

까나리액젓 중의 아미노태질소 측정†

조영제 · 송민우 · 임영선 · 최영준*

(부경대학교 식품생명공학부 · *경상대학교 해양생물이용학부)

1. 서 론

액젓은 천연조미가 주된 역할이고 그 맛의 결정 요인은 여러 가지가 있으나, 핵산관련 물질과 아미노태질소 화합물에 의한 것이라고 할 수 있다. 핵산관련물질 중 맛의 주성분인 IMP는 숙성된 액젓에는 극히 미량 뿐이므로 (Cho et al., 1996b), 숙성중에 함량이 증가하는 저분자 질소화합물인 아미노태질소 함량이 액젓의 조미에 결정적인 영향을 미치게 된다. 액젓맛의 최종산물인 아미노태질소 함량의 측정방법은 식품공전 (식품의약품안정청, 1999)에 포르몰법 (Sorensen, 1907)으로 정해져 있다. 가수분해물중의 아미노태질소 함량의 측정 방법에는 포르몰법 외에도 銅鹽法 (Spies and Chamber, 1951), TNBS법 (Alder-Nissen, 1979) 등이 사용되고 있다. 각 방법의 적정원리는 포르몰법은 양성 전하를 가지는 아미노태질소 화합물들이 포르말린과 반응하면 아미노기가 포르말린과 축합 반응하여 메틸렌 화합물이 형성되어 pH가 아미노산과 결합하는 량만큼 떨어지게 되는데, 이것을 다시 NaOH로 적정을 하여 본래의 pH로 만들어 주어 아미노태질소 화합물을 정량하는 것이다. 銅鹽法은 아미노산의 아미노기와 구리 2가 이온이 결합하여 청색으로 발색하는 것이고, TNBS법은 아미노기가 TNBS (trinitrobenzene sulfonic acid)의 SO_3^{2-} 기와 치환반응을 하여 갈색으로 발색되는 반응이다.

시판 멸치액젓의 품질기준은 총질소 함량 1,000mg/100ml, 아미노태질소 함량 600mg/100ml 등으로 규정하고 있으며 (수산물검사소, 1994), 아미노태질소 함량은 식품공전 (식품의약품안전청, 1999)에 포르몰법으로 측정하도록 정해져 있다. 액젓중의 아미노태질소 함량을 포르몰법으로 측정한 연구는 숙성 정어리액젓 (Kim et al., 1990), 전기투석 멸치액젓 (Oh et al., 1997) 등이 있다. 한편, Cho et al.은 까나리액젓 (1999) 및 멸치액젓 (2000) 숙성기간중의 아미노태질소 함량을 銅鹽法으로 측정하여, 숙성기간에 따라서 1차함수적으로 증가한다고 보고하고 있다. 이외에 액젓중의

† 본 논문은 해양수산부에서 시행한 1998년~2000년 수산특정연구사업 (현장애로: 1198014) 지원에 의한 연구결과의 일부임

아미노태질소 함량을 銅鹽法으로 측정한 연구는 가다랑어잔사 액젓 (Lee et al., 1989), 숙성 정어리잔사 액젓 (Bae et al., 1990), 크릴액젓 (Lee et al., 1984), 숙성 멸치액젓 (Lee et al., 1988), 멸치액젓 (Oh, 1996) 등이 있다. 그러나, TNBS 법으로 액젓중의 아미노태질소 함량을 측정한 보고는 전무하다.

본 연구에서는 까나리액젓 중의 아미노태질소의 측정방법을 검토하기 위하여, 아미노태질소 함량 측정방법으로 많이 사용되고 있는 포르몰법, TNBS법 그리고 銅鹽法으로 까나리액젓의 숙성기간 및 시판액젓 중의 아미노태질소 함량을 측정 비교하고, 까나리액젓중의 아미노태질소 함량 측정시에 식염농도, 가열, 그리고 MSG (monosodium glutamate) 첨가의 영향에 대하여 검토하여 그 결과를 보고한다.

