

## 水蓼, 白蓼 및 紅蓼의 效果에 대한 比較 研究

흰쥐의 血清內 몇가지 成分 含量 및 過酸化脂質 生成에 미치는 影響

林昌珍 · 朴恩希 · 李東權 · 洪淳根

韓國人蔘煙草研究所 藥理研究室

(Received May 1, 1981)

Chang Jin Lim, Eun Hee Park, Dong Kwon Rhee and Soon Keun Hong

*Pharmacology Laboratory, Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Seoul 110, Korea*

### Comparative Studies on the Effects of Fresh, White and Red Ginseng

Their Effects on the Content of Several Components in Rat Serum and the Production of Lipid Peroxide in Rat Liver

**Abstract**—Seventy percent ethanol extracts were prepared from 6-year-old fresh, white and red ginseng cultivated in Kangwha, and administered orally into rats for the comparison of their effects. And their effects on the production of lipid peroxide in the livers of ethanol-administered rats were measured. Red ginseng administered group showed the largest body weight increase. However, fresh, white, red ginseng extract administered group showed no significant change in concentration of total lipid, triglyceride and free cholesterol in serum. White and red ginseng extract administration decreased blood-sugar levels significantly.

Lipid peroxide content in livers of white and red ginseng administered groups was decreased significantly. Red ginseng administered group showed greater decrease in lipid peroxide content than that of white ginseng administered group. The increase of lipid peroxide content in the livers of ethanol-administered group was inhibited by administration of fresh, white, and red ginseng extract. And the strongest-inhibitory action was observed in red ginseng administered group. Therefore, it is supposed that red ginseng has the most powerful antiaging effect.

陸等<sup>1)</sup>이 lanolin 投與家兔에 白蓼과 紅蓼을 액기스수준에서 投與하여 그 藥理效果를 比較한 바 있고, 韓等<sup>2)</sup>은 병아리의 發育과 血液成分에 미치는 白蓼과 紅蓼의 效果를 報告한 바 있으나 水蓼, 白蓼, 紅蓼의 藥効面에 있어서의 差異點은 分明하게 究明되어 있지 않은 實情이다.

그리고 韓等<sup>3~5)</sup>은 老化和 더불어 증가한다고<sup>6,7)</sup> 알려지고 있는 lipofuscin 색소의 전구체인 過酸化脂質 含量에 미치는 人蔘의 效果를 檢討한 바, 水蓼, 白蓼 및 紅蓼의 메탄올액기스를 3일간 마우스에 投與한 후 에탄올로 蒸餾시킨 結果 肝 過酸化脂質 生成을 억제하여 抗酸化 活性을 나타냈다고 하였으며, 또 紅蓼액기스에서 'maltol'이라는 항산화제의 存在를 報告하였다.

本 研究者들은 水蓼, 白蓼, 紅蓼의 에탄올 액기스를 흰쥐에 6주간 投與하여 血清內 몇 가지 成分含量 및 肝과 腦에서의 過酸化脂質 含量을 測定하였다. 또 에탄올이 亞急性的으로 계속 投與된 흰쥐의 肝 過酸化脂質 生成에 미치는 影響도 比較·檢討하였다.

### 實驗方法

實驗材料—1. 人蔘試料：江華產 六年根 水蔘, 白蔘, 紅蔘을 使用하였다.

2. 實驗動物：本 研究室에서 繁殖시킨 Sprague-Dawley 系 흰 쥐(암컷, ~180g)를 使用하였는데, 한 群當 12마리씩 네군으로 나누어, 한群은 對照群(C), 다른 세群은 各各 水蔘投與群(FG), 白蔘投與群(WG), 紅蔘投與群(RG)으로 하였다. 水蔘投與群, 白蔘投與群 및 紅蔘投與群에는 解當하는 投與試料를 每日 體重 kg當 200mg씩을 經口投與用 注射針으로 六週間 繼續投與하였으며, 對照群에는 물만을 投與하였다. 投與 volume은 體重 100g當 0.5ml로 調節하였다. 投與期間 동안 飼料(第一飼料社)와 물은 충분히 供給하였다.

