

工學碩士 學位論文

조리시 Basil(*Ocimum basilicum* L.)
첨가에 따른 넵치스테이크의
품질특성

指導教授 梁志榮

이 논문을 심사하여 학위논문으로 인정 출함



2003年 8月

釜慶大學校 産業大學院

食品産業工學科

金 京 煥

金京煥의 工學碩士 學位論文을 認准함

2003年 6月 21日

主 審 理學博士 張 東 錫



委 員 水産學博士 趙 永 濟



委 員 農學博士 梁 志 榮



목 차

Abstract	1
서 론	3
재료 및 방법	6
1. 재료	6
2. 사용균주 및 배지	6
3. Basil 올리브유 조제	7
4. Basil 정유성분 추출	8
5. 추출물의항균력 검색	8
6. 납치를 이용한 생선 조리	10
7. 생균수 측정.....	10
8. 물성 측정.....	12
9. 색도 측정.....	12
10. 관능검사	12
11. 휘발성 염기 질소의 정량	13

결과 및 고찰	14
1. 생선조리에 적절한 허브의 선정	14
2. Basil 추출물의 미생물생육억제능	14
3. 넙치 조리시 basil 첨가 효과	19
3.1. 색	17
3.2. 물성	21
3.3. 관능평가	21
4. Basil 정유물질의 첨가 농도에 따른 효과	25
4.1. 생균수	25
4.2 색의 변화	28
4.3 물성의 변화	29
4.4 휘발성 염기질소 변화	29
요약	35
참고문헌	33
감사의 글	41

Quality Characteristics of Olive Flounder Steak Added
Basil(*Ocimum basilicum* L.)

Gyeong-Hwan Kim

*Department of Food Industrial Engineering,
Graduate School of Industry, Pukyong National University*

Abstract

This study has been investigated on improvement of a preservation and quality in olive flounders treated with basil(*Ocimum basilicum* L.). 1kg of fresh basil was extracted with 95% ethyl alcohol for 24hrs 3 times. The extract was concentrated by vacuum concentration system at 50°C after filtration. First, basil essential oil possessed better antimicrobial effects against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2729 than *Micrococcus luteus* ATCC 1024 and *Candida albicans* ATCC 10231. To know a preservation effect of basil, olive flounder were dipped into various concentration of basil. There are significant difference in the sensory evaluation on an olive flounder panfried with 1% basil extract($p < 0.05$). There was no significant difference in color between

control and an olive flounder panfried with 0.01% basil extract($p<0.05$). Hardness and springness are significant difference between control and an olive flounder panfried with 0.01% basil extract($p<0.05$). Olive flounder steaks adding basil extract of 0%, 0.1%, 0.05% and 0.1% were stored at 4°C, 25°C. respectively. There were no great change among the treatments at 4°C. But on the 25°C there were a great change between olive flounder panfried with 0.1% basil extract and control in the VBN and viable cells, respectively.

These result was shown an effect of improvement on preservation and quality of olive flounder steak by treatment of a basil extract.

서 론

넙치(*Paralichthys olivaceus*)는 넙치과 넙치속에 속하는 물고기로서 넙치속 어류는 남북아메리카 대륙의 동서해안에 많이 서식하고 있으며, 종류는 20여종으로 알려져 있다. 그러나 아시아 지역에서는 넙치가 1종 뿐으로 사할린 연안에서 남중국해에 걸쳐 비교적 넓게 분포하고 있으며, 우리나라에서는 서해안을 비롯하여 전 연안에 걸쳐 서식하고 있다. 넙치는 전국 연안의 조류 소통이 좋고 사니질로 된 바닥에 서식하고 있으며, 서식 수층은 20~200m이다. 초봄에서 여름에는 비교적 얇은 곳에서 어획된다. 학명은 <*Paralichthys olivaceus*>이며, 영명은 <Bastard halibut> 일명은 <Hirame>이다. 우리나라 양식산 어류의 생산량은 1989년에 2,661톤에서 1999년에는 37,323톤으로 10년 사이에 14배 증가하였으며, 이 중에서 넙치는 21,367톤으로 전체의 63.3%를 차지하고 있고, 우리나라 사람들이 가장 좋아하는 어종이다.

10월에서 2월 사이가 제대로 맛을 느낄 수 있는 제철이며, 육질에는 콜라겐 함량이 많아서 단단하여 씹는 맛이 좋고, 지방질 함량이 적어서 대단히 담백한 맛을 느낄 수 있다. 또한 콜라겐의 함량이 높아 세포막을 튼튼하게 할 뿐만 아니라 팽팽하고 윤기 있는 피부를 만들어 주며 양질의 아미노산에 의해 영양의 균형이 잘 잡혀져 있으며, 저지방질 고단백 저칼로리 식품으로 환자 회복식 및 산후 조리식으로 효과가 있다고 알려져 있다. 넙치는 일명 광어로도 불리며 우리나라 주요 해수 양식 대상 어종으로 각광을 받고 있다. 넙치는 수분이 76.4%, 단백질

20.4%, 지방 1.7%, 탄수화물 0.3%로 수분을 제외하면 거의 대부분이 단백질로 구성되어 있다. 무기질을 구성하는 칼슘 및 철은 각각 53.0mg, 199.0mg, 1.6mg 함유되어 있고, 성인 남성의 일일 섭취권장량(칼슘: 600mg%, 철: 10mg%)으로 볼 때, 영양상의 의미를 가지며 넙치의 단백질을 구성하는 아미노산은 단백질 100g당 글루탐산이 3.208mg로 가장 많고, 다음으로 곡류를 주식으로 하는 사람들에게 가장 결핍되기 쉬운 아미노산인 리진(1.828mg), 라이신(1.634mg), 아스파르트산 (1.592mg)등이어서 넙치를 식용한다는 것은 곡류에 결핍되기 쉬운 아미노산인 리진을 보충한다는 영양학적인 의미로 받아들일 수 있는 수산식품이다. 넙치는 영양학적인 면뿐 아니라, 생리기능성 면에서 아주 우수한 식품임에도 불구하고, 생선 고유의 비린내로 인하여 이를 기피하는 사람들이 있다.

