

## 재래식 조선간장과 시판양조간장의 이화학적 특성 연구

김영아 · 김현숙 · 정명준\*  
인하대학교 식품영양학과, \*(주)셀바이오텍

### Physicochemical Analysis of Korean Traditional Soy Sauce and Commercial Soy sauce

Young-A Kim, Hyunsook Kim and M. J. Chung\*  
Department of Food and Nutrition, Inha University, \*Cell Biotec Company

#### Abstract

To investigate the main components of Korean traditional soy sauce for its typical taste, we compare the physicochemical properties of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. The physicochemical analysis revealed that each components showed significant difference between Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. The significant characters for discrimination between Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce were salt content, ammonia nitrogen content and total acidity ( $R^2=0.99$ ). The components of Korean traditional soy sauce divided into 3 clusters, and each group is characterized as formol nitrogen, salt and total nitrogen content by cluster analysis. Main amino acids of Korean traditional soy sauce were alanine, glutamic acid, leucine and valine.

Key words: Korean traditional soy sauce, physicochemical properties, stepwise discriminant analysis

#### I. 서 론

한국의 재래식 조선간장은 대두를 삶아서 자연발효시킨 후 소금물에 담그어서 만든 조미식품으로 한국음식의 전통적인 맛의 기본을 이루어왔다고 할 수 있다. 그러나 현대에 이르러 재래식 조선간장을 담그는 가정과 그 사용율이 급격히 저하되고 있는 실정이다. 이의 대체식품으로 일본식의 개량간장인 시판간장이 쓰여지고 있으나 시판간장과 재래식 조선간장은 그 맛이 각기 달라서 조리상 다른 용도로 사용되고 있다. 따라서 우리나라 고유의 발효식품으로 전승되어온 재래식 조선간장이 사라지기 전에 조선간장의 독특한 특성은 유지시키면서 현대적 상황에 부합되는 제품을 개발하여 실용화시키려는 노력이 있어야 하겠다. 그동안 조선간장의 맛성분에 관한 연구<sup>1-9</sup>로 간장의 아미노산<sup>7,8</sup>, 유기산<sup>9,10</sup>, 당류<sup>11,12</sup>, 아민류<sup>13</sup>, 향기성분분석<sup>14</sup> 등에 관하여 보고되어 왔지만, 아직까지도 간장의 맛을 설명해주는 요인들을 극명히 규명하지는 못한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라의 재래식방법으로 제조된 조선간장과 시판양조간장의 이화학적인 성분들을 비교, 분석하여 조선간장의 특성을 결정짓는 인

자들이 어떤 것들인지를 규명해보고자 한다.

#### II. 연구내용 및 방법

##### 1. 시료

분석에 사용된 조선간장 시료들은 대두단용의 메주로 제조된 재래식 간장들을 경인지역에서 18점 수집하였고, 시판양조간장은 S사 제품의 100% 양조간장을 사용하였다.

##### 2. 실험내용 및 방법

###### (1) 색도 측정

간장시료 10 ml를 3000 rpm으로 원심분리한 후, 상층액 5 ml를 10% NaCl용액으로 10배 희석하여 Spectrophotometer를 사용하여 500 nm에서 absorbance를 측정하였다. Blank는 10% NaCl용액을 사용하였다<sup>15</sup>.

###### (2) 비중

간장 10 ml의 무게를 측정하여 비중을 계산하였다.

###### (3) 염도

간장시료의 염도는 염도계측법, AgNO<sub>3</sub> 적정법, Mercuric thiocyanate법으로 측정하였다.

### 1) 염도계 측정법

염분농도계(Model: NS-3P, Japan)을 사용하여 염도를 측정하였는데 이 염도계의 측정범위가 10%이내였으므로 간장시료를 증류수로 4배 희석한 후 염도를 측정하고 다시 희석배수를 곱하였다. 염도계는 105°C에서 건조하여 항량시킨 NaCl의 3% 용액으로 보정시켰다.

### 2) AgNO<sub>3</sub> 적정법

Mohr의 AgNO<sub>3</sub>적정법<sup>15,16)</sup>에 의하여 간장 5 ml를 증류수로 50배 희석하고 이 희석액 10 ml에 2% K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 2.5 ml를 넣어 1/10N AgNO<sub>3</sub>로 적갈색이 나타나는 점을 종말점으로 하여 적정하였다.

### (4) pH, 완충능

간장시료 10 ml를 취해 pH를 측정하고, 1/10N NaOH 6 ml를 넣은 후의 pH 값의 차이를 완충능으로 하였다<sup>15,17)</sup>.

### (5) 산도

간장시료 10 ml를 1/10N NaOH로 적정하여 pH 7.0이 될 때까지 소요된 1/10N NaOH 양을 산도 I, pH 7.0에서 pH 8.3이 될 때까지 소요된 양을 산도 II라고 하였고, 산도 I과 산도 II의 합을 총산도라 하였다<sup>15)</sup>.

### (6) Amino태 질소

Amino태 질소는 Söerensens의 Formol적정법<sup>15)</sup>으로 측정하였는데 Formol법으로 정량하면 amino태 질소와 ammonia태 질소가 동시에 정량되므로 ammonia태 질소를 따로 측정하여 공제하였다.