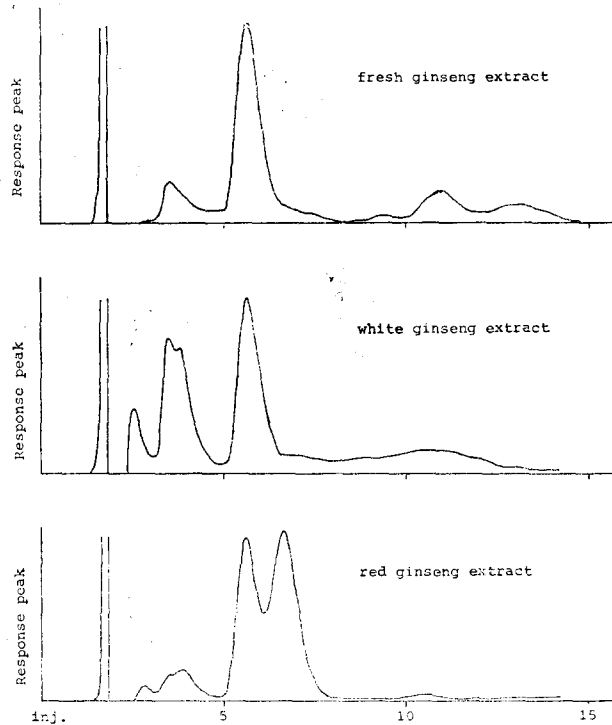


Fig. 1—HPLC pattern of 70% EtOH extracts of fresh, white and red ginseng.  
Detector: RI

에탄올投與 흰쥐의 過酸化脂質 生成에 미치는 影響을 測定하기 爲한 實驗에서는, Sprague-Dawley系 흰쥐(암컷, ~180g)를 群當 12마리씩 다섯군으로 하여 各各을 對照群(C), 에탄올單獨投與群(Et), 에탄올—水蓼併用投與群(EFG), 에탄올—白蓼併用投與群(EWG), 에탄올—紅蓼併用投與群(ERG)으로 하였다. 對照群에는 물만을, 에탄올單獨投與群에는 에탄올만을 投與하였으며, 다른 세 群에는 에탄올과 併行하여 各各 水蓼역기스, 白蓼역기스, 紅蓼역기스를 每日 體重 kg 當 200mg씩을 經口投與하였다. 에탄올은 마리當 45%에탄올溶液 2ml씩을 投與하였다. 10日間 投與後 屠殺하여 肝 過酸化脂質 含量을 定量하였다.

**實驗方法—1. 역기스의 調製:** 水蓼은 잘게 썰고, 白蓼과 紅蓼은 잘게 부순 다음, 各各의 試料에 8배用量的 70% EtOH를 加하여 常溫에서 3週間 抽出하였는데, 이 過程을 3回 反復하였다. 各 3回 抽出液을 混合하여 減壓濃縮器로 濃縮한후 粉末化하여 投與試料로 使用하였다. 各 投與試料의 HPLC 패턴<sup>9)</sup>은 Fig. 1과 같다.

**2. 血液의 分析:** 各群의 흰쥐를 하룻밤 굶긴 다음, 心臟에서 直接 血液을 取하여 常法에 따라 血清을 分離하였다. 血清內 總脂質, 中性脂肪, 遊離콜레스테롤, 糖 및 alkaline phosphatase의 活性을 測定하였는데, 測定키트를 使用하여 行하였다. 總脂質은 sulfo-phosphovanillin法에 의하여, 中性脂肪, 遊離콜레스테롤은 酵素法에 依하여, 糖은 glucose oxidase에 依한 原理로 製造된 키트를 使用하였다. 또, alkaline phosphatase의 活性測定키트는 King-Kind 變法에 依한 것이었다. 各 測定値는 平均과 사분편차로 나타냈으며, 통계처리는 student t test의 方法에 의해서 하였다.

