

淡水魚의 脂質에 관한 研究

6. 天然 및 養殖 가물치의 脂質成分 比較

崔鎮浩 · 裴泰進 · 卞大錫* · 尹泰憲**

釜山水產大學 食品營養學科 · *東京大學 醫學部

**翰林大學 臨床營養研究所

(1985년 2월 5일 수리)

Studies on Lipids in Fresh-Water Fishes

6. Comparison of Lipid Components between Wild and Cultured Snakehead, *Channa argus*

Jin-Ho CHOI · Tae-Jin BAE

Department of Nutrition and Food Science, National Fisheries University of Pusan

Dae-Seok BYUN

Faculty of Medicine, University of Tokyo

and

Tai-Heon YOON

Clinical Nutrition Research Center, College of Hallym

(Received February 5, 1985)

This study was designed to compare the lipid components between wild and cultured snakehead, *Channa argus*. The lipid components of cultured snakehead were analyzed and compared with that of wild snakehead. In both edible portion and viscera, the lipid content in cultured, snakehead was higher than that in wild one.

In the fatty acid composition of neutral lipid in edible portion, percentages of C_{14:0}, C_{16:0}, C_{18:1}, C_{20:5}, C_{22:5} and C_{22:6} in cultured snakehead were higher than those in wild one, while percentages of C_{18:0}, C_{16:1}, C_{18:2}, C_{18:3}, C_{20:4} and C_{22:4} lower. In the case of phospholipid in edible portion, percentages of C_{16:0}, C_{18:1} and C_{22:6} in cultured snakehead were higher than those in wild one, while percentages of C_{16:1}, C_{18:2}, C_{18:3}, C_{20:4}, C_{22:4} and C_{22:5} lower.

The unsaturation (TUFA/TSFA) and ω₃ highly unsaturated fatty acid content (ω₃ HUFA) of neutral lipid in cultured snakehead were higher than those in wild one, while those of phospholipid lower. The essential fatty acid contents (TEFA) of both neutral and phospholipids in wild snakehead were higher than those in cultured one.

In the ratio (A/B) of fatty-acid content (A) in cultured snakehead to that (B) in diet, the A/B ratios of C_{18:2} ω₆, C_{18:3} ω₃, C_{20:5} ω₃ and C_{22:6} ω₃ were 0.35 to 2.5 times, and it is considered to be related to the biosynthesis of polyenoic acids and growth rate of cultured snakehead.

緒 論

水産物은 우리 國民의 動物性 蛋白質源의 60% 이상을 供給하고 있다¹⁾. 그러나 世界 各國의 自國水産資源의 保護 때문에 우리의 遠洋漁業은 많은 타격을

높아가고 있다. 그렇지만 淡水魚의 養殖技術에 대한 研究는 활발히 進行되고 있지만, 天然 및 養殖 淡水魚의 食品·營養學的 評價를 위한 基礎研究는 별로 많지 않다.

다만 岡 등²⁾, Kanazawa 등³⁾의 은어에 대한 餌料

및 必須脂肪酸 添加效果, 竹內 등⁴⁻⁷⁾의 송어에 대한 ω 3 高度不飽和脂肪酸의 營養價, 必須脂肪酸의 添加 및 過剩投與, 無機質 元素의 影響, Watanabe 등⁸⁻⁹⁾의 잉어에 대한 α -tocopherol의 添加 및 缺乏效果 등이 있고, 天然 및 養殖產 漁類의 脂質成分 比較로서는 大島 등¹⁰⁾의 참돔, Ohshima 등¹¹⁾의 은어에 대한 研究가 있으며, Cowey 등¹²⁾의 가물치 成長에 미치는 脂肪酸의 攝取效果 등이 報告되고 있다.

따라서 著者 등은 前報¹³⁻¹⁷⁾에 이어 養殖 가물치의 品質을 脂質成分面에서 評價하기 위하여 天然 및 養殖 가물치의 脂質組成 및 이들 脂質의 構成脂肪酸을 分析하여 必須脂肪酸 및 ω 3 高度不飽和脂肪酸 含量 등을 比較하였으며, 또 養殖 가물치의 脂質成分과 養殖用 飼料脂質과의 關係를 比較·檢討한 結果를 報告한다.

