

다시마 마쇄물을 이용한 멸치젓갈의 숙성 촉진

변한석 · 이태기 · 이용우* · 박영범 · 김선봉 · 박영호
부산수산대학교 식품공학과 · *동의공업전문대학 식품공업과

The Accelerative Effect on Fermentation of Salted and Fermented Anchovy by Homogenates of Sea Tangle, *Laminaria japonica* Aresschoug

Han-Seok BYUN · Tae-Gee LEE · Yong-Woo LEE* · Yeung-Beom PARK
Seon-Bong KIM and Yeung-Ho PARK
Department of Food Science & Technology, National Fisheries University of Pusan,
Pusan 608-737, Korea
*Department of Food Science and Technology, Dong Eui Technical
Junior College, Pusan 614-053, Korea

The present study was directed to investigate the accelerative effects of fermentation of salted anchovy on sea tangle homogenates.

With the addition of 8% (w/w) sea tangle homogenates(T), there was an increase of amino-N content in both the muscle and juice of salted anchovy during all fermentation periods. It was only in VBN value that there was exhibited the same characteristics as the control batch.

Viable cell count in muscle was increased rapidly after 60 days of fermentation, but in juice the content was maximal after 60 days of fermentation.

When 8% (w/w) sea tangle homogenates was added, the pH value in muscle and juice were maintained same degree of control until 80 days of fermentation, but showed increase in pH value of muscle and juice more rapidly than the control system after 80 days of fermentation. Then a large percentage of muscle turned to juice after 100 days of fermentation.

The degree of fermentation in salted anchovy, when sea tangle homogenates were added, accelerated more than the control batch.

Concerning the factors related to the accelerative effects on fermentation of salted anchovy, there was a continuous increase in amino-N content, and it was a sudden change of viable cell count and pH value at a certain point in the fermentation periods.

서 론

멸치는 양질의 아미노산, 핵산관련물질, 무기질 및 고도불포화 지방산이 만형 함유되어 있는 우수한 식품자원으로 대부분 마른 멸치나 젓갈의 원료

로 이용되고 있지만 일시 다확성 어종으로 보다 효율적인 원료의 처리 및 그 이용을 위해서는 여러가지 가공기술의 개발이 요망되고 있다.

멸치 가공기술에 관한 연구는 각종 조리재료 및 식품가공용 중간소재로서 이용할 수 있는 냉동멸

이 연구는 한국과학재단 지정 우수공학연구센터인 해양산업개발연구소의 연구비 지원에 의해 수행 되었음.

치조미육의 제조에 관한 연구(오 등, 1989; 박 등, 1989), 젓갈 제조시 첨가 되는 식염의 양을 줄이기 위하여 저식염 멸치젓의 제조에 관한 연구(車 등, 1983; 車·李, 1985a; 車·李, 1985b; 車·李, 1985c; 車 등, 1985) 멸치젓갈 숙성 중 미생물 상의 변화에 대한 연구 등이 있으나 멸치젓갈의 숙성기간 단축에 관한 연구는 車 등(1990), 최·김(1984) 등의 보고를 제외하고는 거의 되어 있지 않다.

따라서 본보에서는 다시마 마쇄물을 염장멸치에 첨가하여 젓갈의 숙성속진 및 축진에 관여하는 인자에 관하여 살펴보았다.

재료 및 방법

1. 시 료

젓갈용 멸치는(*Engraulis japonica*) 기장에서 구입하였으며, 수분 74.3%, 염분 1.6%, 단백질 17.5% 및 지방 1.9%이었다.

2. 멸치 젓갈의 제조

멸치를 가볍게 수세하고 정제 식염을 20% (w/w)가 되도록 첨가한 후 젓갈의 숙성을 조절하기 위하여 다시마(T) 마쇄물을 멸치 중량에 대하여 건물당으로 8% (w/w)가 되도록 첨가하였으며 정제 식염만 첨가한 것을 대조구로 하여 일정규격의 용기(19×9×11cm)에 담아 실온에 저장하여 두고 실험에 사용하였다.