Michiko Shimomura등(1971)에 의하면, 생선 비린내의 주요 원인 물질이 trimethylamine(TMA)과 H₂S로 밝혀졌으며, 특히 어류의 품질을 판정하기 위한 목적으로 주로 저장 중의 TMA량을 측정하는 연구는 많이 선행되어져 왔으며, 어류는 가열함에 따라 TMA량이 증가하지만 다른 휘발성 성분의 증가로 인해 비린내가 덜 느껴지며, 간장이나 술을 첨가했을 때 TMA량이 감소한다고 보고하였다. 또한, Takeaki Kikuchi등(1969)에 의하면 생강에 들어 있는 zingerone, shogaol, gingerone등의 phenolic compounds가 TMA를 감소시키는 효과가 있다고 보고하고 있다. 이등(1979)에 의하면 향신료 중 식초와 생강의 생선 비린내 억제 효과에 관한 관능검사 결과 식초 첨가량이 증가할수록 생선 비린내는 점점 감소되었으나, 고등어 100mg당 식초 16ml이상 첨가했을 때는 신

맛이 강하게 느껴졌으며, 질감이 단단해져서 질이 저하되었으며, 100mg 당 식초 6ml을 첨가한 것은 비린내를 싫어하는 사람에 있어서 높은 기호도를 보여 주었다고 보고하고 있다. TMA량의 감소는 TMA과 spice 성분간의 결합 때문이며, 또한 비린내 억제 효과는 향신료의 masking 효과, 향신료와 TMA과의 냄새 융화성(blending effect) 및 향신료에 대한 기호에 의해서도 좌우된다고 보고하고 있다. 그러나, 최근 들어 소비가 증가하는 국내산 허브를 이용한 넙치 스테이크의 품질 향상 및 저장성을 증가하는 시키는 실험에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 생선 조리 시 비린내 제거제로 가장 많이 사용되는 허브 중 관능적으로 기호도가 높은 것을 선정하고, 선정된 허브에 대해 허브오일을 조제하여 생선요리에 사용하여 조리된 넙치스테이크의 품질 특성 및 저장 중 변화를 알아보고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 넙치(*Paralichthys olivaceus*)는 부산자갈치 시장에서 냉동상태로 구입을 하여 -20°C 에서 저장하면서 실험하였으며, basil(*Ocimum basilicum* L.)은 부산시 소재 허브 농장에서 구입하여 즉시 사용하거나 -70°C 에서 저장하여 두었다가 실험에 사용하였다.

2. 사용균주 및 배지

실험에 사용된 균주는 식품의 변패와 병원성과 관계 있는 대표적인 균주로서 그람양성세균 3종, 그람음성세균 2종 그리고 효모 1종을 사용하였으며(Table 1), 사용배지로서는 세균은 nutrient broth 와 nutrient agar(Difco, U,S,A), 효모는 YM broth와 YM agar(Difco, U,S,A) 그리고 *Vibrio parahamolyticus* KCTC 2729는 식염의 농도를 최종 3%로 맞춘 marine broth 및 agar 배지를 각각 사용하였다.

3. Basil 올리브유 조제

일반적으로 조리시 허브오일을 만드는 방법에 준해 올리브유 200 ml에 basil 10g을 침지시켜 10°C 에서 6주간 숙성시킨 올리브유 그리고 발효주정을 사용하여 추출한 basil의 정유성분(essential oil) 0.1%를 올리브유에 혼합시킨 것을 조제하였으며 대조구로는 올리브유만을 사용하였다.

Table 1. Microbial strains used in this study.

Characteristic	Strains
Gram positive bacteria	<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633
	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538
	<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 1024
Gram negative bacteria	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922
	<i>Pseudomonas putida</i> KCTC 1644
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> KCTC 2729
Yeast	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231

4. Basil 정유성분 추출

시료를 15℃ 저온 배양기에서 3일간 풍건에 의해 건조시킨 후 50g의 건조시료를 3L 삼각플라스크에 2L의 발효주정에 담근 후 150 rpm으로 24시간 진탕 추출하였다. 여과하여 여액을 받은 후 다시 발효주정 1.5L를 첨가하여 추출하고 여과 후 1L 발효주정을 사용하여 추출 여과하였다. 이렇게 얻은 여액에 대해 활성탄으로 탈색처리 후 진공회전증발장치를 사용하여 증발 농축시켜 용매는 제거하고 정유물질만을 분리하고 -20℃에서 보관하면서 실험에 사용하였다(Fig 1).

5. 추출물의 항균력 검색

Basil 올리브유의 항균성 검색에 사용한 균주는 사면 배지에 배양된 각 균주 1백급이를 취하여 *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Micrococcus luteus* ATCC 1024 그리고 *Pseudomonas putida* KCTC 1644는 20ml nutrient broth 배지에 접종하고, *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2729는 식염의 농도를 최종 3%로 맞춘 marine broth 20ml 그리고 *Candida albicans* ATCC 10231는 20ml YM broth 배지에 접종하여 각 생육온도에서 24시간 배양하여 사용하였다. 항균성 시험용 평판배지의 조제는 각각의 생육배지로 멸균된 기층용 배지를 petri dish에 15ml씩 분주하여 응고시키고, 중층용 배지를 각각 2.5ml씩을 시험관에 분주하여 멸균한 후, 각종 시험균액을 0.1% 첨가하여 잘 혼합한 후, 기층용 배지위에 고르게 퍼지도록 도포한 뒤 응고시켜 이종의 균점종 평판배지를 만들어 사용하였다. 시료의 항균력 검색은 한천배지확산법(disk plate method)

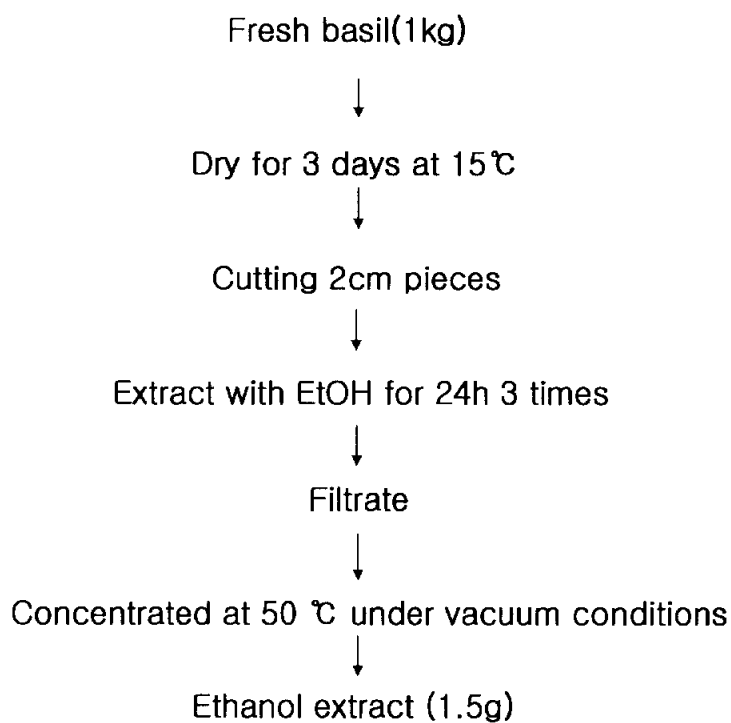


Fig. 1. Preparation procedure of ethanol extract of basil (*Ocimum basilicum* L.).

