creative commons

COMMONS DEED

**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

dCollection

교 육 학 석 사 학 위 논 문

# 고등학교 아침급식용 닭가슴살 깨죽의 참깨/들깨 혼합비율 최적화

2008년 8월

부경대학교 교육대학원

영 양 교 육 전 공

천 아 람

교 육 학 석 사 학 위 논 문

# 고등학교 아침급식용 닭가슴살 깨죽의 참깨/들깨 혼합비율 최적화

지도교수 류 홍 수

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2008년 8월

부경대학교 교육대학원

영 양 교 육 전 공

천 아 람

천아람의 교육학석사 학위논문을

인준함.

2008 년 8 월 27 일

주 심 농학박사 남 택 정 (인)

위 원 이학박사 류 은 순 (인)

위 원 공학박사 류 홍 수 (인)

# 목 차

Abstract ····· iv

Ⅰ. 서론 ····· 1

Ⅱ. 재료 및 방법 ····· 6

1. 재료의 준비 ····· 6
1.1. 닭가슴살 깨죽 재료 ····· 6
1.2. 닭가슴살 깨죽의 제조 및 조리 ····· 6

2. 혼합물 실험 계획법(mixture design)과 반응표면 분석
(response surface methodology) ····· 7

3. 관능검사 ····· 10
3.1. 혼합비율의 최적화를 위한 관능검사 ····· 10
3.2. 소비자 기호도 조사(consumer acceptability test) ····· 11

4. 최적혼합비율의 닭가슴살 깨죽의 일반성분 분석 및 영양성 평가 · 12
4.1. 일반성분 분석 ····· 12
4.2. 퍼짐성 ····· 12
4.3. 단백질 품질평가 ····· 13
4.3.1. 구성아미노산 분석 ····· 13

4.3.2. 단백질 소화율(*in vitro*) ····· 13
4.3.3. 단백질 효율비 (C-PER : computed protein efficiency ratio) ····· 14
4.4. 전분의 가수분해율 (degree of starch hydrolysis, in vitro) ····· 15
**5. 통계 분석방법** ····· 16

**Ⅲ. 실험결과 및 고찰** ····· 17

**1. 관능검사 결과** ····· 17
1.1. 혼합비율의 최적화를 위한 관능검사 결과 ····· 17
1.2. 반응표면분석 결과 ····· 20
1.3. 반응 변수를 동시에 최대화하는 최적조건 ····· 28

**2. 최적 혼합비율로 만든 닭가슴살 깨죽에 대한 소비자 기호도 조사 결과** ····· 30

**3. 최적혼합비율의 닭가슴살 깨죽의 일반성분 분석 및 영양성 평가**·32
3.1. 일반성분 분석 ····· 32
3.2. 퍼짐성 ····· 34
3.3. 단백질의 품질평가 ····· 35
3.3.1. 구성 아미노산 조성 ····· 35
3.3.2. 단백질 소화율 ····· 37
3.3.3. 단백질 효율비 ····· 38
3.4. 전분의 가수분해율 ····· 39

Ⅳ. 요약 및 결론 ····· 40

Ⅴ. 참고문헌 ····· 43

감사의 글 ····· 47

PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
부경대학교

DESIGNED RECIPE OF CHICKEN BREAST MEAT-SESAME/PERILLA PORRIDGE FOR HIGH SCHOOL STUDENT BREAKFAST.

Ah Ram Cheon

*Graduate School of Education*
*Pukyong National University*

## Abstract

Breakfast is a crucial driving force in beginning a day's journey while it plays a role of supplying normal blood-sugar for the empty stomach after the long break from the previous day's dinner.

There are nevertheless many students who skip their breakfast because of tight schedules.

The breakfast absence phenomenon which significantly influences the growth and nutritive conditions of teenagers is getting bad to worse from primary school to high school.

For this reason, this study aims to develop a porridge menu with chicken breast meat combined with sesame and perilla, which would provide good quality protein and fat at breakfast, and use it as a recipe for a desirable group meal provision menu. Porridge facilitates digestion and does not impose too much burden on the stomach thus an adequate breakfast provision menu for students who need to strain their nerves on study from early morning in sitting positions.

As the above considerations were to be included in the development of the

menu, ingredients were selected on the basis of nutritional aspects with an aim to provide balanced intake of 3 major nutrients, carbohydrate, protein, and fat.

It was intended to develop chicken breast meat-sesame/perilla porridge with optimized mixing ratio of sesame and perilla.

Taking into account of the fact that perilla may not be popular among students due to its peculiar scent, its optimized mixing ratio with sesame was sought to conceal the unique scent under the tasty scent of sesame.

The response surface methodology was applied in identifying the optimized mixing ratio of sesame and perilla, which was followed by general ingredient analysis and nutritional quality evaluation, and then a survey was conducted to find out the preference level. In the phase of nutritional evaluation, a comparison was made between the optimized value and the comparison group by analyzing the composition amino-acid and by measuring protein digestibility (in vitro), computed protein efficiency ratio, and the degree of starch hydrolysis(in vitro).

The recipe of the porridge made with the optimized mixing ratio was 30.324g of sesame, 9.676g of perilla, 100g of rice, 30g of chicken breast, and 5g of salt. The protein content of the chicken breast meat-sesame/perilla porridge cooked with the optimized mixing ratio was 2.51±0.25 (16.95%), whereas the comparison group had 2.69±0.29(17.98%) of protein. The fat content in the chicken breast meat-sesame/perilla porridge cooked with the optimized mixing ratio was 0.45±0.16(3.04%) compared to 0.48±0.11(3.21%) of the comparison group. The protein digestibility (in vitro) of the chicken breast meat -sesame/perilla porridge cooked with the optimized mixing ratio was 84.74±0.47 and the comparison group 85.19±0.13.

Whereas the consumer acceptability test result on the smell (scent), appearance, viscosity, taste, and the overall acceptability of the chicken breast meat-sesame/perilla porridge cooked with the optimized mixing ratio was

respectively 4.05, 3.83, 3.74, 3.63, 3.76, the corresponding result of the consumer acceptability test on the comparison, the chicken breast porridge cooked with sesame only, was 3.91, 3.71, 3.75, 3.55, 3.6 respectively.

It was expected that the target porridge would have a low score from the consumer acceptability test because of the perilla's unique scent. However, contrary to the expectation, the preference rate was higher with the mixed sesame and perilla than with the sesame only.

The chicken breast meat-sesame/perilla porridge cooked with the optimized mixing ratio is anticipated to be utilized as a useful breakfast provision menu for high school students under growing period.

PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
부경대학교

# Ⅰ. 서 론

인간은 식품(食品) 또는 식물(食物)에서 영양소를 섭취하여 생명을 유지하고 더 나은 삶을 추구하기 위해 노력한다. 이렇게 생명을 유지하고 더 나은 삶을 추구하기 위해 노력하는 인간에게 있어서 무엇보다 중요한 것은 먹거리다. 어떤 먹거리를 언제 어떻게 섭취하느냐에 따라 활기찬 생활과 삶에 대한 의욕이 배가 될 수 있다. 이런 점에서 볼 때, 학생들의 성장 및 발육, 건강을 위해서 올바른 식생활과  균형 잡힌 식사는 매우 중요하다.

우리나라의 경우 전통적으로 아침식사를 중요하게 여겨왔으나 사회가 발전하면서 식사습관에도 많은 변화가 일어났다(이보숙 등, 2006).

