식품공학 학사학위논문

액젓을 활용한 소스 제품 개발

목포대학교 공과대학

식품공학과

신 은 지

김 수 원

모 현 규

이 승 현

여 연 수

홍 지 수

지도교수 김 정 목

2024년 2월

액젓을 활용한 소스 제품 개발

이 논문을 식품공학 학사학위 논문으로 제출함

목포대학교 공과대학

식품공학과

신 은 지

김 수 원

모 현 규

이 승 현

여 연 수

홍 지 수

지도교수 김 정 목

상기자의 식품공학 학사학위 논문을 인준함

심사위원장 김 현 중 (인)

심사위원 김 정 목 (인)

2024년 2월

목 차

초 록 ····· 1

제1장 서 론 ····· 3

제2장 실험재료 및 방법 ····· 5

제1절 실험 재료 ····· 5

제2절 실험 방법 ····· 6

1. 에탄올을 첨가하여 멸치액젓 탈염실험 ····· 6

2. 액젓의 특성 평가 ····· 8

1) 염도 측정 ····· 8

2) VBN, AN 측정 ····· 8

3. 대장균군 측정 ····· 9

4. 배합 및 관능검사 ····· 9

5. 영양성분 분석 ····· 10

6. 통계처리 ····· 10

제3장 결과 및 고찰 ····· 11

제1절 에탄올 첨가에 따른 액젓의 염도 측정 결과 ····· 11

제2절 액젓의 탈염 이후 VBN, AN 측정 결과 ····· 13

제3절 미생물 검사 결과 ····· 16

제4절 탈염액젓을 이용한 소스 제품의 관능평과 결과 ····· 18
제5절 제품 영양성분 분석 결과 ····· 20

참고문헌 ····· 22

List of Tables

Table 1. Estimation test result of Coliform group ····· 17

Table 2. Sensuality evaluation result. ····· 19

Table 3. Nutritional Analysis Table of Final Start Product ····· 21

List of Figures

Fig. 1. Flowchart of the process of measuring VBN, amino acid nitrogen, and microorganism after desalination by adding ethanol to fish sauce ····· 7

Fig. 2. Change curve of salt content according to ethanol content. ····· 12

Fig. 3. VBN change bar graph of original and de-salting fish sauce. ···· 14

Fig. 4. Variation lf Amino acid Nitrogen with the addition of alclhol. ···· 15

액젓을 활용한 소스 제품 개발

신 은 지, 김 수 원, 모 현 규,
이 승 현, 여 연 수, 홍 지 수

목포대학교 공과대학 식품공학과
(지도교수 : 김 정 목)

(초록)

최근 식문화가 요구하는 저식염 식품 등 건강 지향성과 위생, 잔뼈 냄새, 어취 등의 기피 요인을 긍정적인 전통 식품의 이미지로 개선이 필요하다 느껴 연구를 진행하였다. 1차 발효액젓에 에탄올을 첨가하여 제조한 제품의 식염함량, VBN, AN, 미생물 추정시험 변화를 요약하면 다음과 같다. 1차 발효액젓의 식염함량은 26%으로 95% 에탄올을 첨가하였을 때 식염함량은 최대 22%로 감소하였고, 78% 에탄올 첨가 시 최대 16%까지 감소한 것을 확인하였다. VBN함량은 기존 액젓의 경우 197.52 mg% 나왔고, 78% 에탄올을 첨가한 액젓에서는 114.88 mg%로 감소하였다. AN함량은 기존 액젓과 78% 에탄올을 첨가한 액젓에서 각각 1.39%, 1.10%로 AN이 감소하는 결과를 보였다. 미생물 정성시험의 결과 4개의 대조군 모두 음성 결과값을 나타내었다. 관능평가는 5점척도법을 이용하였으며 색, 맛, 냄새, 조화도, 기호도 5가지 항목으로 진행하였으며, F샘플의 기호도가 가장 높게 평가되었다. 영양성분은 ㈜제일분석센타에 9대영양소를 의뢰하여 결과를 받았다. 이러한 결과를 바탕으로 전통식품인 수산물을 이용한 액젓을 활용하여 현대의 식문화가 요구하는 기능성, 편의성, 안전성, 건강 지향성 등에 맞도록 개선된 발효 소스(액젓)을 이용한 제품 개발이 가능할 것으로 보인다.

