

미역添加食餌에 관한 營養生理學的 研究

—특히 미역濃度別 添加食餌가 白鼠生育에 미치는 影響에 관하여—

연세대학교 가정대학 식생활과

양 일 선 · 이 기 열

=Abstract=

Dietary Effect of Tangle-supplementation on the Albino Rats

—Specially Nutritional Physiology of Various Levels of
Tangle-addition Supplementation—

I.S. Yang and K.Y. Lee

Department of Food and Nutrition, College of Home Economics, Yonsei University

In the classic point of view, it has well known that the tangle is the mineral source, especially iodide. However, there are few reports that the tangle can be used the high-protein source. With the consideration whether the tangle can be used as a protein source as well as one of the foodstuff or not, this studies is done by animal experiment.

The Albino rats to be examined were fed on the basal diet (Table 1) and the others including the polished tangle by weight 2%, 3%, 4% and 5%, as experimental diets, for 4 weeks, respectively.

The weight gain (Fig. 1), total amount of diet intake (Fig. 2), total water intake (Fig. 3), feed efficiency ratio (Fig. 4) and protein efficiency ratio (Fig. 5) was measured by each week, respectively. In addition, organ weight (Fig. 6) and blood study (Fig. 7, Fig. 8) was also analyzed at the end of the experiment.

As the results of this study, growth rate, that is, weight gain, feed efficiency ratio and protein efficiency ratio in all experimental groups increased more than those of the control group. Moreover, it was also found that weight gain, feed efficiency ratio, protein efficiency ratio by feeding on the 2 percent tangle group was higher than the corresponding values of all experimental groups. However, feed intake and total water gain were the most by feeding on the 5% tangle group. This result may be interpreted to show that the total content of sodium includes more than enough in the feed intakes.

To obtain further information concerning the effect of the tangle-dietary conditions on the growth rate of Albino rats, it was measured the organ weight. In the adrenal and spleen, the total weight by feeding on the all experimental groups were decreased more than that in the case of the control group. In the other hand, in the liver the weight by feeding on the high concentration groups (4%, 5% tangle diets) were not higher than the control group, while in

the case of the low concentration groups (2%, 3% tangle diets) were higher than that of the control group.

When it was observed the blood components, total protein, hemoglobin, sodium, potassium, white blood cell and red blood cell of rats, the content of white blood cell by feeding on all experimental groups were lower than that by feeding on the control group, but it was also clear that in the other components except white blood cell in blood the contents by feeding on all experimental groups were similar to that in the case of the control groups.

However, in the 5% tangle group, the content of sodium was the lowest of all experimental groups, where as the content of potassium was the highest of all experimental groups.

I. 緒 論

U.N 推計에 의하면 1970년에는 世界人口가 約 36億에 이르렀고 이 人口는 約 2.0%의 成長率로 增加하여 今世紀末에는 約 65億에 이를것으로 보고 있으며 이와 같은 幾何級數的 人口增加로 因하여 世界는 人口爆發과 더불어 食糧의 危機에 當面하게 된다고 警告하였으 며¹⁾ 우리나라에서도 2000年代에 人口 5,000萬名을 넘을것이 展望되어 食糧營養政策에 큰 問題를 대두시킬 것이다²⁾.

우리나라는 三面이 바다에 面하고 海안에는 寒暖流가 交叉하여 周邊海역에는 400여종의 풍부한 海藻資源을 갖고있는데 海藻類中 褐藻類에 속하는 미역의 生産量은 1972年末 28,123%³⁾이였으나 當국에서의 미역增産政策으로 養殖미역의 生産量이 늘어나 따라서 1973年말에는 總生産量이 141,269%에 달할수 있다고 推算되어 졌는데 이와같이 풍부한 資源을 가지고 있음에도 불구하고 미역이 優秀한 蛋白質源이 될수 있다는 報告는 흔하지 않았다. 한편 李等⁴⁾은 미역, 김에는 各種아미노산이 비교적 豊富하게 含有되어있다고 報告한바 있으며 權等⁵⁾은 미역의 단백질成分의 아미노산 含量은 대두단백보다는 높다고 하였고 또 李⁶⁾는 미역蛋白質의 Protein Score가 81로서 매우 良好한 필수아미노산 組成을 보여준다고 報告하였다. 이처럼 미역은 우량蛋白質給源으로서의 가치가 재평가되어야만 될것이라고 생각되어 本人은 종래 우리 食生活에서 부식의 一種으로만 攝取해오던 미역을 적절히 粉末化하므로써 主食에 混合使用을 可能케하여 營養價대치및 食糧상승效果, 나아가서는 곡류의 질약과 食糧消費 構造改善方案의 一部에도 기여할 수 있을것이라 推察되어 一次的인 實驗으로서 미역添加食餌에 따른 食餌攝取量및 그의 營養生理에 關한것을 動物實驗을 통하여 研究하여 그 結果를 報告한다.

