

# 러시안 컴프리와 케일의 給與가 병아리의 成長率, 營養素 利用率 및 血清 Cholesterol 含量에 미치는 影響

서울대학교 農科大學

韓仁圭 · 牟壽美 · 金圭鎰

## Effects of Supplementing Russian Comfrey and Kale on the Growth Rate, Nutrients Utilizability and Serum Cholesterol of Chicks

Han In K, S.M. Mo and K. I. Kim

College of Agriculture, Seoul National University

### = Abstract =

This experiment was conducted for 4 weeks to compare the feeding values of dried meal of Russian Comfrey and Kale as green feeds with Acacia leaf meal and Ladino clover meal, and to investigate the effects of feeding these on the total cholesterol in blood serum and liver fat content.

Seventy-five male chicks of Single Comb White Leghorn were allotted into 5 treatments. Fifteen birds in each treatment were received Russian Comfrey meal, Kale meal, Acacia leaf meal, Ladino clover meal or no dried meal, respectively.

The results obtained are summarized as follows:

1. No significant differences were recognized between the treatments and control in the growth rate, feed consumption, feed efficiency, utilization of nutrients, nitrogen retention and metabolizable energy value.

2. Carotene content in Russian Comfrey and Kale has been decreased as the growing stage advanced, and the leaves of both vegetable contained significantly ( $p < 0.01$ ) more carotene than that in stems. Vitamin C content of leaves was also significantly ( $p < 0.01$ ) higher than that in stems, however, vitamin C content has been increased as the growing stage advanced.

3. Total cholesterol content in blood serum of the chickens fed the Acacia leaf meal or Russian Comfrey meal was significantly ( $p < 0.05$ ) lower than Ladino clover meal fed group or those received no green feeds. Kale seems to decrease cholesterol content a little.

Above results indicated that Acacia leaf and Russian Comfrey might contain certain substances that would depress the cholesterol content.

4. No significant differences in the liver fat were discovered among the treatment but it was observed that liver fat was decreased as the cholesterol content increased.

### I. 緒 論

Russian Comfrey는 元來 Caucasus 地方 原産植物로서 主로 藥用으로 쓰였던바 1955년에 Austratia의 Savage가 英國으로부터 輸入 栽培하여 飼料作物로 認定 받게 되었고 그 후 1958년에 土井<sup>55)</sup>이 日本에 1969. 6. 10 接受

導入 하였으며 1961年頃 日本으로부터 우리나라에 들여 온 것 같다.

한편 Kale은 歐美各國에서 옛날 부터 “셀러더”용 채소로 栽培되어 왔으나 우리나라에는 不過 몇년에 導入되어 그 綠汁을 藥用으로 愛用하고 있으며 그의 높은 生産性과 營養素 含量은 最近에 飼料作物으로써

의 價値도 認定받게 하였다.

Russian Comfrey 와 Kale 을 병아리에게 주어서 그 添加效果가 證明된 Acacia<sup>50)</sup>와 Ladino clover<sup>47)</sup>와 比較하기 위하여 初生雛의 增體量 飼料消費量 및 飼料效率, 營養素 利用率, 窒素蓄積率, Energy 代謝率 Vitamin 含量 等を 調査하고 또한 이들의 添加로서 순환기의 障碍를 막을 수 있는지를 究明하기 위하여 血清 Cholesterol 과 肝脂肪에 미치는 影響을 조사하였던바 그 結果를 여기에 소개한다.

Russian Comfrey 의 10a 當 生産收量은 李根常(1967)<sup>55, 56)</sup>의 發表에 依하면 10~11ton 이었고 鹽原<sup>55)</sup>은 13ton이라고 報告했는데 一般的으로 他飼料 作物보다 收량이 많다. <sup>34, 37, 41)</sup>

Kale 의 收量은 宋基應(1967)<sup>49)</sup>의 調査에 依하면 10a 當 8.5ton 이어서 Ladino Clover 나 Cabbage보다 높다고 하였고 灌溉에 依하여 收량을 增加 시킬 수 있다고 Musaev(1965)<sup>26)</sup>가 發表한 바 있다.

鹽原<sup>52)</sup>은 Russian Comfrey 의 粗蛋白質 含量이 3.8%로서 Ladino Clover 의 3.0%보다 높다고 하였으며 Hills (1955)<sup>15)</sup>, Robertson<sup>53)</sup>, L' Etude 연구소(1960)<sup>17)</sup>에서도 高蛋白質 低纖維飼料로서 Russian Comfrey 의 價値를 인정했다.