3. 일반성분, 염도 및 pH

일반성분은 상법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백질은 Kjeldahl법으로 측

정하였다. 염도는 Mohr법(日本藥學會編, 1980)으로 측정하였으며 또한 pH는 육의 경우 시료무게에 10배 량의 증류수를 가하여 waring blender로써 균질화한 후 pH meter(동우 메디칼 시스템, model DP-880)으로 측정하였으며 액즙의 pH는 유리전극을 직접 액즙에 넣어 측정하였다.

4. 휘발성 염기질소 및 아미노 질소의 측정

휘발성 염기질소는 conway unit를 사용하는 미량 확산법(圖說·食品營養學實驗書, 1992)으로 측정하였으며 아미노 질소는 銅鹽法(Spies and chamber, 1951)에 따라 비색 정량하였다.

5. 생균수의 측정

식염 15%의 Nutrient broth agar 평판에 spread method로 37℃에서 48시간 배양하여 측정하였다.

결과 및 고찰

멸치젓갈과 새우젓갈은 적당히 숙성된 육을 반찬으로 이용하기도 하지만 숙성을 더욱 진행시켜 액젓으로 이용하기도 한다. 그러나 멸치젓의 액화기간은 6~12개월 정도로 다소 많은 시간이 소요되는 단점이 있다. 따라서 본 실험은 멸치젓갈의 숙성을 촉진 시켜 액젓의 가공기간을 단축시키기 위한 기초 연구로서 시도되었다.

숙성 중 아미노 질소 함량의 변화를 Fig. 1에 나타내었다. 대조구와 다시마마쇄물 첨가구의 육과 액즙에서 모두 숙성 20일에 많은 증가를 보였고 그 이후 숙성 기간에 따라 약간 증가하였으며 전반적으로 액즙이 육보다 높게 유지되었는데, 이것은 육

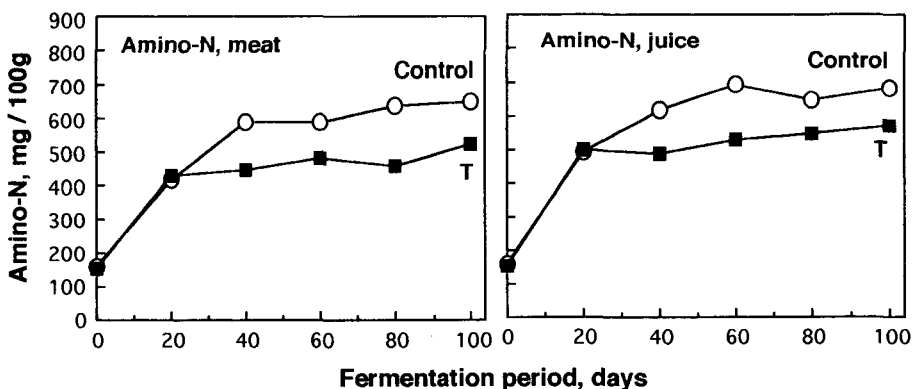


Fig. 1. Changes of amino nitrogen contents in muscle and juice during the fermentation period of salted anchovy.

에서 protease의 작용을 받아 생성된 유리아미노산이 액즙으로 이동하기 때문인 것으로 추정된다.

숙성중 멸치젓갈 육의 외관의 상태 유지도를 Table 1에 나타내었다. 대조구의 경우 숙성 60일부터 육이 연화 되기 시작하였으나 100일 이후에도 완전히 액화되지 않고 그 모양을 유지 하고 있었으나 다시마마쇄물 첨가구의 경우 숙성 100일 전후로 육이 액화 되었거나 육의 외관의 상태가 매우 나빠지는 것으로 나타나 다시마 마쇄물을 첨가한 것이 아미노 질소의 함량은 대조구 보다 낮게 유지 되었으나 오히려 숙성은 촉진 되는 것으로 나타났다.