제1장 서 론

세계적으로 바다를 접하고 있는 나라들은 수산물을 이용한 제품을 생산하고 있으며 이를 이용한 소스류 제품이 세계적으로 많이 이용되고 있다. 일본의 가쓰오 간장, 중국의 굴소스, 동남아의 피쉬소스를 예로 들 수 있다. 우리나라에도 수산물을 이용한 전통수산발효식품인 액젓이 있다. 하지만 우리나라의 액젓은 다른 나라의 제품들에 비해 세계적으로 이용되지 않고 있다.

액젓은 수산물을 주재료로 하여 식염을 첨가 후 발효시킨 젓갈을 착즙 또는 갈아 만든 것이다. 대표적으로 멸치액젓, 까나리액젓, 황석어액젓, 새우액젓, 참치액젓, 정어리액젓 등이 있다. 액젓은 소금 함량이 20~30% 정도(1)의 고식염 식품이다.

우리나라 식품의약안전처에서 발표한 자료에 따르면 한국인의 평균 나트륨 섭취량은 일일 평균 3,080 mg 으로 높은 수준이다. 이에 나트륨줄이기 운동본부를 만들어 지속적인 캠페인을 벌여 나트륨 섭취량을 낮추기 위해 노력하고 있다. 또한 나트륨과 당류의 함량을 줄인 제품 개발 기술지원 사업을 추친하고 있다(2, 3). 이러한 우리나라가 요구하는 저식염 식품 등 건강 지향성에 대한 요구에 액젓이 부응하지 못하고 수산물의 잔뼈 냄새, 어취 등이 기피요인이 되기에 저염 및 어취가 개선된 액젓의 개발이 요구되고 있다.

수산물에서 발생하는 어취는 trimethyl amiln(TMA)에 의해 발생하며 이를 저감화 하기 위해 레몬, 생강, 식초 등을 이용한 연구 결과 레몬, 식초, 생강 순으로 TMA를 효과적으로 저감화할 수 있었다는 연구 결과가 있다. 이를 이용하여 액젓에서 발생하는 어취를 개선시킬 수 있을 것으로 보인다(3).

액젓의 염도 26% 에 주정 첨가를 이용하여 식염 석출하여 26% 에서 10%로 염도를 저감화한 연구 결과를 바탕으로 주정을 100, 200, 300%(ethanol‘s volume / fish sauce’s volume, v/v)로 첨가하여 식염을 석출하여 고염의 액젓을 저염화된 액젓으로 만드는 것이 가능할 것으로 보인다(4,5). 또한 이 과정에서 주정에 의해 액젓의 품질이 변하는지를 확인하기 위해 액젓의 품질을 확

인할 수 있는 성분인 아미노태질소(AN)를 측정하여 품질이 유지가 되는지 확인이 가능할 것으로 보인다(6,7).

한국농수산식품유통공사가 발간한 소스류 세분시장 현황 보고서에 따르면 2020년 국내 소스류 생산액은 2조 296억 원으로 이는 5년 사이 생산액이 22% 증가한 것을 볼 수 있다(8,9). 또한 한국농촌경제연구원에 따르면 국내 샐러드 시장 규모를 가늠할 수 있는 신선 편이 과일, 채소 시장이 2019년에 9364억 원에서 2020년 1조 1369억 원까지 성장한 것으로 집계되었다(10). 따라서 샐러드드레싱 소스 시장의 규모는 앞으로도 성장세를 유지할 것으로 기대할 수 있다고 판단되었다(11).

본 연구에서는 설명했던 액젓의 문제점인 어취와 고식염을 저감화한 액젓을 이용해 소비자들이 접근하기 쉬운 소스 형태의 제품 개발이 필요하다고 판단되었다. 어간장 드레싱 소스는 전통 발효식품 이미지를 활용하여 샐러드드레싱 시장에서 기존 소스들과의 차별성을 강조한다면 샐러드드레싱 소스 시장에서 경쟁력을 갖출 수 있을 것 이라 생각된다. 액젓의 저염화는 78%주정과 95%주정을 이용하여 소금의 용해도를 낮춤으로써 소금을 석출시키는 방법으로 탈염 유도 후 식염을 측정 비교해 보았다. 또한 주정처리를 한 액젓과 시판 액젓의 AN, VBN을 비교분석 진행하였다. 이후 저염화된 액젓에 레몬, 생강, 식초 등을 베이스로 다양한 식품첨가물을 사용하여 소스를 배합하고 관능평가를 진행함으로써 제품을 개발하고자 한다.