II. 實驗材料 및 方法

A. 實驗材料

本 實驗에서 使用한 動物은 生後 30~40日 가랑된 離乳直後의 Sprague-Dowley系 albino rat 웁서 30마리이며, 첫 3日間은 基礎食餌로 飼料과 環境에 적응시키도록 한후 6마리씩 5群으로 區分하였다.

各群에서 Initial Body Wt.가 47.3±0.06g 이 되도록 하여 各各 4週間 飼育하였으며 飼育條件은 各各 個別철망제 사육장(22×22×30 cm)에 넣고 室溫 18°C 內外로 유지하였고 물과 食餌는 매일 충분히 공급하여 주었다. 食餌組成은 예비實驗結果, 미역粉末 2%添加群이 本實驗 범위內에서는 가장 좋은 結果를 뚜렷하게 나타내주었으므로 여기에 重點을 두어 Table 1에 표시한 基礎食餌에 2%, 3%, 4% 및 5%를 各各 添加하여 實驗群의 食餌로 하였으며 미역粉末은 市販用 乾燥미역(Undaria Pinnetifida, for Ulsan)을 구입하여 Dry oven에 넣고 100°C에서 3時間 乾燥시킨후 마쇄기로 분쇄하여 100 mesh 철망체로 쳐서 얻었다.

Table 1. Composition of basal diet

Components	Proportion(%)
Polished rice	66.5
Barley	3.5
Casein	18.0
Cottenseed oil	5.0
Salt mixture	4.0
Cod liver oil	1.0
Other vitamins	1.0
Yeast (dried)	1.0

B. 實驗方法

1. 體重增加率(生育조사)

實驗期間동안 每週 한번씩 一定한 時間을 定하여 測定하였으리 각 群別로 單位體重當 體重의 增加率을 조사하였다.

2. 食餌攝取量

正常食餌로 飼料와 環境에 適應시킨 3日후부터는 各 實驗食餌를 制限없이 주어 그 攝取量을 매일 측정하였다.

3. 水分攝取量

水分을 制限없이 주었고 每日 攝取量은 室溫에서 오는 자연증발량을 減하여 測定하였다.

4. 食餌効率(Feed Efficiency Ratio; F.E.R.)

食餌量과 그 동안의 體重增加量을 고려하여 算出하였다.

5. 蛋白質効率(Protein Efficiency Ratio; P.E.R.)

蛋白質效率은 每週日마다 攝取한 蛋白質量과 그 동안의 體重增加量으로서 算出하였으며 蛋白質量은 Mikrokjeldahl 法⁷⁾으로서 窒素를 定量한 後 算出하였다.

6. 臟器重量

飼育期間이 끝난때에 實驗動物을 解剖하여 肝臟 心臟 腎臟 副腎 脾臟 등의 臟器를 떼어내어 濾紙로서 充分히 脫水시킨 後 化學天秤으로 各 重量을 측정하였다.