### (7) Ammonia 태 질소

Ammonia 태 질소는 Wuerster의 MgO법<sup>15,16,18)</sup>에 의하여 측정하였다.

### (8) 고형분

간장 2 ml를 항량시킨 수분정량병에 넣고 105°C oven에서 건조, 항량시켰다. 순고형분은 전고형분에서 NaCl함량을 공제하여 계산하였다.

### (9) 굴절율

간장의 굴절율은 간장을 증류수로 2배 희석하여 Digital Refractometer PR-1(Atago Co.,LTD. Japan)을 가지고 측정한 후 희석배수를 곱하였다.

### (10) 총질소

총질소는 Kjeldahl 법으로 측정하였다.

### (11) 환원당

환원당은 alkaline potassium ferricyanide로 반응시킨 후, Flow Injection Analyzer(Lachat사, Quik-chem, AE)를 사용하여 420 nm에서 absorbance를 측정하였다.

### (12) Free amino Acid

Free amino acid는 HPLC(Waters,717-Autosampler)로 정량하였으며 Column은 All-Tech Econosphere-C

8을 사용하였다.

### 3. 자료 분석 방법

자료분석은 통계처리 프로그램인 SAS PC를 사용하여 분산분석, Duncan의 다중범위검증, Pearson의 상관관계, Stepwise Regression Analysis, Principal Component Analysis, Stepwise Discriminant Analysis 등의 방법으로 분석하였다.

## III. 연구결과 및 고찰

### 1. 조선간장과 시판양조간장의 전반적인 성분

각 가정에서 수집한 조선간장 18점과 시판양조간장의 성분분석결과는 표 1과 같았다. 조선간장의 결과를 보면 비중을 제외한 모든 성분들은 조선간장들간에도 차이가 심하게 나타났다. 그 원인으로는 간장이 자연발효식품이므로 메주 발효시키는 방법, 지역에 따른 발효 조건의 차이에 의해 메주 및 간장에 작용하는 미생물이 다르고 그 분해산물이 다르기 때문이라고 생각된다.

조선간장과 시판양조간장의 비중과 전고형분 함량은 서로 비슷하였고, 이들을 제외한 모든 성분들은 조선간장과 시판양조간장간에 큰 차이를 나타냈다. 비중과 전고형분이 비슷한 것은 조선간장에는 염분함량이 많고, 시판양조간장에는 순고형분 함량이 상대적으로 많기 때문이다. 조선간장의 염도, pH, 완충능, ammonia태 질소, 굴절율은 시판양조간장에 비해 높게 나타났고, 색도, 산도 I, 산도 II, 총산도, amino태 질소, formol태 질소, 순고형분 함량은 낮게 나타났다. 이들 성분중 염도, 산도 I, 산도 II, 총산도, amino태 질소, 순고형분은 조선간장과 시판양조간장간에 유의적인 차이를 나타냈다.

조선간장성분들간의 상관관계분석 결과는 표 2와 같았다. 색도, amino태 질소, ammonia태 질소, formol태 질소, 순고형분, 굴절율은 성분들간에 정의 상관관계를 나타냈고, 염도, 비중, 전고형분 함량간에도 정의 상관관계를 나타냈으나, pH는 완충능, 산도 I, 산도 II, 총산도와 부의 상관관계를 나타냈다. 완충능은 1/10N NaOH 6 ml를 넣었을 때 변화되는 pH값으로 완충능이 낮으면 실제 완충능력은 큰 것을 의미한다. 완충능은 ammonia태 질소함량과 부의 상관관계를 나타내어 ammonia태 질소함량이 높을수록 완충작용능력은 큰 것으로 나타났다.

조선간장의 여러성분들 중 비슷한 특성을 가진 성분들끼리 모아 몇개의 군집으로 묶은 후 각 군집을 대표할 수 있는 성분을 찾고자 군집분석을 실시하였다