II. 재료 및 방법

1. 시 료

숙성기간중의 총질소 및 아미노태질소 함량의 변화를 조사한 까나리액젓은 원료 중량에 대하여 30% (w/w)의 천일염을 첨가하고 잘 혼합하여 플라스틱 숙성용기 (20×13.5×12cm)에 1kg씩 분취하여 일광(日光) 하에서 숙성시켰으며, 숙성기간중의 액젓을 경시적으로 취하여, 원심분리 (4,000×g, 30分)하고 감압여과 (buchner funnel Ø110mm, pore size: 1 μ m)하여 시료로 사용하였다. 그리고, 식염농도, 가열, MSG 첨가의 영향을 검토한 까나리액젓은 멸치액젓과 같은 방법으로 대형의 숙성 탱크에서 13개월 숙성시킨 것을 상기와 같은 방법으로 여과한 후에 시료로 사용하였으며, 시판 까나리액젓 9종도 상기와 같은 방법으로 여과하였다.

2. 식염의 영향

여과한 액젓을 전기투석 (Asahi model ME-5, Japan)하여 탈염한 후에, 중량비로 5%, 10%, 15%, 20%의 식염을 각각 첨가하여 식염 영향의 시료로 사용하였다.

3. 가열의 영향

여과한 액젓 일정량을 삼각플라스크에 넣고 열탕 중에서 간접 가열하면서, 일정시간 (20분, 30분, 45분, 60분, 90분, 120분, 150분, 180분) 마다 취하여, 여과지 (Toyo No. 5)로 침전물을 여과하고 시료로 사용하였다.

4. MSG 첨가의 영향

시판 액젓에 첨가되고 있는 MSG (monosodium glutamate)를, 여과한 액젓에 농도별 (0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.6%, 0.8%, 1.0%)로 첨가한 후에, 첨가 영향 실

험의 시료로 사용하였다

5. 성분 분석

수분은 상압가열건조법 (AOAC, 1990), 회분은 건식회화법 (AOAC, 1990), 총질소 함량은 Semi-micro Kjeldahl법(AOAC, 1990) , pH는 pH meter (Orion model 410A, USA)로 각각 측정하였다

6. 아미노태질소 함량의 측정

숙성기간중의 까나리액젓과 시판 까나리액젓에 대하여 포르몰법, 銅鹽法, TNBS법으로 아미노태질소 함량을 측정하였다. 즉, 포르몰법 (Sorensen, 1907)은 시료를 10 배로 희석하고 0.1N NaOH로 pH를 8.5로 맞추후, pH 8.5로 조정된 중성 포르말린 25ml를 가한 것을 0.1N NaOH로 pH 8.5 까지 적정하였고, 銅鹽法법(Spies and Chamber, 1951)은 동용액 3ml에 25배로 희석한 시료 2ml를 가하여 1분간 교반후 15분간 방치하여 3,000rpm, 15min간 원심분리한 후 620nm에서 O.D. 값을 측정하여 L-alanine 표준곡선 (Fig. 1)에서 아미노태질소 함량을 구하였다.

TNBS법(Alder-Nissen, 1979)은 시험관에 500배로 희석한 시료 125 μ l와 2ml의 0.2125M sodium phosphate buffer(pH 8.2)와 0.01% TNBS 시약 1ml를 넣고 50 $^{\circ}$ C에서 30분간 반응시킨 후, 0.1M sodium sulfite 용액 2ml를 첨가하여 반응을 종결시키고 1분간 교반 후 420nm에서

O.D. 값을 측정하여 L-leucine을 이용한 표준곡선 (Fig. 2)에서 농도를 구하였다.

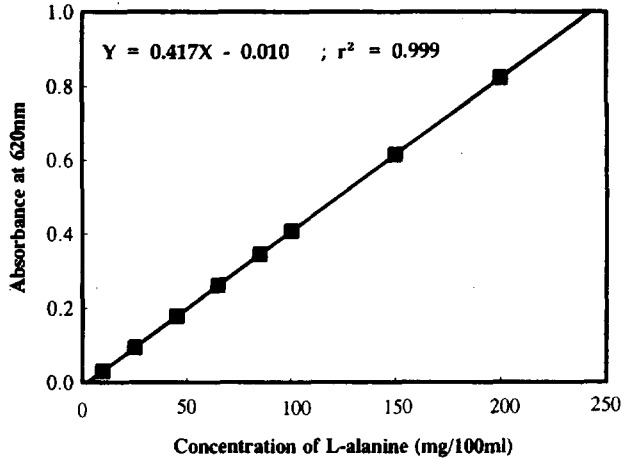


Fig. 1. Standard curve for the determination of amino nitrogen content by Copper-salt method.