郭鍾滢<sup>46)</sup>은 10~20%의 養豚飼料를 Russian Comfrey 로 代置해도 有利한 양돈경영을 할 수 있다고 하였고 蔡榮錫(1967)<sup>58)</sup>은 이것을 우리나라 氣候風土에 맞는 훌륭한 作物이라 하였다. 鹽原(1964)<sup>52)</sup>에 의하여 Kale 의 蛋白質과 脂肪含量이 높은 것이 밝혀졌고 NRC (1954)<sup>27)</sup>에 보고된 바에 의하면 Kale 의 DCP 와 TDN 含量이 각각 2.0, 8.0% 이다. Yello<sup>45)</sup>의 報告에 의하면 kale 은 成長時期나 窒素肥料의 施肥量에 따라 粗蛋白質과 糖分含量에 差異가 있으며 糖分含量은 蛋白質 含量에 反比例하였으므로 겨울철의 A.I.V. silage 용 사료로서도 적합하다고 하였다. 또한 窒素의 施肥는 P 와 K 의 含量을 增加시키고 粗纖維의 含量을 減少시킨다고 했다. <sup>30)</sup>

Russian Comfrey 에는 Si 와 K 가 많이 들어 있다 (2.92, 7.59%)는 것이 Willey (1962)<sup>51)</sup>에 의해서 보고 되었고 Kale 에는 일보다 줄기에 K, Na, 조섬유 NFE 가 많이 들어 있음을 Jones(1959)<sup>18)</sup>가 發表했다. Dent (1964)<sup>19)</sup>의 研究에 의하면 Kale 上部의 消化率은 刈取時期와 品種에 따라 一定치 않으나 대략 80%이고 줄기의 그것은 45~85%이었다.

Hédén<sup>10)</sup>은 Kale 中에 약간의 nitrate 가 축적되어 있다고 하였고 Wright 등 (1959)<sup>40)</sup>과 Williams<sup>42)</sup>의 報告에 依하면 緬羊飼育試驗에서

goitrogenic effect를 나타냈고 그것은 Kale 中의 goitrogen 이 thiouracil type의 것이기 때문이라고 하였다.

安炳弘<sup>50)</sup>은 綠飼料가 acacia 粉末로서 비타민 劑를 완전히 代置하면 成長率 사료섭취량 사료 효율이 모두 떨어 진다고 하였고 金東岩(1960)<sup>48)</sup>의 報告는 成長中의 初雛에 대하여 Ladino clover, Robinia pseudo-acacia 및 alfafa 乾葉粉末은 相互代置利用이 可能하다고 하였다.

韓仁圭<sup>59)</sup>이 Russian Comfrey와 Kale의 一般成分을 比較하고 토끼에 給與했을 때 增體量, 飼料 消費量, 飼料 利用率, 嗜好性, 營養素의 消化率, 窒素蓄積率에 미치는 影響을 比較하고 DCP와 TDN 의 含量을 比較한 바에 의하면 一般的으로 이 두가지 牧草는 Ladino clover 보다 營養素含量이 높다고 하였다.

大部分의 學者들<sup>5, 31, 32)</sup>은 식사전에 sitosterol 5g 섭취했을때 plasma cholesterol 을 10~15% 減少시켰다는데 意見의 一致를 보고 있다.

Tomkin<sup>38)</sup>은 다량의  $\delta$ -cholesterol 을 쥐에게 給여했을때 acetate 가 肝에서 cholesterol 로 合成되는 것을 억제함을 관찰 했다.

Cottet 등 (1953)<sup>7)</sup>은  $\alpha$ -phenylbutyric acid 를 給여한 쥐에서 Serum cholesterol 含量이 減少된다고 보고했으며 Steinberg 등 (1955)<sup>8)</sup>은 이 물질이 生合成過程에서 acetylcoenzyme A 로 부터 acetoacetate 의 形成을 抑制함에 起因한다고 하였다.

Katz 등 (1953)<sup>19)</sup>에 의하면 estrogen 은 cholesterol 을 給여한 닭의 실험적 만성 죽상 동맥 경화증을 감소시키는 것 같다고 보고하였다.

Hardings 등 (1954)<sup>15)</sup>의 非菜食家와 菜食家에 대한 營養學的 比較 研究에서 높은 plasma cholesterol 含量은 動物性脂肪이나 飽和 脂肪酸의 섭취와 不飽和 脂肪酸의 缺乏과 밀접한 관계가 있음을 알게 되었고 Kinsell 등 (1952)<sup>20)</sup>외 많은 學者들이 이같은 結果를 확인하였다. <sup>11, 21, 28, 40)</sup> Alfin 등 (1954)<sup>21)</sup>이 저지방 사료를 쥐에게 給여한 結果는 12%의 棉實油를 給여한 區보다 Plasma cholesterol 含量이 낮았음을 밝혔다.

Parson 등 (1956)<sup>29)</sup>에 의하면 多量의 nicotinic acid (3~6gm/day)를 hyper cholesterolemic 환자에게 給여했을때 plasma cholesterol 含量의 減少가 일어난다고 하였다.