제2장 실험재료 및 방법

제1절 실험재료

1. 실험재료

멸치액젓은 시중에 판매되고 있는 제품으로 무안 읍내의 마트에서 구입하여 사용하였으며, 멸치액젓은 조미액젓이 아닌 액젓을 구입하였다. 에탄올은 에탄올 함량이 95%(Cloverchemical, Korea), 78%(SARAYA, Korea)인 것으로 구입하여 사용하였다. 또한 샐러드 소스 개발에 사과식초(Ottogi, Korea), 레몬주스(ESfood, Korea), 레몬 퓨레(ESfood, Korea), 레몬 농축액(ESfood, Korea), 한라봉감귤 퓨레(ESfood, Korea), 배 농축액(ESfood, Korea)을 사용하였다.

제2절 실험방법

1. 에탄올을 첨가하여 멸치액젓 탈염실험

에탄올을 사용한 멸치액젓의 탈염실험 과정을 Fig. 1에 나타내었다. 염도 26%인 멸치액젓을 삼각플라스크 3개에 각각 100 ml를 취한 후, 액젓에 대해서 78% 에탄올과 95% 에탄올을 100~300%(v/v)로 농도별로 첨가한 다음 실온에서 24시간 방치하였다. 이 후 여과지(Whtaman No.2)를 사용하여 석출된 소금을 걸러내고 소금을 제거한 여과액을 rotary evaporator (EYELA, JP/CVE3 100, JAPAN)에 넣고 45℃에서 주정을 완전히 증발시킨 후, 용액의 부피를 100 ml로 정용하여 염도와 VBN, AN을 측정하였다.

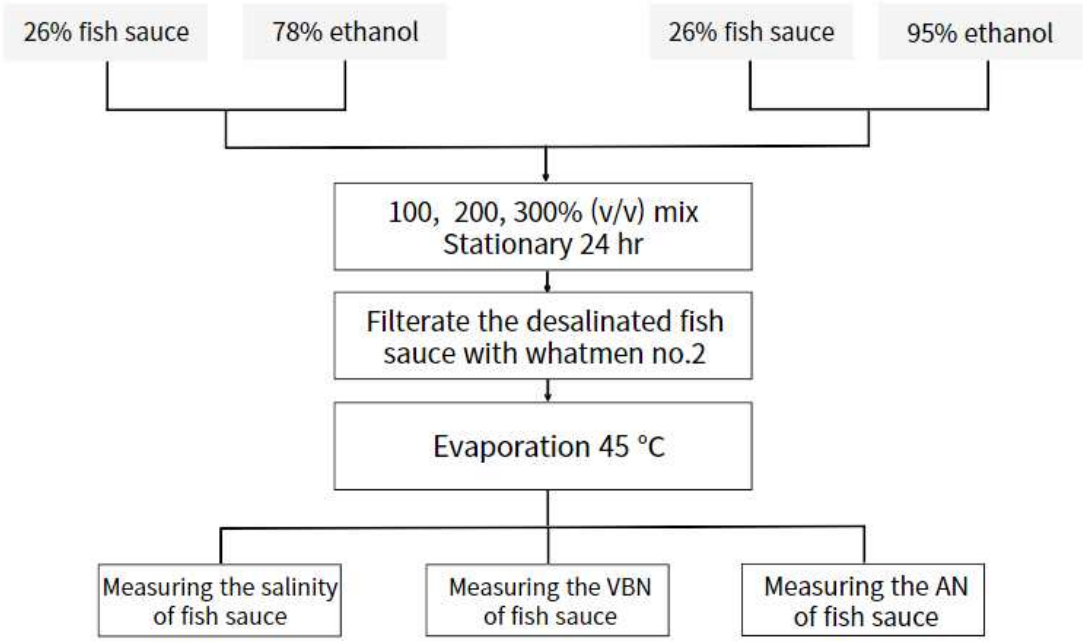


Fig. 1. Flowchart of the process of measuring VBN, amino acid nitrogen, and microorganism after desalination by adding ethanol to fish sauce.

2. 액젓의 특성 평가

1) 염도 측정

염도 측정은 Mohr법에 의하여 분석하였다. 염도가 26%인 시판 멸치액젓에 78% 주정과 95% 주정을 사용하여 탈염시킨 멸치액젓을 시료로 하여 0.1 N $AgNO_3$를 가하 여 그 용량(mL)을 환산하여 염도를 측정하였다.