으로 측정하였다. 즉 각각의 시료용액(10mg/100 μ l)을 멸균된 filter paper disc(Φ 8mm, Toyo co. Japan)에 20 μ l씩을 흡수시킨 후, 추출용매를 완전히 휘산시키고 시험용 평판배지위에 놓아 밀착시키고 각 생육온도에서 *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Micrococcus luteus* ATCC 1024 그리고 *Pseudomonas putida* KCTC 1644, *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2729는 24시간 그리고 *Candida albicans* ATCC 10231는 48시간 배양한 다음 disk 주변의 clear zone의 직경을 측정하였다.

6. 넙치를 이용한 생선조리

본 실험에 사용한 넙치는 slice 형태로 150g씩 잘라 사용하였으며 대조구, 바실 침지 올리브유, 0.1% 바실 추출 오일을 각각 10분간 침지시킨 후 7분간 가열 조리하여 실험재료로 하였으며(Table 2), 농도별로는 0%, 0.01%, 0.05% 그리고 0.1%농도로 각각 10분간 침지시킨 후 7분간 가열 조리하여 실험 재료로 사용하였다.

7. 생균수 측정

각각의 시료 5g을 무균적으로 채취하여 40ml의 멸균수에 넣어 균질화한 다음 10배 희석법으로 희석하여 plate count agar에 도말하였다. 이를 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양 후 집락수(colony)를 측정하였다.

Table 2. Preparation condition of *olive flounder steak*.

Composition	Control	Olive oil steeping Basil	Olive with basil essential oils
Olive flounder	150	150	150
Olive oil	10	10*	9.99
Basil essential oil			0.01

* Olive oil steeping with basil at 10°C for 6 weeks.

8. 물성 측정

각 시료의 살 토막 가운데 부분을 2×2×1.5cm의 크기로 자른 후, texture meter(T1-XT2, SMS Co, UK)를 사용하여 측정하였다.

9. 색도 측정

넙치 표면에 오일을 처리하여 원료와 조리된 시료를 2×2×1.5 cm의 크기로 자른 다음, 색차계(JC801, Color techno system Co., Japan)를 사용하여 각각의 색도를 L*,a*,b*값으로 나타내었다. 이 때 사용된 표준 백판의 값은 L=93.73, a=-0.12, b=0.11 이었다.

10. 관능검사

관능검사는 훈련된 패널요원 10명의 20대 학생으로, olive flounder steak 에 적절한 허브를 선정하기 위하여 4종류의 허브시료를 처리하여 조리된 넙치 스테이크는 9점법(hedonic 9 score)법을 사용하였다. 향미(flavor), 맛(taste), 외관(appearance)의 세가지 부분을 나열하여 관찰하였다. 관능검사 결과는 SAS(Statistical Analysis System) 통계 프로그램을 이용하였고 5% 유의수준에서 시료간의 차이는 LSD(least significant difference)으로 평균간의 차이에 대한 유의도 검사를 실시하였다. 이후 시료의 특징에 따라 방사형 그래프로 도식화 하였다. 선정된 basil을 올리브유와 basil 침지 올리브유 그리고 바실 추출 올리브유를 처리하여 조리된 넙치 스테이크는 5점법을 사용하여 방사형 그래프로 도식화 하였다.

11. 휘발성 염기 질소(Volatile basic nitrogen)의 정량

휘발성 염기 질소는 Conway unit를 사용하여 25℃는 5일, 4℃는 12일간 각각 Faber(1952) 및 Yanagata등(1970)의 미량 확산법으로 정량하였다.

결론 및 고찰

1. 생선조리에 적절한 허브의 선정

일반적으로 생선조리에 많이 사용되는 3종류의 허브를 사용하여 조리 후 관능검사를 실시하였다.(Table 3, Fig. 2). 대조구로는 일반적으로 올리브유를 사용하여 조리한 넙치스테이크에 비해 허브를 이용한 넙치스테이크에서 생선 어취 제거에 따른 기호도가 좋았으며, 이는 허브 고유의 향에 의해 기호도가 증가한 것으로 사료되어진다. 그러나 Dill의 경우, 약재 유래의 강한 향과 짙은 색상에 오히려 대조구에 비해 다소 기호도가 감소한 결과를 나타내었으며 basil의 경우 조사한 모든 항목에 대해 넙치스테이크에 좋은 기호도를 나타내었다.

따라서 넙치를 이용한 생선조리에 적절한 허브로서 basil을 선정하였다.

2. Basil 추출물의 미생물생육억제능

Basil의 항균력을 조사하기 위하여 넙치 조리에 많이 쓰이는 basil을 사용하여 조리시 basil의 영향을 조사하였다. 우선 실험에 사용한 용매 추출물, basil 침지 올리브유 그리고 올리브유에 대해 7종의 그람 음성 및 그람 양성 그리고 효모에 대한 항균효과를 측정된 결과는 Fig. 3, Table 4와 같았다. 이들 미생물들에 대해 대조군인 올리브유와 허브올리브유에 대해서는 항균 효과를 거의 볼 수 없었으며, basil 침지 올리브유는 강한 허브 향을 가지고 있어 어취 제거에 대한 효과는 가지고

Table 3. Sensory characteristics of *olive flounder steak* cooked with various herbs.