材料 및 方法

1. 材料

本 實驗에 사용한 가물치(snakehead, *Channa argus*)는 天然產(體長 40 cm, 幅 7.5 cm)은 경남 물금에서 잡은 것을, 養殖產(體長 52 cm, 幅 10.2 cm)은 경남 김해의 명지 양식장에서 購入한 1年生의 가물치를 使用했다.

2. 方法

1. 試料의 調製

試料 個體間의 誤差를 줄이기 위하여 天然 및 養殖 가물치를 각각 3마리씩을 低溫室로 옮겨 皮部와 肉質部를 可食部로, 또 全內臟을 內臟部로 分離·破碎하고 이것을 잘 混合한 다음 일정량을 分取·使用하였다.

2. 脂質의 抽出 및 精製

Folch 法¹⁸⁾에 따라 chloroform-methanol(2:1, v/v)로써 抽出하였고, 精製는 前報¹³⁾에 따랐다.

3. 脂質의 分劃 및 構成脂肪酸 分析

精製된 脂質의 分劃은 前報¹³⁾에 따라 silicic acid column chromatography 로 中性, 糖, 磷脂質로 分劃하고, 이들 脂質의 組成은 thin layer chromatography (TLC) 및 TLC scanner 로써 分離·測定 및 定量하였다. 또 이들 脂質의 構成脂肪酸은 前報¹³⁾에 준하여 gas liquid chromatography 로 分析하였다.

結果 및 考察

1. 脂質含量 및 組成의 比較

天然 및 養殖 가물치의 部位別 脂質含量은 Table 1과 같다.

Table 1. Contents of total lipid in edible portion and viscera of wild and cultured snakehead

| | wet basis (%) | | |
|----------|----------------|---------|-------|
| | Edible portion | Viscera | Total |
| Wild | 0.50 | 16.68 | 8.59 |
| Cultured | 2.74 | 20.35 | 11.55 |

Table 1에서 보던 天然產은 8.59%인데 비해 養殖產은 11.55%로 養殖產의 脂質含量이 높음을 알 수 있었다. 또 部位別로 보면 天然 및 養殖產에 관계없이 內臟部(16.68~20.35%)가 可食部(0.50~2.74%)보다 훨씬 높았다. 이러한 사실은 前報¹⁴⁾에서 報告한 가물치의 脂質含量과 잘 일치함을 알 수 있었다.

한편 天然 및 養殖產의 脂質組成을 比較하여 보면 天然 및 養殖產의 脂質組成의 傾向은 거의 비슷하였다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 中性脂質이 가장 많고,

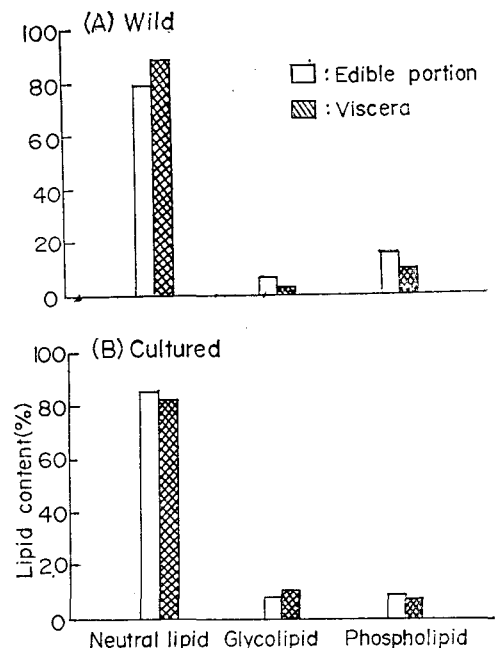


Fig. 1. Comparisons between neutral, glyco- and phospholipids of edible portion and viscera in wild and cultured snakehead.