아침식사는 하루를 시작하는 데 있어서 중요한 원동력이 되며 저녁식사 후 오랜 시간의 공복기에서 벗어나 정상적인 혈당을 공급할 수 있도록 하는 역할을 한다. 그럼에도 불구하고 빡빡한 일과 때문에 아침식사를 거르는 학생들이 많다. 아침결식을 하는 학생들에게는 영양상의 불균형을 초래하며, 건강을 위협할 가능성이 크다.

청소년기는 신체적 정신적으로 성장이 활발하고 성적으로 성숙해가는 과정으로 각종 영양소의 요구량이 급증하는 시기이고, 충분한 영양이 공급되어야만 완전한 성장 여건이 제공될 수 있으므로, 이 시기의 영양 상태는 성인기의 건강에 매우 중요한 변인으로 작용한다(최민경, 2007).

청소년들은 두뇌활동에 필요로 하는 영양의 섭취가 절실히 요구되며, 뇌의 영양결핍으로 학습능률 저하를 초래하게 된다.

아침식사의 규칙성은 학업성취도에 많은 영향을 주어 아침식사를 규칙적으로 하는 경우에 유의적으로 학업성취도가 높았다(김숙희, 1999)는 연구결과가 있다.

아침결식 실태를 보면, 학교별로 아침식사를 하지 않거나 1주일에 2~3번 정도만 아침식사를 하는 경우가 초등학생(19.4%)보다는 중학생(24.4%)이, 중학생보다는 고등학생(35.6%)이 유의하게 많았다($p<0.001$). 즉, 상급학교로 갈수록 아침식사를 거르는 학생이 많아짐을 알 수 있다(이보숙 등, 2006).

아침식사가 중요하다는 사실을 인식하지만, 고등학생들은 이른 등교시간에 쫓기다 보니, 부족한 잠을 조금이나마 더 자려고 아침식사를 거르는 경우가 많다. 이러한 아침 결식 학생들을 위해 영양적으로 균형 잡히며, 편리하게 이용할 수 있는 아침 식단을 개발하여, 외국의 아침급식 프로그램과 같이 우리나라의 학교에서도 아침 급식 프로그램을 현실화 할 수 있는 지원 체계가 수립되는 것이 필요하다고 본다.

미국의 아침급식 프로그램을 살펴보면, 미국의 아침급식 프로그램의 참여 학생들은 주로 국고 지원 또는 국고 지원에 의한 학부모 일부 부담의 형태를 보이며, 일부 학생들은 전액 학부모 부담의 형태로 아침 식사를 제공받고 있다(양일선, 1997).

우리나라도 정부의 지원 및 학부모 참여를 통한 아침급식 프로그램이 필요하다고 생각된다.

따라서 본 연구는 고등학생을 위한 아침급식 메뉴 개발에 있다. 현재 아침급식을 하는 고등학교도 있지만, 앞으로 아침급식프로그램을 개발하여 운영하게 될 고등학교 학생들을 위한 아침급식 메뉴 개발을 하려는데 목적이 있다.

아침급식은 일어난 지 얼마 안 되어서 먹는 식사이기에 위에 부담을 주지 않고, 소화가 용이한 죽으로 개발하려 한다.

죽은 대부분 농업 국가에서 처음 만들기 시작한 곡물 요리였다. 우리나라에서도 밥이나 떡보다 먼저 시작되었으며, 초기 농경시대부터 조개류나 들

짐승 고기 또는 산채 등을 곡물에 섞어서 끓인 죽이 하나의 주요 음식이었다(윤서석, 1993). 죽은 소화가 매우 용이하며 노인, 유아, 환자 음식으로 많이 이용되며, 죽의 다양화와 대중화로 인해 학생들에게 친숙한 메뉴라 생각된다. 이에 따라 아침식사 메뉴로 소화가 용이한 죽을 메뉴로 선정하였다.

또한 학생들을 위한 메뉴 개발이므로 탄수화물, 단백질, 지방의 3대 영양소가 고루 들어간 영양학적인 면을 고려하여 식품 재료를 선택하였다. 참깨, 들깨가 주재료가 되는 닭가슴살 깨죽을 개발하려고 한다.

참깨에는 쌀이나 대두 등과 비교해 칼슘, 인, 아연, 철, 비타민 B1, B2 및 니아신 등이 풍부히 함유되어 있고, 올레산과 리놀산을 반반씩 함유하고 있어 영양학적으로 뛰어날 뿐 아니라 다른 유지에 비해 비교적 높은 안정성을 갖고 있다(박수진 외, 2004). 필수 아미노산 함량이 높고 항산화 물질이 많이 함유되어 있어 우리 인체 노화를 촉진하는 과산화물질 억제 하는데 도움을 주는 식품이다.

특히, 참깨에 많이 함유되어 있는 리그난은 노화의 원인이 되는 활성산소의 발생을 억제해 참깨를 충분히 섭취하면 노화예방 물론 젊고 건강한 피부결을 유지할 수 있다. 또한 참깨는 칼슘 흡수율이 좋은 칼슘과 인의 비율을 지녔으며, 철분의 함량은 상당히 많이 함유되어 있으며, 칼슘이 껍질 부분에 많이 있으므로 통으로 먹기보다는 갈아서 죽을 쑤어 먹는 것이 효과적이다.

들깨에는 오메가-3계 고도불포화지방산의 일종인 a-linolenic acid의 함유량이 높아 암세포의 증식 억제 효과, 혈압 저하 ,혈전증 개선, 혈액 순환을 도우며, 생활습관병 예방, 두뇌 발달과도 관련이 있다고 알려져 있다.

필수아미노산인 리신은 참깨보다 들깨에 더 풍부하며 학생들에게는 들깨가 좋은 식품 중 하나이다. 들깨에 함유된 성분으로써 리놀렌산이 다량 함

유되어 있을 뿐만 아니라 생리활성을 가지는 다른 특수성분들도 들어 있다(강희정 외, 1998).

하지만, 학생들에게 들깨의 독특한 향으로 인해 선호하지 않는 식품이 될 수 있는 점을 고려해 참깨와 혼합함으로써 독특한 들깨향이 참깨의 고소한 향에 묻힐 수 있도록 참깨/들깨의 최적 혼합비율을 찾아보고자 하였다.

본 실험에 도입한 혼합물 실험계획법은 여러 성분으로 되어 있는 혼합물에서 각 성분이 반응량에 미치는 유의한 영향을 파악하고 반응량을 최대 또는 최소로 만드는 최적 혼합비율을 찾고자 하는 실험계획법을 말한다.

혼합물 실험계획법 중, 총량이 100%로 전제되는 혼합물에서 구성 재료간의 상대적인 비율에 따른 영향과 최적비율을 구하는 데에 가장 적절한 방법인 제한된 영역에서의 실험계획법(Minitab, 2000)을 사용하였다. 이는 모든 영역에 실험점이 배치 될 수 없는 제한된 영역에서 실험을 할 경우에 사용된다. 즉, 각 인자가 $0 \leq x_i \leq 1$의 모든 값을 취할 수 있는 것이 아니라 제한된 구간 $0 \leq a_i \leq x_i \leq b_i \leq 1$ 안에서만 값을 취할 수 있는 경우이다(박성현, 2004).