Quality \ Treatment	Control	Basill	Dill	Chervill
Texture	5.1 ^{b2)}	6.7 ^a	5.9 ^{ab}	5.3 ^b
Color	5.6 ^{ab}	6.6 ^a	4.4 ^b	6.0 ^{ab}
Umami taste	5.5 ^a	6.7 ^a	5.1 ^a	5.2 ^a
Herb flavor	3.5 ^b	7.8 ^a	4.7 ^b	4.3 ^b
Fish order	5.4 ^b	7.3 ^a	6.1 ^{ab}	5.9 ^{ab}
Overall-acceptability	4.7 ^b	6.8 ^a	4.9 ^b	4.9 ^b

1)The scale for sensory evaluation were : 9, extremely like ; 8, very like ; 7, moderate like ; 6, slightly like ; 5, neither good not bad ; 4, neither like ; 3, not bad ; 2, bad ; 1, dislike.

2) Means with different superscripts in the same low are significantly different ($p < 0.05$).

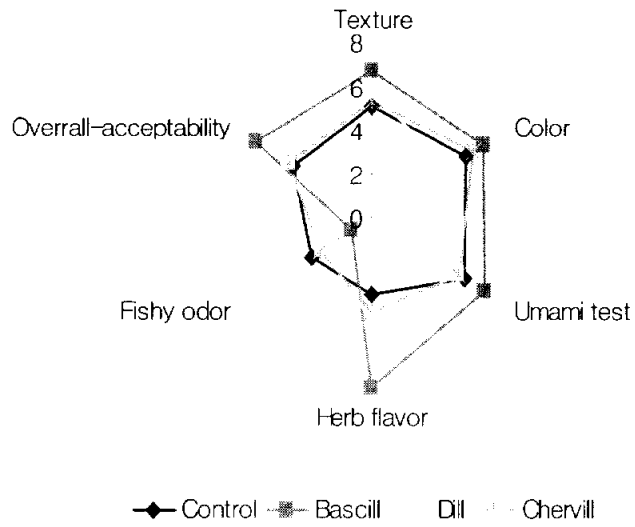
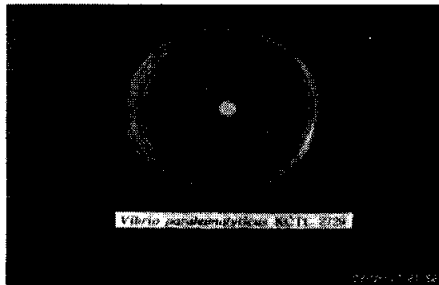


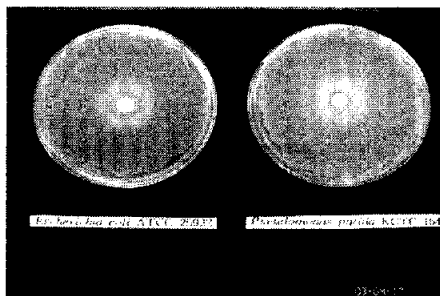
Fig. 2. QDA profile of *olive flounder steak* cooked with various herbs.



(A)



(B)



(C)

Fig. 3. Antimicrobial activities of ethanol extracts from basil against germs.

(A) *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2729

(B) right : *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, left : *Bacillus subtilis* ATCC 6633

(C) right : *Escherichia coli* ATCC 25922, left : *Pseudomonas putida* KCTC 1644

Table 4. Antimicrobial activities of ethanol extracts from basil (*Ocimum basilicum L.*).

Chatacteristic	Strains	Size of clear zone (mm)
Gram positive bacteria	<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	nd*
	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	20
	<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 1024	nd
Gram negative bacteria	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	18
	<i>Pseudomonas putida</i> KCTC 1644	11
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> KCTC 2729	25
Yeast	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	nd

* nd : not detected

있었다. Basil 용매추출물은 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 및 *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2729에 가장 큰 항균 효과를 나타내고 있으며, 포자형성균인 *Bacillus subtilis* ATCC 6633에 대해서는 항균 효과를 나타내지 않았다.

3. 넙치 조리시 basil 첨가 효과

3.1. 색

올리브유, basil 침지 올리브유 그리고 0.1% basil 정유 성분 함유 올리브유에 각각 10ml에 어육을 10분간 침지 한 다음 7분간 조리 후 색도를 관찰한 결과는 Table 5과 같았다.

조리하지 않은 넙치 어육의 경우 명도(L값)는 75.04이며 조리를 하게 되면 L값은 다소 증가하는 경향이 있으나 조리 하지 넙치 어육과 3개의 시료간에서만 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.05$). 적색도(a값)에 있어서는 조리를 함으로써 다소 감소하는 경향을 보여주었으나 2개의 시료 즉, 조리하지 않은 넙치어육과 올리브유에서만 유의적인 차이를 나타냈으며, 황색도(b값)는 조리를 함으로써 크게 증가하는 경향을 보였으며, 이는 조리를 함으로써 올리브유에 의한 색깔 침지로 인한 황색도 값이 증가하는 것으로 사료되어지며, 바실침지 올리브유와 0.1% basil 정유 함유 올리브유에서는 서로 유의적인 차이를 나타내지 않았다 ($p < 0.05$).

Table 5. Hunter's color value of raw olive flounder and *olive flounder steak*.

	Raw olive flounder	Olive oil	Olive oil steeping Basil	Olive with basil essential oil
L	75.04 ^{b1)}	86.39 ^a	87.27 ^a	85.91 ^a
a	-2.90 ^c	-1.31 ^a	-2.22 ^{bc}	-1.63 ^{ab}
b	2.97 ^c	9.34 ^b	12.52 ^a	12.27 ^a

1)Means with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

color measurement recorded as L:light, a:red, b:yellow

3.2. 물성

올리브유, basil 침지올리브유 그리고 0.1% basil정유물질 함유 올리브유 각각 10ml에 어육을 10분간 침지 한 다음 7분간 조리 후, texture 을 측정 한 결과는 Table 6과 같았다.

Hardness에 있어서는 조리를 함으로써 크게 증가하는 경향을 보이고 있으며, 특히 0.1% basil 정유 함유 올리브유가 가장 높았으며 조리하지 않던 어육과 유의적인 차이를 보였으며 대조구인 올리브유와 바실 침지 올리브유와도 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 이는 basil 정유성분과 단백질과의 결합으로 인한 hardness의 증가로 사료되어지며, 앞으로 더 연구되어야 할 부분이라고 사료되어진다. Springness에 있어서는 조리를 함으로써 다소 감소하는 경향을 보였으나 조리하지 않은 어육과 0.1% basil 정유 함유 올리브유과는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 이는 basil 정유 성분이 탄성에도 관여를 하여 조리를 함으로써 감소하는 탄성에 영향을 미치는 것으로 사료되어진다.