**3. 過酸化脂質의 定量:** 肝과 腦의 過酸化脂質은 TBA에 依한 方法<sup>9,10)</sup>으로 定量하였다. 肝 1g을 달아 磷酸緩衝溶液(pH 7.0) 3ml를 加한 後 glass homogenizer로 破碎하여 37°C의 水浴槽에서 한시간동안 incubation하였다. 그런 다음, 20% trichloroacetic acid 溶液 2.5ml를 加하여 混合한후 常溫에서 15分間 放置하였다. 遠心分離한후, 上層液 3ml를 取하여 0.65% thiobarbituric acid 溶液 1.25ml와 混合하여 95°C의 水浴槽에서 30分間 加熱한 다음 수돗물로 冷却시켜 波長 535nm에서 吸光度를 測定하였다.

腦에서의 過 化脂質 含量 測定에는 腦 全體를 使用하였으며, 肝에서의 定量에 準하여 定量하였다.

**4. 肝 無機磷酸의 定量:** 肝 無機磷酸은 肝破碎液에 trichloroacetic acid 溶液을 加하여 蛋白質을 除去한 후 Fiske-SubbaRow法<sup>11)</sup>에 依하여 測定하였다.

## 實 驗 結 果

**體重의 增加—5 週間 投與후 體重의 變化는 投與前에 比하여, 對照群에서 18%, 水蓼投與群, 白蓼投與群, 紅蓼投與群에서는 各各 18%, 15%, 26% 增加하였다(Fig. 2). 즉, 다른 群들에 比하여 紅蓼投與群이 다소 높은 體重 增加를 나타냈으며, 水蓼投與群과 白蓼投與群은 對照群과 비슷한 體重의 變化를 보였다.**

**血清 脂質—總脂質은 對照群에서 200 mg%이고, 水蓼投與群, 白蓼投與群, 紅蓼投與群에서 各各 226.1mg%, 211.6mg%, 199.0mg%로 對照群에 比하여 水蓼投與群이 13%程度 增加하였고, 白蓼投與群은 6% 가량 增加하였다(Fig. 3).**

對照群에서의 中性脂肪含量은 100.5mg%이었으며, 水蓼投與群과 紅蓼投與群에서도 이와 거의 같은 값을 나타냈다. 그러나 白蓼投與群에서는 113.8mg%로 13%의 增加를 나타냈으나 有意性

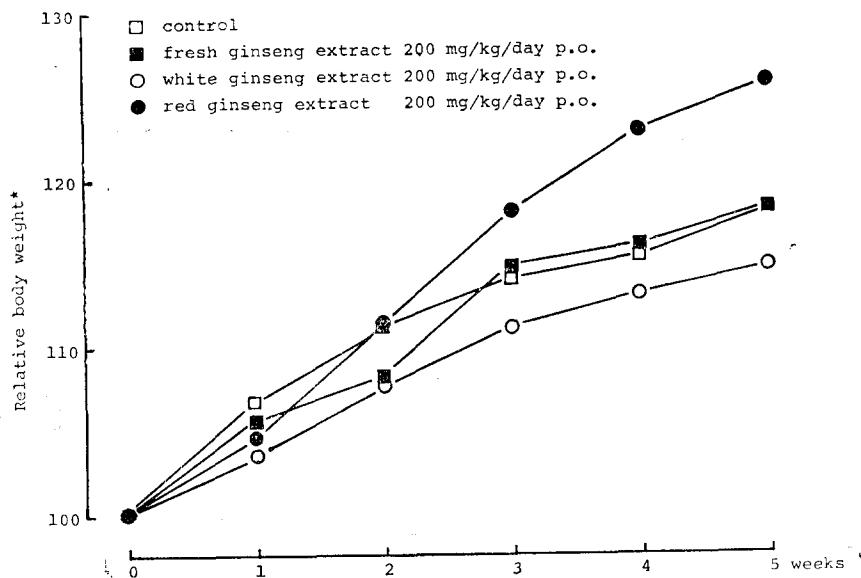


Fig. 2—Relative body weight change of rats treated with EtOH extracts of fresh, white and red ginseng.

