

멸치액젓의 품질특성에 미치는 여과조제 처리의 효과

조진호 · 도정룡
한국식품개발연구원

Effect of Filter Aid Treatment on the Quality Characteristics of Salt-Fermented Anchovy Sauce

Jin-Ho JO and Jeong-Ryong DO

Korea Food Research Institute, San 46-1, Baekhyun-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-420, Korea

To obtain the basic data for the improvement of flavor and color in salt-fermented anchovy (*Engraulis japonicus*) sauce and for the inhibition of non-soluble precipitates formation during storage, experiments were carried out on the changes of chemical properties by treatment with 1, 3, 5 and 7% (w/v) of active carbon and filter aids such as active clay, Al₂O₃, diatomaceous earth, and celite. Decoloration rate were 32~33% in case of 5% (w/v) active carbon or 5% (w/v) active clay treatments, but deodorization effect was not expected in all treatments. The inhibition rate of non-soluble precipitates formation in case of 5% (w/v) active clay, diatomaceous earth and Al₂O₃ treatments was shown as 82%, 73%, and 70%, respectively.

Key words: anchovy sauce, filter aids, quality characteristics

서 론

멸치액젓은 신선한 멸치를 염장하여 자가소화 효소 및 미생물의 작용에 의하여 원료가 분해, 숙성된 액상의 수산발효제품으로 간장대용 및 김치의 조미소재로서 널리 이용되고 있으며 사용의 편리성 때문에 생산·소비량도 매년 증가하고 있다. 멸치액젓은 숙성에 장기간을 요하므로 숙성중에 색깔이 흑갈색으로 지나치게 짙어지는 경향이 있으며 대부분 투명 또는 불투명한 플라스틱 용기에 충전하여 유통되고 있으나, 장기 유통시 이취발생, 불용성 침전생성 등 품질 변화가 빈번히 발생하고 있다. 지금까지 멸치액젓과 관련한 연구로는 멸치젓 숙성중 생화학적 및 미생물적 변화 (Beddows et al., 1979; Lee and Choe, 1974), 휘발성 향기성분의 변화 (Cha, 1992), 저염 멸치젓의 제조 (Cha and Lee, 1985), 숙성 제조법 (Gildberg et al., 1984; Choi and Kim, 1984; Lee et al., 1989), 새로운 가공공정 및 포장법 개발 (Lee et al., 1996), 품질지표성분 (Oh, 1995; Park, 1995) 등이 수행되어 있으나 멸치액젓의 상품화를 위한 선택 개선, 유통중 침전생성 억제 등에 관한 연구는 거의 이루어져 있지 않다.

본 연구는 전통수산발효식품인 멸치액젓의 품질향상을 위한 기초자료를 얻기 위하여 식품의 탈색, 탈취, 흡착, 청정 및 여과조제로서 널리 사용되고 있는 활성탄, 활성백토, 알루미늄 옥사이드, celite 및 규조토로서 멸치액젓을 처리함으로써, 색깔, 질소성분, 탈취효과 및 불용성 침전물 생성억제 등 품질개선 효과에 대하여 검토하였다.

재료 및 방법

재료

신선한 생멸치, *Engraulis japonicus* (체장 9.3~13.8 cm, 체중 4.1~6.3 g),를 97년 12월 3일 경남 통영시 수산시장에서 구입하여

원료에 대해 식염 25%를 가하여 혼합하고 원통형 플라스틱 용기에 담아 밀봉한 상태로 상온에서 16개월간 숙성시킨 후 부상유(浮上油)를 제거한 상층액만을 취하여 여과(Whatman No.4)한 여액을 시료로 하였다.

흡착제 및 여과조제의 처리

멸치액젓에 활성탄 및 활성백토, 규조토, Al₂O₃ 및 celite를 각각 1, 3, 5, 및 7% 첨가하여 상온에서 60분간 교반한 다음 0.45 μm membrane filter (Milipore co.)로서 감압여과하였다.

총질소, 아미노태질소, 불용성 단백태질소 및 TMA함량 측정

총질소량은 semimicro Kjeldahl법, 아미노태질소 함량은 Formol 적정법 (小原, 1972)으로 측정하였고, 불용성 단백태질소 함량은 Biuret법 (Gornal et al., 1949)에 의하여 측정하였다. TMA함량은 Conway unit를 사용하는 미량확산법 (日本厚生省, 1972)으로 측정하였다.