Table 2. Compositions of neutral lipid in edible portion and viscera of wild and cultured snakehead

| | | (%) | | | | |
|----------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| | | MG ¹⁾ | FS ²⁾ | DG ³⁾ | TG ⁴⁾ | ES & HC ⁵⁾ |
| Wild | Edible portion | 1.20 | 3.90 | 2.90 | 88.10 | 3.90 |
| | Viscera | 1.00 | 10.40 | 9.40 | 33.70 | 45.50 |
| | Total | 1.10 | 7.25 | 7.60 | 60.90 | 24.70 |
| Cultured | Edible portion | 0.40 | 3.90 | 0.60 | 94.70 | 0.40 |
| | Viscera | 0.80 | 12.80 | 19.00 | 16.90 | 50.40 |
| | Total | 0.60 | 8.35 | 9.80 | 55.80 | 25.40 |

1) monoglyceride; 2) free sterol; 3) diglyceride; 4) triglyceride; 5) esterified sterol & hydrocarbon.

Table 3. Compositions of phospholipid in edible portion and viscera of wild and cultured snakehead

| | | (%) | | | |
|----------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | PS ¹⁾ | PC ²⁾ | PE ³⁾ | FA ⁴⁾ |
| Wild | Edible portion | 0.10 | 71.90 | 19.10 | 8.80 |
| | Viscera | 0.30 | 73.80 | 25.10 | 0.90 |
| | Total | 0.20 | 72.85 | 22.10 | 4.85 |
| Cultured | Edible portion | 0.20 | 69.50 | 27.00 | 3.30 |
| | Viscera | 0.90 | 66.80 | 20.50 | 11.80 |
| | Total | 0.55 | 68.15 | 23.75 | 7.55 |

1) phosphatidyl serine; 2) phosphatidyl choline; 3) phosphatidyl ethanolamine; 4) fatty acid.

磷脂質, 糖脂質의 順이었다. 그러나 天然産이 養殖産보다 中性脂質의 含量이 약간 적은 반면 磷脂質의 含量이 약간 높았다.

2. 中性 및 磷脂質의 脂質組成 比較

天然 및 養殖 가물치의 部位別로 分割한 中性脂質의 組成은 Table 2와 같다.

Table 2에서 보면 天然 및 養殖産에 관계없이 triglyceride(TG)가 60.90% 및 55.80%로 가장 많고, 그 다음이 esterified sterol(ES) 및 hydrocarbon(HC)이 24.70% 및 25.40%였으며, mono 및 diglyceride는 含量이 적었다. 部位別 TG 含量을 比較해 보면 可食部는 養殖産(94.70%)이 天然産(88.10%)보다 높은 반면 內臟部는 天然産(33.70%)이 養殖産(16.9%)보다 높았다.

Table 3은 天然 및 養殖 가물치의 部位別로 分割한 磷脂質의 組成을 나타낸 것이다. 天然 및 養殖産에 큰 차이가 없었다. 즉 phosphatidyl choline(PC)의 含量을 보면 天然産은 72.85%, 養殖産은 68.15%였으며 phosphatidyl ethanolamine(PE)의 含量은 天然産이 22.10%, 養殖産은 23.75%였다.

天然 및 養殖 가물치의 部位別 差異도 거의 없었는데, 可食部の PC와 PE의 含量을 보면 天然産이

71.90% 및 19.10% 인데 비해 養殖産은 69.50% 및 27.00%였으며, 또 內臟部の PC와 PE의 含量은 天然産이 73.80% 및 25.10%인데 비해 養殖産은 66.80% 및 20.50%였다.

3. 中性 및 磷脂質의 脂肪酸 組成

Table 4는 天然 및 養殖 가물치의 中性 및 磷脂質의 構成脂肪酸 組成을 比較한 것이다.

中性脂質의 主要 構成脂肪酸를 比較하여 보면 天然 가물치의 可食部 및 內臟部는 C_{16:0} 酸(18.545%, 18.550%), C_{16:1} 酸(11.450%, 12.881%), C_{18:1} 酸(24.680%, 25.654%), C_{18:2} 酸(5.837%, 9.235%), C_{18:3} 酸(4.563%, 4.931%), C_{22:5} 酸(2.155%, 2.416%)인 반면 養殖 가물치의 경우는 C_{16:0} 酸(22.401%, 6.384%), C_{18:1} 酸(30.299%, 8.432%), C_{22:5} 酸(3.701%, 16.963%), C_{22:6} 酸(6.949%, 14.039%)였다.