Iodide 는 cholesterol 을 給여한 토끼에서 blood cholesterol 含量을 減少시키는 作用이 있음을 알게 되었다. <sup>32)</sup>

Kritcheosky (1959)<sup>22, 23)</sup>의 報告에 의하면 종래의

飼育法으로 키운 병아리에게 glucose 와 sucrose 를 급여했을 때 sucrose 를 준群에서 현저히 serum cholesterol 含量이 增加했음을 보여 주었다. Adams 등 (1959)<sup>40)</sup> 은 sucrose 나 corn starch 群보다 dextrose 群의 serum cholesterol 含量이 현저히 높았다고 보고했다.

Guggenheim (1960)<sup>13)</sup>은 쥐에서 탄수화물이 serum cholesterol 含量, 脂肪과 窒素含量에 미치는 影響은 飼料中 steroidal 的 存在에 의존한다고 했으며 최근에 사람과 動物에 대한 試驗에서 一般的으로 sacrose 는 starch 보다 cholesterol 을 높이는 作用이 있음을 확인하였다. <sup>8,12)</sup>

Miller 등 (1962)<sup>24)</sup>은 broiler 飼料에 12%의 egg yolk 를 첨가해서 給與했을 때 plasma 와 肝의 cholesterol 含量이 현저히 증가 했음을 보고했다.

Wuachenbush 등 (1960)<sup>44)</sup>에 의하면 고도로 순화된 linoleic acid 를 cholesterol 을 급여한 쥐에게 급여했을 때 plasma cholesterol 含量을 현저히 감소 시켰다.

Suzuki 등 (1967)<sup>38)</sup>은 쥐에 대한 콩기름과 butter (20%)의 첨가 시험에서 serum cholesterol 量이 butter 群에서 더 높다고 보고했다.

劉貞烈(1968)<sup>44)</sup>의 연구에 의하면 흰쥐에 있어서 일반적으로 脂肪添加量을 增加시킬 수록 serum cholesterol 量이 增加 되었으며 lard, tallow, sesame oil 등은 增加 시켰고 soy oil, perilla oil 은 감소시켰으며 특히 perilla oil 은 그 作用이 크며 soy flour 의 添加群은 無添加群보다 serum cholesterol 含量이 현저히 감소 되었음을 發表했다.

梁昌日(1965)<sup>51)</sup>의 發表한 바에 의하면 토끼에 對한 시험에서 Robinia pseudo-acacia 일종의 어떤 成分은 hypercholesterolemia 를 낮추는데 확실한 기능을 가지고 있으며 血液中의 다른 成分 (protein, carbohydrate 등)에는 影響이 없는 것으로 미루어 보아 acacia 일에는 cholesterol 의 吸收를 방해 하는  $\beta$ -sitosterol 을 함유하고 있는 것 같다고 보고 했다.

## II. 試驗材料 및 方法

### 1. 試驗 場所

서울 大學校 農科大學 實驗動物室

### 2. 試驗 期間

豫備 試驗期間: 14日(1968. 10. 11~10. 24)

飼養 試驗期間: 21日(1968. 10. 24~11. 14)

代謝 試驗期間: 7日(1968. 11. 14~11. 21)

### 3. 試驗 動物

서울 東信 孵化場에서 購入한 Single Comb. White Leghorn 初生雄雛 75首를 供試하였다.

## 4. 試驗 設計

Table 1에서 보는 바와 같이 5 處理區를 3反復으로 하여 亂과법으로 配置하였다.

Table 1. Design of Experiment

Treatment	Control	Acacia	Clover	Russian comfrey	Kale
Replication					
1	5 Birds	5 Birds	5 Birds	5 Birds	5 Birds
2	〃	〃	〃	〃	〃
3	〃	〃	〃	〃	〃

## 5. 試驗 飼料

試驗開始前에 acacia leaf 를 水原 地方에서 採取했고 Ladino clover 는 花山試驗場에서 採取한 것이며

Table 2. Formula for Experimental Diet

Treat.	Control	Acacia	Clover	K.C.	Kale
Corn	33%	33%	33%	33%	33%
Wheat	13	13	13	13	13
Wheat bran	20	15	15	15	15
Soybean oil meal	15	15	15	15	15
Fish meal	11	11	11	11	11
Lard	5	5	5	5	5
Salt	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Vitamin mix	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
TM 3+3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Expt grasses (day)	—	5	5	5	5

Vitamin mix /kg contain:

Vit A 1,760,000 I.U., Vit D<sub>3</sub> 400,000 I.U.,  
 Vit E 800 I.U., Vit K 100mg, Vit B<sub>2</sub> 1,000mg,  
 Niacin 1,000mg, Ca pantothenide 600mg, Pyridoxine 600mg  
 Folacin 50mg, Choline Chloride 50,000 mg, B<sub>12</sub> 2mg, BHT 25g, Mn 7,000mg, Zn, 6,000 mg, Fe 4,000mg, Cu 7,000mg, Co 1,000mg methionine 18,000mg, dry yeast 200g aspergillus enzyme 600g

Table 3. Chemical Composition of Experimental Diets.