반응표면분석은 복수개의 요인변수들이 복합적인 작용을 함으로써 한 개나 여러 개의 반응변수들에 영향을 줄 때 이러한 반응의 변화가 이루는 반응표면에 대한 통계적인 분석방법을 말하며, 이는 회귀분석, 실험계획 및 최적화이론을 아우르는 학제 간 연구 학문 분야이다(장대홍, 2005; Giovanni). 이러한 반응표면 분석을 통하여 요인변수들과 반응변수들간의 함수관계를 데이터로부터 추정하여 요인변수들의 값의 변화에 따라서 반응량이 어떻게 달라지는가를 예측할 수 있다. 또한 요인변수들의 어떠한 값에서 반응량이 최적화 될 것인가를 찾아낸다. 따라서 가장 적은 수의 실험으로 가장 좋은 결과를 주는 실험계획을 할 수 있다(신은수, 2006).

따라서 본 연구는 반응표면 분석에서 제시한 최적 혼합비율로 끓인 죽에

대한 기호도 조사를 실시하여 반응표면 분석 결과의 유용성을 확인하고, 참깨/들깨 최적 혼합비율로 끓인 닭가슴살 깨죽과 참깨만 넣어 끓인 닭가슴살 깨죽을 비교하여 일반성분 분석, 영양학적인 측면, 기호도 측면을 살펴보고 고등학교 아침 급식 메뉴로 참깨/들깨 최적 혼합비율 닭가슴살 깨죽 레시피를 개발하고자 하였다.

PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
부경대학교

# Ⅱ. 재료 및 방법

## 1. 재료의 준비

### 1.1. 닭가슴살 깨죽 재료

닭가슴살 깨죽에 사용된 참깨는 오뚜기 옛날 볶음 참깨를, 국내산 들깨가루, 쌀은 전남 해남군 신선도원 청결미를 사용하였으며, 닭가슴살은 목우촌 닭가슴살, 소금은 해표 꽃소금을 사용하였다. 재료들은 부산시 소재 대형 M마트에서 구입하였다.

### 1.2. 닭가슴살 깨죽의 제조 및 조리

닭가슴살 깨죽의 조리법은 시중에 판매되는 영양이 가득한 죽(삼성출판사)을 비롯한 몇 가지 요리서를 참고하여 결정하였다. 참깨는 HANIL food mixer를 사용하여 참깨를 참깨 가루로 만들었으며, 들깨는 시중에 들깨가루로 판매되는 것을 사용하였다. 쌀 100 g은 3번 씻은 후 3시간 물에 담궈 불린 후 건져 놓았다. 닭가슴살은 삶아서 2×2×2 mm 정도의 크기로 다져서 각 시료 당 30 g씩 사용하였다. 지름 22 cm 냄비에 쌀 100 g, 물 7 컵, 깨 40 g(참깨+들깨)를 넣어 센 불(가스레인지)에서 끓이다가 죽이 끓기 시작할 때 불을 낮추고, 35±2분 경과 후 다져 놓은 닭가슴살 30 g, 소금 5 g을 넣고 2분간 더 끓였다.

## 2. 혼합물 실험 계획법과 반응표면 분석

혼합물 실험계획법(mixture experimental design)은 Scheff (Scheff H, 1958)가 처음 제안한 방법으로, 여러 성분으로 되어있는 혼합물에서 각 성분이 반응량에 미치는 유의한 영향을 파악하고 반응량을 최대 또는 최소로 만드는 최적 혼합비율을 찾고자 하는 실험계획법을 말한다.

혼합물 실험계획법 중 제한된 영역에서의 실험계획법은 전 영역이 아니고 제한된 영역에서만 실험이 가능한 경우 즉, 각 인자가 $0 \leq xi \leq 1$ 의 모든 값을 취할 수 있는 것이 아니라 제한된 구간, $0 \leq ai \leq xi \leq bi \leq 1$ 안에서만 값을 취할 수 있는 경우이다(박성현, 2004).

본 실험은 총량(170 g)을 100%로 전제되는 혼합물에서 구성재료(참깨 $x_1$, 들깨 $x_2$)의 간의 상대적인 비율에 따른 영향과 최적 비율을 찾고자 한다.

$x_1$ : sesame , $x_2$ : perilla

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$0.65 \leq x_1 \leq 0.90$$

$$0.1 \leq x_2 \leq 0.35$$

본 실험의 설계에 들어가기 전에 예비 실험을 통해, 총량 170 g(100%)에 참깨 32 g(18.8%), 들깨 8 g(4.7%)를 기준점으로 설정하여, 제한된 영역에서의 실험계획법으로 6개의 실험군을 설계하여, 모든 구성 재료의 총량을 100%(170 g)가 되도록 하였다. 각 군의 재료 혼합 비율은 Table 1 과 같

다.

구성재료인 참깨와 들깨를 2개의 요인변수로 하여 닭가슴살 깨죽의 다른 부재료로 쌀 100 g(58.8%), 닭가슴살 30 g(17.6%)은 고정하였다. 이와 같은 방법으로 설계된 6개의 실험군으로 관능검사를 실시하였다.

PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
부경대학교

Table 1. Mixture ratio of six formulations of chicken breast-meat sesame/perilla porridge

| Formulation Number | Ingredients of porridge(g) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sesame ($x_1$) | Perilla ($x_2$) | Chicken breast meat | Rice | Total(g) |
| 1 | 26 | 14 | 30 | 100 | 170 |
| 2 | 28 | 12 | 30 | 100 | 170 |
| 3 | 30 | 10 | 30 | 100 | 170 |
| 4 | 32 | 8 | 30 | 100 | 170 |
| 5 | 34 | 6 | 30 | 100 | 170 |
| 6 | 36 | 4 | 30 | 100 | 170 |

- Formulation numbers correspond to the numbers shown in figures.

# 3. 관능검사

## 3.1. 혼합비율의 최적화를 위한 관능검사

혼합물 실험계획법을 바탕으로 각 6개의 실험군을 제조하여 관능적 특성 평가를 하였다. 관능검사원으로는 남자 고등학생 61명이 참여하였다.
평가척도는 9점 척도법을 이용한 설문지를 사용하였다. 9점 척도로 1점(매우 매우 나쁘다)에서 9점(매우 매우 좋다)으로 관능적인 면이 만족스럽고 좋으면 높은 점수를 주도록 하였다.

관능평가 항목으로는 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 죽의 전반적인 기호도를 평가하도록 하였다. 우선 죽을 받으면, 첫 번째로는 죽을 한 스푼 떠서 죽의 냄새(향)를 평가하고, 냄새(향)는 쌀, 참깨, 들깨, 닭가슴살 등 재료에서 나오는 종합적인 향미를 평가하도록 하였으며, 다음, 외관을 살피고, 외관으로는 죽의 윤기 정도, 색깔, 밥알의 퍼짐정도를 평가하도록 하였다. 그 다음으로는 죽의 점도, 죽의 맛, 죽의 전반적인 기호도를 평가하도록 하였다.

시료 제시 방법으로는 검사시료를 임의의 세자리 숫자로 표시된 투명한 플라스틱컵(지름 3 cm, 높이 5 cm)에 담아 제공하였으며, 평가 사이에 일어날 수 있는 오차를 줄이기 위해 다음 시료를 평가하기 전에는 물로 입안을 헹구도록 하였다.

### 3.2. 소비자 기호도 조사

관능 검사 결과를 반응표면분석기법을 이용해 나온 참깨/들깨 최적 혼합 비율의 닭가슴살 깨죽(참깨: 30.324 g, 들깨: 9.676 g)과 대조구로 참깨(40 g)만 들어간 닭가슴살 깨죽을 제조하여 소비자 기호도 조사(consumer acceptability test)를 실시하였다.