天然 및 養殖 가물치의 可食部の 中性脂質 含量을 比較하여 보면 C_{14:0} 酸, C_{16:0} 酸, C_{18:1} 酸, C_{22:5} 酸, C_{22:6} 酸은 養殖産이 天然産 보다 높은 反面, C_{18:0} 酸, C_{16:1} 酸, C_{18:2} 酸, C_{18:3} 酸, C_{20:4} 酸, C_{22:4} 酸은 天然産이 養殖産 보다 높았다. 이러한 事實은 Ohshima 등¹¹⁾의 연구, 大島 등¹⁰⁾의 參與의 天然 및 養殖産의 比較實驗 結果와 거의 類似한 傾向을 나타

Table 4. Comparison between fatty acid compositions of neutral and phospholipids in wild and cultured snakehead

| Fatty acid | Neutral lipid | | | | Phospholipid | | | |
|--|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| | Wild | | Cultured | | Wild | | Cultured | |
| | Edible portion | Viscera | Edible portion | Viscera | Edible portion | Viscera | Edible portion | Viscera |
| C _{12:0} | 0.301 | 0.263 | 0.170 | 0.027 | 0.070 | trace | 0.025 | 0.307 |
| C _{13:0} | 0.115 | 0.113 | 0.173 | 0.004 | 0.021 | 1.645 | 0.011 | 0.021 |
| C _{14:0} | 3.384 | 2.140 | 3.834 | 1.094 | 0.796 | 6.745 | 0.699 | 1.512 |
| C _{15:0} | 0.868 | 1.155 | 0.683 | 0.193 | 0.514 | 2.955 | 0.436 | 0.280 |
| C _{16:0} | 18.545 | 18.550 | 22.431 | 6.384 | 25.336 | 9.705 | 37.719 | 22.338 |
| C _{17:0} | 1.285 | 1.407 | 0.960 | 0.326 | 1.406 | 0.375 | 0.901 | 0.803 |
| C _{18:0} | 4.364 | 3.788 | 3.189 | 0.774 | 7.040 | 7.435 | 9.744 | 5.546 |
| C _{20:0} | 4.563 | 4.931 | 1.255 | 0.444 | 1.347 | 1.810 | 0.630 | 1.070 |
| Total | 33.425 | 32.347 | 32.695 | 9.247 | 36.530 | 30.670 | 50.165 | 31.877 |
| C _{14:1} ω ₅ | trace | 0.024 | trace | 0.064 | 0.019 | 2.180 | 0.021 | 0.164 |
| C _{16:1} ω ₇ | 11.450 | 12.881 | 7.919 | 2.368 | 5.297 | 4.590 | 2.915 | 4.363 |
| C _{18:1} ω ₉ | 24.680 | 25.654 | 30.299 | 8.432 | 19.570 | 14.755 | 19.729 | 20.060 |
| C _{20:1} ω ₉ | 2.070 | 2.540 | 3.396 | 0.959 | 1.814 | 2.530 | 2.837 | 1.642 |
| C _{22:1} ω ₉ | 0.425 | 0.440 | 1.164 | 1.501 | 0.296 | trace | 0.308 | 0.408 |
| Total | 38.625 | 41.539 | 42.778 | 13.324 | 26.996 | 24.055 | 25.360 | 26.637 |
| C _{18:2} ω ₆ | 5.837 | 9.295 | 1.740 | 0.527 | 4.049 | 7.980 | 2.092 | 1.193 |
| C _{18:3} ω ₃ | 4.563 | 4.931 | 1.255 | 0.444 | 1.347 | 5.550 | 0.630 | 1.070 |
| C _{20:2} ω ₆ | 2.428 | 0.584 | 0.203 | 0.364 | 0.940 | 13.035 | 0.540 | 0.910 |
| C _{20:3} ω ₆ | 1.319 | 0.450 | 0.153 | 0.314 | 0.923 | trace | 0.242 | 0.037 |
| C _{20:4} ω ₆ | 2.871 | 2.909 | 1.165 | 3.009 | 7.878 | 3.020 | 3.815 | 1.814 |
| C _{20:5} ω ₃ | 1.356 | 1.241 | 2.821 | 2.886 | 1.839 | 0.945 | 1.439 | 0.931 |
| C _{22:4} ω ₆ | 0.924 | 0.790 | 0.453 | 5.642 | 1.897 | 1.045 | 0.516 | 0.179 |
| C _{22:5} ω ₆ | 0.250 | 0.458 | 0.570 | 7.578 | 1.787 | 5.639 | 0.948 | 0.674 |
| C _{22:5} ω ₃ | 1.905 | 1.958 | 3.131 | 9.385 | 4.033 | 5.926 | 2.015 | 0.774 |
| C _{22:6} ω ₃ | 1.176 | 1.668 | 6.949 | 14.039 | 9.079 | 0.925 | 10.908 | 4.925 |
| Total | 23.215 | 24.284 | 21.440 | 44.188 | 33.772 | 44.065 | 23.145 | 12.506 |
| Unknown | 4.735 | 1.830 | 3.087 | 33.241 | 2.702 | 1.210 | 1.330 | 28.980 |
| TUFA/TSFA ¹⁾ | 1.850 | 2.052 | 1.965 | 6.220 | 1.644 | 2.267 | 0.967 | 1.228 |
| TPEA/TMEA ²⁾ | 0.601 | 0.598 | 0.501 | 3.316 | 1.251 | 1.890 | 0.913 | 0.469 |
| TEFA(%) ³⁾ | 13.271 | 17.135 | 4.160 | 3.908 | 13.274 | 16.550 | 6.537 | 4.077 |
| ω ₃ -HUFA(%) ⁴⁾ | 9.586 | 9.798 | 17.156 | 26.754 | 16.298 | 14.346 | 14.992 | 7.699 |
| Σω ₃ /Σω ₆ ⁵⁾ | 0.703 | 0.676 | 4.005 | 1.535 | 0.933 | 0.461 | 1.839 | 1.602 |