7. 血液成分分析

頸動脈에서 採取해서 얻은 血液을 EDTA tube(Ethylene diamine tetra acetic acid 12.5% solution 0.02 ml)에 받았다. hemoglobin은 automatic dilutor drabkins solution으로 희석하여 Cyanmet Hemoglobin method⁸⁾를 利用하여 "Fisher" hemo photometer로 測定하였다. 赤血球와 白血球數⁹⁾은 automatic dilutor에 0.9% NaCl solution으로 희석하여 coulter counter로 算出하였다. 이때 白血球는 0.9% NaCl solution에 희석하여 zap-isoton을 使用, 赤血球를 파괴시킨 後 計數하였다. Sodium과 Potassium⁹⁾은 0.02% sterex se. solution에 희석하여 coleman flame photometer (model 51 and 51Ca)로서 測定하였다. 總蛋白質量도 Biuret Method⁹⁾를 使用, spectronic 20 (Bausch & Lome) photometer로 比色測定하였다.

III. 實驗結果

1. 體重增加率(生育조사)

本 實驗에서 取扱한 各 實驗群에서 4週間 飼育한 白

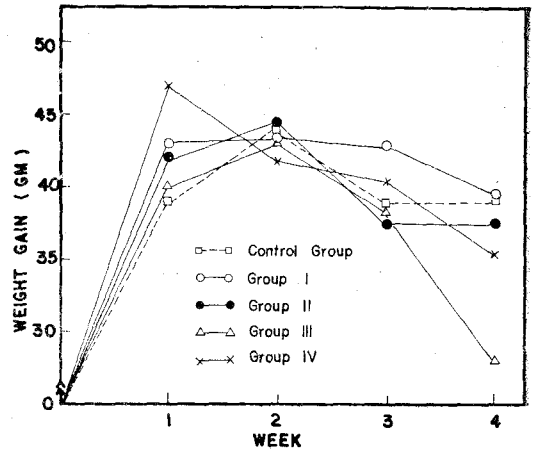


Fig. 1. Amount of weight gain of animal in experiment.

鼠의 體重增加率은 Fig. 1로 圖示하였다. 實驗群 I(미역 2%첨가群)은 飼育初期(43.0±6.6)부터 增加하기 始作하여 第二週에는 最高值(43.7±1.0)를 나타냈고 그 후는 減少하였다. 對照群과 比較하여 보면 初期부터 높은 增加를 보여주었으며 全體적으로 平均值에서 보면 對照群보다 높은 增加를 보였다. 實驗群 II(미역 3%첨가群)도 實驗群 I과 비슷한 추세를 나타냈으나 全體적으로 平均值와 比較하여 보면 對照群과 類似한 數值를 보여주었다. 實驗群 III(미역 4%첨가群)도 實驗群 I 및 II와 類似한 傾向을 나타냈으며 飼育初期에는 높은 現象을 보였으나 그 後로는 對照群보다 減少하는 傾向을 보였으며 全體적으로 平均值와 比較하여 보아도 對照群보다 낮은 數值를 보였다. 實驗群 IV(미역 5%첨가群)의 경우, 實驗初期에 가장 높은 數值(46.8±1.9)를 보여주었고 그 후는 減少現象을 나타냈다. 對照群과 比較해 보면 대체적으로 높은 數值를 나타내었다.

全體적으로 보면 飼育初期에는 對照群보다 높아 有意性을 보였으며($p < 0.01$), 특히 第三週에서부터는 實驗群 I 即 미역 2%첨가群이 他群에 比하여 현저한 增加를 보여 특히 飼育終末까지 이러한 現象을 보인것은 統計적으로 有意性을 나타내었다($p < 0.01$). 또한 實驗群 II(미역 2%첨가群)이 實驗全期間의 平均值와 比較하여 보아도 가장 높은 數值를 나타내어 가장 良好한 生育을 나타내었다.

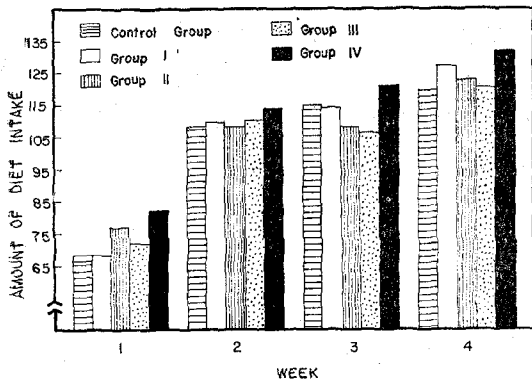


Fig. 2. Total amount of diet intake in experiment.