2) VBN 및 AN 측정

VBN 측정 방법은 78% 에탄올과 95% 에탄올을 이용하여 탈염시킨 멸치액젓을 시료로 하여 5 ml를 취한 후 5% TCA를 이용하여 최종 50 ml로 정용한다. 킬달 분해 플라스크에 정용한 용액 10 ml와 Phenolphthalein indicator와, Sodium hydroxide solution 용액 3.5 ml 넣어 준다. 그 후 7분 동안 4% Boric acid 20 ml와 Tashiro indicator가 담긴 삼각플라스크에 증류시킨 후 0.02 N Sulfuric acid solution으로 적정하여 값을 계산하였다.

AN 측정 방법은 염도가 26%인 시판 멸치액젓에 에탄올을 사용하여 탈염시킨 멸치액젓을 시료로 하여 시료 용액 5 g을 500 ml 정용하여 200 ml 삼각플라스크에 정용한 용액 50 ml를 넣고 Phenolphthalein indicator를 첨가한다. 0.1 N NaOH를 가하여 중화 적정하여 색변화를 관찰하고 다시 Formalin 20 ml를 가하여 색변화 를 관찰한다. 그 후 다시 0.1 N NaOH 중화 적정하여 값을 계산하였다.

3. 대장균군 측정

대장균군 측정 실험은 식품공전(제 5.식품별 기준 및 규격) 방법에 준하였다. BGLB 배지((brilliant green lactose bile broth, Difco, USA)에 접종한 후 35℃에서 48시간 배양한 후 가스 발생을 보이면 확정시험으로 양성으로 판정하였다. 가스발생이 있는 BGLB 배지로부터 EMB 한천평판배지(eosin methylene blue agar, BBL, USA)에 분주하여 35℃에서 24시간 배양 후 금속광택을 띄는 전형적인 대장균군 집락이 발생되면 양성으로 판정하였다.

4. 배합 및 관능검사

샘플은 A(정제수, 멸치액젓, 식초, 수크랄로스, 라임농축액, 매실농축액, 계피농축액, 배농축액, 감초농축액), B(정제수, 멸치액젓, 레몬농축액, 레몬주스, 자몽향, 수크랄로스, 사과식초, 매실농축액, 유자향), C(정제수, 멸치액젓, 식초, 라임농축액, 레몬농축액, 수크랄로스, 레몬퓨레, 마늘농축액, 생강농축액, 매실농축액, 레몬주스, 레몬향), D(정제수, 멸치액젓, 사과식초, 레몬주스, 마늘농축액, 생강농축액, 매실농축액,감초농축액, 감귤한라봉퓨레, 레몬퓨레, 레몬농축액, 배농축액, 수크랄로스, 레몬향, 자몽향 ,라임향), E(정제수, 멸치액젓, 마늘농축액, 레몬주스, 식초, 라임농축액, 수크랄로스, 사과농축과즙, 매실농축액, 감초농축액, 계피농축액, 오미자농축액, 유자향, 라임향, 자두향,) F(정제수, 멸치액젓, 식초, 한라봉퓨레, 레몬즙, 레몬농축액, 생마늘농축액, 계피농축액, 라임농축액, 레몬퓨레, 배농축액, 오미자농축액, 자두향, 자몽향, 레몬향)로 총 6가지의 배합으로 제작하였다. 이와 같은 방법으로 배합한 시료를 이용하여 목포대학교 식품공학과 훈련된 요원 30명을 대상으로 관능적 특성을 측정하였다. 배합 샘플 6가지와 시중에 판매중인 샐러드 소스 G(프렌치발사믹 드레싱. 청정원, Korea), H(유자폰즈 소스, 청정원, Korea), I(유자간장 샐러드소스, 이엔푸드, Korea) 3가지를 포함한 총 9가지의 샘플을 동시에 진행하였으며, 샘플을 평가한 후 입을 물로 헹군 다음 다른 샘플을 평가하도록 하였다. 샘플에 대한 종합적 평가는 5점척도법으로 실시하였다.

5. 영양성분 분석

종합적 평가가 가장 높은 샘플을 제품분석기관(제일분석센타, Seoul, Korea)에 의뢰하여 분석하였다.

6. 통계처리

본 연구의 결과에 대한 유의성을 검정하기 위하여 SPSS 프로그램을 이용하여 통계처리 하였다. 실험군들 간의 유의성은 분산분석 후 $p \leq 0.05$ 수준에서 Scheffe's test를 실시하였다.