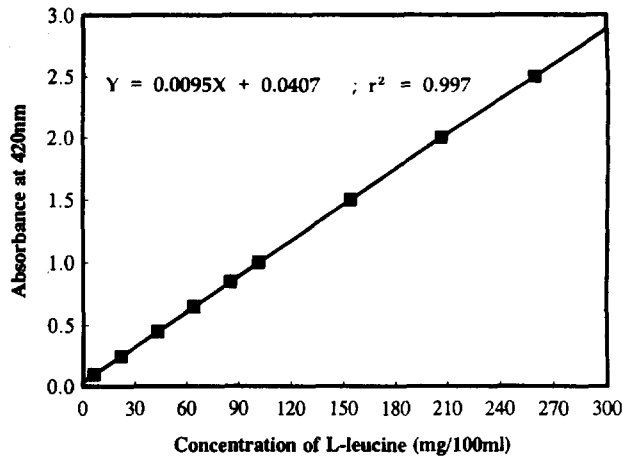


Fig. 2. Standard curve for the determination of amino nitrogen content by TNBS method.

III. 결과 및 고찰

1. 숙성기간에 따른 변화

까나리액젓의 숙성기간에 따른 총질소 및 아미노태질소 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 총질소 함량은 숙성기간에 따라서 증가하여 숙성 21개월 후에는 1.849mg/100ml로, 멸치액젓의 2.197mg/100ml(Cho et al., 2000a)보다 값이 낮았다. 이와 같은 결과는 Cho et al. (1999)의 보고서와 같이 까나리육의 단백질 함량이 멸치육의 단백질 함량보다 낮기 때문인 것으로 판단된다. 숙성기간에 따른 총질소 함량은 $Y = 196.46(\ln X) + 1266.59$ (이 때에 Y는 총질소량, X는 숙성기간, 결정계수는 0.9966)와 같은 1차회귀방정식에 따랐다. 각각의 방법에 따라서 측정된 아미노태질소 함량은 측정방법에 따라서 차이가 났으나, 숙성기간 중에 일정하게 증가하였다. 즉, 포르몰법에서는 $Y = 243.29(\ln X) + 838.48$ ($r^2 = 0.9916$), TNBS법에서는 $Y = 240.88(\ln X) + 726.72$ ($r^2 = 0.9873$), 銅鹽法에서는 $Y = 230.41(\ln X) + 591.87$ ($r^2 = 0.9978$)로, 3가지 방법 모두 1차회귀방정식에 따랐다. 그리고, 포르몰법에 의한 측정값이 가장 높았고, 다음이 TNBS법, 銅鹽法の 순서였으며, 12개월 숙성후의 아미노태질소 함량은 포르몰법을 기준으로 TNBS법은 88.7% 및 銅鹽法은 75.2%였다.

숙성기간에 따른 까나리액젓중의 아미노태질소 함량을 총질소 함량의 비율

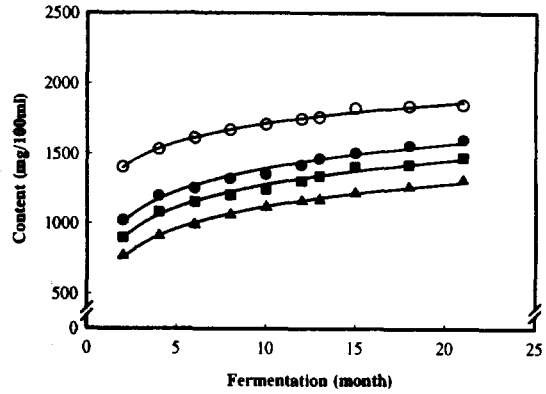


Fig. 3. Change of total nitrogen content (○) and amino nitrogen content determined by Formol method (●), TNBS method (■) and Copper-salt method (▲) in salt-fermented northern sand lance sauce during fermentation!