2. 食餌攝取量

四週間 飼育한 各 實驗群에서 白鼠의 食餌攝取量을 Fig. 2에 圖示하였다. Fig. 2에서 볼 수 있듯이 實驗群全部가 實驗初期부터 增加하였고 對照群과 比較하여 보아도 實驗群 各群모두 多少차이는 있으나 全實驗群이 增加現象을 나타내었다. 全體의으로는 平均値에서 實驗群IV(미역 5%첨가群)가 最高値(112.3±1.1)를 그 다음이 實驗群I(미역 2%첨가群)이며(104.9±3.3) 對照群의 數値(102.9±2.2)보다 높았다. 故로 各群 모두에서 生長이 進行됨에 따라 食餌攝取量도 增加하는 傾向을 보였다.

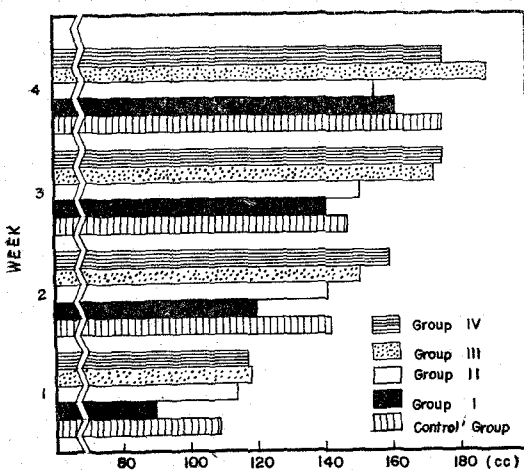


Fig. 3. Total water intake in experiment.

3. 水分攝取量

各 實驗時期別로 白鼠들의 水分攝取量을 測定하여 Fig. 3에 圖示하였다. Fig. 3에서 볼 수 있듯이, 實驗群 I, 實驗群 II는 飼育初期부터 增加하기 始作하여 本 實驗末期까지 계속되었으며, 實驗群 I(미역 2%첨가群)은 對照群(143.5±1.4)보다 낮은 數値(127.9±1.5)를 나타내어 統計的 有意性을 나타냈으며($p < 0.01$), 實驗群 II도 對照群(143.5±1.4)보다는 낮으나, 實驗群 I보다는 높은 數値(139.9±2.9)를 보였다. 實驗群 III, IV는 實驗群 I, II와는 달리 實驗初期부터 對照群보다 높은 數値를 나타내면서 實驗末期까지 增加의 傾向을 보였다.

全體의으로 보면 對照群을 포함한 모든 實驗群은 처음부터 增加現象을 보였으며 特히 實驗群 I(미역 2%첨가群)은 全實驗群中에서 가장 낮은 水分攝取量(127.9±1.5)를 나타내어 統計的으로 有意의인 差를 보여주었다($p < 0.01$).

4. 食餌效率(Feed Efficiency Ratio: F.E.R.)

實驗期間동안에 各 實驗群別로 白鼠들의 食餌效率를 測定하여 그 結果를 Fig. 4에 圖示하였다. Fig. 4에서

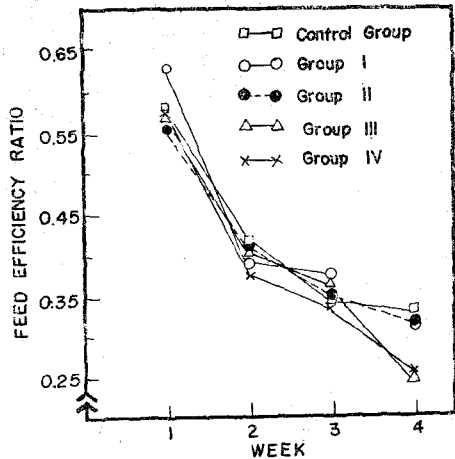


Fig. 4. Feed efficiency ratio of experiment.