1) TUFA/TSFA: total unsaturated fatty acid/total saturated fatty acid, 2) TPEA/ TMEA: total poly-enoic acid/total monoenoic acid, 3) TEFA(%): total essential fatty acid, 4) ω₃-HUFA(%): Content of ω₃ highly unsaturated fatty acid, 5) Σω₃/ Σω₆: total ω₃ unsaturated fatty acid/total ω₆ unsaturated fatty acid

내고 있었다.

中性脂質의 경우 可食部와 内臟部の 不飽和度(TUFA/TSFA)를 보면 養殖産(1.965~6.220)이 天然産(1.850~2.052)보다 크고, 必須脂肪酸 含量(TEFA, %)은 天然産(13.271~17.135%)이 養殖産(4.160~3.908%)보다 3~4배나 많으며, ω₃ 高度不飽和脂肪酸 含量(ω₃ HUFA)은 養殖産(17.156~26.754%)이 天然産(9.586~9.798%)보다 2~3배 정도 높았는데,

이는 養殖 가물치의 養殖用 飼料가 주로 海産魚인 정어리 등을 사용하고 있기 때문으로 생각된다.

한편 極性脂質인 磷脂質의 主要 脂肪酸을 比較하여 보면 天然 가물치의 可食部 및 内臟部는 C_{16:0} 酸(25.336%, 9.705%), C_{18:0} 酸(7.040%, 7.435%), C_{18:1} 酸(19.570%, 14.755%), C_{18:2} 酸(4.049%, 7.980%), C_{18:3} 酸(1.347%, 5.550%), C_{20:4} 酸(7.878%, 3.020%), C_{22:5} 酸(5.820%, 11.565%), C_{22:6} 酸(9.079

079%, 0.925%)인 反面, 養殖産은 C_{16:0} 酸(37.719%, 22.338%), C_{18:0} 酸(9.744%, 5.546%), C_{18:1} 酸(19.729%, 20.060%), C_{22:6} 酸(10.908%, 4.925%)였다. 鱗脂質에서는 C_{16:0} 酸, C_{18:1} 酸, C_{22:6} 酸은 養殖産이 天然産보다 높았으며, C_{16:1} 酸, C_{18:2} 酸, C_{18:3} 酸, C_{20:4} 酸, C_{22:4} 酸, C_{22:5} 酸은 天然産이 養殖産이 높았다. 이러한 事實도 Ohshima 등¹¹⁾ 및 大島 등¹⁰⁾의 實驗結果와 거의 類似한 傾向을 나타내고 있음을 알 수 있었다.