제3장 결과 및 고찰

제1절 에탄올 첨가에 따른 액젓의 염도 측정 결과

에탄올을 첨가한 액젓의 탈염 결과는 Fig. 2와 같다. 염도 26%인 액젓에 95%의 에탄올 100, 200, 300%(v/v)을 첨가한 액젓의 식염 함량은 25, 23, 22% 로 각각 1, 3, 4% 가 감소한 결과가 나왔다. 78%의 에탄올 100, 200, 300%(v/v)을 첨가한 액젓의 경우 식염 함량이 24, 20, 16%로 각각 2, 6, 10% 가 감소하는 결과가 나왔다. 실험 중 95% 에탄올을 첨가하는 액젓의 식염 석출이 더 즉각적이었고 육안으로 보이는 석출된 식염의 양도 많았으나 최종적으로 78% 에탄올을 사용했을 때 95% 에탄올을 사용한 것 보다 식염의 함량이 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 이는 95%를 첨가한 액젓에서 제거되는 에탄올의 양이 많아 제거되는 시간이 더 길었고, 그 시간 동안 수분의 증발과 농축이 더 진행된 것으로 보인다(12).

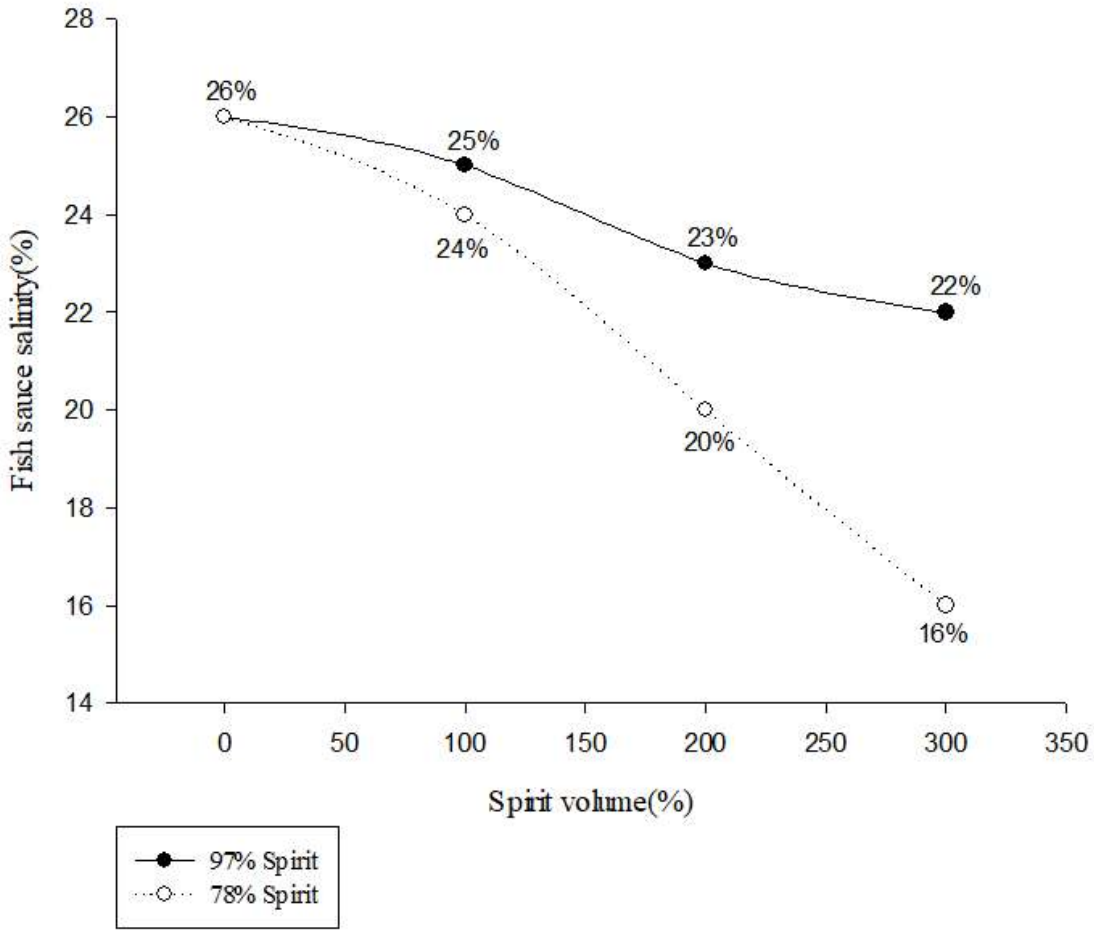


Fig. 2. Change curve of salt content according to ethanol content.