표 1. 조선간장의 시판양조간장의 성분분석결과

| 간장종류                 | 색도    | 비중   | 염도 <sup>a)</sup> |                                 | pH   | 완충능  | 산도    |       |       | Amino <sup>a)</sup><br>태 질소 | Ammonia <sup>a)</sup><br>태 질소 | Formol <sup>a)</sup><br>태 질소 | 고형분 <sup>b)</sup> |        | 굴절율  |  |
|----------------------|-------|------|------------------|---------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|--------|------|--|
|                      |       |      | 염도계              | AgNO <sub>3</sub> <sup>c)</sup> |      |      | 산도 I  | 산도 II | 총산도   |                             |                               |                              | 전고형분              | 순고형분   |      |  |
| 조선간장                 |       |      |                  |                                 |      |      |       |       |       |                             |                               |                              |                   |        |      |  |
| 1                    | 6.98  | 1.20 | 30.20            | 29.99                           | 7.12 | 1.12 | ·     | ·     | 6.58  | 0.359                       | 0.304                         | 0.663                        | 40.170            | 10.180 | 42.2 |  |
| 2                    | 2.79  | 1.16 | 20.64            | 19.81                           | 5.00 | 2.42 | 5.07  | 5.27  | 10.34 | 0.362                       | 0.203                         | 0.565                        | 27.625            | 7.815  | 27.8 |  |
| 3                    | 5.46  | 1.15 | 21.84            | 20.51                           | 7.32 | 1.23 | ·     | ·     | 3.61  | 0.216                       | 0.383                         | 0.599                        | 27.145            | 6.635  | 27.4 |  |
| 4                    | 6.10  | 1.15 | 22.52            | 21.88                           | 7.42 | 0.99 | ·     | ·     | 4.75  | 0.354                       | 0.317                         | 0.671                        | 30.725            | 8.845  | 30.1 |  |
| 5                    | 10.15 | 1.22 | 28.36            | 27.98                           | 4.86 | 1.72 | 7.11  | 9.35  | 16.46 | 0.340                       | 0.222                         | 0.562                        | 39.700            | 11.720 | 42.8 |  |
| 6                    | 4.48  | 1.19 | 30.72            | 30.78                           | 5.77 | 2.40 | 1.45  | 6.89  | 8.34  | 0.254                       | 0.191                         | 0.445                        | 38.160            | 7.380  | 40.8 |  |
| 7                    | 3.14  | 1.22 | 30.28            | 29.89                           | 4.67 | 2.92 | 4.15  | 7.46  | 11.61 | 0.226                       | 0.164                         | 0.390                        | 40.405            | 10.515 | 6.3  |  |
| 8                    | 8.45  | 1.19 | 29.80            | 28.97                           | 6.50 | 1.83 | 0.60  | 5.09  | 5.69  | 0.542                       | 0.185                         | 0.727                        | 39.430            | 10.460 | 42.2 |  |
| 9                    | 2.31  | 1.16 | 23.28            | 22.30                           | 5.21 | 2.52 | 4.15  | 4.38  | 8.53  | 0.267                       | 0.128                         | 0.395                        | 28.015            | 5.715  | 27.6 |  |
| 10                   | 8.50  | 1.21 | 27.56            | 27.21                           | 4.91 | 1.39 | 8.06  | 10.22 | 18.28 | 0.518                       | 0.320                         | 0.838                        | 39.680            | 12.470 | 42.4 |  |
| 11                   | 2.29  | 1.22 | 31.76            | 30.93                           | 6.90 | 1.75 | 0.12  | 3.45  | 3.57  | 0.150                       | 0.159                         | 0.309                        | 36.135            | 5.205  | 37.4 |  |
| 12                   | 3.21  | 1.17 | 23.76            | 22.67                           | 6.67 | 1.68 | 0.51  | 4.89  | 5.40  | 0.310                       | 0.269                         | 0.579                        | 30.065            | 7.395  | 29.4 |  |
| 13                   | 0.88  | 1.20 | 31.12            | 30.49                           | 5.24 | 3.44 | 1.58  | 2.83  | 4.41  | 0.075                       | 0.045                         | 0.119                        | 36.060            | 5.570  | 15.6 |  |
| 14                   | 6.14  | 1.22 | 30.08            | 29.80                           | 5.12 | 2.33 | 4.15  | 8.25  | 12.40 | 0.451                       | 0.256                         | 0.707                        | 41.320            | 11.520 | 43.0 |  |
| 15                   | 18.50 | 1.25 | 29.88            | 28.58                           | 5.76 | 1.96 | 2.92  | 8.92  | 11.84 | 0.356                       | 0.451                         | 0.807                        | 46.955            | 18.375 | 47.6 |  |
| 16                   | 5.72  | 1.20 | 29.36            | 28.68                           | 6.94 | 1.61 | 0.08  | 3.89  | 3.97  | 0.311                       | 0.193                         | 0.504                        | 35.485            | 6.805  | 37.8 |  |
| 17                   | 10.55 | 1.18 | 26.52            | 25.69                           | 5.17 | 1.72 | 6.32  | 9.52  | 15.84 | 0.450                       | 0.316                         | 0.766                        | 37.865            | 12.175 | 42.0 |  |
| 18                   | 5.04  | 1.19 | 26.80            | 26.04                           | 5.14 | 2.31 | 4.80  | 6.83  | 11.63 | 0.331                       | 0.256                         | 0.587                        | 35.895            | 9.855  | 38.6 |  |
| Mean                 | 6.15  | 1.19 | 27.47            | 26.79                           | 5.87 | 1.96 | 3.40  | 6.48  | 9.07  | 0.326                       | 0.242                         | 0.569                        | 36.158            | 9.369  | 35.0 |  |
| ±SD                  | 4.13  | 0.03 | 3.56             | 3.57                            | 0.97 | 0.64 | 2.62  | 2.41  | 4.71  | 0.119                       | 0.097                         | 0.185                        | 5.464             | 3.271  | 10.7 |  |
| 시판양조간장               | 12.90 | 1.17 | 14.08            | 16.01                           | 4.87 | 0.80 | 13.32 | 12.52 | 25.84 | 0.730                       | 0.147                         | 0.877                        | 36.870            | 20.860 | 44.8 |  |
| F-test <sup>b)</sup> | ns    | ns   | **               | *                               | ns   | ns   | **    | *     | **    | **                          | ns                            | ns                           | ns                | **     | ns   |  |

a): % (g/100 ml), b): 조선간장과 시판양조간장간의 차이검정, c): AgNO<sub>3</sub> 적정법으로 측정된 염도.  
ns: not significant, \*: α=0.05, \*\*: α=0.01, \*\*\*: α=0.001.