멸치젓갈의 숙성 중 휘발성염기질소(VBN)의 변화는 Fig. 2에 나타내었다. 다시마 마쇄물 첨가구 및 대조구에서 숙성 전기간에 걸쳐 완만한 증가를 보였으며 액즙이 육보다 높은 값을 유지하였다.

숙성기간 중 생균수의 변화는 Fig. 3에 나타내었

Table 1. Degree of maintaining in external appearance of the anchovy-body during fermentation period of salted anchovy

Systems	Fermentation period, days				
	20	40	60	80	100
T	+++	+++	++	++	+
Control	+++	+++	++	++	++

*:+++; excellent ++; good +; poor

다. 대조구의 경우 육에서의 생균수 변화를 살펴보면, 숙성 40일 이후 점차 증가하는데, 액즙에서는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. 그러나 다시마 마쇄물 첨가구에서는 육의 경우 숙성 60일 이후 급속히 증가한 반면 액즙의 경우 숙성 60일에 크게 증가하였다가 감소한 이후 다시 서서히 증가하는 것으로 나타났다.

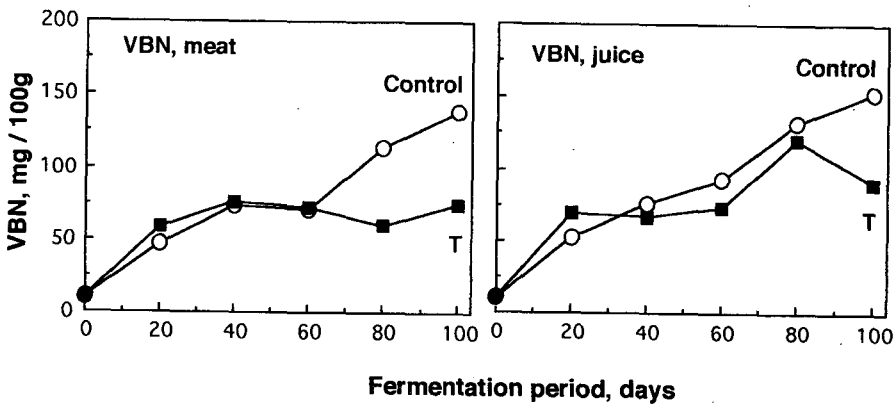


Fig. 2. Changes of VBN in muscle and juice during the fermentation period of salted anchovy.

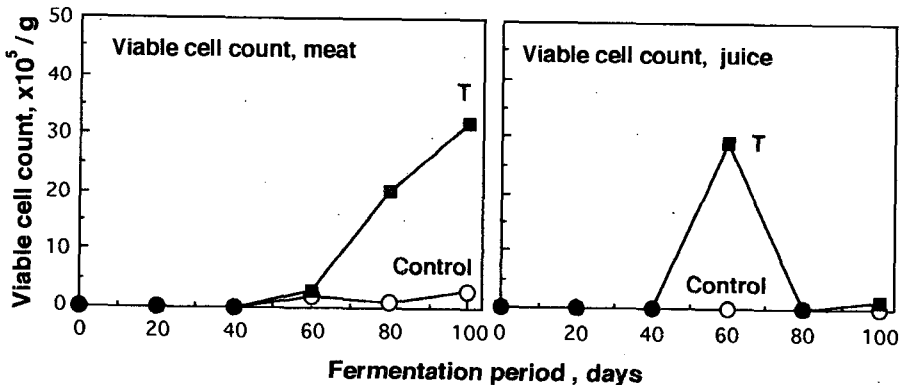


Fig. 3. Changes of viable cell count in muscle and juice during the fermentation period of salted anchovy.