탈색률

여과조제 처리한 멸치액젓을 10배 희석하여 흡광도 (420 nm)를 측정하였으며, 다음식에 따라 탈색률 (Osajima et al., 1993)을 구하였다.

$$\text{탈색률 (\%)} = \frac{\text{무처리시료의 흡광도} - \text{처리시료의 흡광도}}{\text{무처리시료의 흡광도}} \times 100$$

불용성침전 생성억제율

활성탄 및 여과조제 처리한 멸치액젓을 37 ± 1°C에서 6개월간 저장한 후 생성된 불용성 침전물을 정량하여 다음식에 의하여 침전생성 억제율을 구하였다.

$$\text{침전 생성억제율 (\%)} = \left(1 - \frac{\text{여과조제 처리시료의 침전량 (g)}}{\text{무처리시료의 침전량 (g)}}\right) \times 100$$

결과 및 고찰

1. 탈색효과

멸치액젓에 활성탄 및 여과조제의 첨가농도를 달리하여 60분간 처리하고 탈색률을 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 탈색률은 활성탄과 활성백토 처리구에서 가장 높았으며 첨가농도 5% 까지는 농도에 비례하여 탈색률이 증가하여 32~33%의 색택 개선 효과를 나타내었으나 그 이상의 농도에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 알루미늄옥사이드처리구는 첨가농도 7%에서 탈색률이 5.4%로 나타나 색택개선 효과가 미미하였고, celite는 첨가농도 7%에서 탈색률이 1.8%에 불과하였으며, 규조토는 첨가농도에 관계없이 일정한 값을 나타내어 전혀 탈색효과가 없음을 알 수 있었다. 따라서, 멸치액젓의 탈색을 위해서는 활성탄 또는 활성백토를 5% 수준으로 처리하면 갈변색소를 어느 정도 제거 가능할 것으로 판단되었다.

2. 총질소, 아미노태질소 및 불용성 질소 함량에 미치는 흡착제 및 여과조제 처리의 영향

멸치액젓에 활성탄 및 여과조제의 첨가농도를 달리하여 60분간 처리하여 총질소, 아미노태질소 및 TCA불용성 단백태질소 함량을 측정된 결과는 Fig. 2~Fig. 4와 같다. 총질소는 활성탄 및 여과조제의 첨가농도에 비례하여 소폭 감소하는 경향을 나타내었다. 활성탄 처리구는 첨가농도 1, 3, 5, 7%에서 각각 1.84%, 1.75%, 1.76% 및 1.75%를 나타내어 무처리구에 비하여 3~5%의 감소를 나타내었으며 활성백토는 1~7% 첨가시 3~7%의 감소를 나타내었다. 그러나, 알루미늄옥사이드, 규조토 및 celite처리구에서는 첨가농도 7%에서 총질소 함량이 각각 1.81%, 1.81%, 1.80%로서 무처리구의 1.84%에 비하여 2% 수준으로서 그 손실량은 낮았다 (Fig. 2). 아미노태질소는 활성탄 및 여과조제의 첨가농도에

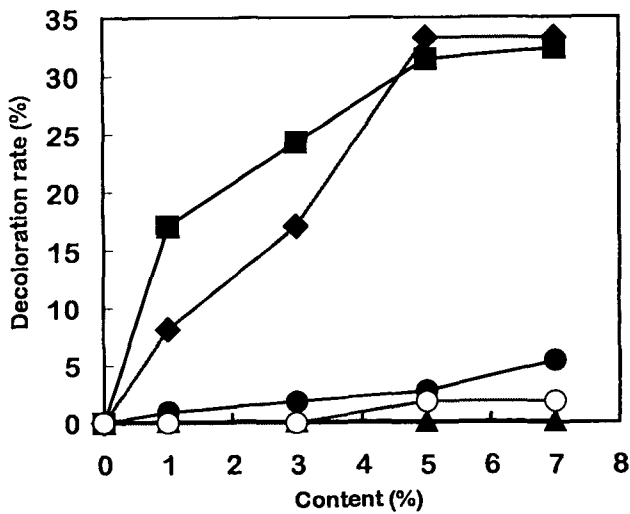


Fig. 1. Effect of filter aid treatments on the decoloration rate of salt-fermented anchovy sauce. ◆-◆, active carbon; ■-■, active clay; ●-●, Al₂O₃; ▲-▲, diatomaceous earth; ○-○, celite.