Treat.	Control	Acacia	L. adino Clover	R.C.	Kale
Crude protein	19.4	20.5	21.0	19.9	20.2
Crude fat	8.1	9.0	9.1	9.8	8.7
Crude fiber	3.1	3.7	3.4	3.2	3.4
Crude ash	6.3	5.7	6.0	6.4	6.1
Moisture	10.6	10.5	10.7	11.8	11.8

Russian Comfrey 와 Kale 을 農科大學 附屬 動物飼育場에서 재배한 것을 각각 채취하여 80°C의 Oven에 넣어 完全乾燥 시킨후 Wiley mill로 粉碎하여 綠飼料로서 사용했고 濃厚飼料 및 添加劑로 市中에서 購入하여 대략 NRC 飼養表準에 맞게 配合하여 使用했는데 그 配合率 및 化學成分은 Table 2 및 3에 提示되었다.

#### 6. 飼養 管理

Russian Comfrey 와 Kale 의 綠飼料로서의 價値를 Acacia 와 Ladins clover 와 比較하고 綠飼料의 添加가 Serum Cholesterol 과 Liver fat 에 미치는 影響을 조사하기 위하여 Control 區의 鷄기을 5%를 綠飼料로서 代置給與하였다.

全試驗期間中 battery 飼育으로 自由採食시켰고 신선한 물을 언제나 먹을 수 있게 하였다.

其他 飼養管理는 慣行法에 準하였다.

#### 7. 代謝 試驗

試驗 最終 1週日間 糞尿를 各區別로 採集하여 105°C의 drying oven에 넣어 完全乾燥시킨후 分析試料로 사용했고 糞尿採集時 편의상 5首를 共同飼育하여 適當 總飼料 攝取量과 總排泄量을 求하였다.

#### 8. 調查項目 및 調查 方法

##### ① 增體量

增體量은 試驗開始日에서 부터 每週 1回午後 1~2시 사이에 測定하여 適當 增體量을 求하고 試驗終了時 體重에서 開始時 體重을 減하여 總增體量을 計算하였다.

##### ② 飼料 攝取量과 飼料效率

飼料攝取量은 每週 1回 午後 1~2시 사이에 殘量을 달아서 求하였고 飼料效率는 各區別 總飼料 攝取量을 總增量으로 나누어 求하였다.

##### ③ 營養素 利用率

代謝試驗 期間中 섭취한 飼料의 固形物, 粗蛋白質, 粗纖維, 可溶無窒素物의 含量에서 排泄物中の 各成分 含量을 減하여 算出하였다.

##### ④ 窒素 蓄積率

代謝試驗 期間中 總窒素 攝取量에서 排泄量을 減

하여 計算하였다.

##### ⑤ Energy 代謝率

代謝 試驗 期間中 섭취한 사료의 연소 열량(kcal)에서 排泄物의 열량(kcal)을 減하여 算出하였으며 이때 熱量測定은 Bomb calorie meter를 利用 하였다.

##### ⑥ Vitamin 含量 調査

Russian Comfrey 와 Kale 의 vitamin A 및 C 含量을 國立工業研究所에 依賴하여 68年 8月 20日에서부터 20日 間隔으로 3회에 걸쳐 일 및 糞기을 분리 분석케 하였다.

##### ⑦ Serum Cholesterol 含量

試驗 終了後 各區에서 平均體重에 가까운 것을 2首씩 골라서 頸靜脈을 切斷 採血하였다. 100cc 정도의 血液을 유리시험관에 받고 냉장고에서 하룻밤 정지한 후 원심분리 하여 血清을 分離 다른 시험관으로 옮겨 분석 자료로 사용 하였다.

Cholesterol 定量은 Zak 法에 依했으며 吸光度 測定은 Spectrophotometer (Beckman DU-2)를 使用 하였다.

##### ⑧ 肝脂肪 含量

전기 Cholesterol 含量 조사에 쓰인 병아리의 肝을 分離하여 100°C의 Drying Oven에서 乾燥시킨후 分離하여 Soxhlet 장치로 ether 抽出하여 乾物中 脂肪 含量을 求하였다.

##### ⑨ 化學 分析

試驗 飼料와 排泄物의 化學 成分 分析은 AOAC 法에 의하였다.

### III. 試驗 結果 및 考察

Russian comfrey 와 Kale 의 綠飼料로서의 效果를 acacia 와 Ladino clover 의 그것과 比較하고 또한 이들의 serum cholesterol과 liver fat 에 미치는 影響을 比較 調査하기 위한 試驗 結果는 다음과 같다.

#### 1. 增體量

Russian comfrey와 Kale 의 綠飼料로서의 價値를 acacia와 Ladino clover 그리고 無添加區와를 增體面에서 比較해 보면 Table 4와 같다.