中性脂質과 마찬가지로 可食部와 内臟部의 鱗脂質의 不飽和度(TUFA/TSFA)를 比較하여 보면 中性脂質과는 반대로 天然産(1.644~2.267)이 養殖産(0.967~1.228)보다 높았고, 必須脂肪酸 含量(TEFA, %)은 天然産(13.274~16.550%)이 養殖産(6.537~4.077%)보다 높았는데, 이는 中性脂質의 傾向과 같았다. 또 ω3 高度不飽和脂肪酸 含量(ω3 HUFA)은 中性脂質과는 反對로 天然産(16.298~14.346%)이 養殖産(14.992~7.699%)보다 높았다.

따라서 中性脂質은 養殖用 飼料에 크게 影響을 받지만 鱗脂質은 飼料에 크게 影響을 받지 않는 것으로 생각된다.

4. 養殖 가물치의 飼料의 脂肪酸 比較

Table 5는 養殖 가물치의 脂肪酸(A)과 養殖用 飼料의 脂肪酸(B)의 比(A/B)를 나타낸 것이다.

Table 5에서 보면 飼料 脂肪酸(B)에 대한 養殖 가물치 脂肪酸(A)의 比(A/B)를 比較해 보면 polyene 酸이 1.48로서 가장 높고, 그 다음이 飽和酸(1.08), monoene 酸(0.51)의 順이 었다.

특히 polyene 酸 중에서 C_{20:3} ω₆, C_{20:4} ω₆, C_{22:4} ω₆, C_{22:5} ω₆ 및 C_{22:5} ω₃ 酸의 A/B 比가 4~15배나 되어, 이들 不飽和脂肪酸의 生合成이 활발함을 알 수 있었다.

한편 人體의 必須脂肪酸으로 利用되고 있는 linoleic acid (C_{18:2} ω₆), linolenic acid (C_{18:3} ω₃)와 eicosapentaenoic acid (C_{20:5} ω₃), docosahexaenoic acid(C_{22:6} ω₃) 등의 A/B 比가 0.35~2.04로 아주 낮아, 이들 不飽和脂肪酸의 polyene 酸 生合成에의 利用可能性을 짐작할 수 있었다.

이러한 事實은 Kanazawa 등³⁾의 은어 成長에 필요한 必須脂肪酸 研究에서 linolenic acid, eicosapentaenoic acid의 添加가 効果의임을 報告하였고, 竹内 등⁴⁾은 송어의 養殖實驗에서 ω3 高度不飽和脂肪酸(C_{20:5} ω₃, C_{22:6} ω₃)이 必須脂肪酸(EFA)보다 效果가 있

Table 5. Comparison between fatty acid compositions of cultured snakehead and thier diet

| Fatty acid | Cultured(A) ¹⁾ | Diet(B) | A/B |
|----------------------------------|---------------------------|---------|-------|
| C _{12:0} | 0.132 | 0.181 | 0.73 |
| C _{13:0} | 0.052 | 0.030 | 1.73 |
| C _{14:0} | 1.785 | 2.877 | 0.62 |
| C _{15:0} | 0.399 | 0.016 | 24.94 |
| C _{16:0} | 22.238 | 19.140 | 1.16 |
| C _{17:0} | 0.748 | 0.636 | 1.18 |
| C _{18:0} | 4.813 | 3.515 | 1.37 |
| C _{20:0} | 0.850 | 2.434 | 0.35 |
| Total | 31.017 | 28.829 | 1.08 |
| C _{14:1} ω ₅ | 0.062 | tracl | — |
| C _{16:1} ω ₇ | 4.391 | 7.755 | 0.57 |
| C _{18:1} ω ₉ | 19.630 | 35.835 | 0.55 |
| C _{20:1} ω ₉ | 2.096 | 6.104 | 0.34 |
| C _{22:1} ω ₉ | 0.845 | 3.023 | 0.28 |
| Total | 27.024 | 52.717 | 0.51 |
| C _{18:2} ω ₆ | 1.388 | 2.653 | 0.52 |
| C _{18:3} ω ₃ | 0.850 | 2.434 | 0.35 |
| C _{20:2} ω ₆ | 0.504 | 0.297 | 1.70 |
| C _{20:3} ω ₆ | 0.781 | 0.024 | 7.79 |
| C _{20:4} ω ₆ | 2.451 | 0.561 | 4.37 |
| C _{20:5} ω ₃ | 2.019 | 5.012 | 0.40 |
| C _{22:4} ω ₆ | 1.698 | 0.108 | 15.72 |
| C _{22:5} ω ₆ | 2.443 | 0.413 | 5.92 |
| C _{22:5} ω ₃ | 3.826 | 0.708 | 5.40 |
| C _{22:6} ω ₃ | 9.955 | 4.873 | 2.04 |
| Total | 25.321 | 17.083 | 1.48 |
| Unknown | 16.638 | 1.371 | |