제2절 액젓의 탈염 이후 VBN, AN 측정 결과

시중에 판매되고 있는 멸치액젓과 Fig. 1에서와 같이 시판 멸치액젓에 78% 에탄올 300%(v/v)를 사용하여 탈염시킨 멸치액젓을 시료로 하여 VBN, AN을 분석하여 비교한 결과를 Fig. 3와 Fig. 4에 나타내었다. 실험에 사용된 멸치액젓의 VBN은 197.52 mg%이었고, 멸치액젓에 78%에탄올을 첨가하여 탈염처리 한 멸치액젓은 114.88 mg%의 결과를 나타내었다.

시중에 판매되고 있는 멸치액젓의 AN은 1.39%이었고, 멸치액젓에 78% 에탄올 300%(v/v)를 첨가하여 탈염처리 한 멸치액젓은 1.10%의 AN 함량을 나타내었다.

기존 멸치액젓과 78% 에탄올을 첨가하여 탈염처리 한 멸치액젓의 VBN 값이 유의미한 차이를 보이며 감소한 것을 확인할 수 있었지만 기존 액젓보다 주정처리한 멸치액의 AN의 함량이 감소되어 품질이 떨어지는 것을 확인하였다.

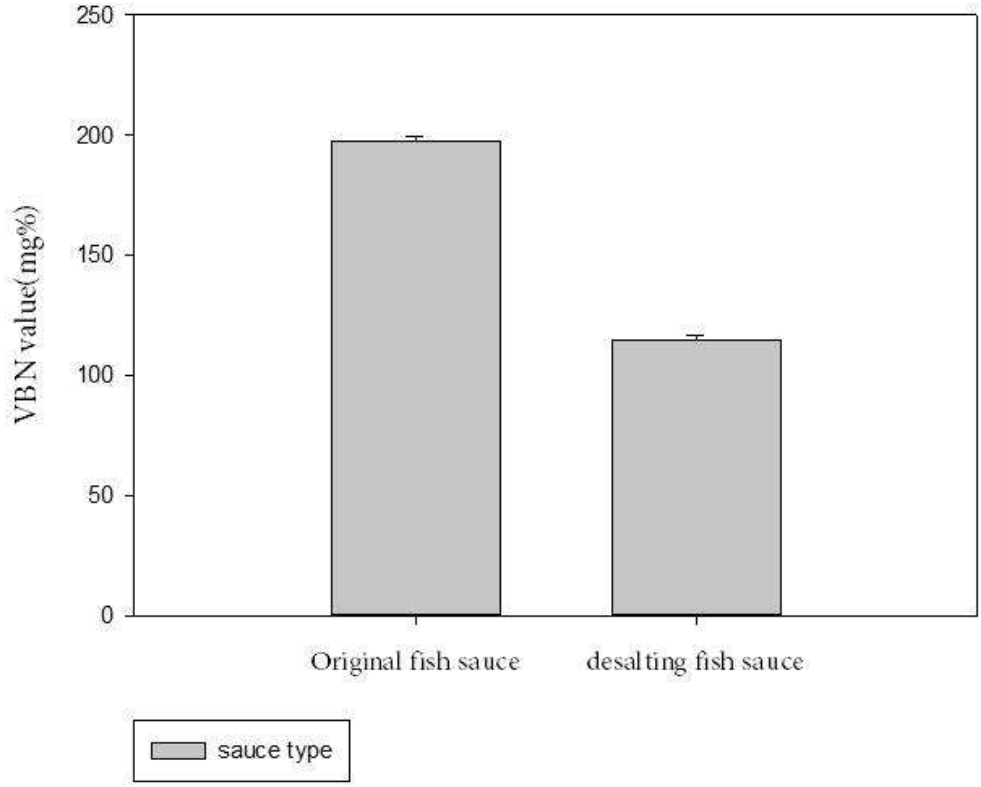


Fig. 3. VBN change bar graph of original and de-salting fish sauce.

