



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시, 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리, 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지, 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이 학 석 사 학 위 논 문

청국장 분말을 첨가한 패티의 개발



2008년 8월

부경대학교 일반대학원

식품생명과학과

이 용 미

이용미의 이학석사 학위논문을 인준함.

2008년 8월 27일



주심 공학박사 류 홍 수
위원 이학박사 김 형 락
위원 이학박사 류 은 순

이 학 석 사 학 위 논 문

청국장 분말을 첨가한 패티의 개발

지도교수 류 은 순

이 논문을 이학석사 학위논문으로 제출함.

2008년 8월

부경대학교 일반대학원

식품생명과학과

이 용 미

목 차

Abstract

I. 서론	1
II. 실험 재료 및 방법	5
1. 실험재료	5
가. 실험재료	5
2. 실험방법	8
가. 청국장 분말을 첨가한 패티의 제조	8
나. 청국장 분말을 첨가한 패티의 이화학적 특성 분석	12
(1) 패티의 일반성분 분석	12
(2) 패티의 지방산 분석	12
(3) 패티의 콜레스테롤 분석	14
(4) 패티의 무기물(Ca, Na) 분석	15
(5) 패티의 비타민 C 분석	16
(6) 패티의 비타민 A 분석	17
(7) 패티의 펙신소화율 분석	18
(8) 패티의 산패도 분석	18
(가) 산가 (AV)	18
(나) 과산화물가 (POV)	18

(다) 요오드가 (IV)	19
다. 청국장 분말을 첨가한 패티의 물리적 특성 분석	20
(1) 패티의 색도측정	20
(2) 패티의 물성특성 측정	20
라. 청국장 분말을 첨가한 패티의 향기 성분 측정	21
마. 청국장 분말을 첨가한 패티의 관능적 특성 평가	22
(1) 관능적 특성 평가	22
(2) 소비자 기호도 특성 평가	23
바. 통계처리 방법	24
 III. 결과 및 고찰	25
1. 관능적 평가를 통한 청국장 분말 패티의 적정 수준 결정을 위한 관능 평가	25
2. 청국장 분말을 첨가한 패티의 이화학적 특성 분석	33
가. 패티의 일반성분 분석	33
나. 패티의 지방산 분석	35
다. 패티의 콜레스테롤 분석	39
라. 패티의 무기물 (Ca, Na) 분석	40
마. 패티의 비타민 분석	42
바. 패티의 펙신소화율 분석	43
사. 패티의 산패도 분석	44
3. 청국장 분말을 첨가한 패티의 물리적 특성 분석	46
가. 패티의 색도측정	46
나. 패티의 물성특성 측정	48

4. 청국장 분말을 첨가한 패티의 향기 성분 측정	50
5. 청국장 분말을 첨가한 패티의 관능적 특성 평가	57
가. 관능적 특성 평가	57
나. 소비자 기호도 관능 특성 평가	60
 IV. 요약	 62
 V. 참고문헌	 66
 VII. 부록	 80



Lists of tables

<Table 1> Contents of composition of Commercial Chungkook-jang powder	6
<Table 2> Contents of composition of Beef	7
<Table 3> Formula for Chungkook-jang patty	9
<Table 4> GC condition for fatty acid analysis	13
<Table 5> GC condition for analysis of cholesterol content	14
<Table 6> Condition for mineral (Ca, Na) analysis	15
<Table 7> HPLC condition for Vitamin C analysis	16
<Table 8> HPLC condition for Vitamin A analysis	17
<Table 9> Operating condition of texture analyzer for texture on Chungkook-jang patty	20
<Table10> Analytical condition of GC/MSD for headspace volatile analysis	21
<Table11> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of fan-cooking	27
<Table12> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of oven-cooking	29
<Table13> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of grill-cooking	31
<Table14> Proximate composition of Chungkook-jang patty	34
<Table15> Fatty acids composition of Chungkook-jang patty	37
<Table16> TBA values of Chungkook-jang patty	45

<Table17> Colour parameters of Chungkook-jang patty	47
<Table18> Textural characteristics of Chungkook-jang patty	49
<Table19> Volatile compound contents of Chungkook-jang patty	52
<Table20> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty	58
<Table21> Consumer acceptability of Chungkook-jang patty	61



Lists of figures

<Fig. 1> Manufacturing process of Chungkook-jang patty	10
<Fig. 2> Photograph of Chungkook-jang patty	11
<Fig. 3> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty by fan-cooking	28
<Fig. 4> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty by oven-cooking	30
<Fig. 5> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty by grill-cooking	32
<Fig. 6> Cholesterol contents of Chungkook-jang patty	39
<Fig. 7> Ca contents of Chungkook-jang patty	40
<Fig. 8> Na contents of Chungkook-jang patty	41
<Fig. 9> Vitamin C contents of Chungkook-jang patty	42
<Fig.10> Digestibility of Pepsin on Chungkook-jang patty	43
<Fig.11> Gas chromatograms of volatile compounds of Chungkook-jang patty	55
<Fig.12> Sensory characteristics of Chungkook-jang patty	59

Properties of Patty Containing of Chungkook-jang powder

Yong-Mi Lee

Graduate School of Education

Pukyong National University

Abstract

The objective of this study is to analyze the content of composition of patty with Chungkook-jang powder by using different cooking appliances and physical, chemical and sensory characteristics of patty and to present the basic data for developing the hamburger patty.

The analysis on the sensory characteristic of patty with Chungkook-jang powder depending on the amount of Chungkook-jang powder additon to patty (0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%) and the cooking appliance (fan, oven and grill).

The proximate composition of patty was analyzed according to A.O.A.C method (1990). The moisture content of patty of fan-cooking Chungkook-jang patty is higher than that of oven-cooking patty and commercial patty on sale contains the least ($p<0.001$). The content of crude protein of fan-cooking and oven-cooking Chungkook-jang patty is higher than that of commercial patty on sale ($p<0.01$). The content of crude lipid of commercial patty is higher than that of oven-cooking and fan-cooking Chungkook-jang patty has the least($p<0.001$). The

content of ash of Chungkook-jang patty is the highest and commercial patty on sale has the least content of ash ($p<0.001$).

The main fatty acid of patty is oleic acid, palmitic acid, and stearic acid in the higher order. The patty contains the minute amount of myristic acid, myristoleic acid, pentadecanoic acid, palmitic acid, magaric acid, magaroleic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linoleladic acid, linolenic acid, eicosasenoic acid, heneicosanoic acid in it ($p<0.001$). Stearic acid is highly contained in commercial patty and oven-cooking Chungkook-jang patty has the most of Oleic acid. The essential fatty acid, linoleic acid, and linolenic acid is mostly contained in oven-cooking Chungkook-jang patty and least in commercial patty. The content of Eicosasenoic acid in fan-cooking and oven-cooking patty is higher than that of commercial patty. The content of Heneicosanoic acid in oven-cooking Chungkook-jang patty is the highest.

The content of cholesterol of patty in commercial patty is the most and oven-cooking Chungkook-jang patty has more cholesterol than fan-cooking Chungkook-jang patty ($p<0.001$). Ca content of oven-cooking Chungkook-jang patty is the highest and commercial patty has the lowest content of Ca. Vitamin A was not detected and Vitamin C content of commercial patty is the highest and that of oven-cooking Chungkook-jang patty is the lowest ($p<0.001$). Pepsin digestibility of fan-cooking Chungkook-jang patty is the highest ($p<0.001$).

L value of color parameter of oven-cooking Chungkook-jang patty is

highest and one of fan-cooking Chungkook-jang patty is lowest ($p < 0.001$). b value of color parameter of commercial patty is the highest and that of oven-cooking Chungkook-jang patty is the lowest.

It is observed that Chungkook-jang patty is soft on the evaluation of the degree of hardness and the degree of softness of oven-cooking Chungkook-jang patty is the highest level.

It was noted that there were total 49 kinds of chemicals on the analysis of volatile compound content of patty. Butyric acid and valeric acid known as ill-favoredness of Chungkook-jang were not observed.

The moisture and chewiness of oven-cooking Chungkook-jang patty on the evaluation of sensory characteristic of patty values the highest. The analysis of consumer acceptability shows that consumers highly prefer the smell, taste and overall acceptance of oven-cooking patty hamburger is the highest. There is no distinct difference of acceptability between oven-cooking and commercial patty hamburger .

Patty with Chungkook-jang powder would make a significant contribution to the development of korean traditional hamburger as a nutritional and functional well-being food. It can be the groundwork for promoting the hamburger patty with advanced functional quality.

I. 서 론

청국장은 다른 장류와 함께 단백질 섭취량이 비교적 적은 한국인에게 오래 전부터 단백질 공급원이었으며, 영양면에서도 된장이나 고추장 보다 단백질 함량이 높은 고 영양식품으로 최근 웰빙 식품으로 많은 관심을 받고 있다. 청국장은 우리나라 대두 발효식품의 대표로 발효 숙성 과정 중 *Bacillus natto*, *Bacillus subtilis* 등이 생산하는 효소 작용에 의해 콩 단백질이 분해되어 특유의 구수한 맛과 냄새를 내는 동시에 끈적끈적한 점 질물이 생성되는 음식이다. (한국콩연구회소식, 2002).

청국장의 원료인 대두는 단백질 40%, 지질 20%로 곡류보다는 육류에 가까운 식품이며, 쇠고기에는 없는 식이섬유를 12%로 함유하고 있으며, 성인병의 원인이 되는 콜레스테롤은 전혀 없다(김기연, 2003). 콩으로부터 유래된 청국장의 성분은 수분 55%, 단백질 17.7%, 지방 3.3%, 섬유질 4.9%, 회분 5.8%, 탄수화물 13.3%를 포함하며, pH는 7.2이고, 아미노산 질소는 0.23%이다(서정숙, 1982 ; 이용립, 1992 ; 윤숙자, 1998). 전체 아미노산 함량은 12.14%로, 이 중 글루타민산(glutamic acid)과 아스파틴산(aspartic acid), 류신(leucine)등의 순으로 들어있다(이현자 1981 ; 서정숙 1983). 지방산 함량으로는 리놀렌산(linoleic acid) 53.8%, 올레익산(oleic acid) 21.3%, 팔미틴산(palmitic acid) 12.4%, 리놀렌산(linolenic acid) 11.2%, 스테아린산(stearic acid) 3.2%를 함유하고 있다(복진영 1994 ; 김진숙 1998). 색도는 L값은 49.33이고, a값은 6.41이며, b값은 19.62이다(윤숙자, 1998).

청국장은 숙성되면서 protease에 의해 peptone, polypeptide, amino acid가 되고, 탄수화물은 β -amylase에 의해 당으로 분해된다. 청국장은 발효

되면서 끈적끈적한 점진물을 생성하게 되는데(주현규, 1996), 이것은 폴리글루타민산(Polyglutamic acid : PGA : frutan + polyglutamate)으로 다당류인 프락탄과 아미노산이 결합된 물질이다. 특히 발효 중에는 비타민 B₂의 증가가 원료인 찐 대두에 비해 5 ~ 10배로 증가하며, 청국장균에 의해 생성되는 물질에는 비타민 K도 있다(임충빈 2002 ; 김기연, 2003).

청국장은 원료인 콩이 가지는 영양성 이외에도 인체의 건강 증진을 위한 생리활성 물질이라고 알려진 식이섬유, 인지질, isoflavones(genistein, daidzein etc.), phenolic acid, saponins 등의 성분이 들어 있다(김소희, 1998 ; 이재옥, 2005). 이는 콩을 발효시키는 제조 과정 중 콩 속에 함유되어 있는 이소플라본 및 유용 성분의 배당체가 당이 떨어진 아클리콘 형태로 변화하여 콩 자체보다 높은 생리 활성을 나타내는 것으로 밝혀지고 있다(류승희, 2002). 이러한 생리활성 물질들은 동맥경화, 심장병, 당뇨병 예방효과, 노인성 치매 예방효과, 항암효과(유방암, 대장암, 폐암 등), 골다공증 억제 등의 성인병 예방효과가 있으며(김소희, 1999), 청국장이 발효되면서 대량으로 생성되는 protease는 혈전을 녹이는 작용을 하여 뇌졸중, 심장병, 동맥경화 등을 예방하며(Kudo, 1990 ; Sakata, 1997), *Bacillus*균에 의해 분해되어 만들어진 청국장의 분해산물인 peptide는 고혈압 인자인 안지오텐신전환효소(Angiotensin Converting Enzyme : ACE)의 활성을 억제하여 혈압강하효과가 있는 것으로 밝혀졌다(Okamoto, 1995).

청국장에 존재하는 trypsin inhibitor는 트립신의 작용을 억제하여 암세포가 증식하는 것을 막고(Takahashi, 1995 ; Fukutake, 1996), 췌장의 인슐린 분비를 촉진하여 당뇨병에 도움을 준다고 보고되었으며(Jenkins, 1980 ; Fujita, 2001), 이외에도 청국장의 식이섬유와 사포닌은 변비 개선에도 도움이 되며, 다량의 칼슘과 genistein이 풍부하여 칼슘의 흡수율을 높여 주어 골다공증 예방효과가 있다고 보고되었다(Hosoi, 1996).

청국장에 관한 연구로는 발효과정 중 질소 화합물 및 일반 성분의 변화(주현규, 1971 ; 박계인, 1972), 균주를 달리한 청국장의 제조(이현자, 1981 ; 서정숙, 1981), 벗짚을 이용한 청국장의 제조(김정자, 1982), 숙성 중 향기 성분의 변화(최성희, 1989), 청국장의 점질물 연구(이부용, 1991), 청국장의 이취 억제에 관한 연구(손미예, 2001 ; 인재평, 2002), 청국장의 풍미 개선에 관한 연구(김영숙, 2003) 등이 있다.

최근 많은 연구자들에 의해 밝혀진 청국장의 유용성은 미국 FDA가 공개적으로 콩을 건강식품으로 제시하면서 콩과 장류, 발효식품의 가치가 부각되고 있다. 특히 식품의 기능성 추구를 위한 다양한 청국장의 소재개발에 대한 노력이 이루어지고 있으며, 나아가 청국장의 소비증가는 물론 산업화가 가능할 것으로 기대되고 있다.

한편, 신속하고 편리함을 추구하는 현대인들에게 절대적인 호응을 얻으면서 부각되고 있는 패스트푸드 산업은 여성의 사회진출의 증가로 인하여 가사노동 시간의 단축, 핵가족화, 청소년들의 의식 구조의 변화, 소비의식의 변화 등에 따라 우리 식생활에 깊숙이 침투하였다(김혜경, 1996 ; 정진희, 2001).

이와 같이 소비가 높은 패스트푸드는 여러 연구들을 통해 영양상의 문제점이 지적되었다. 미국의 노스캐롤라이나 주립대학의 연구진들은 패스트푸드를 많이 먹을수록 체중이 증가한다는 사실을 입증하였으며(Kiyah, 2007), 편중된 영양섭취와 비타민과 무기질 섭취의 부족, 고열량, 고지방 등의 영양 불균형으로 인하여 건강한 식생활에 부정적인 영향을 미치고 있다. 또한 패스트푸드는 열량비율이 높고, 포화지방산과 나트륨 함량이 높으며(Appledorf, 1979), 우유, 과일 또는 과일 주스 등 중요한 영양 급원이 포함되어 있지 않다. 실제로 패스트푸드 섭취가 증가됨에 따라 비타민 A, 비타민 C, 카로틴, 칼슘, 인 및 마그네슘 섭취량이 감소되는 것으로 관

찰되었다(Shanthly, 2004). 패스트푸드에 많이 함유되어 있는 트랜스지방은 필수지방산의 대사를 방해하고 혈중 콜레스테롤 함량을 증가시킨다고 알려져 있으며(Shannon, 1980 ; Christine, 2001), 패스트푸드를 자주 이용하는 경우 에너지나 지질을 과잉 섭취하기 쉽고, 비만 등 성인병 발병 가능성이 높을 수 있다(김광옥, 2004). 즉, 패스트푸드는 비만인구의 증가, 당뇨·암·고혈압 등의 성인병발병 증가 등 지속적인 사회 문제를 야기시키고 있다.

우리나라 패스트푸드의 주요 이용층은 1980년대는 주로 10대 청소년층이 이용 중심층이었으나, 2000년대에는 30대, 40대 소비자들의 증가로 소비자층의 범위가 확대되고 있다. 따라서 식생활이 간편화, 서구화와 외식 기회의 확대에 의한 고지방, 고단백, 고칼로리 식품 섭취에 따른 문제점을 최소화하기 위하여 우리 식품의 장점을 살리는 방안이 절실히 필요하여 여러 생리 활성 기능이 입증된 식품 소재를 첨가한 연구들이 많이 진행되었다. 청국장도 우리 고유의 식품으로 생리 활성 기능이 입증된 바, 청국장을 햄버거 패티의 소재로 이용 할 수 있다면, 앞으로 청국장 뿐 아니라 우리 고유의 전통 식품을 서구식 음식에 활용하는 것은 우리 고유 식품의 우수성을 알릴 수 있는 새로운 전기를 맞을 수 있을 것이라 기대된다.

그동안 건강 기능 식품으로써 생청국장에 대한 연구는 활발히 진행되었지만 청국장 분말을 이용한 식품 개발에 관한 연구는 매우 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 청국장 분말을 이용한 햄버거 패티의 개발을 위하여 청국장 분말의 배합비와 가열조건을 달리하여 청국장 분말을 첨가한 패티의 물리·이화학적 및 관능적 특성을 살펴보고 소비자 기호도를 평가하여 실용화할 방안을 모색함과 더불어 전통적인 식재료를 응용한 새로운 맛의 영역을 넓히는데 도움을 주고자 시도하였다.