Table 4. Body Weight Gain

Treat.	Control	Acacia	L. Clover	R.C.	Kale
Initial body wt(g)	103.7±4.3	99.7±3.3	102.0±6.0	105.6±6.2	104.0±0
Final body wt(g)	498.0±38	488.0±12	491.0±37.7	502.7±24.7	502.0±8.0
Total gain (g)	394.3±33.7	388.3±8.7	389.3±35.7	397.1±19.1	398.0±10.0
Av Daily gain (g)	14.1±1.2	13.9±0.3	13.9±1.2	14.2±0.7	14.2±0.3

本試驗에서는 Vitamin 이 Serum Cholesterol 含量에 미치는 影響을 우려하여 各區 共通으로 0.4%의 Vitamin 劑를 供給했기 때문에 Vitamin A 供給劑로서의 價値研究을 무시 했다. 따라서 綠飼料無加區와의 사이에 有意性을 찾아 볼 수 없었으나 이미 Vitamin A의 供給劑로서 綠飼料의 價値는 證明 된바있다.<sup>48)</sup> 따라서 Table 4에서 보는 바와 같이 Russian comfrey와 kale의 增體效果가 acacia나 Ladino clover의 그것 보다 조금 나은 것으로 보아 새로운 훌륭한 녹사료라고 볼 수 있다. 區間에 有意性은 찾아 볼 수

없었다.

## 2. 飼料 攝取量 및 飼料效率

Table 5에서 보는 바와 같이 Vitamin 劑를 0.4% 供給할 경우 綠飼料의 追加供給이 飼料攝取量을 조금 增加 시켰으나(N.S.) 飼料效率은 전혀 개선 하지 못했다.

그러나 Kale의 效率이 比較的 높고 다음 Russian Comfrey acacia 順 이다. 이는 綠飼料 5%를 공급하여 良好한 成績을 얻은 Ladino clover<sup>47)</sup>보다 Russian Comfrey와 Kale이 훌륭한 綠飼料임을 알 수 있다.

Table 5. Feed Consumption and Feed Efficiency.

Treat	Control	Acacia	L. Clover	R.C.	Kale
Total feed consumed (g)	853.5±69.3	889.1±10.1	885.0±60.4	887.8±7.2	871.4±36.2
Total body gain(g)	394.3±33.7	389.3±8.7	389.0±35.7	397.1±19.1	398.0±10.0
Feed Efficiency	2.17±0.33	2.29±0.03	2.27±0.05	2.24±0.10	2.14±0.05

## 3. 營養素 利用率

綠飼料의 種類는 營養素의 利用率에 아무런 影響을 주지 않았다. 固形物, 蛋白質, NFE의 利用率에는 差異를 認定

할 수 없으나 粗纖維의 利用率에 심한 差異가 있는데 Kale이 가장 좋다.

조실유의 이용에 있어서는 반복구에 따라 차이가 심하기 때문에 확실한 결론을 얻지 못했다.

Table 6. Utilization of Nutrient

Treat	Control	Acacia	L. Clover	R.C.	Kale
Dry matter (%)	70.49±1.29	71.20±0.57	70.26±2.24	70.61±1.35	71.73±1.90
Protein (%)	63.25±3.25	65.48±3.30	62.90±11.51	67.55±6.15	66.34±3.38
Fiber (%)	0	12.59±3.20	3.16±6.31	6.46±12.92	13.33±7.04
Fat (%)	87.73±1.29	86.79±3.99	87.86±1.43	88.99±0.22	86.67±1.35
N.F.E (%)	79.20±3.28	80.41±1.03	80.39±0.65	79.10±0.59	80.60±1.93

## 4. 窒素蓄積率

Table 6의 營養素의 利用率에서 얻어진 것과 비슷한 結果가 窒素 蓄積率에서 도 나타났다.

各區間에 窒素의 攝取量, 窒素排泄量, 窒素蓄積率에 何等의 差異가 나타나지 않았다.

Table 7. Nitrogen Retention

Treat	Control	Acacia	L. Clover	R.C.	Kale
N-intake (g)	8.9±0.9	9.9±0.4	10.7±1.0	9.3±0.3	9.9±0.9
N-excreted (g)	3.3±0.1	3.4±0.4	4.0±1.2	3.0±0.6	3.3±0.4
N-retained (g)	5.6±0.9	6.5±0.2	6.7±1.4	6.3±0.5	6.6±0.7
N-retention (%)	63.2±3.18	65.4±3.48	62.7±11.63	67.6±6.34	66.3±3.25

## 5. 에너지 代謝率

Table 8에서 보는 바와 같이 에너지 代謝率에서

處理間에 아무런 有意性도 찾아 볼 수 없었으나 Clover 區와 Acacia 區가 약간 떨어진 것 같다.

Table 8.

Energy Metabolizability

Treat	Control	Acacia	L. Clover	R.C.	Kale
E-Intake (kcal)	12.14±1.23	12.77±0.37	11.97±1.52	12.18±0.34	12.59±0.72
E-excreted (kcal)	2.92±0.18	3.27±0.16	3.16±0.65	2.93±0.22	3.03±0.34
E-Metabolized (kcal)	9.22±0.10	9.50±0.40	8.81±0.71	9.25±0.12	9.56±0.81
E-Metabolizability (%)	75.93±1.25	74.31±2.02	73.62±2.47	75.94±1.09	75.87±2.04

## 6. Vitamin 含量變化

## 1) Carotene (Vitamin A) 含量

Table 9에서 보면 Russian Comfrey와 Kale이 모두 줄기 보다 잎에 훨씬 많은 ( $P<0.05$ )양의 Carotene이 들어 있음을 알 수 있다.