\*The relative body weight change was expressed assuming the mean initial body weight of control group being 100.

은 인정되지 않았다 (Fig. 4).

遊離콜레스테롤은 對照群에서 25.7mg%, 水蓼投與群, 白蓼投與群, 紅蓼投與群에서 各各 30.5, 32.7, 29.8mg%로 對照群에 比하여 各各 19%, 27%, 16%의 增加를 나타냈으며, 水蓼投與群과 白蓼投與群에서의 增加가 현저하였다 (Fig. 5).

血糖—對照群에서의 血糖含量은 119.1mg%이었고, 人蓼 投與群에서는 減少하여 水蓼投與群, 白蓼投與群, 紅蓼投與群에서는 各各 111.5, 102.6, 97.9mg%로 6%, 14%, 18%의 減少를 나타냈다 (Fig. 6). 水蓼엑기스와는 달리 白蓼엑기스와 紅蓼엑기스는 흰쥐의 血糖含量을 현저하게 減少시켰다.

血清 ALP의 活性—血清 alkaline phosphatase의 活性은 對照群에서 8.3 K-A units, 水蓼投與群, 白蓼投與群, 紅蓼投與群에서 各各 8.7, 9.5, 9.1 K-A units로 다소 증가하였다. 水蓼投與群과 紅蓼投與群에서의 增加가 各各 5%, 9%인데 반하여 白蓼投與群에서의 增加가 14%로 가장 컸다 (Fig. 7).

肝 無機磷酸—對照群에 比하여 全人蓼投與群에서 無機磷酸의 含量이 다소 증가하였으며, 紅蓼投與群에서 가장 높은 增加를 나타냈다 (Fig. 8).

肝 및 腦의 過酸化脂質—對照群에 比하여 肝 過酸化脂質은 水蓼投與群, 白蓼投與群, 紅蓼投與群의 順으로 減少하였는데 各各 8%, 20%, 26%가 減少하였다 (Fig. 9). 즉, 紅蓼投與群에서의 減少가 다른 群에 比하여 현저하였다. 반면에, 腦 過酸化脂質은 거의 變化하지 않았다 (Fig. 10).

에탄올 亞急性投與 흰쥐의 肝 過酸化脂質 生成—에탄올 亞急性 投與 흰쥐의 肝 過酸化脂質은 對照群에 比하여 增加하였으나, 에탄올과 併行하여 水蓼엑기스, 白蓼엑기스, 紅蓼엑기스를 投

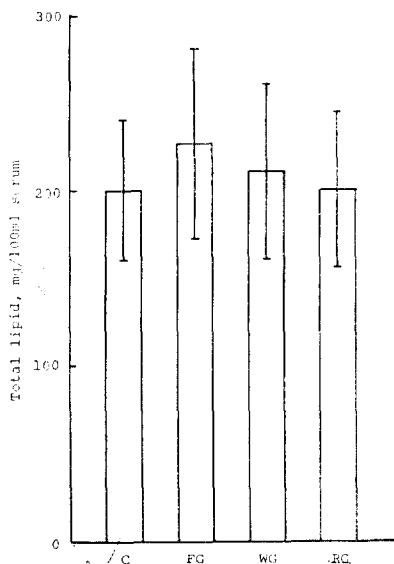


Fig. 3—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on total lipid content in rat serum.

C control  
 FG fresh ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 WG white ginseng extract 200 mg/kg/day p.o.  
 RG red ginseng extract 200mg/kg/day p.o.