3.3. 관능평가

올리브유, basil 침지올리브유 그리고 basil정유물질 함유 올리브유 각각 10ml에 어육을 10분간 침지한 다음 7분간 조리 후 관능 검사를 한 결과는 Table 7 및 Fig 4로 나타내었다.

Flavor는 basil을 첨가 함으로써 높은 점수를 얻었으며, basil 침지 올리브유와 basil 정유 함유 올리브유과는 유의적인 차이를 나타냈으나,

Table 6. Physical properties of raw olive flounder and *olive flounder steak*.

	Raw olive flounder	Olive oil	Olive oil steeping Basil	Olive oil with basil essential oil
Hardness	9.08 ^{c1)}	10.30 ^{bc}	10.78 ^b	15.57 ^a
Springness	0.53 ^a	0.41 ^b	0.49 ^{ab}	0.51 ^a
Cohesiveness	0.42 ^a	0.35 ^b	0.35 ^b	0.39 ^a

1) Means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Table 7. Sensory evaluation¹⁾ of olive flounder steak according to basil pretreatment.

	Control	Olive oil steeping basil	Olive oil with basil extract oil
Flavor	2.8 ^{b2)}	3.4 ^b	4.2 ^a
Texture	2.9 ^b	3.1 ^{ab}	3.8 ^a
Color	3.6 ^a	3.2 ^a	3.5 ^a
overall – acceptability	2.7 ^b	3.3 ^b	4.1 ^a

1) The scales for sensory evaluation were : 5, very excellent; 4, good; 3, neither good nor bad; 2, bad; 1, very bad.

2) Means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

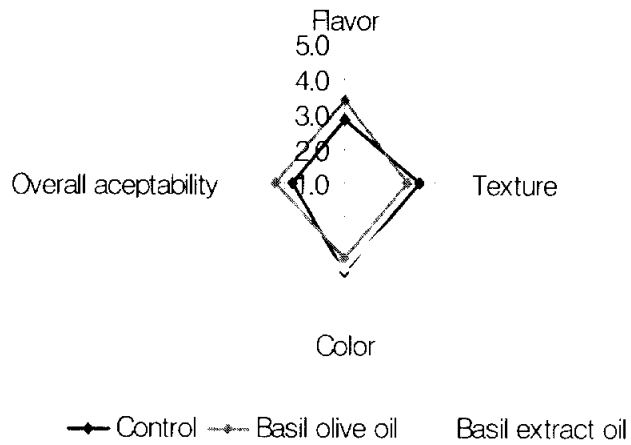


Fig. 4. Quality description analysis on sensory quality of *olive flounder steak* for adding several herbs.

대조군인 올리브유와 basil 침지 올리브유와는 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). 종합적 기호도에서는 올리브유로만 조리한 넙치스테이크의 경우 중간 정도의 기호성을 보여주는 것에 비해 허브를 사용한 올리브유를 사용할 경우 향이나 씹히는 질감에 있어 대조구에 비해 높은 평점을 얻었으며 특히 basil 정유를 혼합한 올리브유를 사용할 경우 가열조리에 의한 어육의 부서짐 현상이 개선되는 관능 결과를 보여주었다. 따라서 기존 조리 시 허브를 올리브유에 장기간 침지 하는 방법보다는 정유성분을 혼합하여 사용하는 것이 어육의 질감 개선등 제조시간의 단축 등 많은 이점이 있을 것으로 사료된다.

4. Basil 정유물질의 첨가농도에 따른 효과

4.1 생균수

넙치 스테이크에 basil 정유 성분을 0%, 0.01%, 0.05% 그리고 0.1%의 농도별로 첨가하여 10분간 침지 후 7분간 조리하여 25℃와 4℃에서의 각각의 미생물에 대한 생육 억제능을 측정된 결과는 Fig. 5 및 Fig. 6와 같다. 4℃에 있어서는 12일째까지 증가하는 추세를 보였지만 대조군인 올리브유와는 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 온도에 의한 미생물의 생육억제 가능성으로 사료되며, basil 정유 성분 첨가에 따른 생균수의 억제 효과는 나타나지 않았다. 25℃에 있어서는 대조군인 바실을 첨가하지 않은 올리브유는 1일이 지난 후 급격한 증가를 보였으며, basil을 첨가한 3개는 서서히 증가하는 경향을 보였다. 대조군인 올리브유는 4

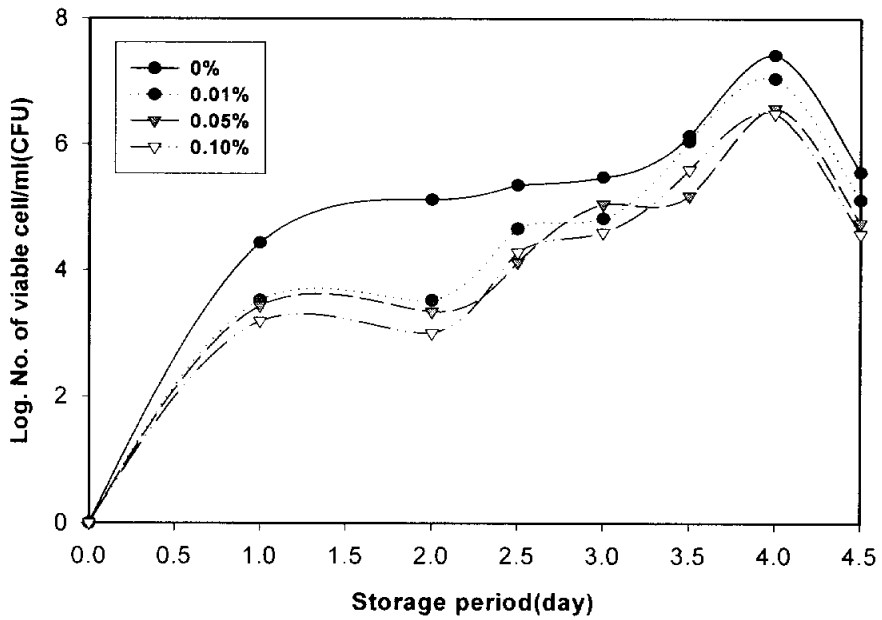


Fig. 5. Effect of basil on the viable count of *olive flounder steak* during the storage at 25°C for 5 days.