비례하여 소폭 감소하는 경향을 보여 총질소 함량변화와 유사하였다. 활성백토의 경우 감소폭이 가장 컸으며 7% 첨가농도에서 1.37%로 무처리구에 비해 4% 감소하였으며 활성탄, 알루미늄옥사이드 및 규조토 처리구에서는 3% 감소한 반면, celite 처리는 거의 변화를 나타내지 않았다 (Fig. 3). 불용성 단백태질소는 활성백토 5~7% 처리구에서 무처리구에 비하여 약 56% 수준을 나타내어 가장 많이 손실되었다. 활성탄과 celite 처리구에서는 7% 첨가농도에서 무처리구의 75% 수준으로 감소하였으나 알루미늄옥사이드 및 규조토 처리구에서는 거의 변화를 보이지 않았다 (Fig. 4). 이상의 결과로 보아 비교적 분자량이 큰 미분해 근육단백질이나 peptide, 또는 아미노산의 일부가 여과조제에 흡착됨을 알 수 있었다.

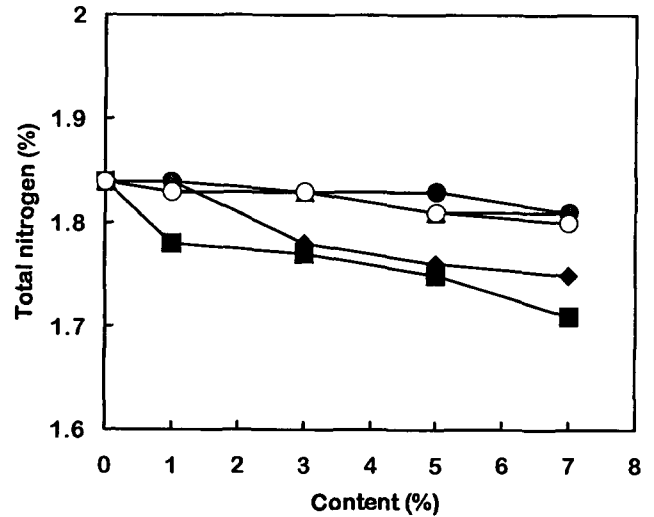


Fig. 2. Effect of filter aid treatments on the total nitrogen content of salt-fermented anchovy sauce. Symbols referred to Fig. 1.

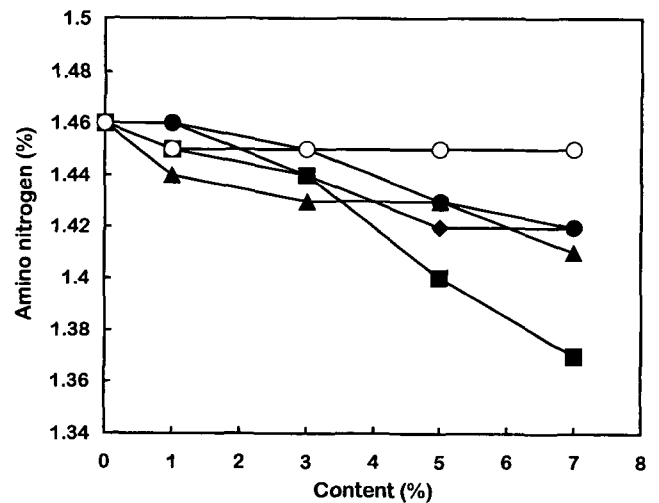


Fig. 3. Effect of filter aid treatments on the amino nitrogen content of salt-fermented anchovy sauce. Symbols referred to Fig. 1.

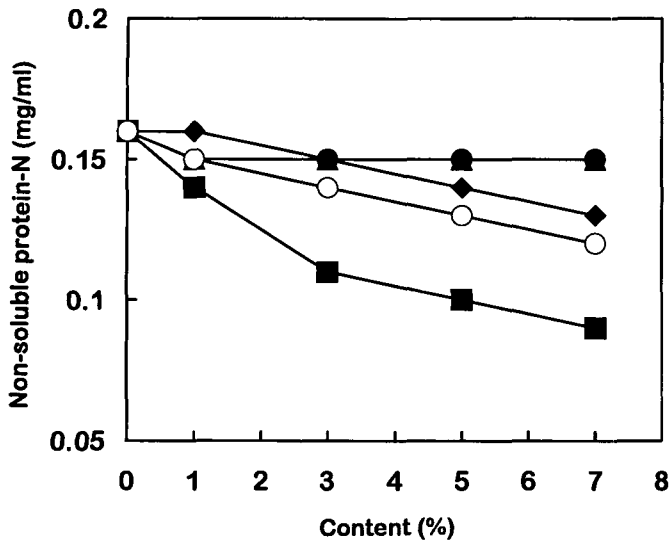


Fig. 4. Effect of filter aid treatments on the non-soluble proteinous nitrogen content of salt-fermented anchovy sauce. Symbols referred to Fig. 1.