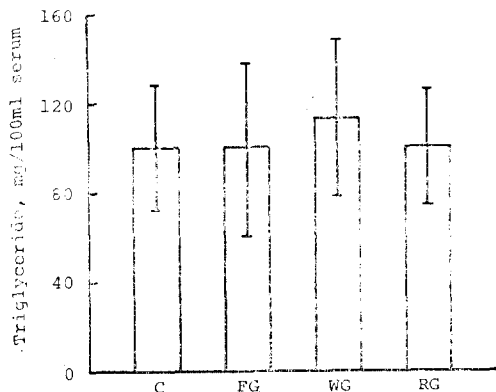


Fig. 4—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on triglyceride content in rat serum.

C control  
 FG fresh ginseng extract 200 mg/kg/day p.o.  
 WG white ginseng extract 200mg /kg/day p.o.  
 RG red ginseng extract 200mg/kg/day p.o.

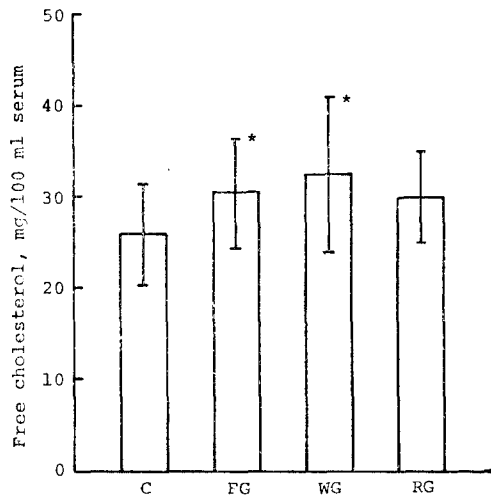


Fig. 5—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on free cholesterol content in rat serum.

C control  
 FG fresh ginseng extract 200 mg/kg/day p.o.  
 WG white ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 RG red ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 \* P<0.05

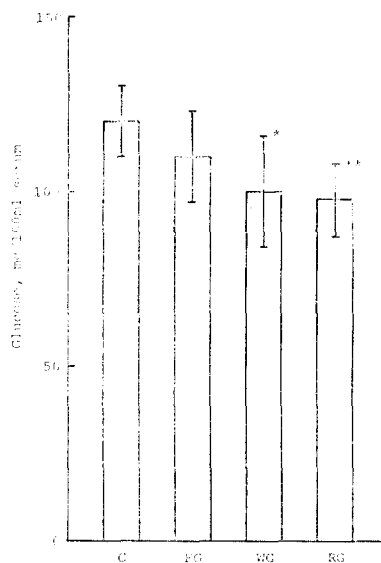


Fig. 6—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on glucose content in rat serum.

C control  
 FG fresh ginseng extract 200 gm/kg/day p.o.  
 WG white ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 RG red ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 \* P<0.05  
 \*\* P<0.01

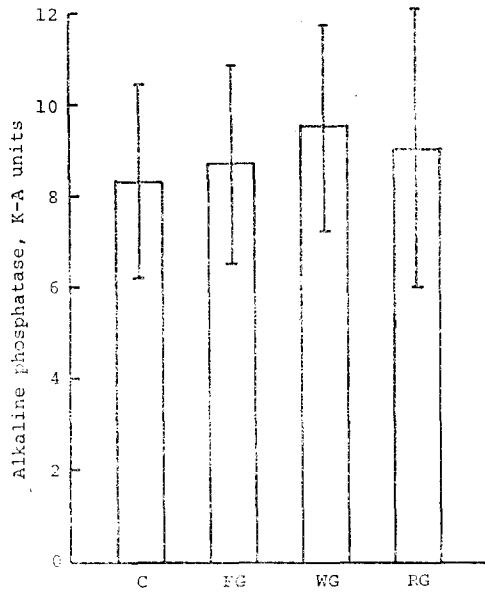


Fig. 7—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on alkaline phosphatase activity in rat serum.