숙성중 pH의 변화는 Fig. 4에 나타내었다. 숙성 초기에는 육과 액즙에서 pH 5.8~6.2범위를 유지하였으며 숙성 기간에 따라 점차 감소하다가 숙성 80일 부터 서서히 증가하였으나 숙성 100일째 pH 값이 대조구는 5.69인 반면, 숙성 촉진효과를 나타낸 다시마 마쇄물 첨가구는 7.5를 나타내었다.

액즙은 오히려 육보다 낮은 값을 유지하는 것으로 나타났는데 숙성기간 중 60일까지는 점차 감소하다가 80일 이후에는 증가하는 것으로 나타났으며 숙성촉진효과가 있는 것으로 나타난 다시마 마쇄물 첨가구의 경우 숙성 80일까지는 pH6 이하의 낮은 값을 유지하였으나 100일째에 pH가 7.0이상으로 급격히 증가하였다.

이들의 결과에 의하면 다시마 첨가구에 있어서 액화 시기의 VBN값은 월등히 낮게 유지 되었기 때문에 pH 상승요인은 숙성에 관여하는 미생물의 작용에 의한 염기성 분해산물인 것으로 추정된다.

李 등(1987)은 멸치의 숙성중 pH는 숙성기간에 따라 점점 저하하여 160일에 pH가 5.5부근을 유지하며 육부가 액즙보다 다소 높게 유지한다고 하였다. 본 실험에서 육의 대조구는 120일에 pH 5.9, 액즙의 대조구는 120일에 pH 5.3 정도를 유지하여 비슷한 경향을 나타내었으나 마쇄물을 첨가한 경우와는 상당히 다른 경향을 나타내는데 이는 첨가물의 영향이 큰 것으로 생각된다.

숙성 촉진에 관여하는 성분이라고 추정되는 아미노 질소, 생균수, pH 및 VBN의 숙성 20일 값을 기준으로 하여 각각의 숙성 기간에 따라 수치의 변화율을 Fig. 5에 나타내었다. 아미노질소 함량의 경우 숙성을 촉진하는 것으로 나타난 다시마 마쇄

물 첨가구의 경우 숙성기간에 따라 감소하거나 또는 거의 변화하지 않는 것으로 보아 아미노질소 함량의 변화율만으로는 숙성의 촉진을 설명하기 어렵다고 생각된다.

생균수의 경우 육에 있어서 다시마 마쇄물 첨가구의 경우 역시 대조구에 비하여 숙성 초기에는 거의 변화하지 않았으나 액즙의 경우 다시마 마쇄물 첨가구에서 60일에 큰폭으로 증가한 것과 육에서 60일 이후 급속히 증가하였는데 이것이 숙성과 관계가 있는지는 더욱 검토를 요하는 것으로 생각된다.

pH의 변화를 보면 대조구에서는 큰 변화를 보이지 않았으나 다시마 마쇄물 첨가구의 경우는 숙성 80일 이후에 육과 액즙에서 모두 급격히 상승한 것으로 나타났다. VBN에 있어서는 대조구와 다시마 마쇄물 첨가구에서 완만한 증가를 보였다.

육과 액즙에서 VBN의 뚜렷한 증가는 보이지 않았고 숙성 20일 이후 아미노 질소의 함량에 큰 변화가 없었다. 그러나 액즙에서는 60일에 생균수가 큰 폭으로 증가하였고 육에서는 숙성 80일 이후 생균수가 급속히 증가하였으며 100일째에 pH가 7.0이상으로 상승하였을 때 액화하는 것으로 나타났다. 액즙은 육으로부터 저분자의 가수분해물이 이행되어 형성되므로 액즙의 변화는 반드시 육의 변화에 의한 2차적 반응이라고 할 수 있다. 상기 결과에 의하여 가장 많은 변화를 가져온 것이 pH의 변화와 생균수의 변화이다. 따라서 60일 액즙에서 급격한 증가를 보인 균총이 숙성에 깊은 관계가 있는 것으로 추정되며 그 이후 육에서도 균의 증가가 나타난 것으로 보아 육으로의 이행도 생각해 볼 수 있다. 이 균의 직접적 작용이나 또는 이 균이