표 2. 조선간장의 성분들간의 상관관계

|                   | 색도        | 비중        | 염도계       | AgNO <sub>3</sub> | pH         | 완충능       | 산도 1      | 산도 2      | 총산도      | Amino<br>태 질소 | Ammonia<br>태 질소 | Formol<br>태 질소 | 전고<br>형분  | 순고<br>형분 | 굴절율    |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|----------|--------|
| 색도                | 1.0000    |           |           |                   |            |           |           |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| 비중                | 0.4664*   | 1.0000    |           |                   |            |           |           |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| 염도                | 0.1650    | 0.8208**  | 1.0000    |                   |            |           |           |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| AgNO <sub>3</sub> | 0.1386    | 0.8047**  | 0.9962*** | 1.0000            |            |           |           |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| pH                | -0.0403   | -0.3278   | -0.1162   | -0.1378           | 1.0000     |           |           |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| 완충능               | -0.3895   | 0.2080    | 0.2716    | 0.2707            | -0.6634**  | 1.0000    |           |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| 산도 1              | 0.2968    | 0.0284    | -0.3429   | -0.3035           | -0.8439*** | -0.1036   | 1.0000    |           |          |               |                 |                |           |          |        |
| 산도 2              | 0.6870**  | 0.3943    | 0.0259    | 0.0538            | -0.5645*   | -0.3525   | 0.7660*** | 1.0000    |          |               |                 |                |           |          |        |
| 총산도               | 0.4733*   | 0.3746    | 0.0484    | 0.0746            | -0.7806*** | 0.0713    | 0.9446*** | 0.9345*** | 1.0000   |               |                 |                |           |          |        |
| Amino. N          | 0.5461**  | 0.0394    | -0.1065   | -0.0897           | -0.1229    | -0.4341   | 0.4266    | 0.6007**  | 0.5254*  | 1.0000        |                 |                |           |          |        |
| Ammonia. N        | 0.7323*** | 0.0413    | -0.2698   | -0.2873           | 0.2677     | -0.6722** | 0.3455    | 0.7244**  | 0.2639   | 0.4517*       | 1.0000          |                |           |          |        |
| Formol. N         | 0.7372*** | 0.0470    | -0.2106   | -0.2089           | 0.0612     | -0.6336** | 0.4374    | 0.7291**  | 0.4782*  | 0.8836***     | 0.8168**        | 1.0000         |           |          |        |
| 전고형분              | 0.6342**  | 0.8970*** | 0.8146*** | 0.8104***         | -0.2839    | 0.0820    | 0.1199    | 0.5945**  | 0.4515*  | 0.2987        | 0.1946          | 0.2950         | 1.0000    |          |        |
| 순고형분              | 0.9003*** | 0.5740**  | 0.2165    | 0.2050            | -0.3159    | -0.1739   | 0.4697*   | 0.8211*** | 0.6685** | 0.6021**      | 0.6550**        | 0.7328***      | 0.7396*** | 1.0000   |        |
| 굴절율               | 0.6569**  | 0.2854    | 0.2109    | 0.2086            | 0.1317     | -0.5234*  | 0.1255    | 0.4429    | 0.3838   | 0.6122**      | 0.4915*         | 0.6539**       | 0.4355    | 0.4879*  | 1.0000 |

(표 3). Formol태 질소, ammonia태 질소, 색도, 순고형분, amino태 질소, 굴절율, 완충능이 함께 묶여 군집 1을 형성하였고, 염도계, AgNO<sub>3</sub> 적정치, 비중, 전고형분이 군집 2를 형성하였고, 총산도, 산도 I, 산도 II,

pH가 군집 3을 형성하여 이들 각 군집에 속하는 성분들은 동질적인 특성들을 지닌 성분임을 알 수 있었다. 이와 같이 전체 성분변수들을 3군집으로 묶었을 때 설명정도가 79%로 나타났으며, 각각의 군집에 속해 있

는 변수들 중 설명력이 가장 높아 그 군집을 대표할 수 있는 변수는 formol태 질소, 염도계로 측정된 염도, 총산도로 나타났다. 이 3가지 성분이 조선간장의 이화학적 성분들을 대표한다고 할 수 있으므로 모든 성분을 분석하는 대신 이들만을 정량한다면 많은 시간과 경비를 절감할 수 있을 것이다.

18점의 조선간장 중 모든 성분들의 함량이 평균적인 시료들을 10점 선정하여 관능검사를 실시한 결과

표 3. 조선간장 성분들에 대한 군집분석

| Cluster | Variable                     | Variable R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> |
|---------|------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1       | Formol태 질소                   | 0.9165                  | 0.7224         |
|         | Ammonia태 질소                  | 0.8270                  |                |
|         | 색도                           | 0.7788                  |                |
|         | 순 고형분                        | 0.7004                  |                |
|         | Amino태 질소                    | 0.6718                  |                |
|         | 굴절율                          | 0.6380                  |                |
|         | 완충능                          | 0.5241                  |                |
| 2       | 염도계                          | 0.8960                  | 0.8559         |
|         | AgNO <sub>3</sub> 적정치        | 0.8815                  |                |
|         | 비중                           | 0.8234                  |                |
|         | 전 고형분                        | 0.8226                  |                |
| 3       | 총산도                          | 0.9732                  | 0.8540         |
|         | 산도 I                         | 0.9303                  |                |
|         | 산도 II                        | 0.7859                  |                |
|         | pH                           | 0.7267                  |                |
|         | Total R <sup>2</sup> =0.7931 |                         |                |