C control

FG fresh ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

WG white ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

RG red ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

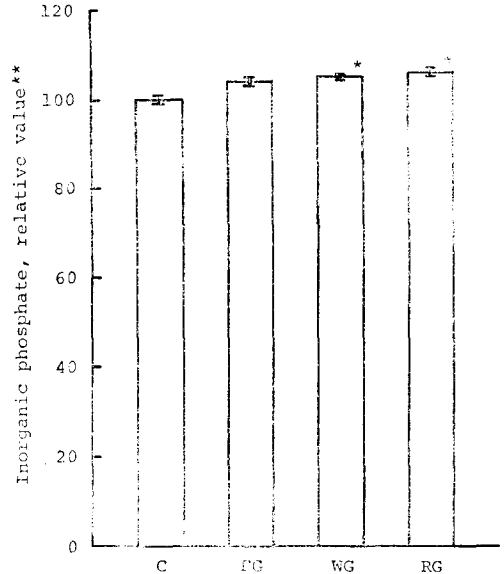


Fig. 8—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on inorganic phosphate content in rat liver.

C control

FG fresh ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

WG white ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

RG red ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

\*  $P < 0.05$

\*\* The relative value was expressed assuming mean inorganic phosphate content per gram of liver of control group being 100.

與한 群에서는 肝 過酸化脂質 生成이 抑制되었다 (Fig. 11). 水蓼投與群에서는 對照群과 비슷한 수준으로 抑制되었으며, 白蓼投與群에서는 對照群보다 다소 낮은 수준으로 紅蓼投與群에서는 對照群보다 현저하게 낮은 수준의 肝過酸化脂質 含量을 나타냈다.

## 考 察

韓等<sup>2)</sup>이 병아리를 對象으로 하여 研究한 結果에 따르면 紅蓼이 白蓼보다 병아리에 發育을 더 促進하고, 精巢와 肝組織의 分裂, 增殖, 再生性을 더 促進하며 그 分布, 配列을 더 緻密하게 하였으나, 甲狀腺과 腎臟組織에 對하여는 오히려 白蓼이 紅蓼보다 더 좋은 傾向을 나타낸다고 報告하였다. 陸等<sup>1)</sup>은 家兔에 lanoline을 投與하여 實驗的으로 低血糖과 高콜레스테롤血症을 誘發시켜 白蓼엑기스와 紅蓼엑기스의 效果를 比較한 바에 依하면, 紅蓼엑기스가 血糖 상승작용과 콜레스테롤代謝에 미치는 效果가 더 우수하다고 報告하였다.

本 研究에 依하면 水蓼投與群과 白蓼投與群의 體重 增加는 對照群과 별 差異가 없었으나, 紅蓼投與群은 다소 增加를 나타냈는데, 이는 韓等<sup>2)</sup>이 병아리를 對象으로 하였을 때 얻은 結果와 一致하였다. 血清 脂質 含量에 미치는 效果를 보면, 白蓼엑기스가 中性脂肪含量을 增加시키는

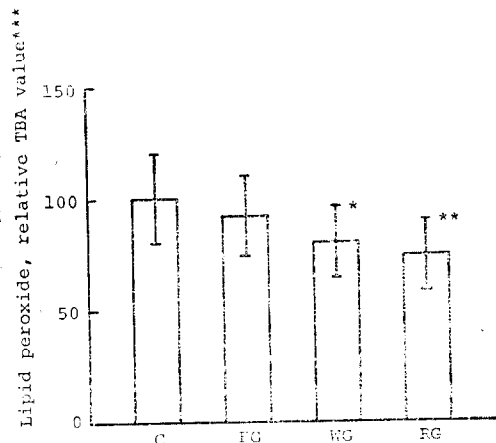


Fig. 9—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on lipid peroxidation in rat liver.

C control

FG fresh ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

WG white ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

RG red ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

\*  $P < 0.05$

\*\*  $P < 0.01$

\*\*\* The relative TBA value was expressed assuming mean TBA value per gram of liver of control group being 100.