볼 수 있듯이 實驗群 全部가 實驗初期에는 增加하다가 生長이 進行됨에 따라 減少하였다. 全體의으로 모든 實驗群에서 成長速度가 빠른 時期일수록 食餌效率이 높으며 成長이 完成되어 가는 단계일수록 減少하는 傾向

을 보였으며 또한 平均値의 比較에서 보면 2%미역첨가군이 가장 높아 最高値(0.427±0.061)를 나타내었으며 그 다음이 3%미역첨가군(0.416±0.060)이었고 4% 및 5%첨가군은 對照群보다(0.412±0.062)낮았다. 따라서 2%미역첨가군이 他實驗群에 比하여 가장 良好한 食餌效率를 나타냈다고 볼 수 있었다.

5. 蛋白質效率(Protein Efficiency Ratio: P.E.R.)

本實驗에서 四週間 飼育한 白鼠의 蛋白質效率를 各實驗群別로 測定하여 Fig. 5에 圖示하였다. 蛋白質效率

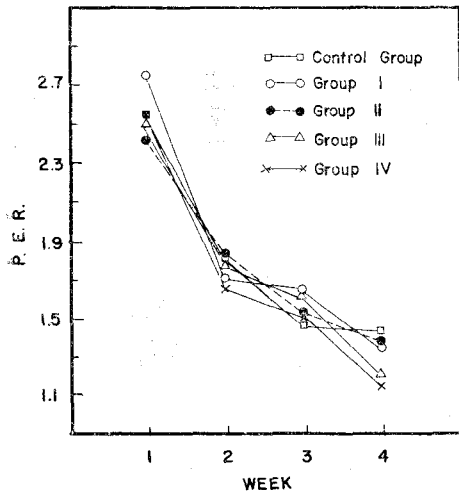


Fig. 5. Protein efficiency ratio of experiment.

도 食餌效率(Fig. 4)와 같이 生育이 進行됨에 따라 모든 實驗群에서 減少하는 傾向을 보였다. Fig. 5에서 볼 수 있듯이 實驗群 I(2%미역첨가군)은 飼育初期에 가장 높은(2.744±0.240)數値를 나타내었으나 그 後 계속 減少하여 本實驗末期에는 모든 實驗期間中 가장 낮았는데(1.357±0.043), 이와같은 現象은 對照群을 포함한 他實驗群에서도 동일한 傾向을 보였다.

총 四週間의 平均値를 比較하여 보면 2%미역첨가군(1.737±0.123)은 對照群(1.712±0.095) 以上이었고 또 全實驗群中에서도 가장 높았으며 3%(1.667±0.095), 4%(1.611±0.127) 및 5%미역첨가군(1.579±0.123)은 對照群 以下이었다. 結果의 由로 여기서도 2%미역첨가군인 實驗群 I이 가장 良好한 蛋白質效率를 보여 統計的으로 有意的인 差를 보여왔다($p < 0.01$).

6. 臟器重量

實驗期間동안의 各實驗群에서의 單位體重當 臟器重

量은 Fig. 6에 圖示하였다.

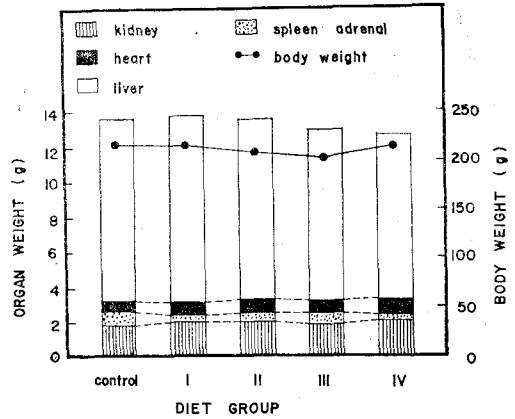


Fig. 6. Organ weight of experimental animals.

- I : +2% Tangle group
- II : +3% Tangle group
- III : +4% Tangle group
- IV : +5% Tangle group

肝臟: 各實驗群間에 別다른 差異는 나타나지 않았으나 低濃度群(2%, 3%미역첨가군)에는 49.0±4.5, 49.4±2.0으로 對照群(47.6±2.4)보다 높았으나 高濃度(4%, 5%미역첨가군)는 46.5±4.0, 43.5±1.7로서 對照群보다 낮았다.