Kale의 잎은 8月20일에 採取한 경우 76.9mg/kg으로서 가장 높고 그후 20日 間隔으로 採取했을 때 58.1, 54.4mg/kg, 으로서 차차 감소 되었으나 Russian Comfrey의 경우에는 第1期에 53.1mg/kg이었던 것이 第2期에는 오히려 54.7mg/kg으로 증가 했고 第3期에 가서 42.6mg/kg으로 감소 하였다.

대체로 Kale이 더 우수한 Vitamin A의 供給劑가 될 수 있는데 이 두 作物은 Cabbage(0.5mg/kg), 옥수수(20mg/kg)보다는 우수하고 Acacia(93mg/kg)<sup>59)</sup>와 Ladino clover(55mg/kg)와는 비슷한 Vitamin A의 供給劑임을 알 수 있겠다.

Table 9. Carotene Content

Kind of grasses	Russian Comfrey		Kale	
	Leaf	Stem	Leaf	Item
1st stage (Aug.20)	53.1	1.1	76.9	1.5
2nd stage (Sep.10)	54.7	1.4	58.1	1.1
3rd stage (Oct.1)	42.6	1.4	54.4	1.4

## 2) Vitamin C 含量

Russian Comfrey 보다는 Kale의 Vitamin C 含量이 훨씬 높다는 것을 table 10에서 알 수 있다.

一般的으로 잎에는 줄기 보다 3倍 以上の Vitamin

C가 들어있고 生育時期가 進行됨에 따라 다른 營養素와는 달리 Vitamin C의 含量이 增加된다는 것이 特異하다.

Russian Comfrey의 경우 잎은 149 mg/kg으로 부터 220 mg/kg 늘고 줄기의 경우에도 33 mg/kg에서 44 mg/kg으로 늘어났다.

Kale의 Vitamin C 含量은 아주 높아서 잎에는 제 1기에 2003 mg/kg, 第2期에 2305 mg/kg 第3期에 2630 mg/kg이 들어 있다.

이 含量은 가장 Vitamin C 含量이 높다고 알려진 Turnip의 1360 mg/kg이나 Parslay의 1930 mg/kg보다도 높은 것이다.<sup>6)</sup>

Table 10. Vitamin C Content

Kind of grasses	Russian Comfrey		Kale	
	Leaf	Stem	Leaf	Stem
1st Stage (Aug.20)	149	35	2003	631
2nd stage (Sep.10)	220	35	2305	577
3rd Stage (Oct.1)	220	44	2630	728

## 7. Serum Cholesterol 含量

血清內 Total cholesterol 含量은 table 11에서 보는 바와 같으며 分散分析 結果는 table 12에 나타나 있다. 飼料中 5%의 Lard를 添加하여 Cholesterol 含量을 높이려고 시도 했으므로 對照區 등의 Cholesterol 含量은 正常水準以上이라고 볼 수 있다.

Table 12에서 보는 바와 같이 綠飼料添加로 各處理間에 有意差를 나타냈다. ( $P<0.05$ )

Table 11. Total Cholesterol Level in Blood Serum

Rep.	1	2	3	Total	Mean
Treat	mg/100ml	mg/100ml	mg/100ml	mg/100ml	mg/100ml
Control	209.0±1.5	209.5±12.5	196.0±15	614.5	204.8
Acacia	146.5±6.5	130.0±12.5	180.5±14.5	457.0	152.3
L. Clover	184.0±6.0	220.5±18.5	208.0±11.0	612.5	204.2
R.C.	122.5±3.5	183.5±1.5	128.0±1.0	434.0	144.7
Kale	192.0±16.0	124.5±5.5	156.0±0	472.5	157.5

L.S.D. 檢定結果 Acacia 와 Russian Comfrey 區는 對照區와 Ladino clover 區에 比해 현저히 ( $p < 0.05$ ) Cholesterol 含量이 떨어졌는데 對照區와 Kale 區, Kale 區와 Russian Comfrey 區 間에는 有意差가 나타나지 않았다.

Table 12. Analysis of Variance

S.V.	df	SS	MS	F
Total	14	17053.40		
Treatment	4	10363.25	2590.81	3.87*
Error	10	6690.15	669.02	

이 시험 결과에서 Acacia 잎에는 Serum Cholesterol 含量을 감소시키는 物質이 들어 있다는 梁昌日 (1965<sup>51</sup>)의 試驗結果와 一致함을 알 수 있으며 Russian Comfrey 에는 同--한 作用을 갖는 物質이 들어 있음을 알 수 있었다. Kale 은 그에 比하지는 못하나 다소 감소시키는 作用이 있고 Ladino clover 는 전혀 영향을 못 미쳤다.