3. 탈취효과

액젓은 1년이상 장기 숙성하여 제조된 제품이지만 여전히 특유의 어취를 함유하고 있어 섭취시 불쾌취의 한 요인으로 작용하고 있으므로 이의 제거를 위하여 멸치액젓을 활성탄 및 여과조제로서 처리하고 trimethylamine (TMA)을 기준으로 탈취효과를 살펴보고자 하였다. 멸치액젓에 활성탄 및 여과조제 5%를 첨가하고 상온에서 60분간 교반하여 TMA 함량을 측정 한 결과를 Fig. 5에 나타내었다. TMA는 활성탄, 활성백토, 알루미늄옥사이드, 규조토 및 celite 처리구에서 각각 9.84, 10.66, 9.86, 9.92 및 9.81 mg%로서 무처리구의 10.64 mg%에 비하여 7~8% 감소된 92.5, 100.0, 92.7, 93.2 및 92.2%를 나타내어 그 탈취효과는 미미한 것으로 보였다.

4. 불용성 침전생성 억제효과

액젓제품은 장기 유통시 투명한 결정형의 침전물인 struvite, Mg (NH₄)PO₄ · 6H₂O, 가 생성되는 경우가 있다 (Park et al., 1995). Struvite 외에도 회색의 유기물상 침전이 생성되는 경우가 빈번하나 아직 그 생성원인 및 성분조성에 대해서는 알려지지 않고 있다. 멸치액젓에 활성탄 및 여과조제를 1, 3, 5, 7% 첨가하여 상온에서 60분간 교반하고 0.45 μm membrane filter로 여과한 다음 37 ± 1°C에서 6개월간 방치시킨 후 생성된 침전물을 정량하여 침전생성 억제율을 측정 한 결과는 Fig. 6과 같다. 침전생성 억제율은 활성백토, 알루미늄옥사이드 및 규조토 처리구에서 첨가농도 5%까지는 여과조제의 농도에 비례하여 증가하는 경향을 나타내었으며 그 이상 첨가농도를 증가하여도 큰 변화는 없었다. 침전생성 억제율은 활성백토 첨가구에서 가장 높아 5% 첨가시 무처리구에 비하여 82%를 나타내었으며 규조토 (73%), 알루미늄옥사이드 (70%) 순으로 높았다. 한편, 활성탄 및 celite는 첨가농도에 관계없이 일정한 값을 보여 침전생성 억제효과가 전혀 없는 것으로 나타났다.

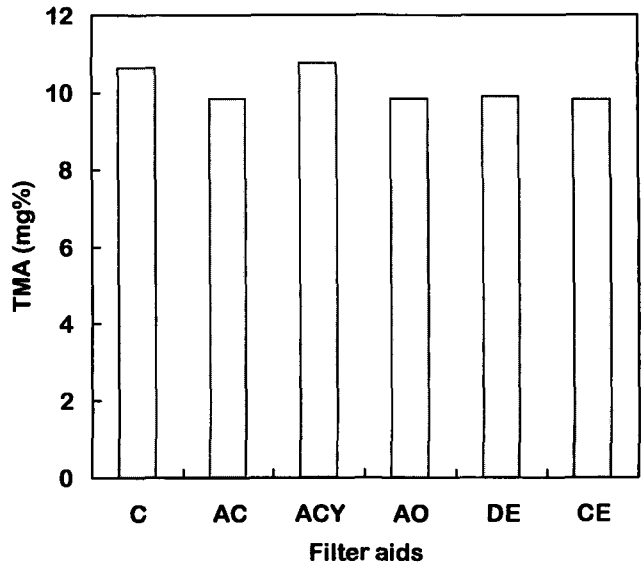


Fig. 5. Effect of filter aid treatments on the trimethylamine (TMA) content of salt-fermented anchovy sauce. C, control; AC, 5% active carbon; ACY, 5% active clay; AO, 5% Al₂O₃; DE, 5% diatomaceous earth; CE, 5% celite.