에서 선호도가 좋은 시료 5점을 선별하여 A,B,C,D,E 조선간장시료로 하였다. 조선간장시료(A,B,C,D,E)와 시판양조간장의 성분함량 분석실험을 다시 2회 반복 실시하여 분석한 결과는 다음과 같다(표 4). 조선간장 종류(A,B,C,D,E)에 따른 차이검정결과, 모든성분함량이 유의적인 차이를 나타냈고, 간장종류(조선간장과 시판양조간장)에 따라서는 pH와 전고형분을 제외한 모든성분들에서 유의적인 차이를 보였다.

비중과 전고형분 함량은 조선간장과 시판양조간장이 비슷하였고, 색도와 굴절율은 시판양조간장이 조선간장보다 높았는데 이는 시판양조간장의 순고형분 함량이 높기 때문이라 생각된다. 염도는 염도계측치와 AgNO<sub>3</sub> 적정치가 비슷하였으며 조선간장은 26.24~30.36%, 시판양조간장은 14.18~15.97%로 조선간장의 염도가 거의 2배 정도 높았고, 이러한 결과는 장<sup>1)</sup>의 재래식 간장의 염도 26.6~28.6%, 이 등<sup>19)</sup>, 박 등<sup>20)</sup>의 시판간장의 염도 17.4%, 17.85%의 보고결과와 비교해 볼 때 조선간장의 염도는 장<sup>1)</sup> 보고와 비슷하나 시판양조간장은 이 등<sup>19)</sup>, 박 등<sup>20)</sup>의 보고에 비하여 다소 낮은 결과이다. 완충능은 조선간장이 시판양조간장보다 높게 나타났다. 완충능은 양조간장과 산분해간장 판별방법의 한 지표로써 보건복지부에서는 시판간장의 완충능이 2.2 이하이어야 한다는 규정<sup>21)</sup>을 정해놓고 있다. 완충능은 1/10N NaOH 6 ml를 첨가했을때의 pH 변화량을 나타내는 수치로 실제 완충작용능력과 완충능은 반비례한다. 간장의 숙성이 진행됨에 따라

표 4. 간장의 성분분석 결과

|                       | 조선간장                 |                       |                      |                      |                       | 시판양조간장               | F-test <sup>a)</sup> |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                       | A                    | B                     | C                    | D                    | E                     |                      |                      |
| 색도                    | 4.6267 <sup>a</sup>  | 9.3833 <sup>c</sup>   | 6.1533 <sup>b</sup>  | 6.0333 <sup>b</sup>  | 5.0800 <sup>a</sup>   | 13.0667 <sup>d</sup> | ***                  |
| 비중                    | 1.1967 <sup>bc</sup> | 1.2033 <sup>c</sup>   | 1.2200 <sup>d</sup>  | 1.1967 <sup>bc</sup> | 1.1900 <sup>b</sup>   | 1.1700 <sup>a</sup>  | **                   |
| 염도계                   | 30.4267 <sup>d</sup> | 29.1333 <sup>c</sup>  | 29.4267 <sup>c</sup> | 29.1333 <sup>c</sup> | 26.4933 <sup>b</sup>  | 14.1867 <sup>a</sup> | ***                  |
| AgNO <sub>3</sub> 적정치 | 30.3633 <sup>f</sup> | 28.9700 <sup>d</sup>  | 29.5300 <sup>e</sup> | 28.4433 <sup>c</sup> | 26.2433 <sup>b</sup>  | 15.9733 <sup>a</sup> | ***                  |
| pH                    | 5.8367 <sup>c</sup>  | 6.4267 <sup>d</sup>   | 5.1500 <sup>b</sup>  | 6.9800 <sup>e</sup>  | 5.1133 <sup>b</sup>   | 4.8367 <sup>a</sup>  | ns                   |
| 완충능                   | 2.4333 <sup>c</sup>  | 1.9767 <sup>c</sup>   | 2.2367 <sup>d</sup>  | 1.6867 <sup>b</sup>  | 2.3900 <sup>c</sup>   | 0.8000 <sup>a</sup>  | ***                  |
| 산도 I                  | 1.2967 <sup>b</sup>  | 0.6433 <sup>ab</sup>  | 4.2433 <sup>c</sup>  | 0.0267 <sup>a</sup>  | 5.4567 <sup>d</sup>   | 13.3133 <sup>e</sup> | ***                  |
| 산도 II                 | 5.4300 <sup>bc</sup> | 4.4900 <sup>ab</sup>  | 7.2233 <sup>c</sup>  | 3.3267 <sup>a</sup>  | 6.4333 <sup>c</sup>   | 11.2967 <sup>d</sup> | ***                  |
| 총산도                   | 6.7267 <sup>b</sup>  | 5.1333 <sup>b</sup>   | 11.4667 <sup>c</sup> | 3.3533 <sup>a</sup>  | 11.8900 <sup>c</sup>  | 24.6100 <sup>d</sup> | ***                  |
| Amino태 질소             | 0.2667 <sup>a</sup>  | 0.5599 <sup>c</sup>   | 0.3693 <sup>b</sup>  | 0.3143 <sup>ab</sup> | 0.3593 <sup>b</sup>   | 0.7390 <sup>d</sup>  | ***                  |
| Ammonia태 질소           | 0.2007 <sup>b</sup>  | 0.1910 <sup>b</sup>   | 0.2617 <sup>c</sup>  | 0.1997 <sup>b</sup>  | 0.2683 <sup>c</sup>   | 0.1503 <sup>a</sup>  | **                   |
| Formol태 질소            | 0.4673 <sup>a</sup>  | 0.7507 <sup>c</sup>   | 0.6310 <sup>b</sup>  | 0.5140 <sup>a</sup>  | 0.6277 <sup>b</sup>   | 0.8893 <sup>d</sup>  | **                   |
| 전고형분                  | 37.7500 <sup>c</sup> | 39.4783 <sup>d</sup>  | 41.5517 <sup>e</sup> | 35.7117 <sup>c</sup> | 36.4400 <sup>b</sup>  | 36.8967 <sup>b</sup> | ns                   |
| 순고형분                  | 7.3840 <sup>a</sup>  | 10.5083 <sup>ab</sup> | 12.0213 <sup>b</sup> | 7.2687 <sup>a</sup>  | 10.1977 <sup>ab</sup> | 24.2583 <sup>c</sup> | ***                  |
| 굴절율                   | 39.8667 <sup>c</sup> | 41.8667 <sup>d</sup>  | 42.8667 <sup>e</sup> | 37.7333 <sup>a</sup> | 38.8667 <sup>b</sup>  | 44.0667 <sup>f</sup> | *                    |