기호도 조사는 남자고등학생 65명을 대상으로 학교 식당에서 실시하였다. 시료 제시 방법으로는 검사시료를 임의의 세 자리 숫자로 표시된 투명한 플라스틱컵에 담아 제공하였으며, 다음 시료 평가전에는 제공된 물로 입안을 헹구도록 하였다.

평가척도로는 1점(매우 싫다)에서 5점(매우 좋다)까지로 하여 관능적 특성이 만족스럽고 좋을수록 높은 점수를 주도록 하는 5점 척도법을 이용하였다. 측정 항목은 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 전반적인 기호도의 5가지 항목을 사용하였다.

# 4. 최적혼합비율의 닭가슴살 깨죽의 일반성분 분석 및 영양성 평가

## 4.1. 일반성분 분석

AOAC법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백은 semi-micro Kjeldahl 법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 정량하였다(AOAC, 1990).

## 4.2. 퍼짐성

닭가슴살 깨죽의 주재료가 되는 참깨, 들깨의 함량이 죽의 물리적 특성에 미치는 영향을 조사하기 위해 참깨/들깨 최적 혼합비율의 닭가슴살 깨죽(참깨: 30.324 g, 들깨: 9.676 g)과 대조구로 참깨(40 g)만 넣은 닭가슴살 깨죽의 퍼짐성을 측정하였다.

퍼짐성(line spread test)은 김정미 등(김정미, 2004)의 방법으로 측정하였다. Line spread chart를 밑에 깔아 놓은 OHP용 투명 필름 위에 스테인레스 원통(4 cm×3 cm)을 놓은 뒤 1 작은 술 량의 시료 죽(80±5°C)을 부은 뒤 1분이 지난 후 원통을 들어 올려 퍼짐이 멈춘 지점 4군데 길이를 재어 평균치를 구하였다(신은수, 2006).

## 4.3. 단백질의 품질평가

### 4.3.1. 구성 아미노산 분석

구성 아미노산은 Felker와 Waine(Felker and Waine, 1987)의 방법에 따라 6N HCl로 110℃ sand bath에서 24시간 가수분해 후 감압 농축한 액을 sodium citrate buffer(pH 2.2)로 10ml 정용하여 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech.)로 분석하였다. Cysteine은 1-octanol, $H_2O$, 8.6M urea-EDTA solution, $NaBH_4$를 시료에 넣고 혼합하여 100°C 수조에서 2시간 방치한 후, 1M phosphate-0.2N HCl solution, acetone, DTNB/2M Tris-HCl buffer를 첨가하여 412nm에서 흡광도를 측정하였다. Tryptophan은 Spies와 Chamber의 방법(Spies and Chamber, 1948)에 따라 19N $H_2SO_4$를 넣고 25℃의 암실에서 18시간 동안 방치한 후, 0.04% $NaNO_2$를 넣고 580nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 4.3.2. 단백질 소화율

단백질 소화율(i*n vitro* protein digestibility)은 Satterlee 등의 방법(Satterlee, 1977; 1979)을 수정한 AOAO법(AOAC, 1982)으로 측정하였다. 대조단백질로는 ANRC sodium caseinate를 사용하였으며, α-chymotrypsin (41 units/mg solid, SIGMA), trypsin (17,600 BAEE units/mg solid, SIGMA) 및 peptidase (102 units/mg solid, SIGMA) 혼합효소 1ml를 가하여 37℃에서 10분간 가수 분해시킨 뒤, *Streptomyces griceus* protease(4.5

units/mg solid, SIGMA)로 55℃에서 10분간 다시 가수분해시켰을 때의 pH를 측정하고 다음 식에 의해 계산하였다.

% digestibility = 234. 84 - 22.56X

X: 효소 가수분해 20분후의 pH

#### 4.3.3. 단백질 효율비

단백질 효율비(C-PER; computed protein efficiency ratio)는 *in vitro* digestibility와 구성 아미노산 분석결과를 토대로 단백질의 질을 예측할 수 있는 방법으로 AOAC(AOAC, 1982; 1990)방법에 따라 계산하였다.

### 4.4. 전분의 가수분해율

전분의 소화율(starch *in vitro* hydrolysis)은 Singh(Singh, 1982)과 Xue(Xue, 1996)의 방법에 따라 측정하였다. 곱게 간 진공동결 건조시료(50mg)를 0.2M phosphate buffer(pH 6.9) 2.0ml에 녹여 시료 현탁액을 만든 뒤, 여기에 pancreatic amylase(SIGMA, 90 units/mg) 20mg을 0.2M phosphate buffer(pH 6.9) 50ml에 녹여 만든 amylase buffer 0.5ml을 첨가한다. Amylase를 첨가한 시료 buffer 액을 37℃에서 2시간 incubation한 후 3-5 dinitrosalicylic acid reagent 4ml를 첨가하여 boiling water bath에서 5분간 가열하고 20분간 방냉 후 증류수로 25ml로 정량한 뒤 여과하여 550nm에서 흡광도를 측정하였으며, blank는 시료가 없는 buffer solution으로 대체하였다.

Maltose(JUNSEI, Japan)를 standard로 한 표준곡선을 그린 후 이를 사용하여 시료 50mg에서 분해되어 나온 maltose의 양(mg)을 계산하였다.

## 5. 통계 분석방법

닭가슴살 깨죽의 분석자료는 SPSS 프로그램을 사용하여 통계 분석하였고, 일원분산분석(oneway ANOVA)을 실시 후, 유의성 검증은 Ducan의 다중비교검사(Ducan's multiple range test)를 하였다.

PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
부경대학교

# Ⅲ. 실험결과 및 고찰

## 1. 관능검사 결과

### 1.1. 혼합비율의 최적화를 위한 관능검사 결과

5개의 반응변수(향, 외관, 점도, 맛, 전반적인 기호도) 각각에 대한 분석 결과는 Table 2에 나타내었다($p<0.05$).

반응변수 **냄새(향)**에 대한 분산분석 결과 처리구 1~6사이에 참깨, 들깨 비율에 따른 유의적인 차이가 없었다. 기호도는 처리구 2(5.73점)가 가장 높게 나타났다.

반응변수 **외관**에 대한 분산분석 결과 참깨, 들깨 비율에 따라 유의적인 차이($p<0.01$)를 나타내었고, 기호도는 처리구 4(6.03점)가 가장 높게 나타났으며, 처리구6(5.27점)은 가장 낮은 기호도를 나타냈다.

반응변수 **점도**에 대한 분산분석 결과 참깨, 들깨 비율에 따라 유의적인 차이($p<0.01$)를 나타내었고, 기호도는 처리구 4(6.63점)가 가장 높게 나타났으며, 처리구 6(4.45점)이 가장 낮은 기호도를 나타냈다.

반응변수 **맛**에 대한 분산분석 결과 참깨, 들깨 비율에 따라 유의적인 차이($p<0.01$)를 나타내었고, 기호도는 처리구 4(6.72점)가 가장 높게 나타났으며, 처리구 6(4.86점)이 가장 낮은 기호도를 나타냈다.

반응변수 **전반적인 기호도**에 대한 분산분석 결과도 참깨, 들깨 비율에 따라 유의적인 차이($p<0.01$)를 나타내었고, 기호도는 처리구 4(6.62점)가

가장 높게 나타났으며, 처리구 6(5.03점)이 가장 낮은 기호도를 나타냈다.

향, 외관, 점도, 맛, 전반적인 기호도 모두 처리구 6(sesame: 36g, perilla :4g) 기호도 점수가 낮게 나타났다. 반면, 처리구 4(sesame: 32g, perilla: 8g) 기호도 점수가 가장 높게 나타났다.