心臟: 實驗群 모두가 對照群(3.72±0.31)보다 높은數値를 나타내주었으며 實驗群 I인 미역 2%첨가군(3.99±0.21)이 가장 높았고 實驗群 IV인 미역 5%첨가군(3.81±0.33)이 가장 낮았으나 有意的인 差異는 찾을 수 없었다.

腎臟: 實驗群 모두가 對照群에 比하여 높은 傾向을 나타냈고 實驗群 II(미역 3%첨가군)이 最高値(9.3±0.3)를 보였으며 對照群(8.6±0.2)이 가장 낮았고 그 외에 他實驗群 모두 같은 數値를 보여주고 있다.

副腎: 모든 實驗群에 比하여 對照群(0.383±0.052)이 높았고 미역 5%첨가군이 가장 낮은數値(0.187±0.033)를 보였다.

脾臟: 副腎에서와 같이 對照群이 모든 實驗群에 比해 높은 傾向을 보였으며 全實驗群에서 類似하였다.

7. 血液成分分析

飼育後 各實驗群의 白鼠의 血液을 채취하여 나타난 結果를 Fig. 7과 Fig. 8로 圖示하였다.

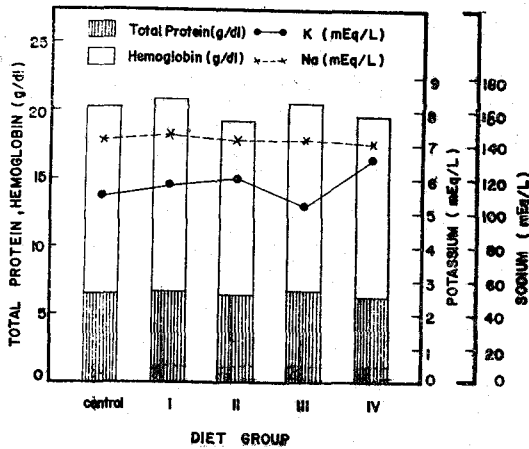


Fig. 7. Blood study of rats at the end of experimented regime.

I: +2% Tangle group II: +3% Tangle group
 III: +4% Tangle group IV: +5% Tangle group

血液內 總蛋白質量: 對照群을 포함한 各群 모두가 類似的 數值를 보여주어 뚜렷한 差異를 發見할 수 없었으며 또한 各群 모두 正常的인 범위內였다.

Hemoglobin: 實驗群 I (2% 미역첨가群)이 對照群을 포함한 모든 實驗群에 比하여 多少 높았으나 各群 모두 正常범위였다.

Sodium: 各 群間에 뚜렷한 差를 보이지 않았다.

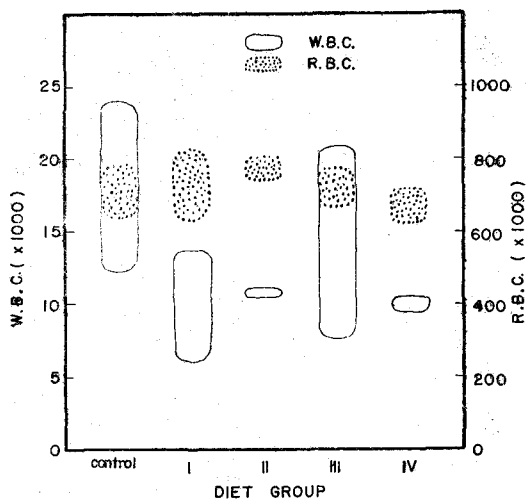


Fig. 8. Blood study of rats (WBC, RBC).

Potassium: 實驗群 IV (5% 미역첨가群)가 가장 높은 數值(6.6±1.1)를 나타냈으며 그 외에 對照群을 포함한 全實驗群은 비슷한 數值를 보였으며 各群 모두 正常범위였다.

白血球數: Fig. 8에서 볼 수 있듯이, 一般的으로 對照群이 높았으며, 그 범위는 對照群의 最高值 18,325만에서 實驗 I (미역 2%첨가群)의 9,900만까지였다.