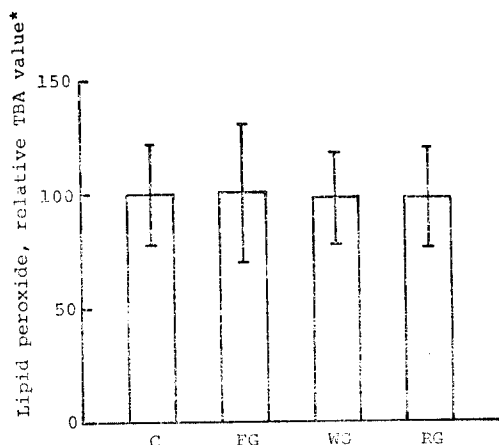


Fig. 10—The effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on lipid peroxidation in rat brain.

○ control

FG fresh ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

WG white ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

RG red ginseng extract 200mg/kg/day *p.o.*

\* The relative TBA value was expressed assuming mean TBA value per gram of brain of control group being 100.

게 특異하였고, 總脂質은 水蓼 엑기스, 白蓼 엑기스, 紅蓼 엑기스에 依하여 모두 增加하였으나 그 程度에 있어서는 差異를 보였다. 血糖은 人蓼 엑기스 投與로 因하여 減少하였는데 水蓼 엑기스, 白蓼 엑기스, 紅蓼 엑기스의 順으로 더 減少시켰다. 結果적으로 血清脂質 및 糖含量에 있어서는 水蓼 엑기스, 白蓼 엑기스, 紅蓼 엑기스의 效果가 거의 類似함을 알 수 있었다. 全 人蓼 投與群에서 의 肝無機磷酸은 다소 增加하였는데 이 無機磷酸의 增加는 petkov<sup>12)</sup>의 結果와 一致하는 것인데 그 生化學的 意義는 앞으로 檢討해 봐야 하겠다.

老化和 密接한 關聯이 있는 物質로 알려진 過酸化脂質 生成에 미치는 效果를 보면 水蓼 엑기스보다 白蓼 엑기스가, 白蓼 엑기스보다 紅蓼 엑기스가 더 強力하게 肝 過酸化脂質의 生成을 抑制하였는데 이 事實은 紅蓼 엑기스가 老化防止에는 더 效果의이라는 것을 暗示하고 있는것으로 사료된다. 이는 韓等<sup>3)</sup>이 紅蓼에 'maltol'이라는 抗氧化劑의 存在를 立證한 事實과 關聯지어 보면, 抗氧化劑等 紅蓼特有成分이 紅蓼製造過程에서 生成되어 肝에서 過酸化脂質 生成을 더욱 強力하게 抑制하기 때문인것으로 思料된다. 그러나, 腦 過酸化脂質 含量에 影響이 없는 것은 關係된 人蓼成分이 blood-brain barrier를 通過하지 못하여 腦過酸化脂質 生成에 아무런 影響을 못주든지, 本研究에서의 投與期間이 짧은데 基因하기 때문이라고 생각된다. 또 에탄올 亞急性投與에 依하여 肝에서의 過酸化脂質 生成을 誘發시키는 경우 水蓼 엑기스, 白蓼 엑기스, 紅蓼 엑기스의 順

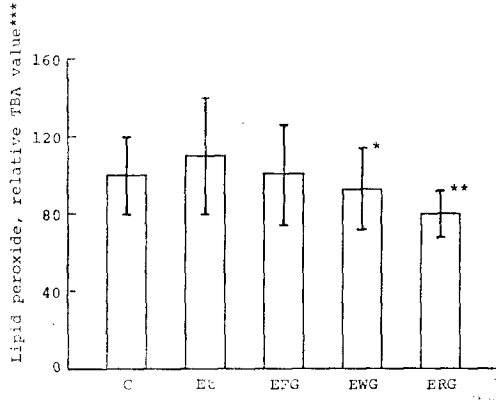


Fig. 11—The inhibitory effects of EtOH extracts of fresh, white and red ginseng on lipid peroxidation of rat liver induced by subacute intoxication of ethanol.

C control  
 Et ethanol only  
 EFG ethanol+fresh ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 EWG ethanol+white ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 ERG ethanol+red ginseng extract 200mg/kg/day p.o.  
 \* P<0.05  
 \*\* P<0.01  
 \*\*\* The relative TBA value was expressed assuming mean TBA value per gram of liver of control group being 100.