Total nitrogen	$Y = 196.46 \ln X + 1266.59$	$r^2 = 0.9966$
Formol method	$Y = 243.29 \ln X + 838.48$	$r^2 = 0.9916$
TNBS method	$Y = 240.88 \ln X + 726.72$	$r^2 = 0.9873$
Copper-salt method	$Y = 230.41 \ln X + 591.87$	$r^2 = 0.9978$

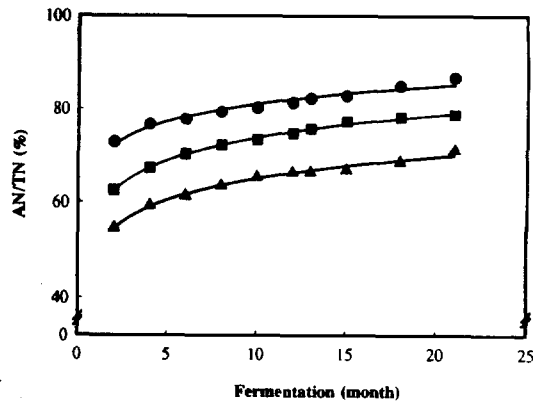


Fig. 4. Change of AN/TN ratio in salt-fermented northern sand lance sauce determined by Formol method (●), TNBS method (■) and Copper-salt method (▲) during fermentation.

Formol method	$Y = 5.47 \ln X + 68.36$	$r^2 = 0.9801$
TNBS method	$Y = 7.01 \ln X + 57.56$	$r^2 = 0.9981$
Copper-salt method	$Y = 6.56 \ln X + 49.88$	$r^2 = 0.9936$

까나리액젓 중의 아미노태질소 측정방법의 검토

(AN/TN)로 나타낸 결과가 Fig. 4이다. 숙성시간에 따른 AN/TN 비율의 증가는, 포르몰법은 $Y=5.47(\ln X)+68.36(r^2=0.9801)$, TNBS법에서는 $Y=7.01(\ln X)+57.56(r^2=0.9981)$, 銅鹽法에서는 $Y=6.56(\ln X)+49.88(r^2=0.9936)$ 로, 3가지 방법 모두 1차회귀방정식에 따랐다. 그리고, 12개월 숙성후의 비율(AN/TN)은 포르몰법은 86.6%, TNBS법은 78.7%, 銅鹽法은 71.0%로, 포르몰법이 가장 높았다.

2. 시판 액젓

시판 까나리액젓을 9종씩 구입하여 아미노태질소 함량을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 시판 까나리액젓중의 아미노태질소 함량은 포르몰법에서는 776.7~1,157.3mg/100ml, TNBS법에서는 763.8~1,100.8mg/100ml, 그리고 銅鹽法에서는 674.5~1,058.2mg/100ml 범위로, 시판 까나리액젓 중의 아미노태질소 함량도 숙성기간 중의 결과와 같이, 포르몰법이 가장 높았고, TNBS법, 銅鹽法의 순서였다. 그리고, 아미노태질소 함량을 총질소 함량의 비율(AN/TN)로 나타낸 값은 포르몰법 52.9~66.9%, TNBS법 52.1~65.7%, 銅鹽法 45.9~61.2% 범위였다.

Table 1. The content of total nitrogen(TN), amino nitrogen(AN) and AN/TN ratio in commercial northern sand lance sauce determined by Formol, TNBS and Copper-salt method

Manufactures	Total nitrogen (mg/100ml)	Amino nitrogen (mg/100ml)		
		Formol method	TNBS method	Copper-salt method
H ¹⁾	1,512.1±0.1	901.3±0.1(59.6) ²⁾	831.2±7.2(54.9)	797.4±2.3(52.7)
C	1,393.1±0.2	856.8±0.0(61.5)	808.7±5.3(58.1)	698.4±3.2(50.1)
S	1,592.5±0.1	1,065.9±0.2(66.9)	963.2±5.2(60.4)	866.3±1.0(54.3)
N	1,467.1±0.2	776.7±0.1(52.9)	763.8±3.3(52.1)	674.5±2.1(45.9)
J	1,728.2±0.1	1,157.3±0.0(66.9)	1,100.8±4.5(63.6)	1,058.2±3.6(61.2)
S	1,472.2±0.2	969.5±0.1(67.9)	937.9±2.3(65.7)	848.3±2.0(59.4)
I	1,841.7±0.1	1,120.0±0.0(60.8)	971.6±3.6(52.7)	902.3±1.3(48.9)
H	1,298.2±0.1	804.5±0.1(61.9)	786.3±3.5(60.5)	674.5±1.2(51.9)
O	1,782.0±0.2	1,001.3±0.1(56.1)	991.3±3.2(55.6)	905.3±2.3(50.7)