1번 처리구에서 6번 처리구의 평균값은 각각 5.44, 5.73, 5.91, 6.34, 5.39, 4.98을 나타냈다.

참깨, 들깨 비율을 달리한 결과, 들깨의 독특한 향으로 인해 들깨 함량이 많이 들어간 처리구가 낮은 기호도 점수를 나타낼 것이라는 추측과는 달리, 전반적으로 들깨 함량이 적절히 들어간 처리구가 기호도 점수가 높았다.

이것은 참깨의 고소한 맛과 향, 들깨의 독특한 향과 맛이 조화를 이루어 학생들의 기호도를 상승시켰다고 생각된다.

Table 2. Sensory scores of chicken breast-meat sesame/perilla porridges.

(Mean±SD)

| | Flavor | Appearance | Viscosity | Taste | Overall acceptability | Mean |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.62±1.33 | 5.55±1.13$^{ab}$ | 5.45±1.38$^{bc}$ | 5.21±1.37$^{a}$ | 5.39±1.35$^{a}$ | 5.44±0.85$^{b}$ |
| 2 | 5.73±1.43 | 5.54±1.58$^{ab}$ | 5.40±1.35$^{b}$ | 6.08±1.49$^{b}$ | 5.91±1.39$^{bc}$ | 5.73±1.04$^{bc}$ |
| 3 | 5.50±1.32 | 5.70±1.24$^{ab}$ | 5.96±1.57$^{c}$ | 6.27±1.48$^{bc}$ | 6.11±1.36$^{c}$ | 5.91±1.06$^{c}$ |
| 4 | 5.72±1.27 | 6.03±1.16$^{b}$ | 6.63±1.19$^{d}$ | 6.72±1.26$^{c}$ | 6.62±1.17$^{d}$ | 6.34±0.85$^{d}$ |
| 5 | 5.32±1.23 | 5.31±1.20$^{a}$ | 5.52±1.38$^{bc}$ | 5.27±1.50$^{a}$ | 5.52±1.16$^{ab}$ | 5.39±0.87$^{b}$ |
| 6 | 5.29±1.35 | 5.27±1.39$^{a}$ | 4.45±1.64$^{a}$ | 4.86±1.60$^{a}$ | 5.03±1.46$^{a}$ | 4.98±1.09$^{a}$ |
| F | 1.276 | 2.790$^{*}$ | 15.321$^{**}$ | 14.969$^{**}$ | 11.236$^{**}$ | 14.384$^{**}$ |

1)$^{A\sim d}$Values with different superscripts within the same column are significantly different($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

2)9-hedonic scale(1=dislike extremely, 5=neither dislike nor like and 9=like ext remely).

3)Values represent mean±S.D

4)Significant at $p<0.01$, 0.05 respectively.

$x_1$: sesame , $x_2$: perilla

1: $x_1$ 26g, $x_2$ 14g 2: $x_1$ 28g, $x_2$ 12g 3: $x_1$ 30g, $x_2$ 10g

4: $x_1$ 32g, $x_2$ 8g 5: $x_1$ 34g, $x_2$ 6g 6: $x_1$ 36g, $x_2$ 4g

## 1.2. 반응표면분석 결과

닭가슴살 깨죽의 냄새(향), 외관, 점도, 맛, 전반적인 기호도에 대한 반응표면 분석을 실시한 결과 제시된 회귀식을 Table 3에 나타내었다.

**향(Flavor)**

죽의 냄새(향)에 대한 관능검사 결과 반응표면 회귀식은 다음과 같았으며 회귀모형(Figure 1)은 유의하였다.

$$\hat{y} = 4.696x_1 + 0.179x_2 + 11.124x_1x_2$$

( y: 관능점수, $x_1$: 참깨, $x_2$: 들깨 )

**외관(Appearance)**

죽의 외관에 대한 관능검사 결과 반응표면 회귀식은 다음과 같았으며 회귀모형(Figure 2)은 유의하였다.

$$\hat{y} = 4.207x_1 - 9.393x_2 + 26.464x_1x_2$$

( y: 관능점수, $x_1$: 참깨, $x_2$: 들깨 )

**점도(Viscosity)**

죽의 점도에 대한 관능검사 결과 반응 표면 회귀식은 다음과 같았으며 회귀모형(Figure 3)은 유의하였다.

$\hat{y} = 1.290x_1 - 44.110x_2 + 86.770x_1x_2$

( y: 관능점수, $x_1$: 참깨, $x_2$: 들깨 )

**맛(Taste)**

죽의 맛에 대한 관능검사 결과 반응 표면 회귀식은 다음과 같았으며 회귀모형(Figure 4)은 유의하였다.

$\hat{y} = 1.310x_1 - 46.810x_2 + 91.330x_1x_2$

( y: 관능점수, $x_1$: 참깨, $x_2$: 들깨 )

**전반적인 기호도(Overall acceptability)**

죽의 전반적인 기호도에 대한 관능검사 결과 반응 표면 회귀식은 다음과 같았으며 회귀모형(Figure 5)은 유의하였다.

$\hat{y} = 2.290x_1 - 36.380x_2 + 72.950x_1x_2$

( y: 관능점수, $x_1$: 참깨, $x_2$: 들깨 )

Table 3. Regression for each dependent sensory attitudes.

| Dependent variables | Predictive models | $R^2$ | $p$-value[a] |
|---|---|---|---|
| odor | $\hat{y} = 4.696x_1 + 0.179x_2 + 11.124x_1x_2$ | 0.4845 | 0.022 |
| appearance | $\hat{y} = 4.207x_1 - 9.393x_2 + 26.464x_1x_2$ | 0.4610 | 0.004 |
| viscosity | $\hat{y} = 1.290x_1 - 44.110x_2 + 86.770x_1x_2$ | 0.4237 | 0.001 |
| taste | $\hat{y} = 1.310x_1 - 46.810x_2 + 91.330x_1x_2$ | 0.4079 | 0.001 |
| overall acceptability | $\hat{y} = 2.290x_1 - 36.380x_2 + 72.950x_1x_2$ | 0.4336 | 0.001 |

[a]Statistically significant at the level of $p$-value presented.
$x_1$: sesame , $x_2$: perilla