赤血球數: 모든 實驗群이 類似的 數值를 나타내어 有意性을 찾을 수 없었고, 特別히 實驗群 IV인 미역 5%첨가群이 664.5만으로 最低值를 나타냈다(Fig. 8).

IV. 考 察

이상의 實驗을 綜合的으로 比較 考察하여 보면 體重增加率은 飼育初期에 全實驗群이 對照群以上の 數值를 보였고 後期에서는 2% 미역添加群이 對照群을 포함한 他實驗群보다 현저한 增加를 나타내기 始作하여 末期에서의 最終體重은 統計的으로 有意的인 差를 보였으며 ($p < 0.01$) 全體的인 比較에서도 2% 미역添加群이 가장 良好한 成長率을 나타내었다(Fig. 1). 이러한 現象은 體重의 變化에서는 海藻粉 10%添加率이 좋으며 30%添加率은 오히려 저조하다는 朴¹⁰ 등의 報告와 一致하는 것으로 過量添加에서만이 뚜렷하게 良好한 成長率을 가져오지는 않는다는 것을 알 수 있었다. 또한 食餌攝取量(Fig. 2)은 各群 모두가 生長함에 따라 增加하는 傾向을 보였으며 平均的으로 2% 및 5% 미역添加群이 對照群보다 높고 他實驗群은 對照群과 類似的인 것으로 보아 朱¹¹ 등의 研究 報告와 一致하였다. Fig. 3에 나타난 水分攝取量은 食餌攝取量에 比例하였는데 低濃度群(2, 3% 미역添加群)은 對照群以下, 高濃度群(4, 5% 미역添加群)은 그 以上이었는데 이는 食餌中에 含有된 Sodium 量¹²의 測定結果와 一致하는 것으로 보아 高濃度群의 水分攝取量의 增加는 食餌中에 含有된 sodium 量의 過多에 起因된 것 같다. 食餌 및 蛋白質效率에 있어서는(Fig. 4와 Fig. 5) 飼育初期가 末期보다 높은 現象을 나타냈는데 이는 他報告¹³와 一致하였다. 特別히 食餌效率 및 蛋白質效率은 食餌攝取量과는 反對로 生育이 進行됨에 따라 減少하는 現象을 보였다(Fig. 4, 5와 Fig. 2比較). 이는 蛋白質效率과 食餌攝取量은 밀접한 관계가 있어 食餌攝取量이 減少하면 이에 따라 蛋白質效率도 減少한다는 Bender¹⁴의 報告와 다소 一致하지 않으며, 또한 Sure¹⁵가 4週의 蛋白質效率보다 10週의 蛋白質效率이 높다는 報告와도 一致하지 않는 것으로 보아 蛋白質效率은 蛋白質의 質이나 量에만 影響

을 받는 것이 아니라 實驗動物의 實驗期間에도 影響을 받는다고 생각되었다.

最終臟器重量에서는 肝臟의 경우, 低濃度の 것이 高濃度の 것보다 다소 무거웠고 그외에 다른 臟器에서는 뚜렷한 差異를 찾아 볼 수 없었는데, 이는 朴等¹⁰⁾의 報告와 일치하였다(Fig. 6).

血液成分(Fig. 7과 Fig. 8)에 있어서 sodium 量과 potassium 量은 食餌中에 含有한 Sodium 量¹²⁾의 測定結果와 一致하지 않으며 이는 李¹⁶⁾의 菜食給源의 Na 攝取가 白鼠에 미치는 影響의 研究報告에서 血清內 sodium 및 potassium 量이 食餌中에 含有된 sodium 量과 比例한다는 結果와도 一致하지 않았다. 그러나 그외에 血液內 各種成分에서 實驗群間에 特異的인 差異를 보여 주지 않은 點은 朴¹⁰⁾ 등의 研究에서 海藻粉의 添加率에 따라 生化學的 分析에 變化를 볼 수 없는 것으로 미루어 海藻粉의 添加率이 높아지는 것이 生體內 代謝에 影響을 미친다고 볼 수 없다는 結果와 一致한다고 볼 수 있었다.