¹⁾ Commercial salt-fermented northern sand lance sauce

²⁾ Parenthesis was possessed ratio of amino nitrogen content to total nitrogen content(%)

이상과 같이 숙성기간중의 까나리액젓 및 시판 까나리액젓 모두 아미노태질소값이 측정방법에 따라서 차이가 나는 것은 각 방법의 측정원리의 차이 뿐만아니라, Cho et al. (1999a)이 지적한 바와 같이, 액젓중의 고농도의 식염, 액젓의 원액에 염수타기, 유사

액젓의 혼합, 잔사의 반복적인 가공 추출물의 회석, 그리고 MSG의 첨가 등이 원인인 것으로 판단되며, 여기에 대한 검토가 필요하다.

3. 식염의 영향

13개월 동안 숙성시킨 까나리액젓의 탈염 전후의 성분 조성은 Table 2와 같다. 염분 함량은 탈염전에 28.4%였던 것이 탈염후에는 0.6%로 감소하였고, 회분량은 탈염의 영향으로 23.7%에서 13.1%까지 감소하였다. 수분함량은 68.4%에서 77.4%까지, 그리고 총질소 함량은 1.77%에서 2.27%까지 증가하였으며, pH는 5.44에서 5.67이 되었다. 이와같은 액젓의 탈염후의 성분변화는 Oh et al. (1997)의 보고와 유사하였다.

Table 2. The content of moisture, total nitrogen(TN), ash, pH and salinity in salt-fermented northern sand lance sauce before and after desalting

Desalting	Moisture (%)	TN (%)	Ash (%)	pH	salinity (%)
Before	68.4±0.3	1.77±0.10	23.7±0.3	5.44	28.4
After	77.4±0.8	2.27±0.10	13.1±0.5	5.67	0.6

그리고, 13개월 숙성시킨 까나리액젓의 원액 및 탈염 액젓을 3가지 방법으로 아미노태질소 함량을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 13개월 동안 숙성시킨 까나리액젓중의 아미노태질소 함량은 포르몰법에서는 1,452.7mg/100ml, TNBS법에서는 1,058.0mg/100ml, 銅鹽法에서는 923.5mg/100ml로, 포르몰법에서 가장 높게 나타났다. 그리고, 탈염시킨 까나리액젓중의 아미노태질소 함량의 측정 결과는 포르몰법 및 TNBS법은 각각 1,642.4mg/100ml 및 1,635.3mg/100ml로 비슷한 값을 나타내었으나, 銅鹽法에서는 1,358.3mg/100ml로 약간 낮은 값을 나타내었다.

Table 3. The content of amino nitrogen determined by Formol method, TNBS method and Copper-salt method in salt-fermented northern sand lance sauce before and after desalting

Desalting	Formol method (mg/100ml)	TNBS method (mg/100ml)	Copper-salt method (mg/100ml)	pH	salinity (%)
Before	1,452.7±0.1	1,058.0±5.3	923.5±2.0	5.44	28.4
After	1,642.4±0.1	1,635.3±7.1	1,358.3±2.0	5.67	0.6

이와 같은 결과는, 銅鹽法에서는 glutamic acid와 aspartic acid 등의 대부분은 CuA(A=1 amino acid molecule)로 1대1 결합하여 발색하지만, histidine의 92%는 Cu²A³로 결합하고, peptides의 경우도 CuP(P=1 peptide molecule)로, dipeptides와 tripeptides도 각각 CuP³ 및 CuP²로 결합하기 때문에 아미노태질소의 정량값이 낮게 나타난 것으로 판단된다. 그리고, 3가지 방법 모두 탈염후의 아미노태질소 함량이 탈염 전보다 높은 것은 식염의 감소로 인한 농축의 결과이다. 탈염한 액젓에 식염을 각 농도별로 첨가하여 식염의 영향을 조사한 결과는 Fig. 5와 같다. 포르모르법 및 銅鹽法에서는 첨가한 식염의 농도가 높을수록 아미노태질소 함량이 낮아졌다. 즉, 식염 20% 첨가시에 포르모르법은 1.105.2mg/100ml, 銅鹽法은 1.082.3mg/100ml로 탈염 액젓중의 아미노태질소값의 각각 66.8% 및 79.7%로, 이들 두 방법은 식염의 영향을 받는 것으로 판단된다. 한편, TNBS법에서는 식염 20% 첨가시에 1.619.2mg/100ml로 탈염 액젓중의 아미노태질소값의 99.0%로, 식염에 의한 영향을 거의 받지 않았다. 이와 같이 TNBS법이 식염의 영향을 받지 않는 것은 아미노기가 SO₃기와 치환반응을 하여 0.1M sodium sulfite 첨가로 갈색으로 발색하는 반응이므로 Na⁺ 및 Cl⁻ 이온의 영향을 받지 않는 것으로 추정된다.