1) fatty acid composition of neutral and phospholipids in cultured snakehead

다고 하였으며, 竹内 등¹⁹⁾은 장어의 必須脂肪酸 添加實驗에서 linolenic acid와 ω3 HUFA의 效果가 거의 비슷하다고 報告하였으며, 또 Takeuchi 등²⁰⁾도 송어의 實驗에서도 이와 비슷한 結果를 報告한 것과 잘 일치함을 알 수 있었다. 또한 Cowey 등¹²⁾의 가물치의 成長에 대한 攝取 脂肪酸의 效果實驗에서도 極性脂質은 eicosapentaenoic acid 및 docosahexaenoic acid 등의 ω3 高度不飽和脂肪酸이 감소한다고 報告한 바 있다.

따라서 養殖 가물치의 脂肪酸 組成은 養殖用 飼料 脂質의 脂肪酸과 깊은 關係가 있다고 판단된다.

要 約

養殖 가물치의 品質을 脂質成分面에서 評價하기

위하여 天然 및 養殖 가물치의 脂質 組成 및 이들 脂質의 構成 脂肪酸를 分析·比較하고, 養殖 가물치의 脂肪酸과 飼料 脂肪酸를 分析·比較한 結果는 다음과 같다.

1. 總脂質 含量은 養殖産이 天然産 보다 높았으며 部位別로는 內臟部가 可食部 보다 훨씬 높았다.

2. 脂質 組成은 天然産과 養殖産이 다같이 中性脂質의 含量이 가장 높고, 鱗脂質, 糖脂質의 順이었다. 中性脂質의 組成은 可食部는 TG의 含量이, 內臟部는 ES 및 HC의 含量이 높았으며, 鱗脂質의 組成은 可食部 및 內臟部가 다 같이 PC가 가장 많고, 그 다음이 PE였다. 이런 경향은 天然産과 養殖産 사이에 뚜렷한 차이가 없었다.

3. 可食部の 中性脂質의 脂肪酸 含量은 C_{14:0}, C_{16:0}, C_{18:1}, C_{20:5}, C_{22:5}, C_{22:6} 酸은 養殖産이 天然産 보다 높은 反面 C_{18:0}, C_{16:1}, C_{18:2}, C_{18:3}, C_{20:4}, C_{22:4} 酸은 養殖産이 天然産 보다 낮았다. 鱗脂質의 경우에는 C_{16:0}, C_{18:1}, C_{22:6} 酸은 養殖産의 天然産 보다 높은 反面 C_{16:1}, C_{18:2}, C_{18:3}, C_{20:4}, C_{22:4}, C_{22:5} 酸은 養殖産이 天然産 보다 낮았다.

4. 不飽和度(TUFA/TSFA)와 ω₃ 高度不飽和脂肪酸 含量(ω₃ HUFA)은 中性脂質은 養殖産이 天然産 보다, 또 鱗脂質은 天然産이 養殖産 보다 높았다. 그러나 必須脂肪酸 含量(TEFA)은 中性 및 鱗脂質에서 다 같이 天然産이 養殖産 보다 높았다.

5. 飼料 脂肪酸(B)에 대한 養殖 가물치 脂肪酸(A)의 比(A/B)를 보면 linoleic acid, linolenic acid, -eicosapentaenoic acid 및 docosahexaenoic acid의 A/B 比가 0.35~2.04로 아주 낮아, 이들 不飽和脂肪酸의 polyene 酸의 生合成에 關係할 것으로 생각된다.