Ⅱ. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

가. 실험재료

본 실험에서 사용한 청국장 분말은 (주)만포장식품(대구)에서 제조한 진가루 청국장을 구입하여 사용하였고, 쇠고기는 (주)그린힐(부산 M마트)에서 수입한 뉴질랜드산 냉장우육(chilled beef meat)을 구입하여 사용하였다. 소금은 백설 꽃소금(CJ(주)), 후추는 맥코이 블랙페퍼(농심(주))를 사용하였다. 사용한 청국장 분말과 쇠고기의 일반성분은 Table 1 과 Table 2와 같다.

Table 1. Composition of Commercial Chungkook-jang powder

Composition	Contents
Moisture	3.4 %
Carbohydrate	3.0 g
Protein	3.8 g
Fat	3.0 g
Vitamin B ₁	0.06 mg
Vitamin E	32 µg
Calorie	40 kcal

* serving size 1tbs(10 g)



Table 2. Composition of Beef¹⁾

Composition	Contents
Moisture	64.5 %
Protein	27.87 g
Fat	6.0 g
Saturated fatty acid	42.4 %
Cholesterol	73.3 mg
Calcium	4.0 mg
Iron	5.0 mg
Sodium	44.8 mg
Vitamin B ₁	0.06 mg
Calorie	165 kcal

* 100 g beef

¹⁾ medium cooking standard

2. 실험 방법

가. 청국장 분말을 첨가한 패티의 제조

청국장 분말을 첨가한 패티는 청국장 분말과 쇠고기의 첨가 수준을 달리하고 여러 번의 예비실험을 통해 청국장 분말과 쇠고기를 5가지 배합 비율로 혼합하였다(Table 3).

쇠고기 패티 제조 시 패티의 크기는 시판되고 있는 패티와 동일한 크기로 성형하였다. 쇠고기는 CUTTER C4(VV Inc Sirman Italy)를 이용하여 10초간 마쇄하여 청국장 분말(0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%), 소금, 후추를 넣고, 무게 50.6 g, 직경 9 cm, 두께 0.9 cm로 성형하여 냉동(-18℃) 보관하였다.

가열 조건은 팬(지름 30 cm, 키세스), 오븐(Rinnai RSF - BM 10Q), 그릴(Rinnai RSF - BM 10Q)로 달리하였으며, 가열 시간은 여러 번의 예비 실험과 M사의 Beef patty의 제조법, 조리서 등을 통해 다음과 같이 확립하였다.

팬 조리는 패티의 한 쪽 면을 2분간 가열한 후 뒤집어 1분 30초 가열하였으며, 오븐 조리는 200℃에서 10분 예열 후 16분간 가열하였고, 그릴 조리는 1분 예열 후 8분간 가열하였다. 가열 후의 중심 온도는 69 ~ 74℃ (155~165°F, COOPER MIDDLEFIELD.CT. USA)였다(Fig. 1, Fig. 2).

Table 3. Formula for Chungkook-jang patty

Chungkook-jang patty	Chungkook-jang powder (g, dry basis)	Beef(g)	Salt(g)	Black peper(g)
0% Chungkook-jang patty	0	50	0.5	0.1
2% Chungkook-jang patty	1	49	0.5	0.1
4% Chungkook-jang patty	2	48	0.5	0.1
6% Chungkook-jang patty	3	47	0.5	0.1
8% Chungkook-jang patty	4	46	0.5	0.1
10% Chungkook-jang patty	5	45	0.5	0.1

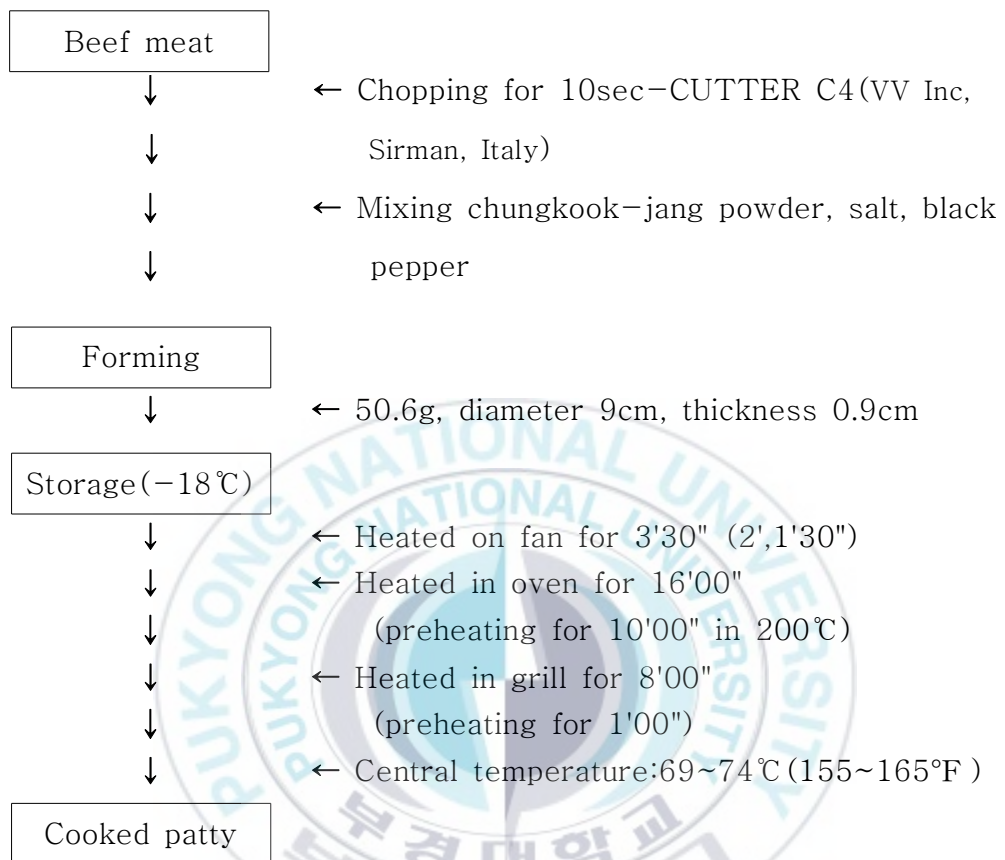


Fig. 1. Manufacturing process of Chungkook-jang patty

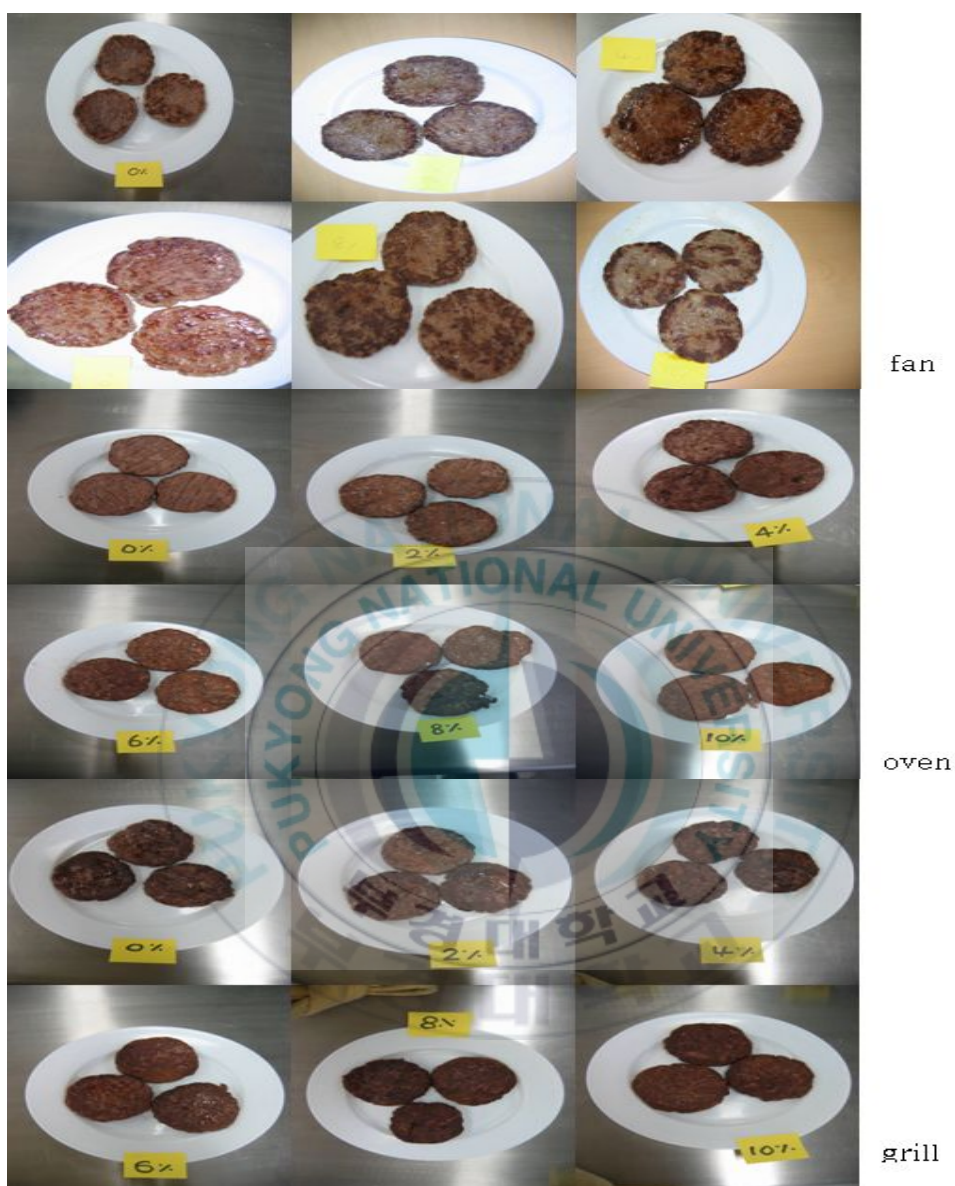


Fig. 2. Photograph of Chungkook-jang patty

나. 청국장 분말을 첨가한 패티의 이화학적 특성 분석

패티의 이화학적 분석은 부경대학교 사료영양연구소에 의뢰하였으며, 분석방법은 다음과 같다.

(1) 패티의 일반 성분 분석

시료의 일반 성분은 A.O.A.C법(2000)에 따라 분석하였다. 수분함량은 105℃에서 상압 가열 건조법을 이용하여 분석하였고, 조단백질은 Kjeltac Auto 1030 Analyzer를 이용하여 질소 함량을 구한 후 질소 계수 5.95를 곱하여 단백질 함량을 계산하였다. 조지방은 Soxhlet system 1046 (Teacator AB, Sweden)을 이용하여 분석하였고, 조회분은 직접회화법으로 분석하였다. 조섬유는 Fibertec system 1020 hot extrator를 이용하여 분석하였으며, 에너지는 PARR 1351 Bomb calorimeter(U.S.A)을 이용하여 분석하였다.

(2) 패티의 지방산 분석

시료는 Folch 등(1957)의 방법을 이용하여 조지방을 추출하고, 추출된 조지방 시료 1 g을 chloroform : methanol 용액 (2 : 1, v/v) 을 혼합 사용하여 지방 추출 후, 0.5 NaOH-MeOH, 14% BF₃-MeOH 등을 사용해서 methylation 시킨 후 hexane 으로 추출하여 기기 분석용 시료로 하였다. 분석조건은 Table 4와 같다.

Table 4. Gas Chromatograph condition for fatty acid analysis

Instrument	Trace Gas Chromatograph(Germany)
Column	Quadrex, 30M, Bonded carbowax 0.25 nm I.D. * 0.25 μ m film Cat.
Injector temperature	250°C
Detector temperature	270°C
Split Ratio	1 : 20
Oven temperature	100°C(5min hold) → 5°C/min up 220°C → 3°C/min up 240°C(10min hold)

(3) 패티의 콜레스테롤 분석

시료를 Folch 등(1957)의 방법으로 조지방을 추출한 다음 추출한 지질 0.1 g을 saponification 시약(30% KOH 9 : ethanol 1) 5 ml와 internal standard(5α -cholestane 0.5 mg) 1 ml를 넣고 균질화하여 뚜껑을 닫은 후 60℃ 항온 수조에서 1시간 동안 반응시켰다. 냉각 후 증류수 2 ml와 hexane 2 ml를 넣고 혼합한 다음 층이 분리될 때 까지 실온에서 방치하였다. 상층액을 회수한 다음 질소가스를 이용하여 완전히 건조시키고 pyridine 200 μ L와 sylon BFT 100 μ L를 넣고 천천히 섞은 다음 gas chromatograph로 주입하여 콜레스테롤을 분리 정량하였으며, 이 때의 분석조건은 Table 5과 같다.

Table 5. Gas Chromatograph condition for analysis of cholesterol content

Instrument	GC-FID DETECTOR
Column	HP-5, Ultra 2, HP-1
Injector temperature	250℃
Detector temperature	300℃
Split Ratio	100 : 1
Oven temperature	190℃(2min hold) → 20℃/min up 230℃ → 40℃/min up 255℃ (25min hold)

(4) 패티의 무기물(Ca, Na) 분석

시료 2 g을 도가니에 무게를 잰 다음, 660℃에서 2~3시간 정도 태운다. 태운 도가니에 염산 용액 10 ml을 가한 후, 하룻밤 방치한다. 방치한 시료액을 분해플라스크에 증류수로 깨끗이 씻어 5 ml 남을 때까지 가열한다. 여과지를 이용하여 뜨거운 증류수로 100 ml 정용 플라스크에 정용한 후 기기 분석용 시료로 한다. 분석조건은 Table 6과 같다.

Table 6. Condition for mineral (Ca, Na) analysis

Instrument	Perkin Elmer ICP-OES 2000DV(USA)
RF power	1500 watts
Plasma Flow	15 ℓ/min
Sample Flow rate	1.5 ml/min
Ca wavelength	213.620 nm
P wavelength	317.933 nm

(5) 패티의 비타민 C 분석

시료 1 g을 HPO_3 9 ml에 넣고 20분 정도 반응시킨 후 반응된 용액을 1000 rpm으로 4℃에서 20분 동안 원심 분리시켜 그 상층액을 분석용 시료로 사용하였다. 분석조건은 Table 7과 같다.

Table 7. HPLC condition for Vitamin C analysis

Column	C_{18} (4.6 x 150 mm, 5 μm)
HPLC pump	HP 1100 Series, Binary Pump
HPLC injector	HP 1100 Series, Autosampler
Variable wavelength detector	HP 1100 Series, 254 nm
Flow rate	1 ml/min
Injection volume	20 μl

(6) 패티의 비타민 A 분석

시료 0.5 g을 50 ml 원심분리용 튜브에 담는다. Ascorbic acid 0.1 g과 ethanol 5 ml을 넣고, vortex한 후 질소 충전한다. Water bath 80~90℃에서 30분 방치한 후 50% KOH 0.5ml 넣고, 다시 10분간 saponification한다. 10분 경과 후 즉시 얼음물에 넣어 냉각시킨 후, 테스트 튜브에 Hexane 5 ml을 넣은 후 Vortex한다. 3000 rpm으로 4℃에서 5분 동안 원심 분리시켜 상층액(hexane층)을 100 ml 분액여두에 옮긴다. 다시 테스트 튜브에 hexane 5 ml을 넣은 후 vortex한 후, 5분 동안 원심 분리한다. 분액 여두에 10% NaCl 5 ml을 넣어 흔든 후, 10% NaCl 층을 버린다. 분액 여두에 증류수 5 ml를 넣어 흔든 후 증류수 층을 버린다. 2회 반복한다.

칼대기에 여과지를 깔고, Na₂SO₄를 적당량 담고, hexane층을 통과시키면서 50 ml 테스트튜브에 받는다. Methanol 2 ml 넣어 녹인 후 분석용 시료로 한다. 분석조건은 Table 8와 같다.

Table 8. HPLC condition for Vitamin A analysis

Column	C ₁₈ (4.6 x 150 mm, 5 μ m)
HPLC pump	HP 1100 Series, Binary Pump
HPLC injector	HP 1100 Series, Autosampler
Variable wavelength detector	HP 1100 Series, 325 nm
Flow rate	1 ml/min
Injection volume	20 μ l

(7) 패티의 췌신소화율 분석

시료 3 g을 취하여 지방을 제거한다. 지방 제거된 시료 0.3 g을 삼각플라스크에 옮기고 췌신용액 150 ml을 넣어 Water bath 45℃에서 하루방치한 후 여과 한다. 용액은 버리고 여과지(불소화물)를 켈달플라스크에 넣고 분해촉진제와 황산 15 ml를 넣고, 단백질을 분해기에 2시간 정도 태운다. 태운 후 식혀서 증류수 75 ml을 넣고 조단백질 정량기에서 적정한다.

(8) 패티의 산패도 분석

(가) 산가 (Acid value : AV)

산가는 산패가 진행된 유지에서 생성된 유리 지방산을 중화시키는데 필요한 KOH양을 측정하여 유지의 산패 정도를 판단하였다.

Ether와 alcohol을 1 : 1의 비율로 100 ml를 삼각플라스크에 넣어 지방을 희석한 후 지시약 phenolphthalein을 3~4방울 넣는다. 0.1N KOH-ethyl alcohol 용액으로 적정한다.

(나) 과산화물가 (Peroxide value : POV)

시료에 옥화칼륨을 가했을 때 유리되는 옥소를 0.01N 티오황산나트륨을 h 적정하여 시료 1 kg에 대한 meq 당량수로 표시하였다.