4. 가열의 영향

국내산 시판 액젓은 1년 이상 숙성시킨 액젓의 원액에 잔사의 반복적인 추출물을 회석하여 출하하는 것이 많으며 (Lim, 2000), 동남아산 액젓 (nam-pla, nuo-cman, buda, patis 등) 및 일본산 액젓(shottsuru)은 보존성을 높이기 위하여 숙성시킨 액젓을 끓인 후에 출하한다 (박 등, 2000). Lim (2000)은 숙성후의 멸치잔사를 포화식염수에 넣고 가열하면서, 1회 추출시에 AN/TN의

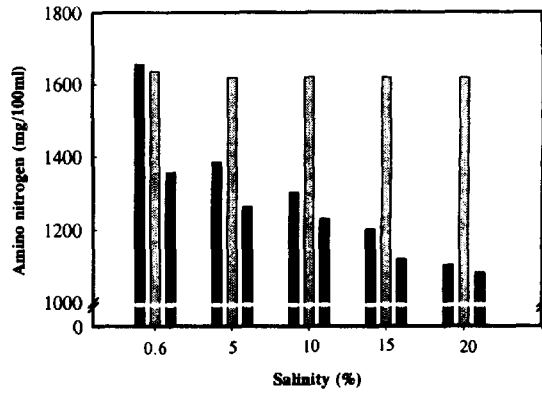


Fig. 5. Effect of NaCl concentration on amino nitrogen content determined by Formol method (■), TNBS method (□) and Copper-salt method (▨) in salt-fermented northern sand lance sauce.

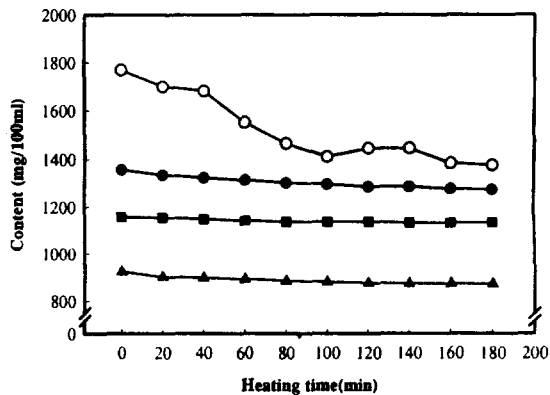


Fig. 6. Changes of total nitrogen content (TN, ○) and amino nitrogen content (AN) determined by Formol method (●), TNBS method (■) and Copper-salt method (▲) in salt-fermented northern sand lance sauce during heating.

비율이 52.6%, 2회 추출시에는 56.4%, 3회 추출시에는 63.5%로, 추출 횟수가 늘어날수록 AN/TN의 비율이 증가함을 보고하였다. 13개월 숙성시킨 까나리액젓의 원액을 가열시에 총질소 및 아미노태질소 함량의 변화를 검토한 결과는 Fig. 6과 같다. 가열중에 단백질 함량은 감소하였으나, 아미노태질소 함량은 거의 일정하여 까나리액젓 중의 아미노태질소 함량은 가열에 의한 영향은 거의 받지않는 것으로 판단된다. 그러나, 가열중의 아미노태질소 함량은 측정방법에 따라서 차이가 났으며, 포르몰법이 가장 높았고, TNBS법 및 銅鹽法의 순서였다.

5. MSG 첨가의 영향

시판 액젓에는 아미노태질소 함량을 높이거나 맛을 좋게 하기 위하여, 인공 질소화합물(MSG, IMP), 유기산, glucose 등을 첨가하는 경우가 있다. Lim et al. (2000)은 액젓의 품질평가를 위한 지표로서의 사용 가능성을 확인하기 위하여 이들 첨가물이 시판 액젓의 색택 변화에 미치는 영향을 조사하였으며, 그 결과 저장기간 동안에 액젓의 색택 변화에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 보고하고 있다. 13개월 숙성시킨 까나리액젓에 MSG를 각 농도별로 첨가한 후에 각각의 방법으로 아미노태질소 함량을 측정한 결과는 Fig. 7과 같다. MSG 첨가에 따른 아미노태질소 함량은 첨가농도에 비례하여 일정하게 증가하였으며, 숙성기간 및 가열중의 결과와 유사하게 포르몰법이 가장 많았고, TNBS법 및 銅鹽法의 순서였다.