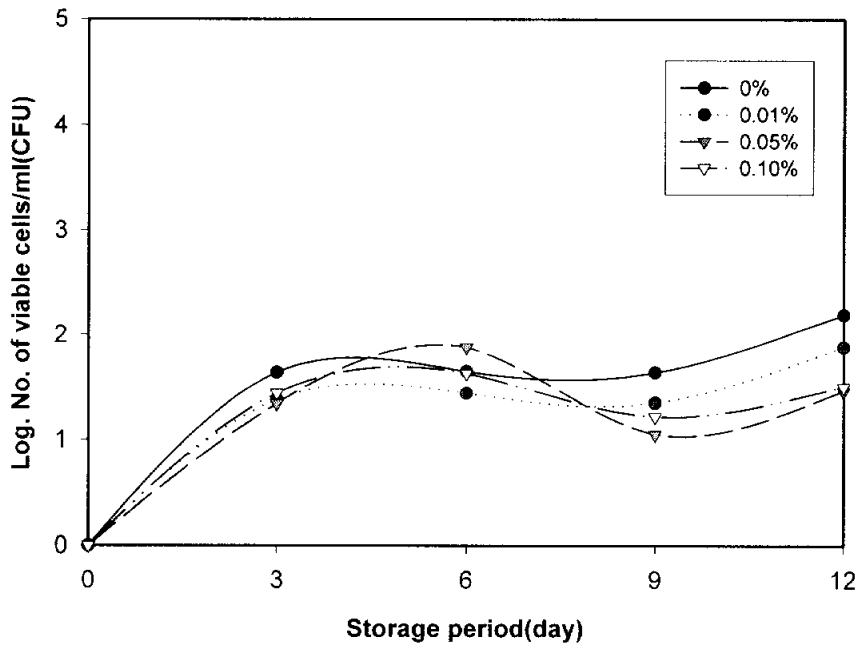


Fig. 6. Effect of basil on the viable count of *olive flounder steak* during the storage at 4°C for 12 days.

일이 지난 후 까지 급격한 증가를 보이다가 5일째 감소하는 경향을 보였으며, basil을 첨가한 3개의 시료는 2일째까지는 대조군보다는 생균수에 대한 생육억제능을 보여주고 있으며, 3일째부터는 대조군과 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 basil을 첨가시 2일째까지는 생균수에 대한 생육억제능을 가지고 있으며, 농도에 따른 생육억제능에 대한 차이는 나타나지 않았다. 이는 어류의 부패미생물에 대해서 0.01%의 미량으로도 생육억제능을 가지고 있는 것으로 사료되어진다.

4.2. 색의 변화

Basil 정유 물질을 올리브유에 대해 0, 0.01, 0.05, 0.1%를 각각 혼합한 basil 정유성분 함유 올리브유를 조제하여 넙치스테이크 조리에서 사용한 후 색도를 관찰한 결과는 Table 8와 같았다.

올리브유로만 조리한 대조구의 경우 명도(L값)은 4개의 시료에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). 이는 basil의 첨가가 명도에는 크게 영향을 미치는 않은 것으로 사료되어진다. 적색도(b값)는 대조구와 바실 정유 성분을 농도별로 첨가한 3개의 시료와는 유의적인 차이를 가지고 있었지만, 농도별에 따른 3개의 시료사이에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). 황색도(b값)에 있어서는 4개의 시료 사이에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 이는 올리브유가 가지는 색깔에 의해 황색도값에 basil을 첨가함에 유의적인 차이를 나타내지 않는 것으로 사료되어진다. 전체적으로 basil을 첨가함으로써 명도(L값)와 황색도(b값)은 증가하는 경향을 보이고 있으며, 적색도(a값)은 감소하는 경향을 보여주고 있다.

4.3. 물성의 변화

Basil 정유 추출물을 올리브유에 대해 0, 0.01, 0.05, 0.1%를 각각 혼합한 basil 정유 성분 함유 올리브유를 조제하여 넙치스테이크 조리에서 사용한 후 물성을 측정하여 Table 9과 같다.

Hardness에 있어서는 basil 정유 성분을 0.1% 함유한 올리브유로 조리한 넙치스테이크가 가장 높음을 알 수 있었다. 대조군인 올리브유와 basil을 0.01% 그리고 0.05%를 첨가한 시료에서는 유의적인 차이를 나타내지 못했다($p < 0.05$). 이는 탄성에 있어서는 basil 첨가를 0.1%을 했을 때 가장 좋은 효과를 나타내고 있으며, basil을 첨가할 시 탄성에 영향을 미치는 물질에 대해서는 앞으로 더 연구해야 할 부분으로 사료되어진다. Springness에 있어서는 큰 차이를 나타내지는 않았지만, basil을 0.1% 첨가한 시료에서 가장 높은 springness를 나타냈으며, basil을 0.05% 첨가한 시료와는 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). Cohesiveness에 있어서는 4개의 시료사이에 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). 이는 basil을 첨가 했을시 cohesiveness는 큰 영향력을 미치는 것으로 판단된다. 그러나 전체적으로 볼 때, basil을 첨가함으로써 hardness와 springness가 증가하는 경향을 나타냄을 보여주고 있다.

4.4 휘발성 염기 질소(VBN) 변화

Basil 정유 추출물을 올리브유에 대해 0, 0.01, 0.05, 0.1%를 각각 혼합한 basil 정유 성분 함유 올리브유를 조제하여 넙치스테이크 조리에서 사용한 후 4℃와 25℃에서 저장하면서 휘발성 염기 질소를 측정하여 Table 9과 같다.

Table 8. Hunter's color value of *olive flounder steak* for adding several percents.

	0	0.01%	0.05%	0.10%
L	82.97 ^{a1)}	87.44 ^a	85.78 ^a	86.63 ^a
a	-1.31 ^a	-2.01 ^b	-2.42 ^b	-1.99 ^b
b	9.78 ^a	8.921 ^a	9.075 ^a	11.96 ^a

1) Means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Color measurement recorded as L:light, a:red, b:yellow

Table 9. Physical properties of *olive flounder steak* for adding several percents.