클로로포름과 빙초산을 각각 15 ml을 넣어준다. 그리고 옥화칼륨 포화 용액 1 ml을 넣어준다. 5분간 암소에 방치한 후, 75 ml 증류수를 넣어준다. 전분지시약 4방울을 넣어준 후, 0.01N 티오황산나트륨용액으로 적정한

다.

(다) 요오드가 (Iodine value : IV)

과잉의 ICI를 가하여 반응시킨 후 잔존하는 미반응의 ICI를 KI로 분해시키고 생성된 유리 I_2 를 0.1N 티오황산나트륨 용액으로 적정하여 공시험과의 차를 구하여 ICI양에 상당되는 I_2 양으로 구한다.

사염화탄소 (CCl_4 , chloroform) 10 ml를 가한 후 완전히 용해한다. 그리고 Wijs 시약 25 ml를 가한다. 20~30℃의 암소에 요오드가 130이하의 유지에는 1 시간, 요오드가 130이상의 유지에는 2~3시간 방치한다. 15% KI용액 20 ml와 증류수 100 ml를 가해 저어주며 혼합한다. 0.1N- $Na_2S_2O_3$ 표준용액을 가한 후, 용액이 미황색으로 되면 1% 전분용액을 몇 방울 가해서 적정을 계속한다. 다시 0.1N- $Na_2S_2O_3$ 표준용액을 청색이 없어질 때까지 가한다. 전분의 청남색이 소실되는 점을 종말점으로 한다.

다. 청국장 분말을 첨가한 패티의 물리적 특성 분석

(1) 패티의 색도 측정

패티의 색은 색도계(CM-3500d, Minolta, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하였고, 그 평균값을 Hunter Lab Scale에 의한 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 값으로 나타내었다. 표준 백판의 L값은 95.99, a값은 -0.13, b값은 -0.26이었다.

(2) 패티의 물성 특성 측정

패티 시료를 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Microsystems Ltd., England)로 기계적 텍스처를 측정하였으며, 이 때 조작 조건은 Table 9와 같다.

Table 9. Operating condition of texture analyzer for texture on Chungkook-jang patty

Measurement	Condition
Texturometer	TA-XT2, Stable Micro system, UK
Graph	TPA(Texture Profile Analysis)
Distance format	60 %
Pre-test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	3.0 mm/s

라. 청국장 분말을 첨가한 패티의 향기 성분 측정

시료 30 g을 잘게 마쇄한 후 amber screw cap bottle에 봉하여 50℃ dry oven에서 30분간 가온 후 상온에서 1시간 방냉한다. 이를 진공펌프 (VPN-10, SHIMADZU, JAPAN)를 이용하여 주사기 주입법으로 흡착튜브에 향기 성분을 포집한다. 이것을 GC/MS에 injection하였고 분석 조건은 Table 10과 같다. 향기성분의 동정은 mass spectrum library를 이용하여 각 성분의 분자량을 library의 표준 분자량과 비교하여 분석하였다.

Table 10. Analytical condition of GC/MSD for headspace volatile analysis

Instrument	Perkin - Elmer ADT 400
Column	HP-INNOWAX (30 m x 0.25 mm x 0.25 mm)
Injector temperature	210℃
Carrier gas & flow	He & 1.0 ml/min
Mass spectrum library	NBS75K.L(Wiley)
Split Ratio	50 : 1
Oven temperature	30℃(10min hold) → 8℃/min up 120℃ → 12℃/min up 180℃ (10min hold)

마. 청국장 분말을 첨가한 패티의 관능적 특성 평가

(1) 관능적 특성 평가

청국장 분말을 첨가한 패티의 관능적 분석은 정량적 묘사분석(Quantitative descriptive analysis : QDA)을 실시하여 조사하였다.

관능검사원을 선정하기 위하여 관능검사에 관심이 있으며, 건강에 문제가 없는 식품영양학과 대학원생을 대상으로, 기본 맛의 인지검사와 순위검사를 실시하여 관능검사에 필요한 예민도를 조사하였다. 예민도를 조사하기 위하여 단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛의 4가지 기본 맛을 포함하여 패티와 관련된 향미와 텍스처 특성에 대한 삼점검사를 실시하였다. 그 결과 정답률이 80%이상인 사람들을 1차적으로 선정하였으며, 참여의지가 강하고 적극적인 성격을 보인 사람들 10명을 최종적인 관능검사원으로 선정하였다.

패티의 묘사 분석을 위한 훈련 기간은 총 4주였으며, 주 5회씩 1회에 30분 정도 모임을 가졌다. 선정된 관능검사원에게 관능검사의 정의, 원리 및 방법, 관능적 특성의 종류에 대해 소개하였으며, 연구의 목적과 중요성에 대해 설명하였으며, 관능적 특성과 강도에 대한 개념을 인식시켰다.

위의 과정을 여러 번 반복한 후 패티의 외관, 향미 및 텍스처 특성에 대한 일련의 묘사 용어를 나열하도록 한 후, 이 용어에 대한 정의를 내리는 과정을 수차례 반복하였으며 토의 과정을 통하여 패티의 용어에 대한 정의를 내리고, 평가 방법 및 순서에 관한 평가표를 완성하였다.

패티의 관능 평가 항목은 외관, 향기, 조직감, 맛의 순서로 평가되었으며, 색(color), 촉촉한 정도(surface moisture), 고기 비린내(beefy), 씹힘성(chewiness), 다즙성(juiciness), 삼킨 후 느낌(feeling after swallow), 짠맛

(salty)을 평가하였다.

관능평가에 사용된 척도는 15 cm의 선척도로, 양쪽 끝에서 1.25 cm가 들어간 지점에 양극의 강도(나쁘다(질기다) - 좋다(부드럽다))를 표시하였고, 관능검사원에게는 시료의 번호를 표시하고 각 특성에 대한 강도를 선척도 위에 수직선을 그어 나타내도록 하였다. 특성치는 자를 사용하여 직선의 왼쪽 끝에서부터 거리를 잰 후, 이를 소수점 첫째 자리의 숫자로 나타내었다.

시료의 제시는 청국장 분말을 첨가한 패티 50.6 g을 8등분하여 2조각씩 $3 \times 3 \times 3 \text{ cm}^3$ 크기로 자른 후 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 관능검사원에게 랜덤하게 제시하였다. 각 시료의 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표시하였으며, 제시 순서는 항상 랜덤하게 배치하였으며, 평가하는 동안 관능검사원이 입을 헹굴 수 있도록 정수기를 통과시킨 물과 시료를 평가하는데 필요한 젓가락이 함께 제공되었다. 검사 시간은 주로 오후 3시에서 4시로 총 4회 반복 실시 평가되었다.

(2) 소비자 기호도 특성 평가

기호도 검사는 식품영양학과 3~4학년 학생 50명을 대상으로 실시하였다.

기호도를 검사에 사용된 패티는 관능적 검사에서 높은 점수를 받은 4가지의 패티(0% 팬조리, 2% 팬조리, 0% 오븐조리, 2% 오븐조리)와 시판 중인 패티는 M사의 패티를 구입하여 준비하였다.

시료는 M사의 햄버거를 구입하여 평가에 영향을 줄 수 있는 야채와 피클은 제외하였으며, 시료 제시는 빵과 패티만을 사용하여 제시하였다. 각 시료의 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표시하였고, 시료는

무작위로 배치하여 제시하였다.

소비자 기호도 평가 항목은 전반적인 수용도(overall acceptability)와 냄새(smell), 조직감(texture) 그리고 맛(taste)의 기호도로 총 4가지였으며, 각 항목에 대한 측정 척도는 7점 척도(1 ; 대단히 싫다 ~ 7 ; 대단히 좋다)를 사용하여 평가하였다.

바. 통계처리 방법

통계분석에는 SPSS for Windows 10.0(SPSS Inc., 1999, Chicago, USA)을 사용하였다.

청국장 분말을 첨가한 패티 실험의 분석 결과는 각각의 군별로 평균과 표준편차를 사용하여 표기하였다. 반복 측정에 의한 검사들은 일원 분산(one-way ANOVA) 분석을 실시하였으며, 시료간의 유의적인 차이를 검증하기 위해서는 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

시료의 관능적 특성 검사와 소비자 기호도 검사에 대한 결과는 일원 분산(one-way ANOVA) 분석을 실시하였으며, 시료간의 유의적인 차이를 검증하기 위해서 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 관능적 평가를 통한 청국장 분말 패티의 적정 수준 결정을 위한 관능 평가

팬 조리 관능검사 결과는 Table 11과 Fig. 3에 나타내었다. 씹힘성에서 청국장 분말 10% 패티가 가장 높았고(부드럽다), 청국장 분말 0% 패티가 가장 낮았으며(질기다) 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다. 그러나 색, 촉촉한 정도, 고기 비린내 등에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

오븐 조리 관능검사 결과는 Table 12와 Fig. 4에 나타내었다. 색에서는 청국장 분말 8% 패티가 가장 높았고, 청국장 분말 0% 패티가 가장 낮았으며 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다. 촉촉한 정도는 청국장 분말 2% 패티가 가장 높았고(부드럽다), 청국장 분말 0% 패티가 가장 낮았으며(거칠다) 유의적인 차이($p<0.05$)를 보였다. 씹힘성은 청국장 분말 0% 패티가 유의적($p<0.01$)으로 가장 낮았다(질기다). 삼킨 후 느낌은 청국장 분말 0%, 2% 패티가 높았고(좋다), 청국장 분말 10% 패티가 가장 낮았으며(나쁘다) 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다. 짠맛은 청국장 분말 0%, 2%, 4% 패티가 높았고(좋다), 청국장 분말 10% 패티가 가장 낮았으며(나쁘다), 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다.

그릴 조리 관능검사 결과는 Table 13와 Fig. 5에 나타내었다. 고기 비린내에서 청국장 분말 2%, 4%, 6%, 8%, 10% 패티가 높았고(약하다), 청국장 분말 0% 패티가 가장 낮았으며(강하다) 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였

다. 씹힘성은 청국장 분말 2%, 6%, 10% 패티가 높았고(부드럽다), 청국장 분말 0% 패티가 가장 낮았으며(질기다) 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다. 삼킨 후 느낌은 청국장 분말 2% 패티가 가장 높았고(좋다), 청국장 분말 8% 패티가 가장 낮았으며(나쁘다) 유의적인 차이($p<0.05$)를 보였다. 짭맛은 청국장 분말 0%, 2%, 4% 패티가 높았고(좋다), 청국장 분말 8%, 10% 패티가 낮았으며(나쁘다), 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다.

이상을 살펴 볼 때, 씹힘성은 팬, 오븐, 그릴 모든 조리에서 청국장 분말 첨가에 따른 유의적인 차이를 보였으며, 청국장 분말 0% 패티는 팬, 오븐, 그릴 조리에서 모두 낮은 점수를 보였고, 청국장 분말의 첨가에 따라 높은 점수를 나타내었다. 이는 기계적 분석을 통한 텍스처 측정 결과 청국장 분말을 첨가한 패티가 첨가하지 않은 패티보다 부드러운 값을 나타내는 것과 동일하다.

Table 11. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of fan-cooking

	M±S.D.						
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	F-value
Color	8.32±2.29	8.79±1.62	8.07±1.94	8.39±1.59	8.24±2.02	8.48±2.05	0.640
Moisture	8.08±2.54	8.90±2.11	8.16±2.45	9.06±1.99	8.19±2.53	8.94±2.46	1.487
Beefy	7.37±3.44	8.03±2.01	8.27±1.97	8.26±2.07	8.70±2.42	8.78±2.18	1.787
Chewiness	7.78±3.17 ^{a1)}	9.26±2.04 ^{bc}	8.48±2.55 ^{abc}	9.30±1.90 ^{bc}	8.36±2.82 ^{ab}	9.66±2.43 ^c	3.181 ^{**}
Juiciness	8.86±2.44	9.06±2.07	8.28±2.17	8.72±2.06	7.87±2.65	8.14±2.64	1.527
Swallow	8.58±2.63	8.49±2.16	7.97±1.76	7.67±2.12	7.65±2.43	7.27±2.50	2.005
Salty	8.50±2.30	8.33±2.28	8.06±2.69	7.64±2.56	7.23±2.76	7.28±2.86	1.749

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

^{**} : $p < 0.01$

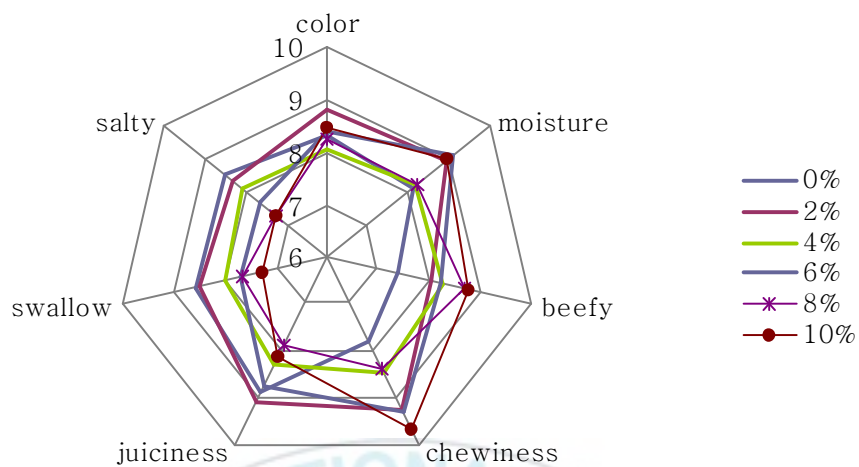


Fig. 3. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of fan-cooking

Table 12. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of oven-cooking

M±S.D.

	0%	2%	4%	6%	8%	10%	F-value
Color	7.61±2.25 ^a	8.22±2.02 ^{ab}	8.75±2.01 ^{bc}	9.54±1.70 ^c	8.54±2.29 ^{abc}	8.90±2.50 ^{bc}	3.674 ^{**}
Moisture	8.17±2.63 ^a	9.32±1.83 ^b	9.44±2.35 ^b	9.74±2.05 ^b	8.94±2.39 ^{ab}	8.76±2.53 ^{ab}	2.329 [*]
Beefy	7.13±3.40	8.33±2.24	8.93±2.01	8.98±2.18	8.62±2.64	11.20±16.65	1.365
Chewiness	8.17±2.57 ^a	9.57±2.13 ^b	9.72±2.69 ^b	9.98±2.00 ^b	10.24±2.32 ^b	9.75±2.37 ^b	3.763 ^{**}
Juiciness	8.45±2.87	8.74±2.15	8.81±2.75	8.43±2.75	8.04±2.82	7.49±2.94	1.303
Swallow	8.33±2.65 ^c	8.87±1.91 ^c	8.04±2.41 ^{bc}	8.00±2.31 ^{bc}	7.02±2.81 ^{ab}	6.09±3.06 ^a	6.155 ^{**}
Salty	9.09±2.13 ^c	8.89±2.28 ^c	8.63±2.47 ^c	8.47±2.46 ^{bc}	7.46±2.75 ^{ab}	7.16±2.73 ^a	4.023 ^{**}

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

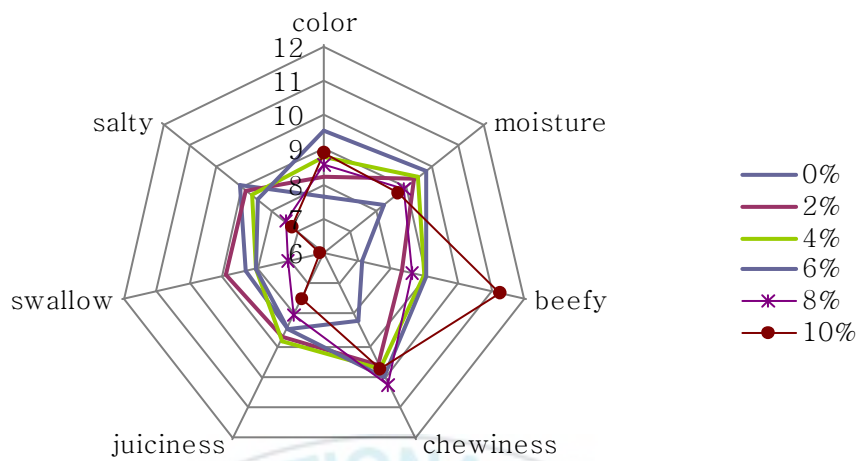


Fig. 4. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of oven-cooking

Table 13. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of grill-cooking

M±S.D.