謝 辭

本 實驗을 遂行하는데 있어서 分析用 試料과 飼料를 供給해 주신 本 大學 金仁培 教授님께 심심한 謝意를 표하며, 또 生理·生化學教室의 임채환, 양중순 조교와 최경호, 박숙향 양에게도 謝意를 표한다.

文 獻

1. 韓國農村經濟研究院. 1983. 食品需給表.
2. 岡彬·鈴木規夫·渡邊武. 1980. 脂肪酸組成의 異なる ワムシ의 아유仔魚에 對する 飼料效果. 日水誌 46(11), 1413-1418.
3. Kanazawa, A., S. Teshima and M. Sakamoto. 1982. Requirements of essential fatty acids for the larval ayu. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 48(4), 587-590.
4. Takeuchi, T. and T. Watanabe. 1976. Nutritive value of ω₃ highly unsaturated fatty acids in pollock liver oil for rainbow trout. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 42(8), 907-919.
5. 竹内俊郎·渡邊武. 1977. ニジマスのリノレン酸 要求量におよぼすラウリン酸添加量の影響. 日水誌 43(7), 893-898.
6. 竹内俊郎·渡邊武. 1979. ニジマスの成長に 對する 必須脂肪酸過剩投與の影響. 日水誌 45(12), 1517-1519.
7. 山本裕夫·佐藤秀一·竹内俊郎·渡邊武. 1983. ニジマスに對するマンガンおよび全微量元素無添加 魚粉飼料の影響. 日水誌 49(2), 287-293.
8. Watanabe, T., M. Matsui, T. Kawabata and C. Ogino. 1977. Effect of α-tocopherol deficiency on carp-V. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 43(7), 813-817.
9. Watanabe, T., T. Takeuchi and M. Wada. 1981. Dietary lipid levels and α-tocopherol requirement of carp. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 47(12), 1585-1590.
10. 大島敏明·和田俊·小泉千秋. 1983. 養殖及び天然マダトの脂質成分の比較. 日水誌 49(9), 1405-1409.
11. Ohshima, T., H. D. Widiaja, S. Wada and C. Koizumi. 1982. A comparison between cultured and wild ayu lipids. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 48(12), 1795-1801.
12. Cowey, C. B., K. L. Wee and A. G. J. Tacon. 1983. Effect of fatty acid intake on growth and fatty acid composition of liver and muscle of snakehead. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 49(10), 1573-1577.
13. 崔鎮浩·盧在一·卞在亨·崔康注. 1984. 淡水魚의 脂質에 관한 研究. 1. 붕어 *Carassius carassius*의 部位別 脂質成分의 分布. 韓水誌 17(4), 333-343.
14. 崔鎮浩·盧在一·卞在亨·張辰奎. 1984. 淡水魚의 脂質에 관한 研究. 2. 가물치(*Channa argus*)의 部位別 脂質成分의 分布. 韓水誌 17(5), 405

- 413.
15. 崔鎭浩·盧在一·卞在亨. 1984. 淡水魚의 脂質에 관한 研究. 3. 뱀장어(*Anguilla japonica*)의 部位別 脂質成分의 分布. 韓水誌 17(6), 477—484.
 16. 崔鎭浩·卞大錫·盧在一·卞在亨·崔善男. 1985. 메기(*Parasilurus asotus*)의 部位別 脂質成分의 分布. 韓國食品科學會誌 17(1), 15—21.
 17. 崔鎭浩·盧在一·卞大錫·卞在亨. 1985. 淡水魚의 脂質에 관한 研究. 5. 잉어(*Cyprinus carpio*)의 部位別 脂質成分의 分布. 韓水誌 18(2), 149—156.
 18. Folch, J., M. Lees and G. H. S. Stanley. 1956. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 233, 498—509.
 19. 竹内俊郎·新井茂·渡邊武·新聞弥一郎. 1980. ウナギの必須脂肪酸要求量. 日本誌 46(3), 345—353.
 20. Takeuchi, T. and T. Watanabe. 1977. Effect of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid in pollock liver oil on growth and fatty acid composition of rainbow trout. Bull. Japan, Soc. Sci. Fish. 43(8), 947—953.