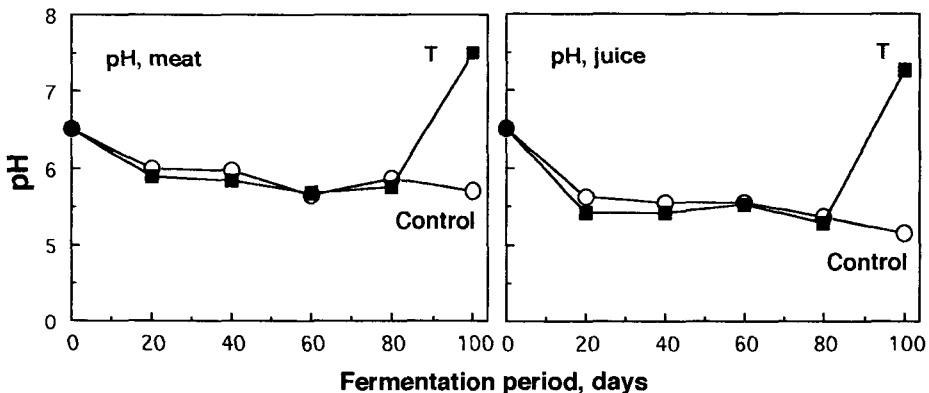


Fig. 4. Changes of pH in muscle and juice during the fermentation period of salted anchovy.

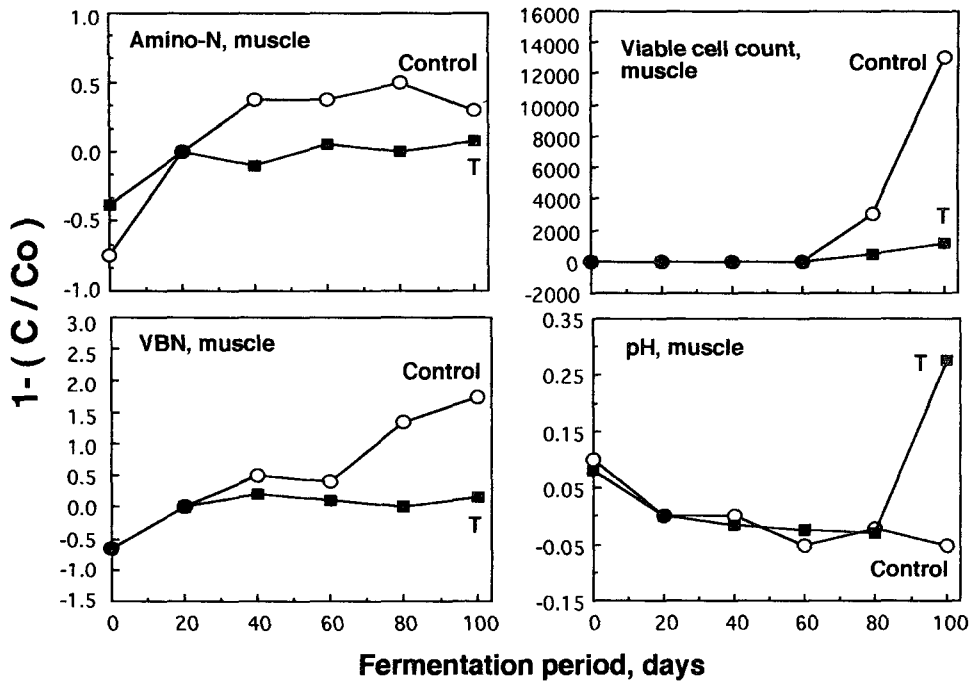


Fig. 5. Changing pattern of various experimental values during the fermentation period of salted anchovy. C; experimental value on 20 day of fermentation Co; experimental value on each fermentation day

생산하는 protease의 작용에 의해 염기성 분해산물이 육에 다량 생성이 되고 이것이 액즙으로도 이행하여 육과 액즙이 동시에 급속한 pH의 증가를 나타낸 것으로 추정된다. 이 균총의 부패세균이 아니라는 것은 VBN치의 안정으로 설명할 수 있다.