IV. 요약

액젓중의 아미노태질소 함량의 정확한 측정방법을 확립하기 위하여, 아미노태질소 함량 측정방법으로 많이 사용되고 있는 포르몰법, TNBS법 그리고 銅鹽法으로 까나리액젓의 숙성기간 및 시판액젓중의 아미노태질소 함량을 측정 비교하고, 액젓중의 아미노태질소 함량 측정시에 식염농도, 가열 및 MSG (monosodium glutamate) 첨가의 영향에 대하여 검토하였다. 까나리액젓의 숙성기간중의 아미노태질소 함량은 숙성기간에 따라서 일정하게 증가하였으며, 포르몰법이 가장 높았고 TNBS법 및 銅鹽法의 순서였다. 12개월 숙성후의 아미노태질소 함량은 포르몰법을 기준으로 TNBS법은 88.7% 그리고 銅鹽法은

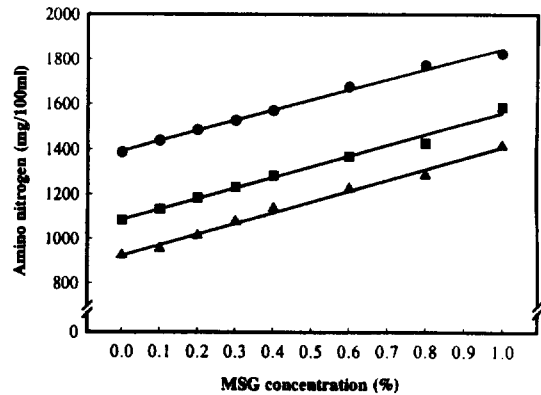


Fig. 7. Change of amino nitrogen content determined by Formol method (●), TNBS method (■) and Copper-salt method (▲) in salt-fermented northern sand lance sauce by addition of MSG.

Formol method	$Y = 432.62 X + 1392.55$	$r^2 = 0.9971$
TNBS method	$Y = 453.55 X + 1083.52$	$r^2 = 0.9938$
Copper-salt method	$Y = 503.29 X + 922.85$	$r^2 = 0.9959$

75.2%였으며, 시판 까나리액젓중의 아미노태질소 함량도 포르몰법이 가장 높았고 TNBS법 및 銅鹽法의 순서였다. 탈염 액젓중의 아미노태질소 함량은 포르몰법 및 TNBS법은 비슷한 값이었고, 銅鹽法은 약간 낮았으며, 식염 첨가량이 많을 수록 포르몰법 및 銅鹽法은 감소하였으나 TNBS법은 거의 일정하였다. 가열에 의한 영향은 거의 없었으며, 포르몰법이 가장 높았고, TNBS법 및 銅鹽法의 순서였다. MSG 첨가에 따른 아미노태질소 함량은 첨가농도에 비례하여 일정하게 증가하였으며, 숙성기간 및 가열중의 결과와 유사하게 포르몰법이 가장 많았고, TNBS법 및 銅鹽法의 순서였다.