a): 조선간장과 시판양조간장간의 차이검정 결과.

Means with the same letter in row are not significantly different.

ns: not significant, \*:  $\alpha=0.05$ , \*\*:  $\alpha=0.01$ , \*\*\*:  $\alpha=0.001$ .

표 5. 조선간장과 시판양조간장에 대한 단계적 판별분석

| Step | Variable    | Variable R <sup>2</sup> | F-test | R <sup>2</sup> |
|------|-------------|-------------------------|--------|----------------|
| 1    | 염도계         | 0.9521                  | ***    | 0.9521         |
| 2    | 염도계         | 0.9582                  | ***    | 0.9765         |
|      | Ammonia태 질소 | 0.5099                  | **     |                |
| 3    | 염도계         | 0.6671                  | ***    | 0.9906         |
|      | Ammonia태 질소 | 0.6000                  | ***    |                |
|      | 총산도         | 0.8040                  | ***    |                |

\*\* : α=0.01, \*\*\* : α=0.001.

glutamic acid, aspartic acid 등의 아미노산이나 젖산함량이 증가하여 완충능이 낮아지나<sup>22)</sup>, 본 결과에서 조선간장이 시판양조간장보다 완충능이 낮은 것은 조선간장의 숙성이 시판양조간장에 비해 덜되었기 때문이 아니라 간장제조방법의 차이에 기인된다고 생각되어진다. 즉, 시판양조간장은 탈지대두 및 소맥분 원료를 마쇄, 압착하여 원료이용율을 높이는 제조과정을 거치므로 순고형분 함량이 많고 완충작용에 관여하는 성분함량이 많기 때문인 것으로 생각한다. 조선간장의 pH는 5.11~6.98로 장<sup>11)</sup>이 보고한 4.5~5.7 수치보다 다소 높았고, 또한 본 실험결과의 시판양조간장의 pH 4.8 보다도 높게 나타났다. 산도 I, 산도 II, 총산도는 조선간장이 시판양조간장보다 낮았다. 김 등<sup>23)</sup>은 간장 담금기간이 지남에 따라 총산이 증가하고, 콩과 밀을 10:6:8의 배합비로 혼합하여 담근 간장이 미생물에 의한 당의 유기산 발효조건이 유리하여 콩만으로 담근 것에 비해 총산함량이 높게 나타난다고 보고하였는데 이같은 견지에서 볼 때 본 실험결과에서 시판양조간장의 총산도함량이 조선간장에 비해 높게 나타난 것은 탄수화물 급원인 소맥분을 원료를 사용하기 때문인 것으로 사료된다. 조선간장이 시판양조간장에 비해 amino태 질소함량이 낮았지만 ammonia태 질소함량은 높았다. 조선간장에서 나는 나쁜 냄새는 ammonia태 질소함량이 많기 때문인 듯하다.

조선간장과 시판양조간장을 성분상으로 분류할 때 정확한 판별을 할 수 있는 성분변수들이 어떤 것들인지를 알아보기 위해 단계적 판별분석을 실시하였다(표 5). 염도계로 측정된 염도함량으로 95%의 판별력을 나타내고 있으나, 염도계 측정치, ammonia태 질소, 총산도 이 3가지 성분들을 함께 이용하여 조선간장과 시판양조간장을 판별하고자 할 때에는 99%의 판별력을 갖는 것으로 나타났다.