이러한 결과로부터 육의 경우 아미노질소의 변화만으로는 알 수 없으나 높은 값의 초기 아미노질소의 함량과 액즙에서 숙성기간에 따라 아미노질소의 함량 증가 및 숙성 중 균수의 증식과 pH의 상승을 숙성 촉진의 지표로 이용할 수 있을 것이다.

요 약

다시마 마쇄물을 이용하여 멸치젓갈의 숙성촉진에 관하여 연구 검토하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 다시마 마쇄물 8% (w/w) 첨가구(T)는 숙성 80일로부터 pH가 빠른속도로 증가하였으며 대조구보다 아미노 질소 함량이 다소 낮게 유지되었으나 숙성 120일에 대부분의 육이 액화되어 오히려 숙

성이 촉진되는 것으로 나타났다.

2. 육의 숙성 초기 아미노질소의 함량이 높게 유지 되고 액즙에서의 숙성기간에 따른 아미노질소 함량의 증가 및 숙성 중 균수와 pH의 상승이 숙성 촉진에 관여하는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

- 朴寬·福澤美喜男·菊野惠一郎·箕口重義. 1992: 圖說 食品營養學實驗書. 理工學社, 東京, pp. 5-13-5-16.
- 박희열·오광수·이용호. 1989. 멸치를 이용한 식품가공용 중간소재의 동결저장안정성. 한국식품과학회지 21(4), 536~541.
- 오광수·노낙현·이용호·박희열. 1989. 멸치를 이용한 식품가공용 중간소재의 가공. 한국식품과학회지 21(4), 498~504.
- 李哲鎬·李應昊·林戊鉉·蔡洙圭·李僅雨·高慶姬. 1987. 韓國의 水産醱酵食品. 裕林文化社, 서울, pp. 23~21.
- 理鐘甲·崔渭卿. 1974. 멸치젓갈 熟成에 따른 微生

- 物相의變化에對하여. 한국수산학회지 7(3), 105~114.
- 日本藥學會編. 1980. 衛生試驗法註解, 金原出版株式會社. 東京, p. 62
- 車庸準·朴香淑·趙舜榮·李應昊. 1983. 低鹽水產醱酵食品의加工에關한研究. 4. 低鹽 멸치젓의加工. 한국수산학회지 16(4). 363~367.
- 車庸準·李瓘熙·李應昊·金珍洙·周東植. 1990. 미생물을이용한저식염멸치젓의속성발효에關한연구. 한국농화학학회지 33(4). 330~336.
- 車庸準·李應昊. 1985a. 低食鹽水產醱酵食品의加工에關한研究. 5. 低食鹽 멸치젓 및 조기젓의加工條件. 한국수산학회지 18(3). 206~213.
- 車庸準·李應昊. 1985b. 低食鹽水產醱酵食品의加工에關한研究. 6. 低食鹽 멸치젓 및 조기젓의呈味成分. 한국수산학회지 18(4). 325~322.
- 車庸準·李應昊. 1985c. 低食鹽水產醱酵食品의加工에關한研究. 7. 低食鹽 멸치젓 熟成 중의揮發性成分 및 脂肪酸 助成의變化. 한국수산학회지 18(6). 511~518.
- 최임순·김구영. 1984. 가염 및 분해기간에 따른 멸치의 가수분해. 한국식품과학회지 16(1), 23~28.
- Spice, T. R. and D. C. Chamber, 1951. Spectrophotometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. J. Biol. Chem. 191, 787~797.
-
- 1993년 9월 9일 접수
1994년 3월 2일 수리