. 所得의 比較結果 T₀區 147,571원, T₁區 145,703원 이었다.

引 用 文 獻

- Broster, W. H., V. J. Tuck, T. Smith and V. W. Johnson. 1969. Experiments on the nutrition of the dairy heifer. VII. Observation on the effect of the energy intake on the utilization of protein in growth and in lactation. *J. Agri. Sci. Camb.* 72: 13-30.
- Emery, R. S. 1978. Feeding the increased milk protein. *J. Dairy Sci.* 61: 217-228.
- Gardner, R. W. and R. L. Park. 1973. Protein requirements of cows fed high concentrate rations. *J. Dairy Sci.* 56: 390-394.
- Gordon, F. J. and T. J. Forbes. 1971. Effect of fibre level in the diet of the dairy cow on milk yield and composition. *J. Dairy Res.* 38: 381-391.
- Holmes, W., G. W. Arnold and A. L. Provan. 1960. Bulk feeds for milk production. I. The influence of level of concentrate feeding in addition to silage and hay on milk yield and milk composition. *J. Dairy Res.* 27: 191-204.
- Holter, J.B., W. E. Urban, W. S. Konnett and C. J. Smitten. 1973. Corn silage with and without grass hay for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 56: 915-922.
- Holter, J.B., W. E. Urban and H. A. Davis. 1976. Hay crop silage versus hay in a mixed ration for lactating cows. *J. Dairy Sci.* 59: 1087-1099.
- Johnson, C. L. 1977. The effect of the plane and pattern of concentrate feeding on milk yield and composition in dairy cows. *J. Agri. Sci.* 88: 79-94.
- Nelson, B. D., H. D. Ellzey, E. B. Morgan and M. Allen. 1968. Effects of feeding lactating dairy cows varying forage-to-concentrate rations. *J. Dairy Sci.* 51: 1796-1800.
- NRC. 1978. Nutrient requirements of dairy cattle (5th. ed).
- Putnam, P. W. and J. K. Loosli. 1959. Effect of feeding different rations of roughage to concentrate upon milk production and digestibility of the ration. *J. Dairy Sci.* 42: 1070-1078.
- Qureshi, S. R., D. E. Waldern, T. H. Blosser and R. W. Wallenius. 1972. Effects of diet on proportions of blood plasma lipids and milk lipids of the lactating cow and their long-chain fatty acid composition. *J. Dairy Sci.* 55: 93-101.