	0%	2%	4%	6%	8%	10%	F-value
Color	9.25±2.31	8.50±2.40	7.74±2.38	8.59±2.41	7.76±2.96	8.25±2.43	2.060
Moisture	7.14±2.19	7.60±2.32	7.88±2.53	8.37±2.47	8.15±2.78	8.74±2.52	2.109
Beefy	7.12±3.91 ^{a1)}	8.49±2.19 ^b	9.07±1.78 ^b	8.72±2.38 ^b	8.88±2.30 ^b	9.05±2.58 ^b	3.180 ^{**}
Chewiness	7.25±3.08 ^a	8.83±2.15 ^b	8.20±2.71 ^{ab}	9.43±2.36 ^b	8.27±2.84 ^{ab}	9.06±2.51 ^b	3.469 ^{**}
Juiciness	6.90±2.86	7.73±2.39	7.84±2.38	8.15±2.59	7.54±2.62	7.61±2.86	1.005
Swallow	7.74±2.73 ^{abc}	8.35±2.09 ^c	8.15±2.12 ^{bc}	8.03±2.20 ^{bc}	6.77±2.85 ^a	7.09±3.00 ^{ab}	2.461 [*]
Salty	9.24±2.27 ^b	8.85±2.13 ^b	8.58±2.33 ^b	8.17±2.57 ^{ab}	7.38±2.90 ^a	7.18±2.96 ^a	4.131 ^{**}

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

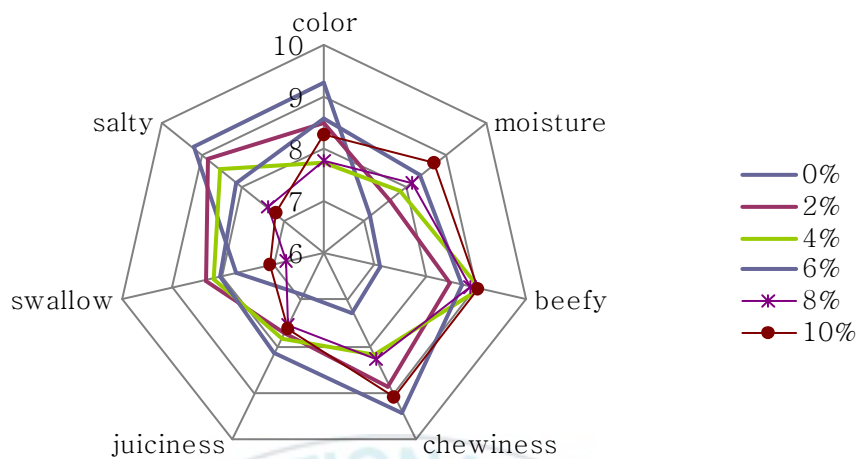


Fig. 5. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty of grill-cooking

2. 청국장 분말을 첨가한 패티의 이화학적 특성 분석

가. 패티의 일반성분 분석

패티의 일반성분은 Table 14와 같다. 수분함량은 팬조리 청국장 패티가 61.49%로 오븐조리 청국장 패티보다 높았으며, 시판 햄버거 패티는 55.82%로 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다. 건조한 시료를 사용한 조단백질 함량은 팬조리 청국장 패티와 오븐조리한 청국장 패티가 시판 햄버거 패티보다 유의적($p<0.01$)으로 높았다. 조지방 함량은 시판 햄버거 패티가 19.46%로 오븐조리 청국장 패티 12.42%보다 높았으며, 팬조리 청국장 패티는 10.14%로 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다. 조회분은 청국장 패티가 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다. 청국장 패티가 조단백질 함량이 높게 나타난 것은 청국장의 주원료가 콩이기 때문으로 사료되며, 시판 햄버거 패티의 높은 조지방 함량은 패스트푸드의 문제점인 비만과 관련이 있으며, 청국장 첨가 패티의 개발이 시판 되었을 때 그 근거를 마련해 줄 수 있을 거라 기대한다.

Table 14. Proximate composition of Chungkook-jang patty (%) M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial patty	F-value
	0%	2%	0%	2%		
Moisture	59.81±0.06 ^{b1)}	61.49±0.33 ^c	59.99±0.08 ^b	59.13±0.29 ^b	55.82±0.71 ^a	63.038 ^{***}
Crude protein ²⁾³⁾	24.06±0.60 ^a (59.86)	25.50±0.28 ^b (66.21)	23.72±0.06 ^a (59.28)	25.51±0.23 ^b (62.41)	23.39±0.09 ^a (52.94)	20.113 ^{**}
Crude lipid ²⁾	13.97±0.36 ^c (34.75)	10.14±0.15 ^a (26.33)	13.72±0.11 ^c (34.29)	12.42±0.08 ^b (30.38)	19.46±0.58 ^d (44.04)	230.343 ^{***}
Ash ²⁾	1.99±0.09 ^b (4.95)	2.17±0.03 ^c (5.63)	1.85±0.01 ^b (4.62)	2.20±0.10 ^c (5.38)	1.23±0.04 ^a (2.78)	74.412 ^{***}

() : dry basis

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

²⁾Dry basis

³⁾N * 6.25

** : p<0.01, *** : p<0.001

나. 패티의 지방산 분석

패티의 지방산 조성은 Table 15와 같다. 주요 지방산으로는 모든 패티에서 oleic acid가 가장 높은 함량을 나타내었으며, 그 다음으로 palmitic acid와 stearic acid의 순으로 나타났다.

시판 햄버거 패티는 저급 지방산인 capric acid가 검출 되었으며, 청국장 패티보다 lauric acid 함량이 유의적($p<0.001$)으로 높게 나타났다.

Myristic acid, myristoleic acid, pentadecanoic acid, palmitic acid, palmitoleic acid, magaric acid, magaroleic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linoleladic acid, linolenic acid, eicosaenoic acid, heneicosanoic acid는 각 시료간의 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다.

Myristic acid는 시판 햄버거 패티가 3.019%로 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 2.443%로 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다. Myristoleic acid는 시판 햄버거 패티가 0.901%로 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티는 0.615%로 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다. Pentadecanoic acid는 팬조리 청국장 패티와 오븐 조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 높았으며, 조리 방법에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 시판 햄버거 패티는 유의적($p<0.001$)으로 가장 낮았다. Palmitic acid는 시판 햄버거 패티가 23.321%로 유의적($p<0.001$)으로 가장 높았다. 팬조리 청국장 패티는 24.513%로 오븐조리 청국장 패티 24.185%보다 유의적($p<0.001$)으로 높았다. Magaric acid는 팬조리 청국장 패티가 1.688%로 오븐조리 청국장 패티의 1.632%보다 높았으며, 시판 햄버거 패티가 1.189%로 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다. Magaroleic acid는 오븐조리 청국장 패티가 1.381%로 팬조리 청국장 패티 1.341%보다 높았으며, 시판 햄버거 패티는 0.857%로 가장 낮았고 유의적인 차이

($p<0.001$)를 보였다. Stearic acid는 시판 햄버거 패티가 16.434%로 팬조리 청국장 패티 15.923%와 오븐조리 청국장 패티 15.284%보다 유의적($p<0.001$)으로 높았다. Oleic acid는 오븐조리 청국장 패티가 45.440%로 팬조리 청국장 패티 44.938%보다 높았으며, 시판 햄버거 패티는 13.566%로 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다.

필수 지방산인 linoleic acid는 오븐조리 청국장 패티가 팬조리 청국장 분말 패티보다 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았고 유의적인 차이($p<0.001$)를 보였다.

Linolenic acid는 오븐조리 청국장 패티가 0.656%로 팬조리 청국장 패티 0.602%보다 유의적($p<0.001$)으로 높았다. Eicosasenoic acid는 청국장 패티가 시판 햄버거 패티보다 유의적($p<0.001$)으로 높았으나 조리방법에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. Heneicosanoic acid는 오븐조리 청국장 패티가 0.263%로 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티는 0.217%로 시판 햄버거 패티가 0.171%보다 유의적($P<0.001$)으로 높았다.

Table 15. Fatty acids composition of Chungkook-jang patty (%)

M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial patty	F-value
	0%	2%	0%	2%		
Capric acid C _{10:0}	–	–	–	–	0.045±0.005	175.650***
Lauric acid C _{12:0}	0.046±0.001 ^{a1)}	0.053±0.003 ^b	0.051±0.000 ^b	0.050±0.001 ^b	0.071±0.001 ^c	83.210***
Myristic acid C _{14:0}	2.541±0.027 ^b	2.544±0.058 ^b	2.684±0.026 ^c	2.443±0.021 ^a	3.019±0.032 ^d	81.029***
Myristoleic acid C _{14:1}	0.631±0.002 ^{ab}	0.615±0.020 ^a	0.662±0.017 ^b	0.616±0.001 ^{ab}	0.901±0.028 ^c	99.789***
Pentadecanoic acid C _{15:0}	0.536±0.006 ^b	0.557±0.006 ^c	0.545±0.003 ^b	0.562±0.004 ^c	0.507±0.003 ^a	52.006***
cis-10-Pentadecenoic acid C _{15:1}	0.099±0.001	0.064±0.070	0.098±0.000	0.123±0.001	0.031±0.000	2.560
Palmitic acid C _{16:0}	24.348±0.116 ^{ab}	24.513±0.059 ^b	24.770±0.007 ^c	24.185±0.087 ^a	26.321±0.097 ^d	218.192***
Palmitoleic acid C _{16:1}	3.071±0.076 ^a	3.088±0.012 ^a	3.095±0.057 ^a	3.172±0.014 ^a	3.970±0.128 ^b	58.085***
Magaric acid C _{17:0}	1.723±0.002 ^d	1.688±0.011 ^c	1.727±0.001 ^d	1.632±0.001 ^b	1.189±0.004 ^a	3811.029***
Magaroleic acid C _{17:1}	1.363±0.004 ^c	1.341±0.000 ^b	1.345±0.001 ^b	1.381±0.002 ^d	0.857±0.004 ^a	13476.692***
Stearic acid C _{18:0}	16.368±0.067 ^c	15.923±0.094 ^b	16.420±0.001 ^c	15.284±0.057 ^a	16.434±0.141 ^c	67.190***
Oleic, Elaidic acid C _{18:1n9c,1n9t}	46.561±0.170 ^d	44.938±0.130 ^b	46.287±0.060 ^d	45.440±0.119 ^c	43.566±0.111 ^a	186.909***
Linoleic acid C _{18:2n9c}	1.514±0.008 ^b	3.110±0.048 ^c	1.403±0.041 ^{ab}	3.405±0.077 ^d	1.312±0.023 ^a	985.491***
Linoleladic acid C _{18:2n9t}	0.112±0.001	0.064±0.000	0.092±0.026	0.100±0.031	0.104±0.016	1.757
γ-Linolenic acid C _{18:3n6,9,12c}	0.085±0.005	0.085±0.001	0.133±0.096	0.157±0.069	0.131±0.015	0.709
Linolenic acid C _{18:3n9,12,15c}	0.286±0.003 ^a	0.602±0.003 ^b	0.284±0.006 ^a	0.656±0.004 ^c	0.630±0.044 ^{bc}	179.130***

(to be continued)

Table 15. Continued

M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial patty	F-value
	0%	2%	0%	2%		
Arachidic acid C_{20:0}	0.079±0.003 ^b	0.081±0.003 ^b	–	–	0.122±0.008 ^c	377.404 ^{***}
Eicosaenoic acid C_{20:1}	0.228±0.000 ^c	0.209±0.003 ^b	0.286±0.003 ^c	0.200±0.011 ^b	0.166±0.007 ^a	150.550 ^{***}
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid C_{20:3}	0.075±0.002 ^c	0.093±0.002 ^d	–	0.108±0.005 ^e	0.066±0.001 ^b	405.545 ^{***}
Heneicosanoic acid C_{21:0}	0.141±0.005 ^b	0.217±0.001 ^d	0.118±0.006 ^a	0.263±0.007 ^e	0.171±0.002 ^c	304.295 ^{***}
Arachidonic Acid C_{20:4}	–	–	–	–	0.012±0.018	1.000
EPA C_{20:5}	0.050±0.002 ^b	0.076±0.001 ^c	–	0.086±0.003 ^d	0.092±0.000 ^e	848.439 ^{***}
cis-13,16-Docosadienoic acid C_{22:2}	–	–	–	–	0.040±0.005	140.941 ^{***}
Lignoceric acid C_{24:0}	0.082±0.006 ^b	0.017±0.001 ^c	–	0.138±0.007 ^c	0.204±0.001	542.965 ^{***}
DHA C_{22:6n3}	–	0.010±0.014	–	–	0.039±0.007	11.641 ^{**}

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

** : p<0.01, *** : p<0.001

다. 패티의 콜레스테롤 분석

콜레스테롤 함량은 Fig. 6에 제시하였다. 콜레스테롤 함량은 시판 햄버거 패티 194.92 mg/100 g, 오븐조리 청국장 패티 192.64 mg/100 g, 팬조리 청국장 패티 184.27 mg/100 g의 순으로 나타났다. 오븐조리 청국장 패티는 팬조리 청국장 패티보다 유의적($p<0.001$)으로 높았으며, 시판 햄버거 패티와는 유의적인 차이가 없었다.

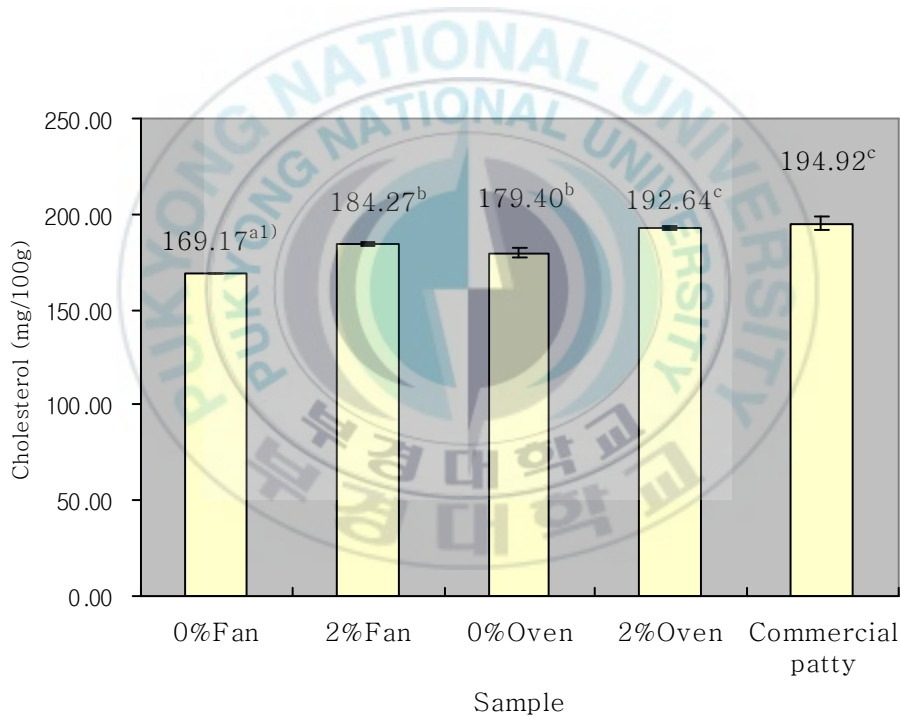


Fig. 6. Cholesterol contents of Chungkook-jang patty (mg/100 g)

All mean values are triplicate determinations.

¹) Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$

$p<0.001$

라. 패티의 무기물(Ca, Na) 분석

패티의 Ca과 Na 분석 결과는 Fig. 7 과 Fig. 8에 제시하였다.

Ca함량은 오븐조리 청국장 패티 118.07 ppm, 팬조리 청국장 패티 88.86 ppm, 시판 햄버거 패티 68.48 ppm의 순으로 나타났으며, 오븐조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 높았다. 시판 햄버거 패티는 유의적($p<0.001$)으로 가장 낮았는데 이는 청국장이 다량의 칼슘을 함유하고 있기 때문이라 사료된다.

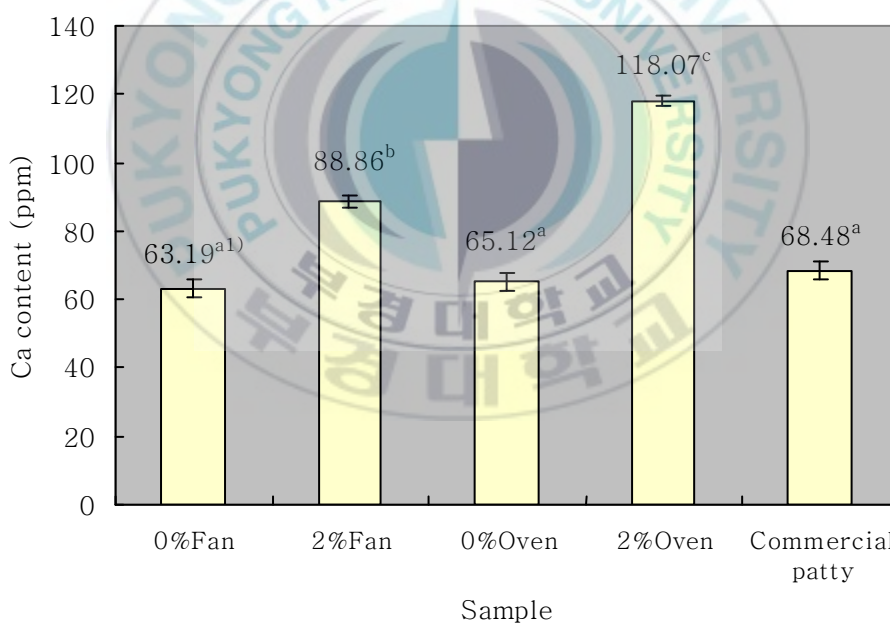


Fig. 7. Ca contents of Chungkook-jang patty (ppm)

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$

$p<0.001$

Na함량은 오븐조리 청국장 패티 4630.95 ppm, 팬조리 청국장 패티 4076.49 ppm, 시판 햄버거 패티 1499.67 ppm의 순으로 나타났다. 오븐조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 높았으며, 시판 햄버거 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 낮았다.