#### 8. 肝脂肪

肝의 脂肪 含量에는 處理間에 統計的 有意性은 찾아 볼 수 없었으나 Acacia 와 R.C. 區가 낮고 Control 과 L. Clover 區가 높다.

이 결과는 肝脂肪 含量은 전거 Serum Cholesterol 含量이 增加함에 따라 대체로 增加하고 있음을 보여 준다.

Table 13. Fat Content in Liver (Dry Basis)

Treat.	Rep.	1	2	3	Total	Meam
		%	%	%	%	%
Control		28.45	24.46	22.84	75.75	25.25
Acacia		21.49	18.59	24.40	64.48	21.49
L. Clover		25.52	29.67	23.23	78.42	26.14
R.C		25.20	20.46	23.40	69.06	23.02
Kale		22.14	23.20	25.51	70.82	23.62

#### IV. 總 括

Russian Comfrey 와 Kale 의 綠飼料로서의 價値를 Acacia 와 Ladino Clover 의 그것과 比較하고 이들이 serum cholesterol 와 liver fat 에 미치는 影響을 調査하기 위하여 Single Comb White Leghorn 初生雌雛 75 首를 各區에 5首씩 3反復으로 配置 대조구와 그의 밀기울 5%를 녹사료로 대치한 Acacia 全葉 분말구 Ladino 區 R.C. 區 Kale 區로 各各 처리하여 4週間 行한 시험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. Vitamin 으로 인한 血清 Cholesterol 에 미치는

영향을 우려하여 Vitamin 劑 0.4%를 공급했기 때문에 增體量 飼料消費量 및 飼料效率 營養素 利用率 窒素蓄積率 등이 대조구와 비교하여 아무런 有意差로 발견 할 수 없었으나 R.C.와 Kale 이 종래에 녹사료로서의 가치가 증명된 Acacia 나 Ladino clover 에 못지 않은 훌륭한 녹사료임을 알 수 있었다.

2. Russian Comfrey 와 Kale 의 Carotene 含量은 採取 時期가 늦을 수록 약간 감소하였고 잎의 Carotene 含量은 줄기의 그것 보다 훨씬 ( $p < 0.01$ ) 높았다.

Vitamin C 의 含量에 있어서는 역시 잎이 줄기 보다 더 많이 ( $p < 0.01$ ) 함유 하고 있으나 生育時期가 進行하면서 이것의 含量이 增加 하였다.

3. Serum Cholesterol 含量은 acacia 區와 Russian Comfrey 區가 현저히 ( $p < 0.05$ ) 낮았고 對照區와 Ladino clover 區는 가장 높았으며 Kale 區도 다소 감소 하였다.

이 결과는 acacia leaf, Russian Comfrey 中에는 Cholesterol 을 떨어 뜨리는 물질이 들어 있음을 말해 준다.

4. Liver fat 에는 處理에 有意差를 찾아 볼 수는 없으나 대체로 Cholesterol 含量이 增加 함에 따라 그의 함량도 증가함을 알 수 있었다.

#### 參 考 文 獻

- 1) Adams, M., M. Fisher, G.J. Koval. 1959. *Federation proceedings* 18:178.
- 2) Alin, Slater. B. Roslyn. Lillia Aftergood. Arthur, G. Wells and Harry, J. Denel, Jr. 1954. *Archives of Biochem. and Biophys.* 52:180.
- 3) Alfreds, Loperly Robert., E. Hodges and Willard A. Krehl 1966. *Am. J. Chin. Nut.* 18:149.
- 4) AOAC 1960. *Official method of analysis (9th ed.) Association of official agriculture chemists. Washington D.C.*
- 5) Best, M.M., Duncan, C.H., Van Loov, E.J. and Wathen, J.D. 1954. *Circulation* 10:201.
- 6) Burton, B.T. 1969. *The Heinze Hand Book of Nutrition p. 420-421.*
- 7) Cottet, J., Krumm-Heiler, C., and Tricaud, M.B. 1953. *Bull Acad. Nath. Med. (Paris)* 137:441.
- 8) Daghir, M.J. and S.L. Balloun. 1961. *Poultry Sci.* 40:1392.
- 9) Dent, J.W. 1964. *Herb. Abst.* 34:1735.
- 10) Dual, E. 1964. *Herb. Abst.* 34:1266.
- 11) Friskey, R.W., Michaels, G. D., and Kinsell, L.W. 1955. *Circulation* 12:492.
- 12) Glande, F. Anderson, J.T. and Keys, A. 1965. *J.*