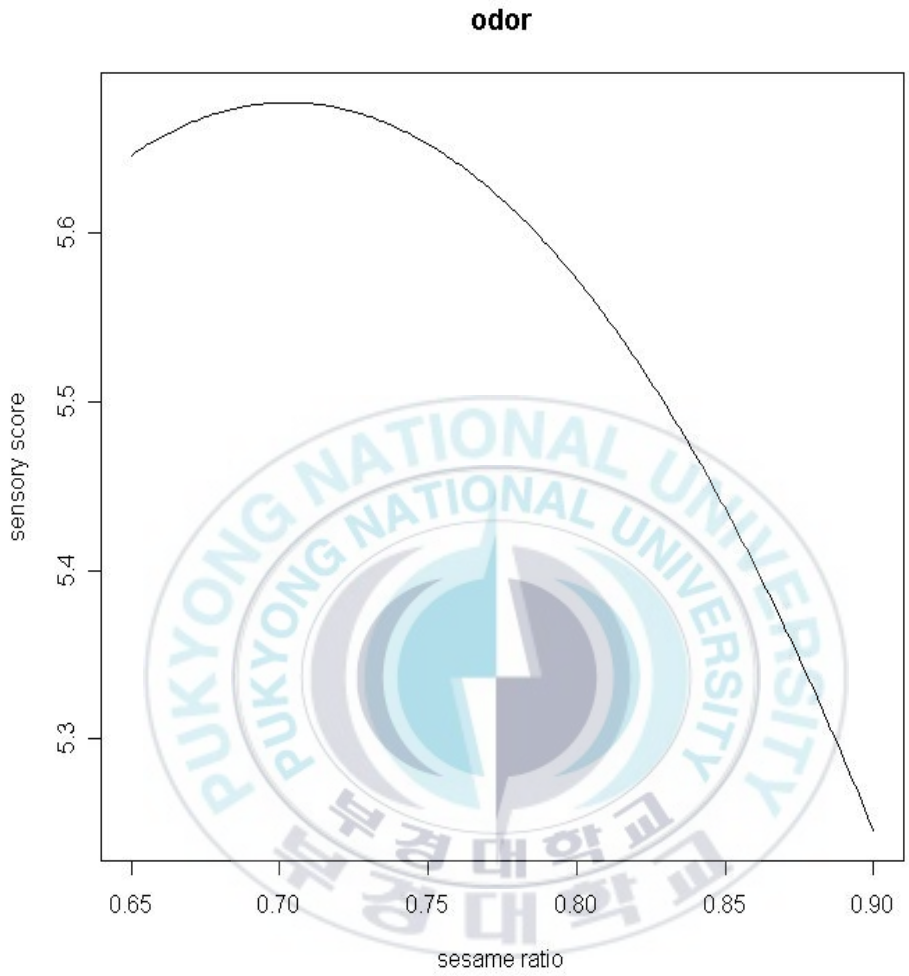


Figure 1. Predictive model for odor of chicken breast meat-sesame /perilla porridge from acceptability test.

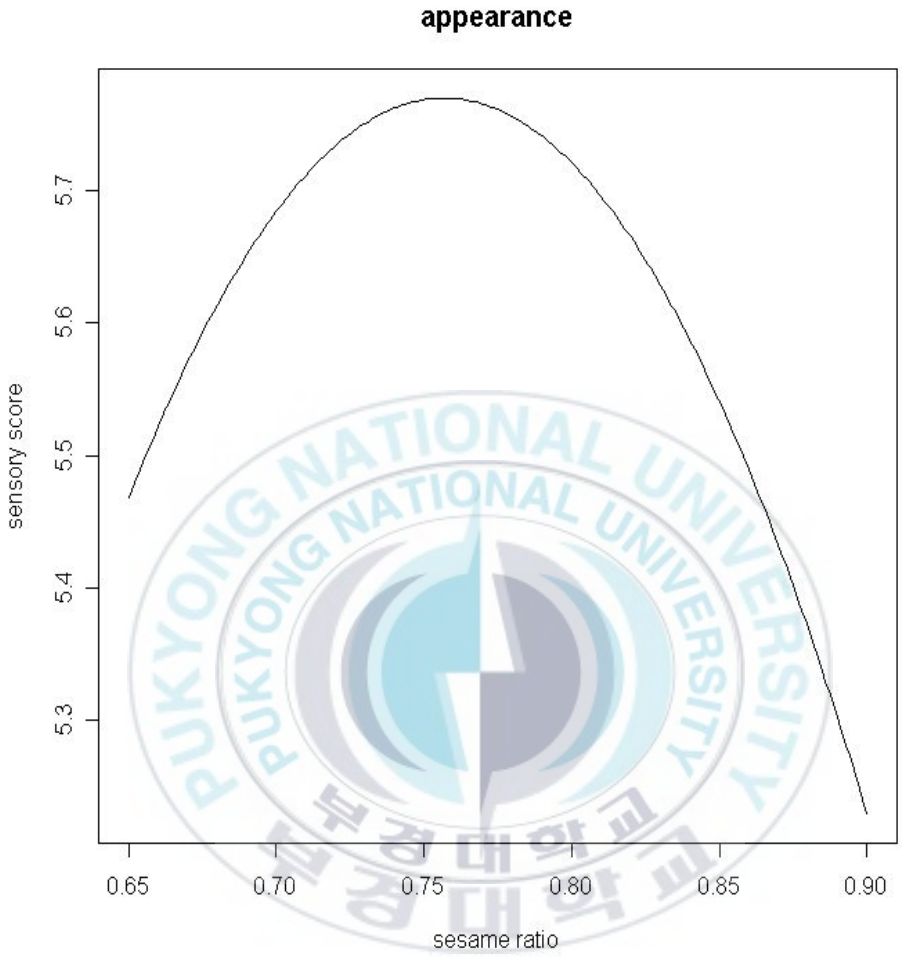


Figure 2. Predictive model for appearance of chicken breast meat-sesame/perilla porridge from acceptability test.

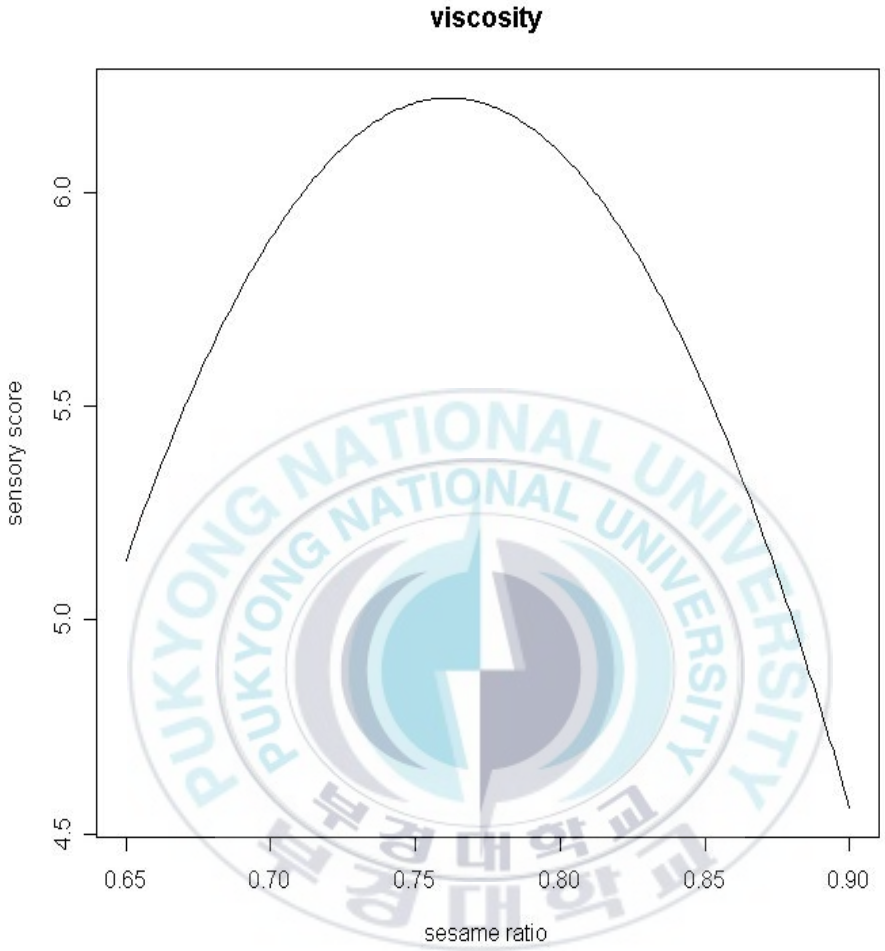


Figure 3. Predictive model for viscosity of chicken breast meat-sesame/perilla porridge from acceptability test.