V. 참고 문헌

- Alder-Nissen Jens. 1979. Determination of the degree of hydrolysis of food protein hydrolysate by trinitrobenzene sulfonic acid. J. Agric Food Chem, vol. 27, No. 6, pp. 1256~1259/
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, p. 17, p. 868, p. 931.
- Bae, T.J., B.H. Han, H.D. Cho, J.C. Kim, B.S. Kim and S.I. Choi. 1990. Conditions for rapid processing of modified fish sauce using enzymatic hydrolysis and improvement of product quality : 2. Fish sauce from sardine waste and its quality. J. Korean Fish. Soc., 23, pp. 125~136 (in Korean).
- Cho, Y.J., Y.S. Im, S.M. Kim and Y.J. Choi. 1999a. Enzymatic method for measuring ATP related compounds in fish sauces. J. Korean Fish. Soc., 32(4), pp. 385~390 (in Korean).
- Cho, Y.J., Y.S. Im, K.W. Lee, K.B. Kim and Y.J. Choi. 1999b. Change of components in salt-fermented northern sand lance, ammodytes personatus sauce during fermentation. J. Korean Fish. Soc., 32(6), pp. 693~698 (in Korean).
- Cho, Y.J., Y.S. Im, K.W. Lee, K.B. Kim and Y.J. Choi. 2000. Change of Components in Salt-Fermented Anchovy, Engraulis Japonicus Sauce during Fermentation. J. Korean Fish. Soc., 33(1), pp. 9~15 (in Korean).
- Kim, Y.M., J.G. Koo, Y.C. Lee and D.S. Kim. 1990. Study on the use of sardine meal koji and autolysates from sardine meat in rapid processing of sardine sauce. J. Korean Fish. Soc., 23, pp. 167~177(in Korean).
- Lee, E.H., T.H. Lee, J.S. Kim and C.B. Ahn. 1989. Processing and taste compounds of the fish sauce from skipjack scrap. J. Korean Fish. Soc., pp. 25~35(in Korean)
- Lee, E.H., S.Y. Cho, Y.J. Cha, H.S. Park and C.S. Kwon. 1984. Studies on the processing of krill sauce. Korean J. Food & Nutr., 13, pp. 97~106 (in Korean).

- Lee, E.H., C.B. Ahn, J.S. Kim, K.H. Lee, M.C. Kim, B.K. Chung and H.Y. Park. 1988. Keeping quality and taste compounds in the extracts from rapid fermented anchovy sauce. *Korean J. Food & Nutr.*, 18, pp. 131~1142 (in Korean).
- Lim, Y.S. 2000. Studies on the quality standards for the grading of salt-fermented fish sauces. Ph. D Thesis, Pukyong Nat. Univ. pp. 73 (in Korean).
- Lim, Y.S., Y.J. Choi and Y.J. Cho. 2000. Changes of color value in salt-fermented fish sauces during fermentation and storage. *J. Korean Fish. Soc.*, in press (in Korean)
- Oh, S.W., E.J. Nam, J.H. Cho, E.M. Kim, and Y.M. Kim. 1997. Chemical change during desalting of fish sauce during electro dialyzer. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(5), pp. 992~998 (in Korean).
- Oh, K.S. 1996. Studies on the processing of sterilized salt-fermented anchovy sauces. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28, pp. 1038~1044 (in Korean).
- Sorensen, S.P.L. 1907. *Biochem.* 7. 45.
- Spies, T.R. and D.C. Chamber. 1951. Spectrometric analysis of amino acid and peptides with their copper salt. *J. Biol. Chem.*, 191, 787.
- 국립수산물검사소. 1994. 수산물검사예규. pp. 165
- 박희열, 조영제, 오광수, 구재근, 이남걸. 2000. *응용수산가공학.* pp. 271~272.
- 식품의약품안전청. 1997. *식품공전 제 7 일반시험법.* pp. 13~15

Estimation of Amino-nitrogen Content in Salt-fermented Sand Lance Sauce

Young-Je CHO · Min-Woo SONG · Yeong-Sun IM · Yeung-Joon CHOI*

(Pukyong National University · *Gyeongsang National University)

Abstract

In order to establish the exact determination method of amino nitrogen in fish sauces, we compared the amino-nitrogen content in salt-fermented sand lance sauces according to the measuring methods and investigated influencing factors on the procedure of measuring. Amino-nitrogen content was increased in both sand lance sauce during fermentation periods and commercial sand lance sauces. Amino-nitrogen in fermented sand lance sauces for 12 months occupied 88.7% and 75.2% for the trinitrobenzene sulfonic acid(TNBS) method and the Copper-salt method, compare to the Formol method. The ratio of amino-nitrogen/total nitrogen in fermented sand lance sauce for 12 months was higher than in commercial sand lance sauces. The determination of amino-nitrogen by the TNBS method was influenced by concentration of salt in sand lance sauce. The amino-nitrogen content was the highest in the Formol method and followed by the TNBS method and the Copper-salt method without the influence of heating time and monosodium glutamate(MSG) concentration. We concluded that the determination of amino nitrogen in fish sauces was correct to measure with the TNBS method

KEY WORDS: Amino nitrogen, Sand lance sauce, Formol, Copper-salt, TNBS