2. 조선간장의 아미노산 조성

조선간장시료(A,B,C,D,E)들의 총질소, 환원당, 염도

표 6. 조선간장 시료들의 성분(총 질소, 환원당, 염도, 아미노산)

| 성분                            | 조선간장  |       |       |       |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                               | A     | B     | C     | D     | E     |       |
| Total Nitrogen (%)            | 1.10  | 0.92  | 1.01  | 0.91  | 0.90  |       |
| Reducing Sugar (g glc/100 ml) | 0.94  | 1.01  | 0.76  | 0.74  | 0.72  |       |
| Salt <sup>a)</sup> (%)        | 25.49 | 23.13 | 24.66 | 24.82 | 24.35 |       |
| Amino acid                    | Asp   | 7.56  | 1.07  | 0.15  | 4.30  | 1.65  |
|                               | Glu   | 13.85 | 16.96 | 1.00  | 12.96 | 14.38 |
|                               | Ser   | 5.77  | 5.30  | 0.55  | 3.16  | .     |
|                               | His   | 2.04  | 1.66  | .     | 2.44  | .     |
|                               | Gly   | 4.90  | 8.47  | 7.37  | 8.88  | 10.71 |
|                               | Thr   | 5.01  | 4.30  | 0.50  | 2.30  | .     |
|                               | Arg   | 3.42  | .     | .     | 2.48  | .     |
|                               | Ala   | 7.57  | 13.41 | 17.11 | 12.94 | 18.45 |
|                               | Tyr   | 3.89  | 2.15  | 0.51  | 2.47  | .     |
|                               | Met   | 1.39  | 1.13  | 1.64  | 0.58  | 1.11  |
|                               | Val   | 10.20 | 8.67  | 10.43 | 9.08  | 9.24  |
|                               | Trp   | 0.32  | .     | .     | .     | .     |
|                               | Phe   | 5.80  | 5.12  | 5.31  | 5.55  | 2.37  |
|                               | Ile   | 8.83  | 7.64  | 9.29  | 7.76  | 7.29  |
|                               | Leu   | 10.74 | 9.94  | 10.30 | 9.93  | 9.02  |
|                               | Lys   | 2.33  | 2.61  | 2.91  | 3.21  | 2.87  |

<sup>a)</sup>: Mercuric thiocyanate법으로 측정된 염도.

(Mercuric thiocyanate법으로 정량한 염도), 유리아미노산 조성을 분석한 결과는 표 6과 같다. 총질소 함량은 0.90~1.10% 범위였고, 이러한 결과는 이<sup>22)</sup>의 90일 숙성간장의 총질소 함량이 1.04%였다는 보고와 비슷하였다. 환원당 함량은 0.72~1.01%의 범위를 나타냈으며 이는 장<sup>11)</sup>의 수집한 재래식 조선간장의 0.7~1.35% 결과와 일치하는 결과이다. 환원당 함량은 숙성초기에 증가하다가 점차 감소하여 숙성 50일<sup>24)</sup>, 60일<sup>25)</sup> 이후에는 존재하지 않았다는 보고도 있다.

유리 아미노산 조성 및 함량은 조선간장종류(A,B,C,D,E)간에 차이를 보였다. 아미노산 중 alanine의 함량이 가장 많았고, 그 다음으로 함량이 많은 것은 glutamic acid, leucine, valine, isoleucine, glycine 순이었다. Serine, histidine, arginine, tryptophan, threonine은 함량이 적었을 뿐 아니라 이들이 검출되지 않은 간장 시료들도 있었다. 이<sup>7)</sup>는 재래식 간장의 주요 아미노산이 glutamic acid, aspartic acid, lysine이라고 보고하였고, 김<sup>1)</sup>은 glutamic acid, aspartic acid, leucine, lysine으로 보고하였으나 본 결과에서는 aspartic acid가 적게 나타났다. 조선간장마다 아미노산 조성의 차이가 있는 것은 원료인 대두의 품종마다 아미노산 조성이 다르고 간장 제조과정에서 미생물에 의해 조성비가 달

라지기 때문인 것으로 사료된다.

#### IV. 결론 및 요약

경인지역에서 수집한 대두 단용의 메주로 제조된 재래식 조선간장 18점과 시판양조간장에 대한 이화학적 성분분석을 실시하여 그 특성을 비교 분석한 결과는 다음과 같았다.

1. 간장의 이화학적 성분을 분석한 결과, 조선간장과 시판양조간장간의 함량의 차이가 크게 나타났고, 조선간장시료들 사이에서도 편차가 심하게 나타났다. 조선간장과 시판양조간장의 비중과 전고형분 함량은 비슷하였으나, 염도, pH, 완충능, ammonia태 질소, 글루테롤은 조선간장이 높았고, 색도, 산도 I, 산도 II, 총산도, amino태 질소, formol태 질소, 순고형분은 시판양조간장이 높았다.