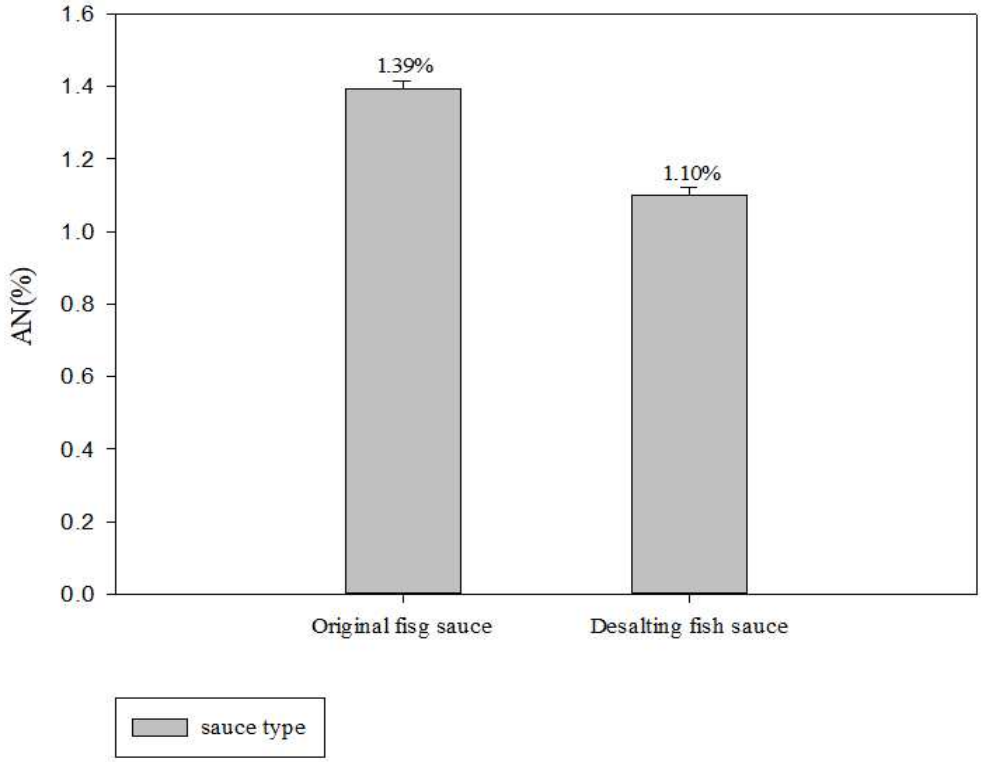


Fig. 4. Variation lf Amino acid Nitrogen with the addition of alclhol.

제3절 미생물검사 결과

대장균군 시험 결과는 Table 1과 같다. 식품 공전 제5. 식품별 기준 및 규격 13. 조미식품 13-2 소스류의 미생물 규격은 살균제품에 한하여 대장균군 n=5, c=1, m=0, M=10이다. 공전에 제시된 대장균군 미생물 시험법 나. BGLB법을 진행한 결과 positive 대조군을 제외한 모든 시험관에서 음성이 나왔다.

Table 1. Estimation test result of Coliform group

	Sample											
	A		B		C		D		E		F	
Time	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
Result	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

제4절 탈염액젓을 이용한 소스 제품의 관능평과 결과

관능 평가를 실시한 결과는 Table 2와 같다. 관능 평가 항목은 색, 향, 맛, 조화, 종합기호도 총 5개의 항목을 실시 하였으며, 5점 척도 법을 사용하여 측정하였으며A, B, C, D, E, F샘플은 배합을 진행하여 만든 제품이며 G, H, I제품은 시중에서 판매되고 있는 샐러드 드레싱을 대상으로 하여 관능평가를 진행하였다. 색의 경우 D샘플이 각각 4점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, G제품이 2.8점으로 가장 낮은 점수를 보였으며 D샘플이 가장 높은 점수로 제품들 간에 유의적 차이가 나타났다. .냄새의 경우 C샘플이 4.3점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, H제품이 3점으로 가장 낮은 점수를 보여 제품들 간에 유의적 차이가 나타났다. 맛의 경우 D샘플이 4점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, H제품이 2.5점으로 가장 낮은 점수를 보여 제품들 간에 유의적 차이가 나타났다. 조화와 종합적기호도의 경우 D샘플이 각각 3.9점, 4점으로 가장 높았으며 H제품이 각각 2.5점, 2.6점으로 가장 낮게 나타났으며 유의적 차이가 나타났다. 본 실험에서 제작한 제품 중 색, 맛, 조화도에서 높은 점수를 얻은 D샘플이 기호도 역시 가장 높아 4점을 나타냈다. 그리하여 D샘플을 최종 시작품으로 선정하게 되었다.