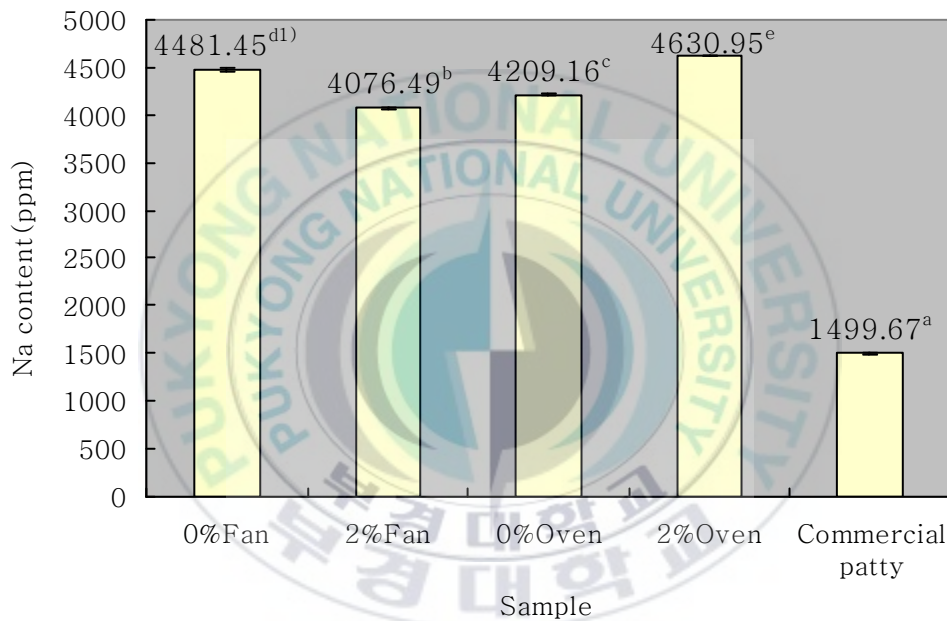


Fig. 8. Na contents of Chungkook-jang patty (ppm)

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$

$p<0.001$

마. 패티의 비타민 분석

패티에서 비타민 A는 검출되지 않았으며, 비타민 C의 분석 결과는 Fig. 9에 제시하였다.

시판 햄버거 패티 8.45 mg/100 g, 팬조리 청국장 패티 4.57 mg/100 g, 오븐조리 청국장 패티 3.73 mg/100 g의 순으로 나타났다. 시판 햄버거 패티가 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티가 오븐조리 청국장 패티보다 유의적($p<0.001$)으로 높았다.

팬조리 패티가 오븐조리 패티보다 비타민 C의 함량이 높은 것은 비타민 C가 열에 쉽게 파괴되며 불안정하기 때문으로 사료된다.

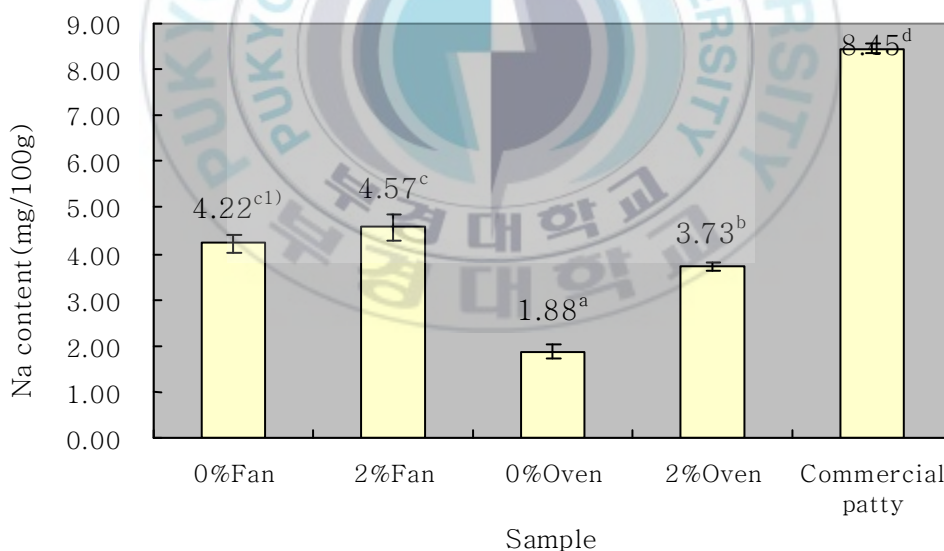


Fig. 9. Vitamin C contents of Chungkook-jang patty (mg/100g)

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$

$p<0.001$

바. 패티의 펩신소화율 분석

패티의 펩신에 대한 소화율 분석 결과는 Fig. 10에 제시하였다.

팬조리 청국장 패티 97.75%, 시판 햄버거 패티 97.65%, 오븐조리 청국장 패티 97.47%의 순으로 나타났다.

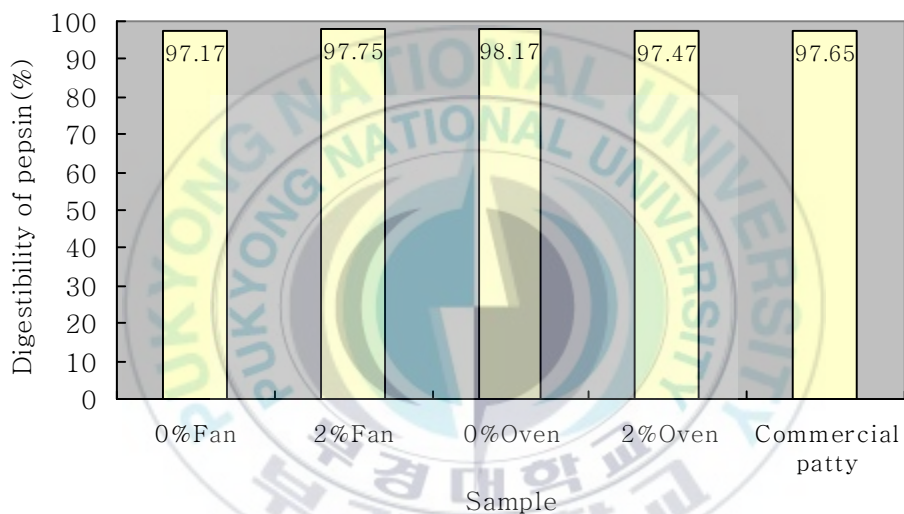


Fig. 10. Digestibility of Pepsin on Chungkook-jang patty (%)

All mean values are triplicate determinations.

사. 패티의 산패도 분석

패티의 산패도는 Table 16과 같다.

산가(AV)는 오븐조리 청국장 패티 11.30 mg/g, 팬조리 청국장 패티 9.23 mg/g, 시판 햄버거 패티 6.21 mg/g으로 나타났다. 청국장 패티가 시판 햄버거 패티보다 유의적($p<0.01$)으로 높았으며, 조리방법에 따른 유의적 차이는 없었다.

과산화물가(POV)는 시판 햄버거 패티 4.34 meq/kg, 팬조리 청국장 패티 3.45 meq/kg, 오븐조리 청국장 패티 1.34 meq/kg로 나타났다. 시판 햄버거 패티가 유의적($p<0.05$)으로 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 유의적($p<0.05$)으로 가장 낮았다. 조리방법에 따른 유의적 차이는 없었다.

요오드가(IV)는 팬조리 청국장 패티 66.92 g/100 g, 시판 햄버거 패티 51.72 g/100 g, 오븐조리 청국장 패티 46.47 g/100 g으로 나타났다. 팬조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 낮았다.

Table 16. TBA values of Chungkook-jang patty

M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial patty	F-value
	0%	2%	0%	2%		
AV ²⁾	3.49±1.28 ^{a1)}	9.23±0.66 ^b	4.93±0.59 ^a	11.30±0.60 ^b	6.21±0.17 ^a	18.060 ^{**}
POV ³⁾	3.08±0.62 ^{ab}	3.45±0.06 ^{ab}	4.46±0.48 ^b	1.34±0.40 ^a	4.34±0.35 ^b	5.815 [*]
IV ⁴⁾	51.52±1.62 ^b	66.92±0.92 ^c	51.53±0.54 ^b	46.47±1.32 ^a	51.72±1.21 ^b	43.116 ^{***}

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

²⁾ Acid value : mg/g

³⁾ Peroxide value : meq/kg

⁴⁾ Iodine value : g/100 g

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

3. 청국장 분말을 첨가한 패티의 물리적 특성 분석

가. 패티의 색도측정

패티의 색도는 Table 17와 같다.

L값(명도)은 오븐조리 청국장 패티 47.63, 시판 햄버거 패티 39.61, 팬조리 청국장 패티 38.79로 나타났다. 오븐조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 낮았다.

b값(황색도)은 시판 햄버거 패티 8.99, 오븐조리 청국장 패티 8.29, 팬조리 청국장 패티 7.82로 나타났으나, 유의적인 차이는 없었다.

a값(적색도)은 시판 햄버거 패티 20.30, 팬조리 청국장 패티 13.78, 오븐조리 청국장 패티 12.54로 나타났다. 시판 햄버거 패티가 유의적($p<0.001$)으로 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티가 오븐조리 청국장 패티보다 유의적($p<0.001$)으로 높았다.

측정 시 김이 올라오지 않는 이상 온기의 유무는 큰 차이가 없었다.

Table 17. Colour parameters of Chungkook-jang patty

M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial patty	F-value
	0%	2%	0%	2%		
L-value	41.34±5.90 ^b	38.79±1.89 ^a	44.13±0.68 ^c	47.63±0.87 ^d	39.61±3.39 ^{ab}	32.232 ^{***}
a-value	9.72±3.82	7.82±0.52	9.04±0.57	8.29±0.67	8.99±0.76	1.425
b-value	13.21±1.31 ^{bc}	13.78±0.92 ^c	11.37±0.60 ^a	12.54±0.94 ^b	20.30±1.34 ^d	88.387 ^{***}

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

*** : $p < 0.001$

나. 패티의 물성 특성 측정

패티의 텍스처를 측정한 결과는 Table 18 과 같다.

팬조리 청국장 패티 1.7940, 시판 햄버거 패티 1.4900, 오븐조리 청국장 패티 1.3200로 나타났다.

청국장 첨가 유무에 따라 청국장 패티가 유의적($p < 0.001$)으로 경도가 부드럽게 나타났으며, 팬조리 청국장 패티가 유의적($p < 0.001$)으로 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 가장 낮아 부드러운 값을 나타내었다.

시판 햄버거 패티는 팬조리 청국장 패티보다 유의적($p < 0.001$)으로 낮았으나, 오븐조리 청국장 패티와는 유의적 차이를 보이지 않았다. 이는 청국장 분말 첨가가 패티의 텍스처에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

팬조리의 텍스처가 오븐 조리보다 높은 값을 나타내는 것은 오븐조리가 팬조리보다 온기가 남아 있었기 때문이며, 팬조리보다 오븐조리가 그 내부의 온도를 지키는데 더욱 좋음을 나타낸다. 즉, 오븐은 일정한 온도로 외부 자극 없이 일정하게 조리되는 것이기 때문으로 사료된다. 또한 팬과 오븐의 텍스처 차이는 각 시료가 가지고 있는 온도 차이가 결정적인 것으로 사료되는데, 이는 식육 제품의 조직감은 가열 조건에 따라 달라지는 실험(문윤희, 2001)의 결과와 동일하다.

텍스처 측정 시 오차의 범위가 높게 나타난 것은 패티의 부위(가장자리와 중심부)별로 각각의 익힌 정도가 달라 그 두께가 일정하지 못했기 때문이라 사료된다.

Table 18. Textural characteristics of Chungkook-jang patty M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial patty	F-value
	0%	2%	0%	2%		
Texture	1.8330±0.2432 ^d	1.7940±0.3715 ^d	1.5756±0.1113 ^b	1.3200±5.315 ^a	1.4900±0.206 ^{ab}	8.138 ^{***}

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

*** : p<0.001



4. 청국장 분말을 첨가한 패티의 향기 성분 측정

패티의 향기 성분 분석 결과는 Table 19과 같으며, Gas chromatogram은 Fig. 11에 제시하였다.

GC-MSD에 의해 동정된 화합물은 총 49종이었다. 이를 관능기별로 살펴보면, aldehydes 10종, alcohol 1종, aromatic compounds 6종, ketones 4종, s-containing compounds 2종, hydrocarbons 25종, acid 1종이 각각 확인되었다.

팬조리 패티의 경우, 청국장 첨가로 aldehydes는 증가하였으나, decanal는 감소하였다. 조리 방법에 따라서는 propanal, 2-methyl-, butanal, 3-methyl-는 팬조리는 큰 폭으로 감소하였으나, 오븐조리는 약간의 증가를 보였다. Pentanal 및 hexanal은 청국장 첨가에 따라 팬조리에서는 증가하나, 오븐조리에서는 감소를 나타낸다.

Ketones에서는 acetone이 팬조리 패티의 경우 큰 폭으로 증가하였으나 오븐조리에서는 약간 감소하는 경향을 보였으며, 2,3-butanedione는 팬조리 패티보다 오븐조리 패티가 높은 값을 나타내나 청국장 첨가로 그 값은 감소하는 경향을 나타낸다.

S-containing compounds는 benzothiazole이 청국장 첨가에 따라 급격히 감소하였으며, 오븐조리 패티의 경우에도 동일하게 나타났다.

Aromatic compounds는 청국장 첨가에 따라 값이 줄어드는 경향을 나타내었으나, 1h-pyrrole는 급격한 증가를 보였다. 3-carene는 팬조리에서는 급격한 증가를 보였으나, 오븐조리에서는 거의 증가하지 않았다.

일반적으로 청국장의 냄새에 중요한 역할을 하는 물질로 pyrazine 류가 가장 많은 부분을 차지하며(복진영, 1993), 청국장의 불쾌취로 알려진 acid 류 중 butyric acid와 valeric acid(강귀환, 1998)는 청국장 첨가 패티에서

는 검출되지 않았다.



Table 19. Volatile compound contents of Chungkook-jang patty

Compound name	Retention time(min)	RI (min)	Peak area (×10 ⁵)				Commercaill patty
			Fan		Oven		
			0%	2%	0%	2%	
Aldehydes (10)							
Acetaldehyde	3.4		27.9	61.3	61.3	44.4	10.5
Propanal, 2-methyl-	6.0		29.4	49.7	8.04	17.6	6.5
Butanal, 3-methyl-	10.4		55.5	10.8	10.8	12.0	5.4
Butanal, 2-methyl-	11.1		36.5	48.5	-	9.8	-
Pentanal	12.8		3.9	66.5	66.5	5.3	12.3
Hexanal	17.8		5.1	29.9	18.5	4.2	29.1
Heptanal	21.6		4.2	4.4	6.1	6.5	12.8
Octanal	25.7		10.6	6.8	3.8	5.5	6.5
Nonanal	31.5		8.3	10.6	8.4	15.2	3.6
Decanal	34.4		16.7	8.4	16.6	9.4	17.3
sub total			176.6	247.4	200.0	129.9	104.0
Alcohol (1)							
Ethanol	4.0		83.9	45.2	45.2	42.5	5.2
Ketons (4)							
Acetone	4.5		31.7	44.5	46.2	40.4	57.0
2,3-Butanedione	6.8		16.6	11.5	49.7	23.1	7.1
2-Butanone	7.2		42.0	57.8	11.5	42.3	21.4
3-Hydroxy-2-butanone	13.1		11.8	4.9	4.9	3.5	-
sub total			102.1	118.7	112.3	109.3	85.5

(to be continued)

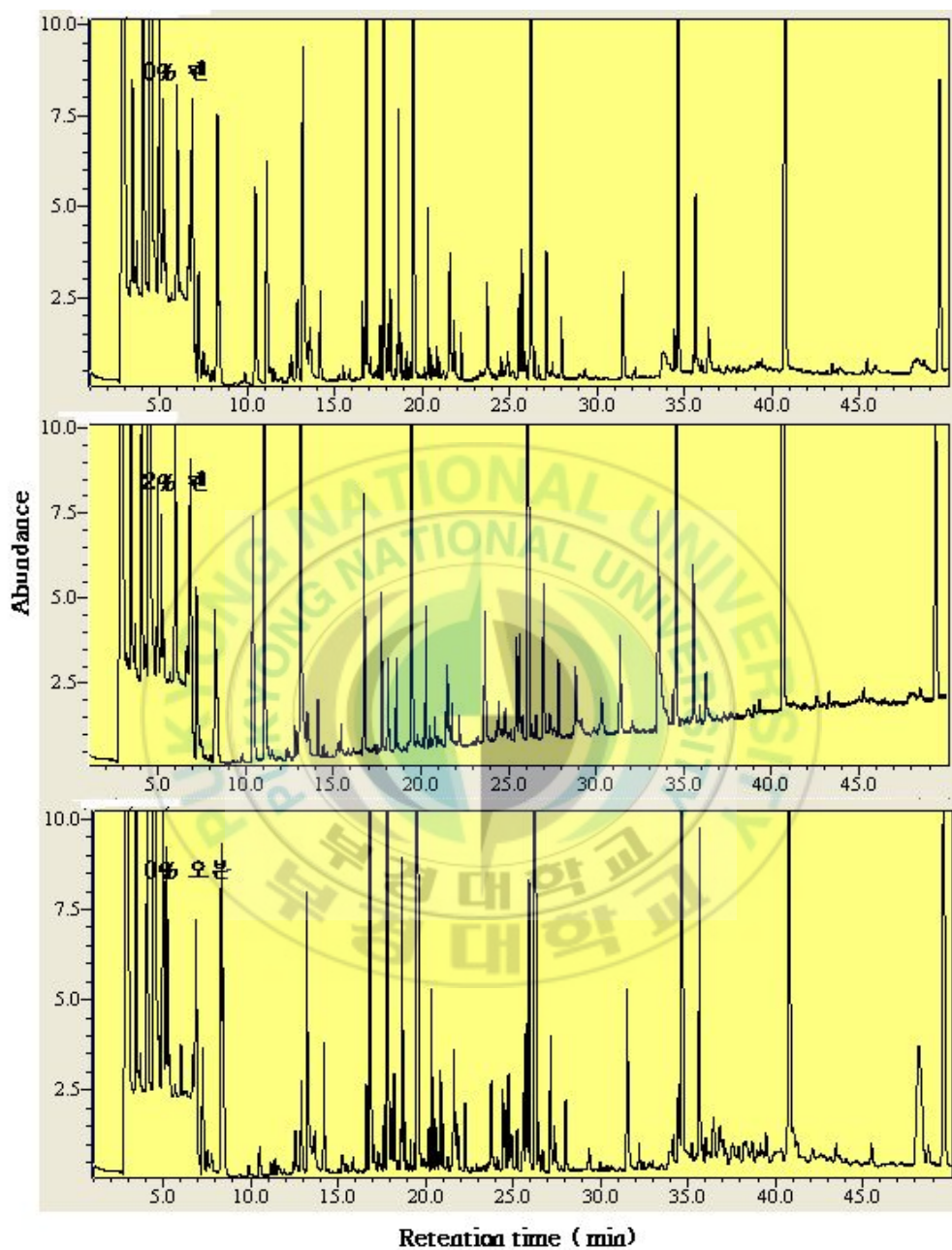
Table 19. Continued

Compound name	Retention time(min)	RI (min)	Peak area (×10 ⁵)				Commerccail patty
			Fan		Oven		
			0%	2%	0%	2%	
S-containing compounds (2)							
Dimethyl sulfide	5.2		25.8	22.0	26.1	37.4	-
Benzothiazole	36.3		17.0	3.2	49.4	6.6	28.9
sub total			42.8	25.2	75.5	44.0	28.9
Aromatic compounds (6)							
Benzene	11.3		-	-	-	-	3.4
1H-pyrrole	13.5		55.0	137.1	137.1	160.1	9.6
Toluene	16.8		7.7	3.9	3.9	6.2	115.6
Ethylbenzene	20.5		16.0	14.3	9.2	26.3	1.0
1,3-Dimethyl-benzene	20.8		3.7	3.2	4.4	3.9	16.2
1,3,5-trimethyl-benzene	25.9		18.2	13.9	22.6	19.8	12.6
alpha-Pinene	23.7		5.1	9.2	13.9	3.2	4.5
beta-Pinene	25.5		3.8	6.1	201.4	9.6	-
3-Carene	27.1		3.4	201.4	10.6	11.5	-
D-Limonene	27.9		17.4	3.8	14.9	4.97	-
sub total			626.2	385.8	418.0	245.5	162.9