	0%	0.01%	0.05%	0.10%
Hardness	10.30 ^{b1)}	9.75 ^b	10.85 ^b	15.57 ^a
Springness	0.41 ^b	0.45 ^b	0.46 ^{ab}	0.51 ^a
Cohesiveness	0.35 ^a	0.34 ^a	0.37 ^a	0.39 ^a

1) Means with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

는 Fig. 7 및 Fig. 8과 같다.

4℃에 있어서는 12일동안 휘발성 염기 질소가 점차적으로 증가하는 경향을 보이고 있으나, 대조군인 올리브유와 basil을 첨가한 3개의 시료 사이에는 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 4℃의 저온에서는 basil을 첨가하더라도 휘발성 염기 질소의 양에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다. 25℃에 있어서는 대조군인 올리브유의 경우, 5일동안 휘발성 염기 질소가 급격히 증가하는 경향을 보이고 있으나, basil을 첨가한 3개의 시료에서는 4일까지는 완만한 증가를 보이다가 4일이 지나면서 급격히 증가하는 경향을 보이고 있다. 그러나 0.1% basil 정유 함유 올리브유에서는 5일째까지도 다른 나머지 3개의 시료보다는 큰 증가를 보이지 않았다. 이는 0.1% basil을 첨가함으로써 넙치스테이크의 저장성을 증대할 수 있으리라 기대된다.

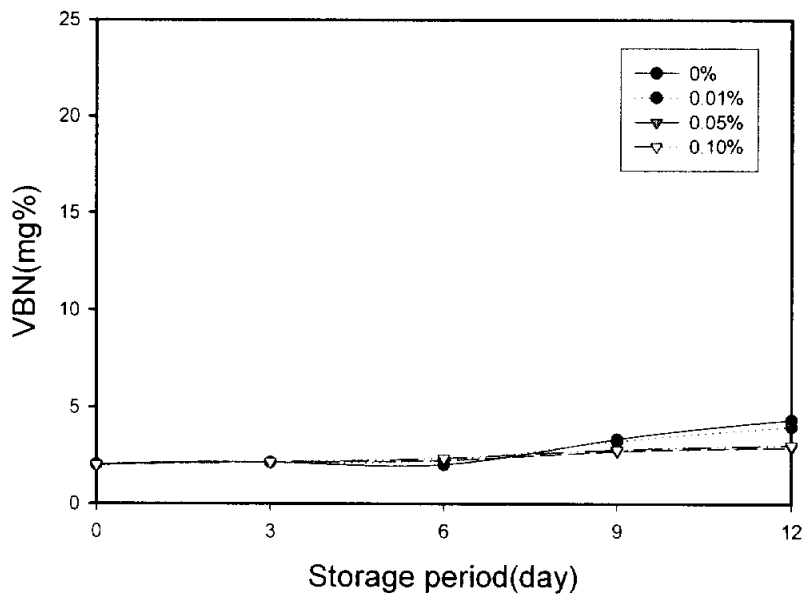


Fig. 7. Effect of basil on volatile basic nitrogen of *olive flounder steak* during the storage at 4°C for 12 days.

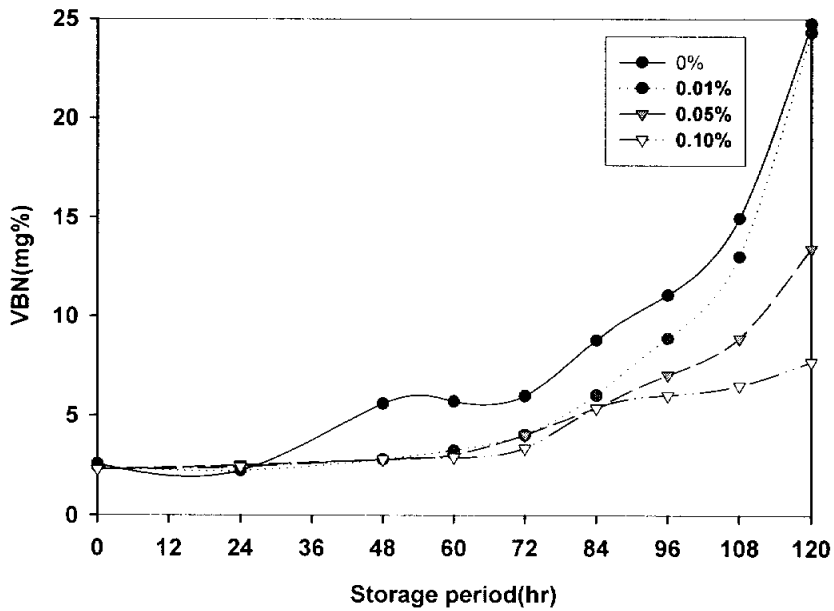


Fig. 8. Effect of basil on volatile basic nitrogen of *olive flounder* steak during the storage at 25°C for 5 days.

요 약

1. 올리브유과 허브(basil, dill, chervill) 첨가 올리브유에 대한 넵치스테이크의 관능검사 결과, 질감과 비린내, 허브향및 종합적기호도에서 올리브유만을 사용한 대조구에 비해 basil 올리브유를 사용한 경우 유의적인 차이를 나타냈다.
2. Basil의 주정 추출물의 항균력 실험 결과는 Gram positive에서는 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 이 20mm, Gram negative에서는 *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2729가 25mm로 각각 가장 높은 항균 효과를 나타냈다.
3. Basil을 첨가한 올리브유와 basil 주정추출물함유 올리브유를 사용하여 제조한 넵치스테이크의 색차, 물성, 관능검사결과, basil 정유 성분 함유 올리브유를 사용한 시험구가 올리브유만을 사용한 대조구에 비해 물성, 향 그리고 종합적기호도의 관능검사에서 5%수준에서 유의적 차이가 있었다.
4. Basil 주정추출물을 0.01%,0.05% 그리고 0.1%로 사용하여 넵치스테이크를 제조한 경우 대조구에 비해 색차는 차이가 없었으며, hardness 와 springness에서 0.1% basil 주정추출물을 첨가한 올리브유를 사용한 시험구에서 5%수준에서 유의적 차이가 있었다.
5. Basil 주정추출물을 0.01%, 0.05% 그리고 0.1%를 첨가하여 조리한 넵치스테이크를 4℃ 와 25℃에서 각각 12일, 5일간 저장성 실험을 한

결과, 4℃에서는 큰 변화가 없었으나 25℃에서는 대조구의 경우 생균수와 VBN이 급격히 증가하였으나 basil주정추출물을 첨가한 경우 생균수와 VBN이 대조구인 올리브유에 비해 서서히 증가하였으며, 0.1% 첨가의 경우 넵치스테이크의 저장성을 증대할 수 있으리라 기대된다

참 고 문 헌

김희연, 신재욱, 박희옥, 최성희, 장영미, 이수오. 2000. 산지 및 성장조건별 참돔, 조피볼락, 넙치의 정미성분에 대한 연구. *Korean J. Food Sci. Technol.* 32(3), 550 ~ 563.