Table 2. Sensuality evaluation result

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Color	3.5^{ab}	3.8^{b}	3.3^{a}	4.0^{b}	3.4^{ab}	3.7^{b}	2.8^{a}	3.0^{a}	3.4^{ab}
Smell	3.1^{a}	3.5^{ab}	4.3^{b}	4.1^{b}	3.1^{a}	3.5^{ab}	3.4^{a}	3.0^{a}	3.54^{ab}
Taste	2.9^{a}	2.7^{a}	3.2^{a}	4.0^{b}	3.3^{a}	2.8^{a}	2.8^{a}	2.5^{a}	3.5^{ab}
Harmony	2.7^{a}	2.6^{a}	3.2^{ab}	3.9^{b}	3.0^{ab}	3.1^{ab}	3.1^{ab}	2.5^{a}	3.3^{ab}
Preference	2.9^{a}	2.8^{a}	3.2^{ab}	4.0^{b}	3.2^{ab}	3.0^{a}	2.8^{a}	2.6^{a}	3.9^{b}

a-c The significantly different ($p<0.05$) were measured by One-way ANOVA followed by Scheffe's test for multiple comparisons

제5절 제품 영양성분 분석 결과

㈜제일분석센타에 의뢰한 최종 시작품의 제품 영양성분의 결과는 Table 3와 같다.

Table 3. Nutritional Analysis Table of Final Start Product

영양정보 100 g 당 함량		1일 영양성분 기준치에 대한 비율
열량	25.41 Kcal	
나트륨	592.01 mg	30%
탄수화물	5.06 g	2%
당류	4.79 g	5%
지방	0.01 g	0%
포화지방	0.00 g	0%
트랜스지방	0.00 g	0%
콜레스테롤	0.00 mg	0%
단백질	1.27 g	2%

참고문헌

1. 에너지경제신문. 한국인 당, 나트륨 섭취량 'WHO 2배' 무조건 줄여라. 에너지경제 (2023.10.22)
   http://www.ekn.kr/web/view.php?key=20231020010005183

2. 식품의약품안전처. 식약처, "덜 짜고, 덜 단" 식품 개발 적극 지원[보도자료] (2023.11.23)
   http://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=47799

3. 김상무. 멸치액젓의 기능성. 한국식품영양과학회 산업심포지움발표집 27, 44 (2003)

4. 양지은. 반응표면분석법을 사용한 굴의 비린내 제거 최적화와 굴크로켓 제품의 개발. Doctoral dissertation, 부경대학교 대학원 (2017)

5. 권중호, 김경은. 상압조건의 마이크로파 공정과 현행 방법에 의한 인삼근 유용성분의 추출효율 비교 연구. 한국식품영양과학회지 28(3), 586-592 (1999)

6. 장미순, 박희연, 남기호. 주정을 이용한 멸치액젓의 탈염공정 및 품질특성. 한국식품저장유통학회지 19(6), 893-900 (2012)

7. 엄인선, 서정길, 김희대, 박권삼. 국내산 시판 멸치(Engraulis japonicas) 액젓의 품질평가. 한국수산과학회지 51(6), 667-672 (2018)

8. 장미라, 김일영, 홍미선, 신재민, 한기영. 시판액젓의 품질평가. 한국식품과학회지 36(3), 423-431 (2004)

9. 대한민국 농림축산식품부 한국농산수산식품유통공사. 2021 가공식품 세분시장 현황 소스류, p73 (2021)

10. 2021 가공식품 세분시장 현황(소스류 시장) - 식품산업통계정보시스템 www.aTFIS.or.kr

11. 김상효, 이계임, 허성윤, 이욱직. 신선편이 과일, 채소 시장변화와 대응과제. 한국농촌경제연구원, p161 (2019)

11. 이동은 기자, 박귀임 기자. “밥 대신 샐러드” 1조 원 넘은 샐러드 시장. 식품외식경제 (2021.09.14)
https://www.foodbank.co.kr/news/articleView.html?idxno=61909

12. 권중호, 김경은. 상압조건의 마이크로파 공정과 현행 방법에 의한 인삼근 유용성분의 추출효율 비교 연구. 한국식품영양과학회지 28(3), 586-592 (1999)