(to be continued)

Table 19. Continued

Compound name	Retention time(min)	RI (min)	Peak area (×10 ³)				Commercaill patty
			Fan		Oven		
			0%	2%	0%	2%	
Acid (1)							
Malonic acid	40.7		9.4	493.4	67.5	56.5	5.50
Others (25)							
Isobutane	3.6		8.9	3.2	3.2	–	–
Pentane	4.9		57.5	26.1	44.1	21.6	28.1
Methylene chloride	5.3		6.9	8.0	2.2	–	–
3-Methyl- pentane,	7.5		16.2	31.7	57.8	29.9	–
Methyl-cyclopentane,	7.7		5.8	–	–	–	–
Heptane	14.1		9.8	5.5	5.5	6.1	15.5
2,3,4-Trimethyl-pentane,	16.6		10.3	–	6.9	3.6	–
3-Methyl-heptane,	17.6		50.7	–	29.9	50.8	4.3
2,2,5-Trimethyl-hexane,	18.0		50.1	–	11.5	18.0	–
1-Octene	18.2		5.6	18.5	11.6	3.8	3.3
(E)-3-Octene	18.5		11.4	18.5	37.6	19.7	–
Octane	18.6		3.8	11.5	14.3	3.2	16.9
(E)-4-Octene	18.8		25.2	–	3.2	15.4	–
3,3,4-Trimethyl-heptane	20.3		391.6	376.5	263.3	4.5	–
1-Nonene	21.8		20.3	3.3	6.8	11.7	6.0
Nonane	22.2		8.3	–	–	4.0	4.6
Decane	26.4		222.9	–	–	8.1	2.6
3-Methyl- eicosane,	32.2		–	–	–	3.7	–
Tridecane	37.3		–	–	–	17.5	–
Hexadecane	37.9		–	–	–	–	10.4
sub total			737.0	502.8	497.9	221.6	91.7
Total area			994.0	1726.8	1538.5	825.7	275.6



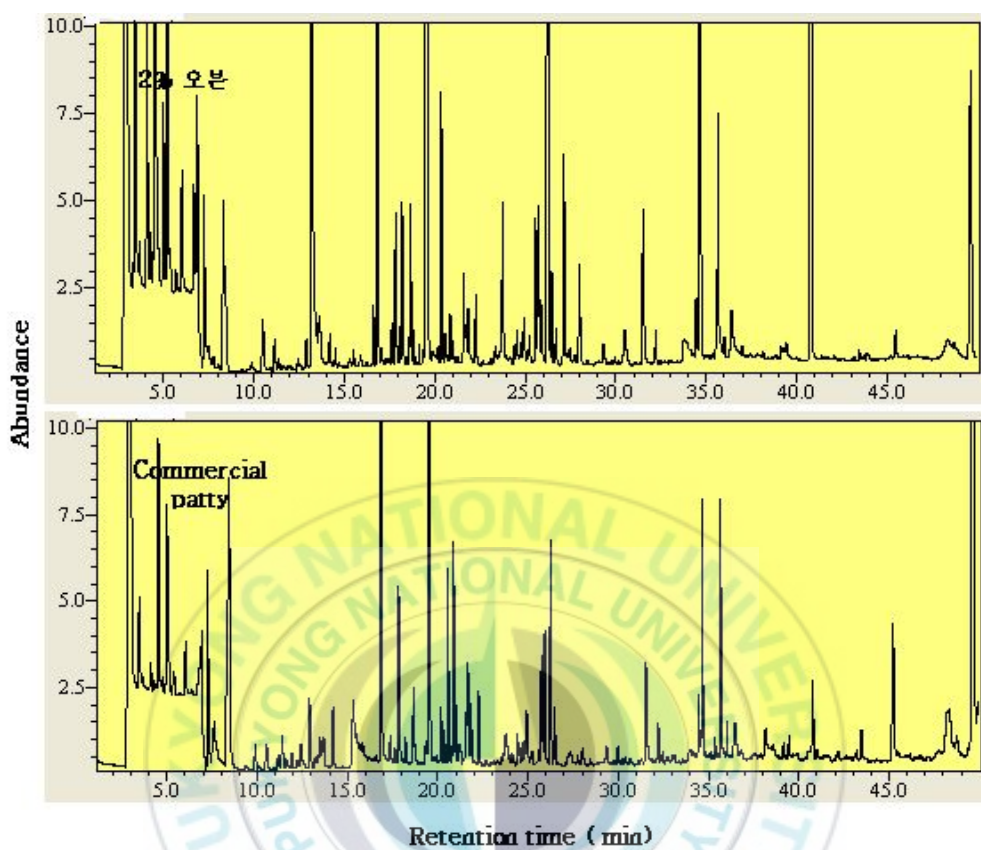


Fig. 11. Gas chromatograms of volatile compounds of Chungkook-jang patty

5. 청국장 분말을 첨가한 패티의 관능적 특성 평가

(1) 관능적 특성 평가

패티의 관능적 특성 결과는 Table 20과 같으며, Fig. 11에 제시하였다.

색은 팬조리 청국장 패티가 8.80으로 오븐조리 청국장 패티 8.23보다 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

촉촉한 정도는 오븐조리 청국장 패티가 9.33으로 유의적($p<0.05$)으로 가장 높았다(부드럽다).

고기 비린내는 오븐조리 청국장 패티가 8.34로 팬조리 청국장 패티 8.03보다 높았으나(약하다) 유의적인 차이는 없었다.

씹힘성은 오븐조리 청국장 패티가 9.57로 유의적($p<0.01$)으로 가장 높았으나(부드럽다), 팬조리 청국장 패티 9.27과는 유의적 차이는 없었다. 이것은 텍스처 결과 오븐조리 청국장 패티가 가장 부드러운 값을 나타낸 것과 동일한 결과를 보인다.

다즙성은 팬조리 청국장 패티가 9.06으로 가장 높은 점수를 보였으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 패티의 성분 분석 결과 팬조리 청국장 패티가 가장 높은 수분 함량을 나타내는 것과 관련이 있을 것이라 사료된다.

삼킨 후 느낌은 오븐조리 청국장 패티가 8.88로 가장 높은 점수를 보였으나 유의적인 차이는 없었다.

짭맛은 오븐조리 청국장 패티가 8.90으로 팬조리 청국장 패티 8.34보다 높았으나(좋다), 유의적인 차이는 없었다.

Table 20. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty M±S.D.

Sample	Fan		Oven		F-value
	0%	2%	0%	2%	
Color	8.32±2.30	8.80±1.62	7.61±2.26	8.23±2.02	2.215
Moisture	8.09±2.55 ^{al}	8.91±2.12 ^{ab}	8.18±2.63 ^a	9.33±1.83 ^b	2.662*
Beefy	7.38±3.44	8.03±2.01	7.13±3.41	8.34±2.24	1.546
Chewiness	7.78±3.17 ^a	9.27±2.04 ^{bc}	8.18±2.57 ^{ab}	9.57±2.14 ^c	4.598**
Juiciness	8.87±2.45	9.06±2.08	8.46±2.88	8.74±2.16	0.436
Swallow	8.59±2.64	8.49±2.16	8.33±2.65	8.88±1.91	0.375
Salty	8.51±2.31	8.34±2.28	9.09±2.13	8.90±2.28	0.947

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

* : p<0.05, ** : p<0.01

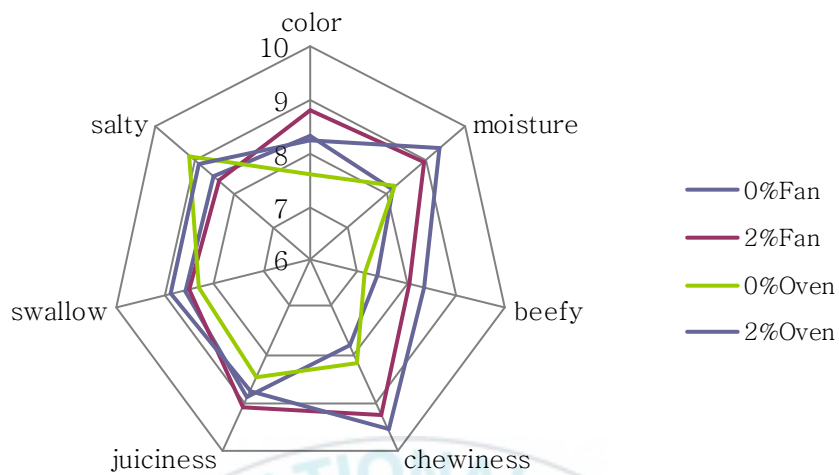


Fig. 12. Sensory characteristics of Chungkook-jang patty

나. 소비자 기호도 관능 특성 평가

패티의 소비자 기호도 관능적 특성 분석 결과는 Table 21과 같다.

냄새는 시판 햄버거 4.79와 오븐조리 청국장 패티 햄버거 4.41이 팬조리 청국장 패티 햄버거 3.64보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았다. 시판 햄버거와 오븐 조리 청국장 패티 햄버거는 유의적인 차이가 없었다.

조직감은 오븐조리 청국장 패티 햄버거가 5.05로 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티 햄버거도 4.65로 시판 햄버거 4.58보다 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

맛은 시판 햄버거 4.78와 오븐조리 청국장 패티 햄버거 4.43이 팬조리 청국장 패티 햄버거 3.58보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았다. 시판 햄버거와 오븐조리 청국장 패티 햄버거는 유의적인 차이가 없었다.

전체적인 수용도는 시판 햄버거 4.68과 오븐조리 청국장 패티 햄버거 4.56이 팬조리 청국장 패티 햄버거보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았다. 시판 햄버거와 오븐조리 청국장 패티 햄버거는 유의적인 차이가 없었다.

오븐조리 청국장 패티 햄버거와 시판 햄버거는 기호도에서 유의적인 차이가 없었으며, 청국장의 첨가가 햄버거의 기호도에 나쁜 영향을 보이지 않는 것으로 보인다. 이는 청국장 분말을 이용한 스프 개발(공석길, 2006)에서와도 비슷한 결과를 보인다.

Table 21. Consumer acceptability of Chungkook-jang patty hamburger M±S.D.

Sample	Fan		Oven		Commercial hamburger	F-value
	0%	2%	0%	2%		
Smell	4.61±1.65 ^{a1)}	3.64±1.41 ^b	4.56±1.52 ^a	4.41±1.53 ^a	4.79±1.58 ^a	8.683 ^{***}
Texture	4.65±1.65	4.65±1.38	4.54±1.43	5.05±1.42	4.58±1.68	1.840
Taste	4.31±1.89 ^b	3.58±1.61 ^a	4.43±1.56 ^b	4.43±1.56 ^b	4.78±1.92 ^b	6.989 ^{***}
Overall acceptable	4.50±1.80 ^b	4.02±1.54 ^a	4.56±1.45 ^b	4.61±1.32 ^b	4.68±1.73 ^b	2.831 [*]

All mean values are triplicate determinations.

¹⁾Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05

* : p<0.05, *** : p<0.001

IV. 요약

본 연구에서는 청국장 분말의 배합비와 가열조건을 달리하여 청국장 분말을 첨가한 패티의 물리·이화학적 및 관능적 특성을 살펴보고 소비자 기호도를 평가하여 이를 실용화할 방안을 모색하였다. 이를 위하여 청국장 분말을 0%~10%첨가한 패티를 제조하여 팬, 오븐, 그릴에서 각기 달리 조리하여 훈련을 받은 관능검사원에게 관능검사를 통하여 높은 점수를 받은 패티를 선정하였다. 높은 점수를 받은 청국장 분말 2%를 팬과 오븐에서 조리한 패티를 청국장 분말을 첨가하지 않고 팬과 오븐에서 조리한 패티와 비교하여 물리·이화학적, 관능적 특성을 살펴보았다. 또한 현재 시판 중인 햄버거 패티의 특성까지 함께 비교하여 제시하였다. 또한 소비자 기호도 분석을 위해서는 시판 중인 햄버거와 동일한 조건에서 평가하였다. 본 연구에서 얻은 결과를 요약하며 다음과 같다.

1. 패티의 수분함량은 팬조리 청국장 패티가 오븐조리 청국장 패티보다 높았으며, 시판 햄버거 패티는 가장 낮았다. 조단백질 함량은 팬조리 청국장 패티와 오븐조리 청국장 패티가 시판 햄버거 패티보다 높은 값을 나타내었다. 조지방 함량은 시판 햄버거 패티가 오븐조리 청국장 패티 보다 높았으며, 팬조리 청국장 패티가 가장 낮았다. 조회분은 청국장 패티가 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다.

2. 패티의 주요 지방산으로는 oleic acid가 가장 높았으며, palmitic acid, stearic acid의 순으로 나타났다. 시판 햄버거 패티에서는 저급 지방산인 capric acid가 검출 되었으며, lauric acid도 청국장 패티보다 높게 나타났다.

myristic acid, myristoleic acid, pentadecanoic acid, palmitic acid, margaric acid, margaroleic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linoleladic acid, linolenic acid, eicosaenoic acid, heneicosanoic acid 는 유의한 차이가 있었다.

Myristic acid는 시판 햄버거 패티가 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 가장 낮았다. Myristoleic acid는 시판 햄버거 패티가 가장 높았으며, 팬조리 청국장 패티가 가장 낮았다. Pentadecanoic acid는 팬조리 청국장 패티와 오븐조리 청국장 패티가 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다. Palmitic acid는 시판 햄버거 패티가 가장 높았다. Margaric acid는 팬조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다. Margaroleic acid는 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다. Stearic acid는 시판 햄버거 패티가 가장 높았으며, Oleic acid는 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다.

필수 지방산인 linoleic acid, linolenic acid는 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다.

Eicosaenoic acid는 팬조리 청국장 패티와 오븐 조리 청국장 패티가 시판 햄버거 패티보다 높았다. Heneicosanoic acid는 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았다.

3. 패티의 콜레스테롤 함량은 시판햄버거 패티가 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 팬조리 청국장 패티보다 높았다. Ca의 함량은 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 시판 햄버거 패티가 가장 낮았다. 비타민 A는 검출되지 않았으며, 비타민 C는 시판 햄버거 패티가 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 가장 낮았다. 펩신에 대한 소화율은 팬조리 청국

장 패티가 가장 높았다.

4. 패티의 지방 산패와 관련한 결과로서, 산가(AV)는 청국장 패티가 시판 햄버거 패티보다 높았으며, 과산화물가(POV)는 시판 햄버거 패티가 가장 높게 나타났으며, 오븐조리 청국장 패티가 가장 낮았다. 요오드가(IV)는 팬조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 가장 낮았다.

5. 패티의 색도에서는 L값이 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았고, 팬조리 청국장 패티가 가장 낮았다. b값은 시판 햄버거 패티가 가장 높았으며, 오븐조리 청국장 패티가 낮았다.

6. 패티의 경도는 청국장 패티가 부드럽게 나타났으며, 오븐조리 청국장 패티가 가장 부드러운 값을 나타내었다.

7. 패티의 향기 성분 분석 결과 총 49종의 화합물이 확인되었는데 이는 관능기별로 aldehydes 10종, alcohol 1종, aromatic compounds 6종, ketones 4종, s-containing compounds 2종, hydrocarbons 25종, acid 1종이었다. 청국장의 불패취로 알려진 acid류 중 butyric acid와 valeric acid는 청국장 패티에서 검출되지 않았다.