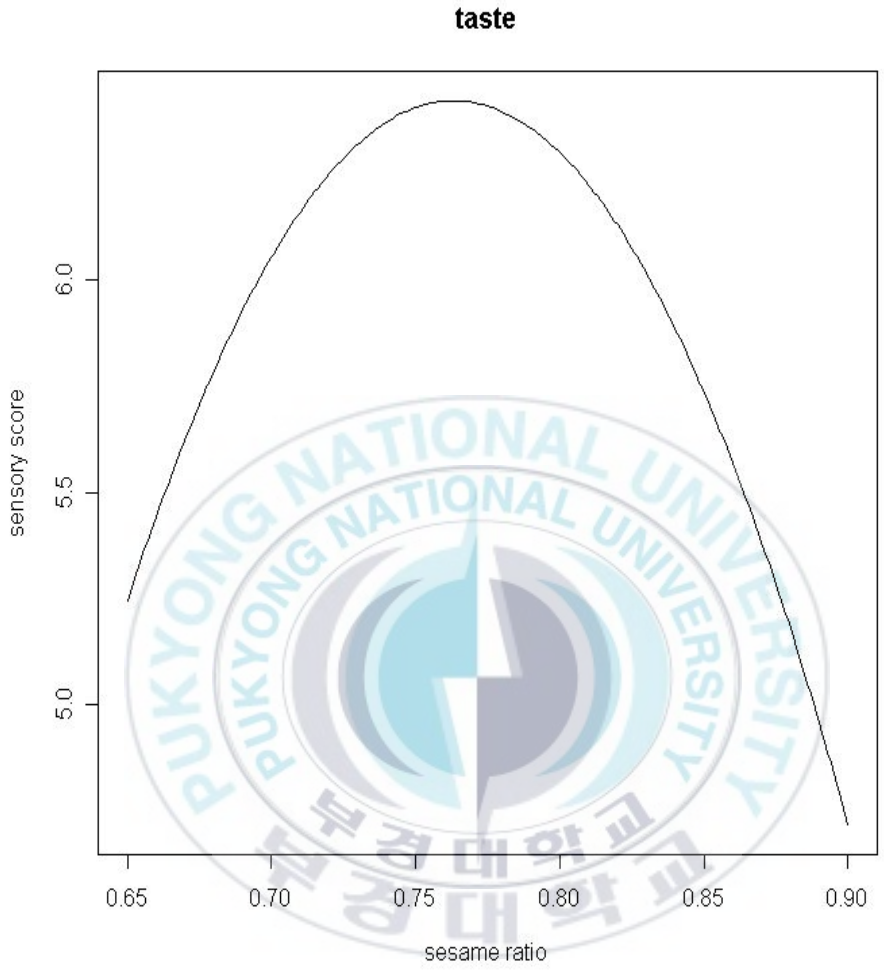


Figure 4. Predictive model for taste of chicken breast meat-sesame /perilla porridge from acceptability test.

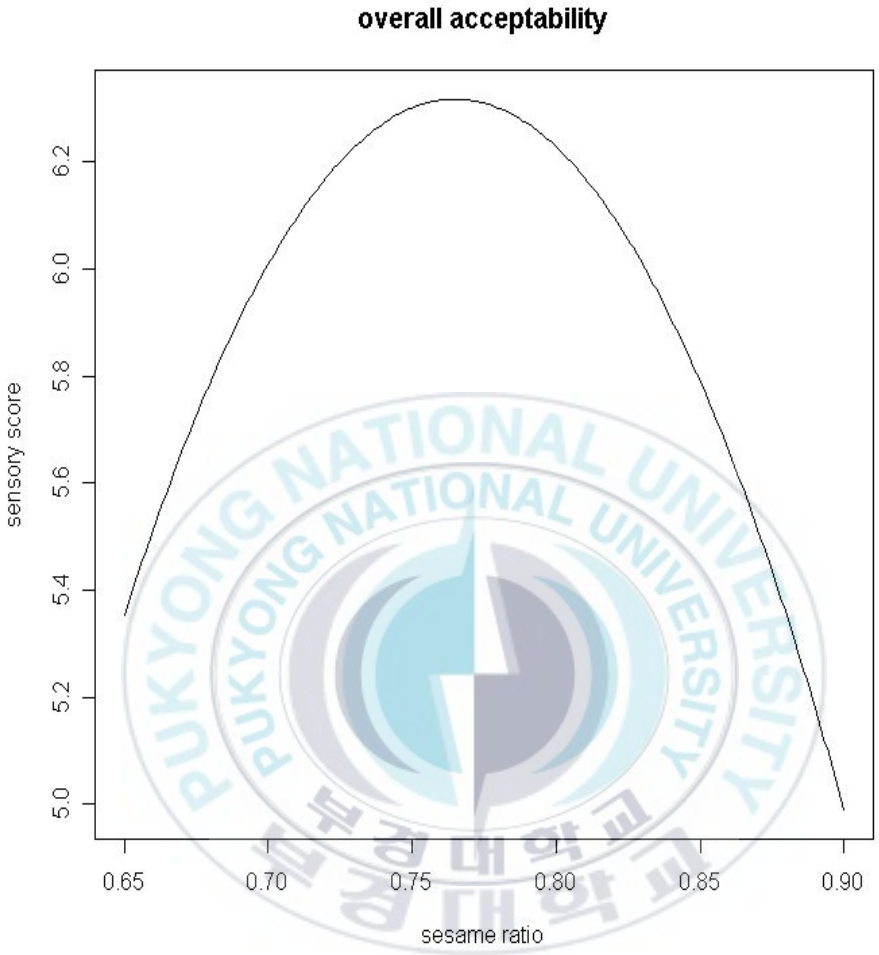


Figure 5. Predictive model for overall acceptability of chicken breast meat-sesame/perilla porridge from acceptability test.

### 1.3. 반응 변수를 동시에 최대화하는 최적조건

5개의 반응변수(odor, appearance, viscosity, taste, overall acceptability)를 모두 고려한 최적 조건을 찾기 위하여 소망도함수(desirability function) 기법을 이용하였다. 여기서 소망도 함수란 기호도 점수 최대값 9를 소망함수 1로 가정하였을 때, 예상되는 점수를 소망함수로 표현한 상대적인 값이다(Minitab, 2000). 다목적최적화(multiresponse optimization) 5개의 반응변수(odor, appearance, viscosity, taste, overall acceptability) 모두 관능점수의 하한을 5, 목표값을 9로 놓고 소망도 함수(desirability function)를 최대화시켜 최적조건을 찾았다.

참깨, 들깨 혼합 비율에 따른 닭가슴살 깨죽에서 5개의 모든 반응변수(odor, appearance, viscosity, taste, overall acceptability)의 관능점수를 동시에 최대화 시키는 최적조건은 참깨 코드화값 0.7581, 들깨 코드화값 0.2419이었다. 이를 g단위로 바꾸면 참깨는 30.324 g, 들깨는 9.676 g이었다(Figure 6).