V. 結 論

本人은 미역濃度別 飼料食餌가 白鼠生育에 미치는 影響에 對한 研究結果, 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 體重增加率은 第1週에서 全實驗群이 對照群에 비해 높은 增加를 보였으며 第3週부터는 2%添加群이 높은 增加를 보였는데 이러한 現象은 第4週에서 더욱 顕著하여 統計的으로 有意的인 差를 보였다($p > 0.01$).

2. 食餌攝取量은 5%添加群이 가장 높았으며, 그 다음이 2%미역添加群이었다.

3. 水分攝取量은 2%添加群이 가장 낮아 有意的인 差異를 나타냈으며($p < 0.01$) 4% 및 5%미역添加群은 높았는데 이는 食餌中에 含有된 sodium 量의 過多에 起因된 것 같다.

4. 食餌効率에서는 2%添加群이 가장 높았고 4% 및 5%添加群은 對照群以下이었다.

5. 蛋白質効率도 역시 2%添加群이 가장 良好하여 有意的인 差를 보였으며($p < 0.01$) 그외 3, 4 및 5%添加群은 對照群以下이었다.

6. 單位體重當 最終臟器重量에 있어서는 各實驗群間에 뚜렷한 差異를 보이지 않았으나 肝臟에 있어서 特히 低濃度群(2.3%添加群)은 對照群 以上이었고 高濃度群(4% 및 5%添加群)은 對照群以下이었다.

7. 血液成分分析에 있어서도 역시 各實驗群間에 特異的인 差異를 보이지 않았으나 對照群을 포함한 全實驗群에 있어서 모두 正常범위 以內이었다.

上記의 諸 結果를 綜合하면 食餌中의 2%미역添加는 營養向上을 爲한 食糧添加로서 効率的이라고 할 수 있다.

VI. 參 考 文 獻

- 1) *World Population Prospects as Assessed in 1963.* (人口研究, 41號. U.N.出版, 판매번호 66. XIII. 2.)
- 2) 李琦烈, 金淑喜: 우리나라의 韓國人의 食生活向上을 위한 綜合研究(1972~1974) p.46, 延世大學校, 梨花女子大學校.
- 3) 수산청編, 水産統計年報 (*Yearbook of Fisheries Statistics*), 1973.
- 4) 李基寧, 李春寧, 李泰寧, 權泰完: 海藻類의 아미노산 組成에 관하여. 科연회보, 5:2, 129, 1960.
- 5) 權泰完, 李泰寧: 미역中의 蛋白質 및 非蛋白質成分中의 아미노산 定量에 對하여. 農化學會誌, 1: 55, 1960.
- 6) 李鉉琪: 미역의 아미노산 및 비타민에 對한 營養學的研究. 大韓化學會誌, 9:4, 201, 1965.
- 7) H.O. Triebold & L.W. Aurand: In "Food Composition and Analysis", p. 9-p. 36, De Vannos Nostrand Company, 1963.
- 8) Richard J. Henry: *Clinical Chemistry. New York, Hoeber Medical Division, 1964.*
- 9) Maxwell M. Wintrobe: *Clinical hematology, 6th ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 1967.*
- 10) 박효명, 전혜선, 김숙희: 해초의 식용분말화에 관한 연구. 韓國營養學會總會 및 學術大會요지, 1974.
- 11) 朱軫淳, 劉貞烈, 金淑喜, 李琦烈, 韓仁圭: 國民食生活向上을 爲한 穀類製品의 經濟的 營養強化에 관한 研究. 韓國營養學會誌, 6:1, 1973.
- 12) 藤井暢三: 生化學 實驗書(定量編) 12版, 東京, 南山堂, 1961.
- 13) 李汝慶: 주식에 첨가된 간식이 흰쥐의 체내대사에 미치는 영향. 식품영양연구, 4:44, 1974.
- 14) Bender, A.E.: *Relation between Protein Efficiency and Net Protein Utilization: Brit. J. Nutr. 10:135, 1956.*
- 15) Sure, B.: *Relative Nutritive Values of Proteins in Foods and Supplementary Value of Amino Acids in Pearled Barley and Peanut Flour. J. Agr. Food Chem. 3:789, 1955.*
- 16) 李琦烈: 韓國食生活의 營養化學研究. 延世大學院, 1973.