8. 관능검사 결과 측정한 정도는 오븐조리 청국장 패티가 가장 높았으며, 씹힘성에서도 같은 결과를 보였다. 소비자 기호도를 분석한 결과 향기, 맛, 수용도에서 오븐 조리 청국장 패티가 높았다. 시판 햄버거와는 기호도에서 차이가 없었다.

본 연구에서 개발한 청국장 패티는 시판 햄버거 패티보다 수분, 조단백, 조회분, 필수지방산인 linoleic acid와 linolenic acid 그리고 Ca 함량이 높게 나타났으며, 조지방과 콜레스테롤의 함량은 낮게 나타났다. 청국장이 가지는 특유의 불쾌치는 청국장 패티에서 검출되지 않았으며, 청국장 패티는 시판 햄버거 패티보다 부드러운 경도를 나타냈다. 이는 청국장 패티가 시판 햄버거 패티의 단점을 보완 할 수 있고, 영양적으로도 상당히 의미가 있음을 시사하며, 나아가 기능성 식품으로서의 제품화 가능성을 보여준다. 기호도 검사에서도 청국장 패티 햄버거가 기호성이 좋은 것으로 나타났으며, 시판 햄버거와 기호도에서도 차이가 없는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 살펴 볼 때, 청국장 패티는 한국 전통 음식의 재료를 패스트푸드의 대표인 햄버거에 접목시켜 맛과 영양을 향상시킨 건강식 햄버거 패티 개발이란 점에서 의의가 있으며, 장기적으로 젊은 층의 입맛을 겨냥하여 다음 세대에도 청국장의 기호성을 가질 수 있는 웰빙 제품의 선두가 되리라 기대한다.

V. 참고 문헌

- AOAC (2000) Official Methods of analysis. 17th ed, Association. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, Ch.45 pp.82.
- Gambaro A, Fiszman S, Gimenez A, Varela P, Salvador A. (2004). Consumer Acceptability Compared with Sensory and Instrumental Measures of White Pan Bread: Sensory Shelf-life Estimation by Survival Analysis. *Journal of Food Science*. 69(9) : 401-405
- Ashok K. Shrestha, Athapol Noomhorm (2002). Comparison of physico-chemical properties of biscuits supplemented with soy and kinema flours. *International Journal of Food Science and Technology*. 37 : 361-368
- Taylor BJ, Walsh MK. (2001). Development and Sensory Analysis of a Textured Whey Protein Meatless Patty. *Journal of Food Science*. 67(4) : 1555-1558
- Mckenna BM . Lyng J, Brunton N, Shirsat N. (2005). Advances in radio frequency and ohmic heating of meats. *Journal of Food Engineering*. 1-15
- Baowu Wang, Youling L. Xiong, William G. Moody (1999). Physicochemical and sensory properties of restructured beef steaks containing beef heart surimi. *International Journal of Food Science and Technology*. 34 : 351-358
- Basem Abdullah, Rula Al-Najawi (2005). Functional and sensory properties of chicken meat from spent-hen carcasses deboned manually or mechanically in Jordan. *International Journal of Food Science and Technology*. 40 : 537-543

- Basem Moh'd Abdullah (2004). Beef and sheep mortadella: formulation, processing and quality aspects. *International Journal of Food Science and Technology*. 39 : 177-182
- Ballesteros C, Poveda J.M, Gonzalez-Vinas MA, Cabezas L. (2006). Microbiological, biochemical and sensory characteristics of artisanal and industrial manchego cheeses. *Food Control*. 17 : 249-255
- Curt C, Allais I, Perrot N, Leblanc V, Trystram G. (2004). Optimisation of the meat emulsification process using at-line human evaluations and the Simplex method. *Journal of Food Engineering*. 64 : 33-41
- Christine ZM, Cheryl LR, Elisa JS, Marian LN. (2001). Children's patterns of macronutrient intake and associations with restaurant and home eating. *J Am Diet Assoc*. 101 : 923-925
- David J. Cook, Tracey A. Hollowood, Robert ST, Linforth, Andrew J. Taylor (2005). Correlating instrumental measurements of texture and flavour release with human perception. *International Journal of Food Science and Technology*. 40 : 631-641
- Ehabe EE, Eyabi GD, Numfor FA. (2006). Effect of sugar and NaCl soaking treatments on the quality of sweet banana figs. *Journal of Food Engineering*. 76 : 573-578
- Fujita H, Yamagami T. (2001). Fermented soybean-derived Touchi-extract with antidiabetic effect via α -glucosidase inhibitory action in a long-term administration study with KKAY mice. *LifeScience* 70 : 219-227
- Fujita H, Yamagami T, Ohshima K (2003). Long-term ingestion of Touchi-extract, α -glucosidase inhibitor, by borderline and mild type-2 diabetic subjects is safe and significantly reduces blood glucose levels. *Nutri. Res*. 23 : 713-722
- Fukutake M, Takahashi M, Ishida K, Kawamura H, Sugimura T,

- Wakabayashi K. (1996). Quantification of genistein and genistin in soybean and soybean product. *Food. Chem. Toxicol.* 34 : 457~461
- George Chao-Chi Chuang, An-I Yeh (2006). Rheological characteristics and texture attributes of glutinous rice cakes (mochi). *Journal of Food Engineering.* 74 : 314-323
- Martinez-Flores HE, Cruz MC, Larios SA, Jimenez GE, Figueroa JDC, Gomez-Aldapa CA. (2005). Sensorial and biological evaluation of an extruded product made from corn supplemented with soybean and safflower pastes. *International Journal of Food Science and Technology.* 40 : 517-524
- Sin HN, Yusof S, Sheikh Abdul Hamid N, Rahman R. (2006). Optimization of hot water extraction for sapodilla juice using response surface methodology. *Journal of Food Engineering.* 74 : 352-358
- Kyoon-No H, Samuel PM. (2004). Preparation of tofu using chitosan as a coagulant for improved shelf-life. *International Journal of Food Science and Technology.* 39 : 133-141
- Hosoi T.(1996). Recent progress in treatment of osteoporosis. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi.* 33 : 240~244
- Ismail Yilmaz (2005). Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran. *Journal of Food Engineering.* 69 : 369-373
- Jenkins A, Wolever TMS, Taylor RH, Barker HB, Fielden H. (1980). Exceptionally low blood glucose response to dried beans: Comparison with other carbohydrate foods. *J. Br. Med.* 28 : 578-585
- Jinglu Tan (2004). Meat quality evaluation by computer vision. *Journal of Food Engineering.* 61 : 27-35
- John A , Kyriakos PV, Spyros AG.(1996). Physical, chemical and sensory characteristics of cooked meat emulsion style products containing

- vegetable oils. *International Journal of Food Science and Technology*. 31 : 189-194
- Silva JL, Estuardo M, Frank BM, James OG, Jelena S. (2005). Physicochemical, carbohydrate and sensory characteristics of high bush and rabbiteye blueberry cultivars. *J Sci Food Agric* 85 : 1815-1821
- Karl M, Da-Wen S, Tony K. (2001). The effect of injection level on the quality of a rapid vacuum cooled cooked beef product. *Journal of Food Engineering*. 47 : 139-147
- Kay HM, Jean BO, Anna VA, Yen-C R, Phillips RD. (2003). Physical and sensory characteristics of sugar cookies containing mixtures of wheat, fonio (*Digitaria exilis*) and cowpea (*Vigna unguiculata*) flours. *International Journal of Food Science and Technology*. 38 : 403-410
- Kerstin Skog, Asa Eneroth & Maria Svanberg (2003). Effects of different cooking methods on the formation of food mutagens in meat. *International Journal of Food Science and Technology*. 38 : 313-323
- Kiyah JD, Penny GL, David RJ, Williams OD, Barry M. (2007). Differential associations of fast food and restaurant food consumption with 3-y change in body mass index : the Coronary artery Risk Development in Young Adults Study. *American Journal of Clinical Nutrition*. 85: 201-208
- Kudo T. (1990). Warfarin antagonism of natto and increase in serum vitamin K by intake of natto. *Artery*. 17 : 189-201
- Kyong-Ae L, Charlotte PB. (2005). Physico-chemical, textural and sensory properties of a fried cookie system containing soy protein isolate. *International Journal of Food Science and Technology*. 40 : 501-508
- Lin C, Carole S, Xiuzhi SS. (2000). Sensory characteristics of sorghum composite bread. *International Journal of Food Science and Technology*. 35 : 465-471

- Lu Z, James GL, Nigel PB. (2006). Quality of radio frequency heated pork leg and shoulder ham. *Journal of Food Engineering*. 75 : 275-287
- Drake MA, Herrett W, Boylston TD, Swanson BG. (1995). Sensory Evaluation of Reduced Fat Cheeses. *Journal of Food Science*. 60(5) : 898-905
- Dervisoglu M, Yazici F. (2001). Ripening changes of kulek cheese in wooden and plastic containers. *Journal of Food Engineering*. 48 : 243-249
- Matsuishi M, Igeta M, Takeda S, Okitani A. (2004). Sensory Factors Contributing to the Identification of the Animal Species of Meat. *Journal of Food Science*. 69(6) : 218-220
- Marit RE, Tomas I, Ragnhild S. (1994). Assessment of Sensory Quality of Meat Sausages Using Near Infrared Spectroscopy. *Journal of Food Science*. 59(3) : 456-464
- Martin Mt, Peter CM, Robert WW. (1999). Effects of meat piece size and phosphate on maximum slicing rate, cooking loss and sensory quality of a re-formed pigmeat shoulder product. *International Journal of Food Science and Technology*. 34 : 101-106
- Mohsin, Jamilah B, Jinap S. (1999). The effects on colour, texture and sensory attributes achieved by washing black tilapia flesh with a banana leaf ash solution. *International Journal of Food Science and Technology*. 34 : 359-363
- Anwarul H, Shams-Ud-Din. (2002). The effect of aqueous extracted wheat bran on the baking quality of biscuit. *International Journal of Food Science and Technology*. 37 : 453-462
- Meera K, Jin-suk H. (2002). Evaluation of physico-chemical characteristics and microstructure of tofu containing high viscosity chitosan. *International Journal of Food Science and Technology*. 37 : 277-283
- Meltem S. (2006). The characteristics of beef patties containing different levels of fat and oat flour. *International Journal of Food Science and*

Technology. 41 : 147-153

- Muhammet D. (2006). Influence of hazelnut flour and skin addition on the physical, chemical and sensory properties of vanilla ice cream. *International Journal of Food Science and Technology*. 41 : 657-661
- Nermin B, Adem E, Emine NH, Selman T, Nilgun E, Senol I. (2005). Effect of Wheat germ/bran addition on the chemical, nutritional and sensory quality of tarhana, a fermented wheat flour-yoghurt product. *Journal of Food Engineering*. 1-7
- Okamoto A, Hanagata H, Kawamura Y, Yanagida F. (1995). Anti-hypertensive substance in fermented soybean, natto. *Plant. Foods. Hum. Nutr.* 47 : 39-47
- Okamoto A, Hanagata H, Matsumoto E, Kawamura T, Koizumi Y, Yanagida F. (1995). Angiotensin I converting enzyme inhibitory activities of various fermented foods. *biosci. Biotechnol. Biochem.* 59 : 1147-1149
- Peter IA. (2004). Protein contents, physical and sensory properties of Nigerian snack foods (cake, chin-chin and puff-puff) prepared from cowpea - wheat flour blends. *International Journal of Food Science and Technology*. 39 : 419-424
- Po-Jung C, Fuu S, Feng-Hsu Y. (2005). Effects of edible chitosan coating on quality and shelf life of sliced mango fruit. *Journal of Food Engineering*. 1-5
- Qiaofen C, Da-Wen S, Amalia GM. Scannell. (2005). Feasibility of water cooking for pork ham processing as compared with traditional dry and wet air cooking methods. *Journal of Food Engineering*. 67 : 427-433
- Ramasamy R, Nuggehalli SS. (2004). The effect of the concentration of batter made from Chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour on the quality of a deep-fried snack. *International Journal of Food Science and Technology*. 39 : 755-762

- Riana JBH, Jorge HB, Ursula MLM. (2006). A study on the acceptability and consumer attitude towards parboiled rice. *International Journal of Food Science and Technology*. 41 : 627-634
- Robert CSF, Marc RC, Olga MB. (2005). Sensory quality and internal atmosphere of fresh-cut Golden Delicious apples. *International Journal of Food Science and Technology*. 40 : 369-375
- Prakash S, Jha SK, Datta N. (2004). Performance evaluation of blanched carrots dried by three different driers. *Journal of Food Engineering*. 62 : 305-313
- Hsu SY, Lung-Yueh S. (2006). Comparisons on 10 non-meat protein fat substitutes for low-fat Kung-Wans. *Journal of Food Engineering*. 74 : 47-53
- Hsu SY, Yu SH. (2003). Cooking effects on low-fat Kung-wans formulated with plant oils. *Journal of Food Engineering*. 56 : 299-305
- Sakata T, Kario K, Asada R, Fuji S, Matsuo T, Katayama Y, Matsuyama T, Kato H, Miyata T. (1997). Increased activated factor VII level caused by intake of natto, a Japanese vitamin K rich food prepared from fermented soybean. Blood. Coagul. Fibrinolysis. 8 : 533-534
- Senol I, Paul A, Emir AO, Andrew P. (2006). Physical and sensory evaluation of a nutritionally balanced gluten-free extruded snack. *Journal of Food Engineering*. 75 : 469-472
- Shannon BM, Parks SC. (1980). Fast foods : a prospective on their nutritional impact. j Am Diet Assoc. 76 : 242-247
- Sukhcharn S, Charanjit SR, Amrinder SB, Dharmesh CS. (2004). Sweet potato-based pasta product: optimization of ingredient levels using response surface methodology. *International Journal of Food Science and Technology*. 39 : 191-200
- Sunday YG, Simeon CA, Christiana I. (2005). The quality and sensory

- attributes of cookies supplemented with fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis* Hook) seed flour. *International Journal of Food Science and Technology*. 40 : 613-620
- Suvendu B, Rashmi J. (2006). Gelling behavior of defatted soybean flour dispersions due to microwave treatment: Textural, oscillatory, microstructural and sensory properties. *Journal of Food Engineering*. 1-10
- Taha R, Navam S, Hettiarachchy SE, Jean F.M, Brad D. (2005). Sensory Evaluation of Irradiated and Nonirradiated Poultry Breast Meat Infused with Plant Extracts. *Journal of Food Science*. 70(3) : 228-235
- Takahashi C, Kikuchi N, Katou N, Miki T, Yanagida F, Umeda M. (1995). Possible antitumor-promoting activity of components in Japanese soybean fermented foods, natto : Effect on gap junctional intercellular communication. *Carcinogenesis*. 16 : 471-476
- Tao X, Siquan S, Xiaochun W. (2006). Impact of ultrasonic-assisted extraction on the chemical and sensory quality of tea infusion. *Journal of Food Engineering*. 74 : 557-560
- Tenin D, Robert N, Ademola O. (2000). Effect of cooking methods and rigor state on the composition, tenderness and eating quality of cured goat loins. *Journal of Food Engineering*. 44 : 149-153
- Onwuka UN, Okala O. (2003). Effects of selected salts on the cooking time, protein content and sensory properties of African yam beans and cowpeas. *Food Service Technology*. 3 : 3-7
- Waldemar K, Anna K, Zofia L. (2004). Evaluation of physico-chemical and sensory quality of frozen green grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *International Journal of Food Science and Technology*. 39 : 149-155
- Fan X, Niemira BA, Rajkowski KT, Phillips J, Sommers CH. (2004). Sensory Evaluation of irradiated Ground Beef Patties for the national School

- Lunch Program. *Journal of Food Science*. 69(9) : 384-387
- 고한수, 조대회, 황성연, 김영만 (1999). 청국장의 제조방법에 따른 향미 증진 효과. *한국식품영양학회지*. 12(1) : 1-6
- 공석길, 김성옥, 황성연, 박소희, 강근옥 (2007). 청국장 분말가공과 청국장 스프레시피 개발. *한국조리과학회지*. 13(2) : 1~11
- 김광옥, 김원희 (1994). 젓갈의 종류 및 첨가수준에 따른 배추 김치의 발효기간 중 특성변화. *한국식품과학회지*. 26(3) : 324-330
- 김광옥, 이영춘 (2001) : 식품의 관능검사. 두산동아. 서울. p238-250
- 김기연, 함영태 (2003). 청국장의 생리활성물질에 관한 연구 동향과 유전공학적 접근을 통한 기능성 강화. *2004 유전공학연구논문집*, 16 : 1~18
- 김기륜, 이경희 (2005), 양고기를 인식하는 관능적 요인 및 기호도에 관한 연구, *한국조리과학회지*, 21(4) : 536~544
- 김미영, 조혜영, 박재연, 이소민, 서동순, 정서진, 김희섭, 김광옥 (2005). 음료 system에서 수크랄로스의 상대당도 및 수크랄로스를 함유한 저열량 음료의 관능적 특성. *한국식품과학회지*. 37(3) : 425-430
- 김상숙, 이주훈, 안용선, 김정환, 강대경 (2003). 청국장으로부터 분리한 *Bacillus amyloliquefaciens* D4-7이 분비하는 혈전용해효소의 특성 및 연안정성에 미치는 첨가물의 효과. *한국미생물생명공학회*. 31(3) : 271-276
- 김소희, 양정혜, 소영선 (1999). 청국장의 생리활성. *식품산업과 영양*. 4 : 40~46
- 김영숙, 정혁준, 박영숙, 유대식 (2003). *Bacillus subtilis* K-20에 의한 청국장의 향미성분 및 기능성식품에 관한 연구. *한국식품과학회지*. 35(3) : 475-478
- 김옥선, 주나미 (2004). 반응표면법을 이용한 양송이버섯 피클의 관능적 특성 최적화. *한국식품과학회지*. 20(2)
- 김일석, 신대근, 민중석, 이상옥, 장애라, 진상근, 이무하 (2004), 삼점검사 및 척사묘사분석을 이용한 국내산 및 수입산 목심의 관능적 품질 특성, *한국축산식품학회지*, 24(4) : 342~348
- 김일석, 진상근, 한경희, 류현지, 박기훈 (2005), 한국형 육가공 제품류의 물리적 및 관능적 품질 특성, *동물자원지*, 47(1) : 49~56