으로 더 強力하게 過酸化脂質生成을 抑制하여 정상적인 흰쥐에서와 같은 效果를 나타냈다. 또 에탄올과 홍삼엑기스 併用投與는 無處理對照群보다도 더 낮게 肝過酸化脂質含量을 減少시키는 注目할만한 事實로서 에탄올毒性에 對한 防禦效果도 紅蔘엑기스가 가장 현저하다고 할 수 있겠다. 앞으로는 精製된 人蔘成分의 수준에서 에탄올毒性에 對한 防禦效果를 比較해 봐야 하리라고 생각된다.

## 結 論

江華産 6年根 水蔘, 白蔘, 紅蔘의 70% 에탄올엑기스를 조제한 후 흰쥐에 經口投與하여 그 效果를 比較하였고, 에탄올投與 흰쥐의 肝 過酸化脂質 生成에 미치는 水蔘엑기스, 白蔘엑기스 및 紅蔘엑기스의 影響을 測定하였다. 紅蔘投與群이 다른 群에 比하여 가장 현저한 體重增加를 나타냈다. 그러나 전 人蔘投與群에서 總脂質, 中性脂肪, 遊離콜레스테롤 含量에 있어서는 有意性 있는 變化를 나타내지 않았다. 血糖은 對照群에 比하여 紅蔘投與群과 白蔘投與群에서 有意한 減少를 나타냈다. 肝 過酸化脂質은 白蔘投與群과 紅蔘投與群에서 현저하게 減少하였는데, 白蔘投與群보다 紅蔘投與群에서 더 減少하였다. 에탄올 亞急性投與 흰쥐의 肝 過酸化脂質은 對照群에 比하여 增加하였으나, 에탄올과 併行하여 水蔘엑기스, 白蔘엑기스, 紅蔘엑기스를 投與한 處置群에서는 肝 過酸化脂質 生成이 抑制되었는데, 에탄올—水蔘並用投與群에서는 對照群과 거의 같은 水準으로 抑制되었으며, 에탄올—白蔘併用投與群에서는 對照群보다 다소 낮은 水準, 에탄올—紅蔘併用投與群에서는 對照群보다도 현저하게 낮은 水準의 肝 過酸化脂質 含量을 나타냈다. 이 事實은 老化防止에는 紅蔘이 더 有效하다는 推則을 可能하게 하고 있다.

## 文 獻

1. 陸昌洙, 鄭址昌, 金鍾禹, 徐允枝, 金來元, 人蔘試驗研究用役報告書, 專賣技術研究所 (1975).
2. 韓大錫, 裴大植, 人蔘試驗研究用役報告書, 專賣技術研究所 (1976).
3. B. N. Han, M. H. Park, L. K. Woo, W. S. Woo, and Y. N. Han, *Korean Biochem. J.*, **12**, 33(1979).
4. B. H. Han and M. H. Park, *Korean J. Pharmacognosy*, **9**, 169(1978).
5. B. H. Han, M. H. Park, L. K. Woo, W. S. Woo and Y. N. Han, *The Proceedings of 2nd International Symposium*, p. 13(1978).



6. S. Hirai and M. Yoshikawa, *International Symposium on vitamin E (Hakone)*, p. 228(1969).
7. 平井俊篤, 日本臨床, 32, 8(1974).
8. 洪淳根, 朴恩奎, 李春寧, 金明運, 藥學會誌, 23, 181(1979).
9. S. Kawashima, Nagoya, *J. Med. Sci.* 32, 303(1970).
10. A. L. Tappel and H. Zalkin, *Arch. Biochem. Biophys.*, 80, 326(1959).
11. C. H. Fiske and Y. SubbaRow, *J. Biol. Chem.*, 66, 375(1925).
12. V. Petkov, *Arzneim.-Forsch./Drug Res.*, 28, 388(1978).