2. 조선간장의 성분들간의 상관관계 분석결과, 색도, amino태 질소, ammonia태 질소, formol태 질소, 순고형분, 글루테롤은 성분들간에 정의 상관관계를 나타냈고, 또한 염도, 비중, 전고형분 함량간에도 정의 상관관계를 나타냈으나, pH는 완충능, 산도 I, 산도 II, 총산도와 부의 상관관계를 나타냈고, 완충능은 ammonia태 질소함량과 부의 상관관계를 나타냈다. 조선간장의 성분들은 유사한 특성을 가진 것끼리 3개의 군집을 형성할 수 있었고, 각 군집을 대표할 수 있는 성분은 formol태 질소, 염도, 총산도였다. 조선간장과 시판양조간장을 판별함에 있어 유의한 성분은 염도, ammonia태 질소, 총산도였고 판별력은 99%였다.

3. 조선간장의 아미노산 조성 및 함량은 시료간에 차이를 보였고 주요 아미노산은 alanine, glutamic acid, leucine, valine이었으며, serine, histidine, arginine, tryptophan, threonine은 함량이 적었을 뿐 아니라 이들이 검출되지 않은 간장시료들도 있었다. 조선간장의 총질소 함량은 0.90~1.10%였고, 환원당 함량은 0.72~1.01%를 나타냈다.

#### 감사의 글

본 연구는 (주) 미원 부설 한국음식문화연구원의 연구비 지원에 의해 수행된 연구결과와 일부로서 연구비 지원에 감사드립니다.

#### 참고문헌

1. 김중규: 한국재래식 간장의 맛 성분에 관한 연구, 동

- 국대학교 대학원 박사학위논문 (1979).
2. 이낙훈: 한국재래식 간장 맛의 특징, 경상대학교 대학원 석사학위논문 (1984).
3. 김중규, 정영진, 양성호: 한국재래식 간장의 맛에 영향을 미치는 성분, 산업미생물학회지 **13**(3): 285-287 (1985).
4. 양성호, 김중규: 한국 재래식 간장의 맛에 영향을 미치는 인자 분석, 신일전문대, **3**: 54 (1989).
5. 김행자: Bacillus licheniformis를 이용한 한국 재래식 간장의 주요맛 성분, 한국조리과학회지 **8**(2): 73-82 (1992).
6. 정혜정, 손경희: 숙성기간에 따른 재래 간장의 성분 변화, 한국조리과학회지 **10**(1): 29-34 (1994).
7. 이철호: 장류제품의 아미노산 조성과 그 단백질 품질 평가에 관한 연구, 한국식품과학회지 **5**(4): 210-214 (1973).
8. 김중규: 한국 재래식 간장의 유리아미노산, 유기산 및 유리당 조성의 분석 자료, 경상대학교 농업연구소보, **18**: 85 (1984).
9. 김중규, 신갑철, 강대호: 한국 재래식 간장의 맛 성분에 관한 연구 -제5보. 간장 숙성중 유기산에 관하여, 경상대논문집(자연) **18**: 143-146 (1976)
10. 김중규, 장세균, 박선미, 김성영, 김광수: 한국 재래식 간장 중의 휘발성 유기산의 분포와 생성균, 영남대 자연문제연구논문집, **9**(1): 63 (1990).
11. 장지현: 재래식 한국간장중의 유리당류, 한국농화학회지 **7**: 35-37 (1966).
12. 김중규, 강대호: 한국 재래식 간장의 맛 성분에 관한 연구 -제3보. 간장 숙성중 당류에 관하여, 한국영양식량학회지 **7**(2): 21-24 (1978).
13. 김중규, 강대호: 한국 재래식 간장의 맛 성분에 관한 연구 -제4보. 간장 숙성중 불휘발성 Amines, 한국영양식량학회지 **7**(2): 25-28 (1978).
14. 지원대, 이은주, 김성영, 김중규: 한국 재래식 간장의 특징적 향기성분, 한국농화학회지 **35**(5): 346-350 (1992).
15. 유주현: 식품공학실험서 I, 탐구당 pp. 599-601, 603, 726, 731-732 (1990).
16. 이갑상, 정동효: Bacillus natto가 된장에 미치는 영향, 한국식품과학회지 **5**(3): 163-168 (1973).
17. 이택수, 이석건, 신보규: 간장발효에 관여하는 효모에 관한 연구(제2보) - 간장 덧 중에 생육하는 효모에 대하여 -, 한국농화학회지 **13**(2): 171-180 (1970).
18. 山田正一: 醸造分析法, 産業圖書, 東京 pp. 57-117 (1967).
19. 이택수, 주영하, 신보규, 유주현: 제품 간장의 보존에 관한 연구- 제1보. 일반성분 및 미생물의 경시적 변화, 한국식품과학회지 **7**(4): 200-207 (1975).
20. 박찬경, 황인경: 재래식 조선 간장의 소비 실태 및 소비자 관능검사, 한국조리과학회지 **11**(5): 521-526 (1995).
21. 한국식품공업협회: 식품 및 첨가물 규격기준 (1974).
22. 이택수: 메주균을 달리한 재래식 간장의 양조에 관한

- 연구, 서울여자대학 논문집 **14**: 455-479 (1985).  
23. 김재욱, 조무제, 김상순: 메주제조개선에 관한 연구, 한국농화학회지 **11**: 35-41 (1969).  
24. 박성오, 이택수: 효모첨가에 의한 재래식 간장의 향기 개선에 관한 연구, 서울여자대학 논문집 **11**: 315-329 (1982).  

---

  
(1996년 4월 17일 접수)