- Nut.* 86:313.
- 13) Guggenheim K.J. and E. Peretz. *J. Nutrition.* 72: 93-98.
  - 14) Han, In K. 1961. *Unpublished Data, Utah State Univ.*
  - 15) Hardings, M.G., Stare, G.J. 1954. *Am.J. Clin. Nutrition.* 2:83.
  - 16) Hills, C.D. *Russian comfrey Report No. 1. Herb. Abst.* 25:776.
  - 17) Institut National Pour. L. *Etude Agronomique. Du Congo Belge 1960. Kodder crops. Herb. Abst.* 30:548.
  - 18) Jones, D.J.C. 1959. *Herb. Abst.* 29:1128.
  - 19) Datz L.N. and Stamler, J. 1953. *Experimental Atherosclerosis. C.C. Thomas Springfield. Illinois.*
  - 20) Kinsell, L.W., Partridges, J., Boling, L., Margen, S., and Michaels, G.D. 1952.
  - 21) Kinsell, L.W., Michaels, G.D., Friskey, R.W., Brown, F.R., Jr. and Maruyama, F. 1956. *Circulation* 14: 484.
  - 22) Kritchevsky D.R., R. Koln, N.R.M. Gitt. Acher. and M. Fobbes. 1959. *Arch. Bioch. and Biophys.* 85: 444.
  - 23) McGandy, R.B. and D.M. Hegsted, M.L. Myers, and F.J. Stare. 1966. *J. Am Clin. Nutrition.*
  - 24) Miller, E.C., H. Merge and C.A. Denton. 1962 *Poultry Sci.* 41:970.
  - 25) Morrison, F.B. 1956. *Feeds and Feedings (22nd ed.)*
  - 26) Musaev, K.M. 1965. Hybrid swede-turnip and Kale. *Herb. Abst.* 35:1705.
  - 27) N.R.C. 1954. *Nutrient Requirements of Rabbits. pub. 331. Washington, D.C.*
  - 28) Ohike, M. et. al. 1966. *The Japaness J. Nutrition.* 24:41.
  - 29) Parsons, W.B., Achor, R.W.P., Berge, K.G., Mckengie, B.F. and Barker, N.W. 1956. 1956. *Proc. Staff meetings May. Clini* 31:377.
  - 30) Primost, E. et. al. 1962. *Herb. Abst.* 32:1735.
  - 31) Pollak, O.J. 1952. *Circulation* 6:459.
  - 32) Robert, P. Cook. 1953. *Cholesterol. Academic Press. Inc. publisher. New York.*
  - 33) Robertson, R.W.R.C. 1960. *Forage notes, Herb Abst.* 30:139.
  - 34) Robertson, R.A. 1959. *Russian Comfrey, Herb. Abst.* 30:139.
  - 35) Sachnand, et.al. 1956. *Am.J. physiol.* 208(2):321.
  - 36) Steinberg, D., and Fredrickson, D.S. 1955. *Circulation* 12:493.
  - 37) Strange, R. 1959. *Nutrition Abstracts and Review.* 29:1138.
  - 38) Suzuki, H., et.al. 1967. *The Japaness J. Nutr.* 25:3.
  - 39) Tomkins, G.M., Sheppard, H., and Chaikoff, I. L. 1953. *G. Biol. Chem.* 203:1181.
  - 40) Willcox, E.B. and L.S. Galloway, 1961. *Am.J. Chin. Nut.* 9:236.
  - 41) Willey L.A., 1962. *Russian Comfrey. Herb. Abst.* 33:1732.
  - 42) Williams, H. Li., Hill, R., Alderman, G. 1965. *Br. Vet. J.* 121. No. 1;2-17 *bibl.* 19.
  - 43) Wright, E. and Sin Clair, D.P. 1959. *Herb. Abst.* 21:636.
  - 44) Wuachembush, F.W. and Mary, D. Pawlowski. 1960. *J.Nut.* 72:196.
  - 45) Yello, L. Vihantarehukasvien Valkuasis-Ja sokeripitoisuudesta. 1960. *Herb. Abst.* 30:1583.
  - 46) 郭鍾溼, 鄭鉉承, 姜大珍, 1968. 畜産學會誌 9(2):68
  - 47) 金東坤, 李相洪, 1961. 農村振興廳 61년도 試驗事業報告書畜産部 p.135~151
  - 48) 金東岩 1960 碩士論文(서울大學校農科大學)
  - 49) 宋基應 1967. 農事研究報告書 11輯:566
  - 50) 安炳弘等 1968. 畜産學會誌 10(1):125
  - 51) 梁昌日 1965. 碩士論文
  - 52) 鹽原四 佐雄高橋一雄 1961. 畜産研究 15(8):1081.
  - 53) 吳鳳國:1965. 最新 養鷄要論, 文運堂
  - 54) 劉貞烈:1968. 韓國營養學會誌, 1(1):19
  - 55) 李根常:1967. 畜産試驗場事業報告書 933
  - 56) 李根常:1967 畜産試驗場事業報告書 919
  - 57) 李根常:1968 農事試驗研究事業綜合評價資料 164~166
  - 58) 蔡榮錫, 李根常, 1967. 韓國畜産學會誌 9:16
  - 59) 韓仁圭, 金圭鎰, 李根常, 1968. 農事試驗研究 報告書 11輯:89