- 김정미, 서동순, 김영석, 김광옥 (2004). 은행 분말을 첨가한 죽 및 떡의 물리적 및 관능적 특성. *한국식품과학회지*. 36(3) : 410-415
- 김정미, 이영춘, 김광옥 (2003). 열풍건조 조건에 따른 은행분말의 이화학적 및 관능적 특성. *한국식품과학회지*. 35(3) : 393-398
- 김정옥, 김종균 (1994). 전통 이화주 양조 중의 주요성분(유기산, 알코올, Fusel Oil) 및 관능적 품질 특성. *한국식품과학회지*. 10(1)
- 김정인, 강민정, 권태완 (2003). 콩과 청국장의 혈당조절 및 지질대사 개선효과. *한국콩학회*. 20(2) : 44-52
- 김진수, 유선미, 최정숙, 박홍주, 홍선표, 장창문 (1998). 전통청국장의 이화학적 특성. *한국농화학회지*. 41(5) : 377-383
- 김혜경, 서동순, 이영춘, 김광옥 (2002). 냉동 건조 조건에 따른 이유식용 당근의 품질 특성. *한국식품과학회지*. 34(5) : 799-804
- 김혜영, 이미경, 장경아, 김광옥 (1995). 소세지의 텍스처 프로파일 수행을 위한 용어와 표준척도의 개발. *한국식품과학회지*. 27(1) : 1-5
- 농촌진흥청 (2001) : 식품성분표. 농촌진흥청 농촌 생활 연구소. 212.
- 류승희 (2002). 콩과 청국장의 항산화효과 및 항산화 원인 물질에 관한 연구. 인제대학교
- 문운희, 강세주, 김영길, 양종범, 정인철, 현재석 (2003). 쥘 분말 첨가와 도체등급이 돈육 패티의 품질에 미치는 영향. *한국축산식품학회지*. 23(2) : 97-102
- 박경숙, 김종균, 이주운, 오상화, 이유석, 김장호, 김재훈, 김왕근, 변명우 (2004). 감마선 조사와 로즈마리 추출분말 병용처리가 즉석 햄버거 스테이크에 미치는 영향: II 품질 개선 효과. *한국식품영양과학회지*. 33(4) : 694-699
- 박계인 (1972). 청국장 매주 발효 과정 중의 질소 화합물의 소장에 관한 연구. *한국응용생명화학회지*. 15(2) : 93~109, 111~142
- 박구부, 이정일, 하경희, 예병화, 허선진, 신태순, 주선태 (1999). Conjugated Linoleic Acid가 냉장돈육 패티의 아질산염, 콜레스테롤 및 지방산 함량 감소에 미치는 영향. *한국식품과학회지*. 19(2) : 169-178

- 박성현 (2004) : 현대실험계획법, 민영사, p.437
- 박세원, 이지원, 김영철, 김과용, 홍지훈, 이미림, 홍세진 (2004). 오이의 성숙단계별 이화학적 품질 요인과 관능검사의 상관관계. *대한원예과학회지*. 22(2) : 177-182
- 박윤미, 김선재, 황인식, 조광호, 정순택 (2005). 찹쌀과 멥쌀로 제조한 진양주의 이화학적 및 관능적 특성. *한국생활문화학회지*. 20(3) : 346-351
- 박종철, 정종연, 이의수, 최지훈, 최윤상, 유용호, 백현동, 김천제 (2005), 식물성유 대체가 햄버거 패티의 품질특성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, 37(3) : 412~417
- 배종호, 이주현, 권광일, 임무혁, 박건상, 이종구, 최희진, 정석윤 (2005). 대추 추출액 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 품질 특성. *한국식품과학회지*. 37(4) : 603-610
- 북진영 (1994). 청국장 메주 발효과정중의 화학성분 및 열성중 alkylpyrazine류의 변화. 중앙대학교
- 서동균, 장판식, 김광옥 (2001). 산화 셀룰로오스를 첨가한 레이어 케이크의 이화학적 및 관능적 특성. *한국식품과학회지*. 33(2) : 216-220
- 서동순, 김신혜, 홍재희, 김광옥 (2001). 시판 두부의 물질 평사기 정량적 묘사 분석의 적용. *한국생활문화학회지*. 16(1) : 58-64
- 서정숙, 류명기, 허윤행 (1982). 균주를 달리한 청국장 제조에 관한 연구(II). *한국식품과학회지*. 14(4) : 309~314
- 서정숙, 류명기, 허윤행 (1983). 균주를 달리한 청국장 제조에 관한 연구(III). *한국식품과학회지*. 15(4) : 385~391
- 서정희, 김말남, 정윤희 (1997). 햄버거의 미생물적 안전성과 영양학적 분석. *한국식품과학회지*. 17(1) : 74-80
- 손미예, 권선화, 박석규 (2001). 키위와 무를 첨가한 검정콩청국장의 발효 중 화학성분의 변화. *한국식품저장유통학회지*. 8(4) : 449~455
- 손미예, 김미혜, 박석규, 박정로, 성낙주 (2002). 키위과 무를 첨가한 검정콩 청국장의 맛성분 및 기호도. *한국식품영양과학회지*. 31(1) : 39-44

- 예병화, 주선태, 이제룡, 신태순, 김영환, 이정일, 박구부 (2000). Conjugated Linoleic Acid(CLA)가 우육패티의 지방산화에 미치는 효과. *한국식품과학회지*. 20(4) : 311-319
- 오상희, 김장호, 이주운, 이유석, 박경숙, 김종균, 이효구, 변명우 (2004). 감마선 조사와 로즈마리 추출분말 병용처리가 즉석 햄버거 스테이크에 미치는 영향 : I.미생물학적 특성 및 저장성. *한국식품과학회지*. 33(4) : 687-693
- 오홍록, 유익종, 최성희 (2004). 농장 사육 핑고기의 육질 및 가공제품의 물성과 관능특성. *한국식품과학회지*. 24(1) : 73-79
- 윤성아, 이상선, 장정은, 노건웅 (2004). 천연물(알로에, 계피, 감초) 첨가 청국자의 관능평가와 아토피 환자에서의 임상적 효능 평가. *한국영양학회지*. 37(8) : 669-674
- 이소연, 서동순, 이명구, 김광옥 (2005). 식빵의 관능적 특성 평가를 위한 묘사분석 절차 개발. *한국생활문화학회지*. 20(1) : 53-60
- 이부용, 김동만, 김길환 (1991). 청국장 점질물의 이화학적 특성. *식품과학회지*. 23(5) : 599~604
- 이영춘, 송대식, 윤석권 (2003). 분리대두단백질 첨가방법과 냉동속도가 돼지고기 패티와 돈까스의 품질에 미치는 영향. *한국식품과학회지*. 35(2) : 182-187
- 이재옥, 하상도, 김애정, 여정숙, 방인수, 박상현 (2005). 청국장의 생리활성과 산업적 적용. *식품과학과 산업*, 38(2) : 69~78
- 이종문, 박범영, 조수현, 김진형, 유영모, 채현석, 최양일 (2004). 한우 도체 육질등급 요인 분석과 육질등급에 따른 이화학 및 관능 특성. *동물자원지*. 46(5) : 833-840
- 이종미, 김광옥, 최성은 (2000). 닭머리의 침지 및 데침 과정이 닭머리 육수의 품질에 미치는 영향. *한국식품과학회지*. 32(3) : 674-680
- 이종미, 이해란, 남상민 (2002). 소금농도와 삭힘 시간에 따른 갯잎 장아찌의 전처리 조건의 최적화. *한국생활문화학회지*. 17(1) : 70-77
- 이현자, 서정숙 (1981). 균주를 달리한 청국장 제조에 관한 연구(I). *한국영양학회지*. 14(2) : 97~104

- 이호지, 이은미, 차경희 (2005). 신선초설기의 재료배합비에 따른 관능적 텍스처 특성. *한국조리과학회지*. 21(4) : 422-432
- 인재평, 이시경, 안병권 (2002). 유카추출물 첨가에 의한 청국장의 풍미 개선에 관한 연구. *한국식품과학회지*. 34(1) : 57~64
- 임주연, 장은경, 김광옥 (2002). 닭발 젤라틴을 이용한 후식용 gel 제조를 위한 향신료의 최적수준. *한국식품과학회지*. 34(5) : 911-915
- 임충빈 (2002), 고품질 청국장 산업화를 위한 품질개선 방안. 중앙대학교산업경영대학원 산경논집 제 8집 : 145~186
- 정인철, 문윤희, 강세주 (2004). 썩 분말 첨가가 돼지고기 수육의 이화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향. *한국식품과학회지*. 24(1) : 15-22
- 정진희, 김선희 (2001). 서울시내 고등학생의 식행동과 패스트푸드 소비실태. *대한가정과학회지*. 39(10) : 313~319
- 정희중, 김형량, 유맹지 (2005). 묵은 배추김치 제조과정에서의 텍스처 및 관능적 특성 변화. *한국생활물화학회지*. 20(4) : 426-432
- 주나미, 전희정 (1992). 지방첨가가 녹두전분 gel의 texture에 미치는 영향. *한국식품과학회지*. 8(1)
- 주선태, 이정일, 하경희, 하영래, 박구부 (2000). Conjugated Linoleic Acid 첨가가 돈육 패티의 품질특성에 미치는 효과. *한국식품과학회지*. 32(1) : 62-68
- 주현규 (1971). 청국장 제조에 관한 연구. *식품과학회지*. 3(1) : 64~67
- 주현규 (1996). 시판 청국장의 일반성분과 썩 또는 고추기름을 첨가한 청국장의 향기 성분. *한국공연구회지*. 13(2) : 44~46
- 최성희, 지영애 (1989). 청국장 숙성 중의 향기 성분 변화. *한국식품과학회지*. 21(2) : 229~234
- 최용규, 손동화, 지원대, 임무혁, 최종동, 정영건 (1998). *Bacillus subtilis* DC-2를 이용한 청국장 발효과정 중 맛성분 및 기호도의 변화. *한국식품영양학회지*. 27(5) : 840-845
- 최용규, 지원대, 정영건 (1998). *Bacillus subtilis* DC-2로 제조한 청국장의 특성.

- 한국식품영양과학회지. 27(5) : 846-851
- 최정숙, 유선미, 김행란, 김진숙, 장창문 (1999). 발효방법 및 대두품종을 달리한 청국장상의 향기성분. 한국농화학회지. 42(2) : 111-115
- 하경희, 이창우, 진상근, 김일석, 송영민, 허선진, 김희윤, 류현지, 하지희 (2005). 생균제의 급여가 돈육의 이화학적 성상 및 관능에 미치는 영향. 한국축산식품학회지. 25(3) : 295-303
- 하종수, 정종연, 이의수, 최지훈, 최윤상, 김진만, 김천제 (2005). 가열처리방법이 햄버거 패티의 이화학적 특성과 품질에 영향을 미치는 영향, 한국축산식품학회지, 25(2) : 149~155
- 한국인영양섭취기준 부록 식품영양가표 (2005). 한국영양학회
- 한국콩연구회소식 (2002). 청국장개발여지무궁무진하다, 한국콩연구회 : 2~3
- 한귀정, 신동선, 김진숙, 조용식, 정경순 (2006). Propolis 첨가가 한방양념돼지고기의 품질특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지. 38(1) : 75-81
- 한재영, 이영춘, 김광욱 (2003). 내피제거 은행의 물리적 및 관능적 품질 특성. 한국식품과학회지. 35(1) : 84-91
- 허민수, 최승걸, 김진수 (2005). 게 페이스트 첨가 패티의 제조 및 특성. 한국수산물과학회지. 38(3) : 137-142
- 허선진, 주선태, 박구부, 김일석, 진상근 (2004). 가열방법과 포장조건이 칠면조육 패티의 저장중 지방산화와 콜레스테롤 산화물에 미치는 효과, 동물자원지, 46(3) : 397~404
- 황성연, 박소희, 강근욱, 이현자, 박진홍 (2005). 마쇄고추를 첨가한 김치의 이화학적 성분 변화 및 관능적 특성. 한국생활문화학회지. 20(2) : 221-231
- 황인호 (2004). 소비자 만족도에 영향을 미치는 한우고기의 관능 특성, 한국축산식품학회지, 24(3) : 310~318

날짜: _____ 이름: _____ Sample No. : _____

다음은 Petty 대한 관능평가입니다. 귀하가 느끼는 정도 부분에 선을 표시해 주세요.

외관(Appearance)

1) 색(color)

매우매우 나쁘다 매우매우 좋다

2) 촉촉한 정도(surface moisture)

매우매우 거칠다 매우매우 부드럽다

향기(Flavor)

3) 꼬기비린내(beefy)

매우매우 강하다 매우매우 약하다

조직감(Texture)

4) 씹힘성(chewiness)

매우매우 나쁘다(질기다) 매우매우 좋다(부드럽다)

맛(Taste)

5) 다즙성(juiciness)

매우매우 나쁘다 매우매우 좋다

6) 삼킨 후 느낌(feeling after swallow)

매우매우 나쁘다 매우매우 좋다

7) 짭맛(salty)

매우매우 나쁘다 매우매우 좋다

Appendix 1. Sensory evaluation sheet for Chungkook-jang patty

날짜: _____ 이름: _____ Sample No. : _____

다음은 Petty 대한 관능평가입니다.

먼저 입을 가신 후 제품에 대하여 귀하의 느낌을 가장 잘 표현한 난에 표시해 주십시오.

- *향기는 고기 비린내, 빵, 야채와의 재료에서 나오는 종합적인 향기를 평가해 주십시오.
 *조적감은 씹었을 때 입안에서 퍼져서 목으로 넘어가는 정도를 종합하여 평가해 주십시오.
 *맛은 패티의 다즙성, 삼킨 후의 느낌의 정도를 종합하여 평가해 주십시오.

1. 전반적인 수용도(Overall acceptable)

☐ 대단히 싫다 ☐ 좋지도 싫지도 않다 ☐ 대단히 좋다

2. 냄새(Smell)

☐ 대단히 싫다 ☐ 좋지도 싫지도 않다 ☐ 대단히 좋다

3. 조적감(Texture)

☐ 대단히 싫다 ☐ 좋지도 싫지도 않다 ☐ 대단히 좋다

4. 맛(Taste)

☐ 대단히 싫다 ☐ 좋지도 싫지도 않다 ☐ 대단히 좋다

의견 :

감사합니다!

Appendix 2. Consumer acceptability sheet for Chungkook-jang patty hamburger

감사의 글

학업의 한 계단을 오를 수 있게 도와주신 많은 분들에게 짧게나마 진심 어린 감사를 전합니다.

항상 어렵고 힘들 때 든든하게 힘이 되어 주신 류은순 교수님께 가장 크고 깊은 감사를 드립니다. 늘 한결같이 세심한 배려와 관심을 보여 주신 교수님은 저의 거울입니다. 처음부터 끝까지 관심과 애정으로 이끌어 주신 류홍수 교수님과 모자란 저에게 따뜻한 가르침을 주신 김형락 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 학자로서 모범을 보여주시며 언제나 열심히 연구하시고 이끌어주신 남택정 교수님, 변대석 교수님, 최재수 교수님, 최진호 교수님께 감사드립니다.

실험실이라는 울타리 안에서 힘이 되어 주신 선배님과 아낌없는 지원과 도움을 준 후배들에게 진실로 감사합니다. 시작을 함께한 은주언니, 먼저 테이프를 끊은 혜란, 마지막을 함께한 정례, 귀염둥이 영준, 민경, 구민, 지은, 많은 시간 함께 하지 못했지만 많은 도움 주신 모성종 선생님, 김현숙 선생님, 혜경, 광한, 화송, 혜성, 은수, 미나, 세희, 정현에게도 감사드립니다.

우정을 함께한 친구들에게도 감사드립니다. 민지, 남경, 나연, 민정, 지혜, 주현, 미경, 혜정, 미정, 민화, 정은... 동원의 귀염둥이 현선, 혜정, 보람, 순연언니, 멀리서 힘이 되어주는 연지랑 종희언니... 객지 생활할 때 옆에서 힘이 되어준 아워홈의 상희, 연미, SBS식구들, 힘든 시간이었지만 함께 있어 고마움이 더한 고신대학교 병원 심이, 문희쌤. 수희, 남순, 바다

건너 있는 한국병원 식구들, 아직은 마니 낯설지만 새로운 한발을 내딛는
곳 동강병원...함께 하는 사람들에게도 감사드립니다.

마지막으로 낳아주시고 길러주신 부모님과 멀리서 공부하고 있는 사랑하
는 동생에게 고마움을 전합니다. 긴 시간 동안 믿음과 사랑으로 지켜봐
주셔서 감사드립니다. 좀 더 자랑스럽고 든든한 딸이 되도록 언니가 되도록
노력하겠습니다. 옆에서 힘이 되어준 오빠에게도 고마움을 전합니다.

저를 아껴주시고 사랑해 주신 모든 분들께 감사 인사를 드리며, 현실에
만족하지 않고, 또 하나의 계단을 오르기 위해 노력하겠습니다.



2008년 6월
이 용 미