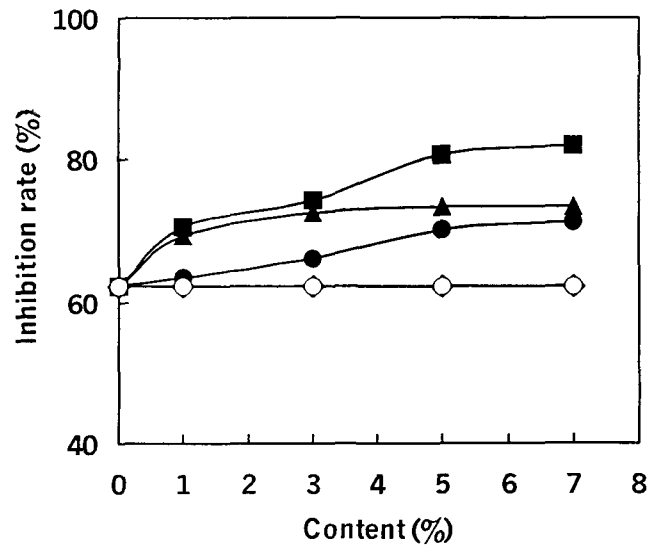


Fig. 6. Effect of filter aid treatment on the inhibition rate of non-soluble precipitates formation of salt-fermented anchovy sauce during storage at 37 ± 1°C for 6 months. Symbols referred to Fig. 1.

요 약

멸치액젓제품의 풍미, 색택개선 및 유통중 불용성 침전생성 억제를 위한 기초자료를 얻기 위하여 멸치액젓을 활성탄, 활성백토, 알루미늄옥사이드, 규조토 및 celite의 농도를 달리하여 첨가하고 상온에서 60분간 교반한 후 0.45 μm membrane filter로 감압여과

한 다음 탈색률, 총질소, 아미노태질소, 불용성질소, TMA 및 침전 생성 억제율을 측정하였다. 탈색율은 활성탄과 활성백토를 첨가하였 때 높았으며 5% 첨가농도에서 32~33%의 탈색효과를 나타내었으나 TMA 함량은 각 처리구에서 7% 이하의 감소를 나타내어 탈취효과는 기대할 수 없었다. 멸치액젓 저장중 침전물의 생성억제 효과는 5% 처리농도에서 활성백토 82%, 규조토 73% 및 Al₂O₃ 70%로 나타났다.

참 고 문 헌

- Beddows C.G., A.G. Ardeshir and D.W. Joharibin. 1979. Biochemical changes occurring during the manufacture of budu. *J. Sci. Food Agri.*, 30 (11), 1097~1103.
- Cha Y.J. and E.H. Lee. 1985. Studies on the processing of low salt-fermented sea foods. 5. Processing conditions of low salt-fermented anchovy and yellow corvenia. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 18 (3), 206~213 (in Korean).
- Cha Y.J. 1992. Volatile flavor components in Korean salt-fermented anchovy. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21 (6), 719~724 (in Korean).
- Choi I.S. and G.Y. Kim. 1984. Hydrolysis of anchovy (*Engraulis japonicus*) homogenate with salting and digestion time. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 16 (1), 23~28 (in Korean).
- Gildberg A., H.J. Espejo and O.F. Magno. 1984. Acceleration of autolysis during fish sauce fermentation by adding acid and reducing the salt content. *J. Sci. Food Agri.*, 35 (12), 1363~1369.
- Gornal A.G., C.J. Bradawill and M.M. David. 1949. Determination of serum proteins by means of biuret reaction. *J. Biol. Chem.*, 177, 751~757.
- Lee J.G. and W.K. Choe. 1974. Studies on the variation of microflora during the fermentation of anchovy, *Engraulis japonica*. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 7 (3), 105~114 (in Korean).
- Lee E.H., J.S. Kim, C.B. Ahn, K.H. Lee, M.C. Kim, H.K. Chung and H.Y. Park. 1989. The processing conditions for extracts from rapidly fermented anchovy sauce. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 18 (2), 167~174 (in Korean).
- Lee D.S., E.S. Suh and K.H. Lee. 1996. Processing and packaging of anchovy sauce. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25 (5), 1087~1093 (in Korean).
- Oh K.S. 1995. The comparison and index components in quality of salt-fermented anchovy sauce. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27 (4), 487~494 (in Korean).
- Osajima K., S. Sakakibara, T. Sawabe, K. Kitamura, H. Matsuda and Y. Osajima. 1993. Study on separation system of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides originating from sardine meat. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*. 40 (8), 568~576 (in Japanese).
- Park C.K. 1995. Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27 (4), 471~477 (in Korean).
- 朴榮浩, 張東錫, 金善奉. 1995. 水産加工利用學. 螢雪出版社. p.611
- 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩梶裕之. 1972. 食品分析ハンドブック, b.ホルモル滴定法. (株)建綿社, p.58
- 日本厚生省. 1960. 食品衛生検査指針, I. 揮發性鹽基窒素, p.32

1999년 8월 31일 접수

1999년 11월 3일 수리