박병학, 박소희, 조재선. 2003. 양식산 넙치와 자연산 넙치의 관능적 특성 및 저장중 신선도 변화 연구. *Koren J. Soc. Food Cookery Sci.* 19(1), 72 ~ 78.

박인덕, 정동욱, 정해옥. 2002. 로즈마리 첨가 양파 김치의 저장 중 품질 특성. *Koren J. Soc. Food Cookery Sci.* 18(5) 522 ~ 528.

박찬성, 박어진. 2002. 녹차를 첨가한 마요네즈의 산화안정성. *Koren J. Soc. Food Cookery Sci.* 18(4) 407 ~ 412.

박추자, 박찬성. 2001. 돈육의 조리조건에 따른 품질 특성. *Koren J. Soc. Food Cookery Sci.* 17(5), 490 ~ 496.

심영자, 정복미, 이기춘. 2001. 쌀가루와 옥수수가루의 비율을 달리하여 제조한 생선스낵의 품질특성. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33(1) 45 ~ 49.

신정혜, 정미자, 김형식, 김행자, 성낙주. 2001. 저염 멸치젓의 숙성 중 두류 및 허브류 첨가가 N-nitrosamine의 생성에 미치는 영향. *Korean J. Food & Nutr.* 14(3), 204 ~ 210.

이경희, 이영순. 1997. 양식 넙치의 육질에 관한 연구. *Koren J. Soc. Food Sci.* 13(4) 448 ~452.

이숙영, 이혜수. 1979. 향신료에 의한 생선 비린내 억제효과에 관한 연구. *Koren J. Food Sci. Technol.* 11(2), 126 ~ 130.

이영은, 이혜수. 1981. 유기산에 의한 조개젓 비린내 억제효과에 관한 연구. *Koren J. Food Sci. Technol.* 14(1), 6 ~ 10.

정동욱, 박인덕, 김정옥. 2002. 포장재를 달리한 로즈마리 양파김치의 저장 중 품질 변화. *Korean J. Food Sci. Technol.* 34(6), 1043 ~ 1047.

정동욱, 박인덕, 정혜옥. 2001. 양파, 로즈마리, 타임의 기능성에 관한 연구. *Koren J. Soc. Food Cookery Sci.* 17(3) 218 ~ 223.

조영제, 조민성, 최영준. 1997. 조리 형태가 넙치육의 사후조기의 물리·화학적 변화에 미치는 영향. *J. Korean Fish Soc.* 30, 511 ~ 512.

조영제. 2002. 생선회 100배 즐기기. 도서출판 한글. p172 ~ 175

Lee, K.G. and T. Shibamoto. 2002. Determination of Antioxidant Protein of volatile Extracts Isolated from Various Herb and Spice. *J. Agric. Food Chem.* 2002. 50, 4947 ~ 4952.

Lee, Y.C., Se-Wook Oh. and Hee-Do Hong. 2002. 식용 가능한 약용식물 추출물의 향균 특성 *Korean J. Food Sci. Technol.* 34(4), 700 ~ 709.

Loughrin, J.H. and M.J. Kasperbauer. 2001. Light Reflected from Colored Mulches Affects from Aroma and Phenol Content of Sweet Basil (*Ocimum Basilicum L.*) Leaves. *J. Agric. Food Chem.* 49, 1331 ~ 1335.

Kikuchi, K., K. Hirai and A.S. Sudarso. 1968. *J. Japan. Soc. Fd. Nutr.* 22(4), 228.

Shimomura, M., F. Yoshimatsu and F. Matsumoto. 1971. 家庭醫學誌 (일본). 22(2), 106.

Yanagata, M., K. Horimoto and C. Nagaoka. 1970. *Food Tech.* 24(2), 198.

감사의 글

세월의 흐름을 붙잡지 못하는 것을 못내 부정하며 본 논문의 탄생에 앞두고 있는 시점에서 아쉬움과 섭섭함으로 만감이 교차합니다. 몇 해 전 추운 겨울날이 생각납니다. 무작정 찾아와서 매달리는 모든 면에서 부족한 저를 학문의 길로 인도하여 주시고 끊임없는 관심과 격려, 믿음으로 이끌어 주시고 지도해 주신 양지영 교수님에게 먼저 고개 숙여 감사 드립니다. 늘 웃음으로 격려를 아끼지 않으며, 사랑으로 관심을 가져주신 장동석 부총장님, 조영제 교수님, 김선봉 교수님, 이근태 교수님, 이양봉 교수님 그리고 안동현 교수님에게도 감사와 존경의 마음을 올립니다. 가냘픈 몸에 자기공부도 힘들었을텐데 늙은 학생 한 명 잘못 만나 고생하면서 이 논문의 주춧돌을 놓아 준 유미영 실장님 그리고 정영희씨를 비롯한 발효공학실 선·후배님들 고생 많았습니다. 또한 장남 공부 못시켜 평생 한을 가슴에 안고 계신 부모님, 이제 마음껏 웃으세요, 대한민국 만세도 외치시구요. 매일 늦게 들어와도 불평 한마디 없이 곳곳이 참고 내조 해준 사랑하는 나의 아내 현숙, 세상에서 제일 예쁘고 착한 지연이, 소연이 마지막으로 힘을 쏟아 만든 늦둥이 민상이 이 소중한 경험이 된 2년 반의 석사과정 배움과 열정 어렵게 얻은 교훈을 바탕으로 항상 노력하는 자신이 될 것을 약속하며 저를 도와주신 모든 분들에게 다시 한번 고개 숙여 감사 드립니다.