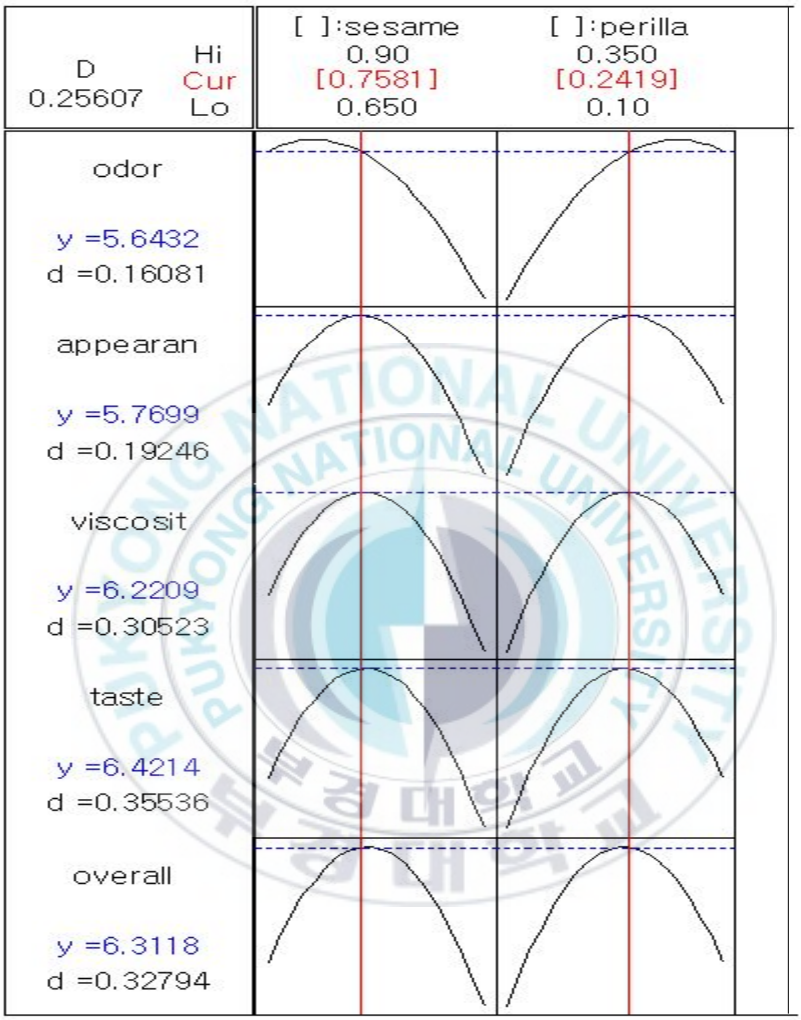


Figure 6. Response optimization curve for odor, appearance, viscosity , taste and overall acceptability.

## 2. 최적 혼합비율로 만든 닭가슴살 깨죽에 대한 소비자 기호도 조사 결과

반응표면 분석을 통하여 나온 최적치와 대조구인 참깨만 넣어 만든 닭가슴살 깨죽을 만들어 남자 고등학생 65명을 대상으로 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 전반적인 기호도에 대한 기호도 조사를 실시한 결과는 Table 4에 나타내었다.

최적치의 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 죽의 전반적인 기호도 점수는 각각 4.05±0.94, 3.83±0.93, 3.74±1.02, 3.63±1.04, 3.76±0.99로 나타났다.

대조구 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 죽의 전반적인 기호도 점수는 각각 3.91±0.98, 3.71±1.03, 3.75±1.05, 3.55±1.15, 3.6±0.88을 나타내었다.

들깨의 독특한 향미로 인해 앞서 우려했던 기호도 결과가 좋지 못할 것이라는 예상과는 달리 참깨만 넣었을 때보다 참깨/들깨 혼합했을 때 기호도 점수가 높다. 참깨의 고소한 향과 맛, 들깨의 독특한 향과 맛이 서로 조화를 이루어 들깨의 독특한 향과 맛을 감소시켰다고 생각된다.

Table 4. Consumer acceptability scores of chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g(S) and optimum mixture ratio(SP)

(Mean±SD)

| | Sesame (g) | Perilla (g) | Score | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Flavor | Appearance | Viscosity | Taste | Overall acceptability |
| S | 40 | 0 | 3.91± 0.98 | 3.71± 1.03 | 3.75± 1.05 | 3.55± 1.15 | 3.6± 0.88 |
| SP | 30.324 | 9.676 | 4.05± 0.94 | 3.83± 0.93 | 3.74± 1.02 | 3.63± 1.04 | 3.76± 0.99 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)

## 3. 최적혼합비율의 닭가슴살 깨죽의 일반성분 분석 및 영양성 평가 결과

관능 검사를 반응표면 분석하여 얻어진 닭가슴살 깨죽의 참깨/들깨의 최적 혼합비율은 Figure 6에 나타내었고, 이를 바탕으로 최적 혼합비율의 닭가슴살 깨죽을 제조하였다.

### 3.1. 일반성분 분석

최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)과 대조군으로 참깨(40g)만 넣어 제조한 닭가슴살 깨죽(S)의 일반성분은 Table 5와 같다.

대조군 닭가슴살 깨죽(S)의 수분은 85.04±0.43, 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살깨죽(SP)은 85.19±0.68로 수분 차이는 거의 없다.

단백질 함량은 대조군 닭가슴살 깨죽(S)의 단백질 함량은 2.69±0.29 (17.98%), 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)은 2.51±0.25(16.95%), 지질 함량을 보면 대조군 닭가슴살 깨죽(S)의 지질 함량은 0.48±0.11 (3.21%), 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)은 0.45±0.16(3.04%), 탄수화물 함량을 보면 대조군 닭가슴살 깨죽(S)은 11.05(73.86%), 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)은 11.15(75.28%)이다.

회분 함량은 대조군 닭가슴살 깨죽(S)은 0.74±0.05(4.95%) 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)은 0.70±0.11(4.73%)이다. 칼로리는 대조군 닭가슴살 깨죽(S)은 59.28kcal, 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)은 58.69kcal로, 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽이 조금 낮았다.

Table 5. proximate composition of control(S) and chicken breast-meat sesame/perilla porridge with optimum mixture ratio.(SP)

| | Moisture (%) | Crude Protein (%) | Crude Fat(%) | Carbo-hydrate (%) | Ash (%) | Calorie (cal/100g) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | 85.04 ±0.43 | 2.69 ±0.29 (17.98) | 0.48 ±0.11 (3.21) | 11.05 (73.86) | 0.74 ±0.05 (4.95) | 59.28 |
| SP | 85.19 ±0.68 | 2.51 ±0.25 (16.95) | 0.45 ±0.16 (3.04) | 11.15 (75.28) | 0.70 ±0.11 (4.73) | 58.69 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)

### 3.2. 퍼짐성

퍼짐성(line spread test) 측정 결과 최적혼합 비율 닭가슴살 깨죽(SP)과 대조구(S)의 퍼짐성 결과는 Table 6과 같다.

퍼짐성을 비교 한 결과 큰 차이는 없었다. 멥쌀죽의 퍼짐성이 찹쌀죽의 퍼짐성보다 낮았다(신은수, 2006). 본 실험의 시료는 모두 멥쌀 100 g으로 전분의 종류와 양이 동일하였기 때문에 차이가 없었다고 생각된다.

흑임자의 함량이 증가할수록 퍼짐성의 정도가 감소하였다(박정리 외, 2003). 본 실험의 깨의 함량은 동일 하였기 때문에 차이가 없었다고 생각된다.

Table 6. Lines spread of S and SP

| | SP | S |
|---|---|---|
| Line spread(cm) | 5.68±0.11 | 5.69±0.16 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)

## 3.3. 단백질의 품질평가

### 3.3.1. 구성 아미노산 조성

최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)과 대조구(S)의 구성 아미노산 조성은 Table 7에 나타내었다.

최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽(SP)의 주된 아미노산은 Glutamic acid, Aspartic acid, Arginine, Leucine, Alanine 순으로 전체 아미노산의 50% 이상을 차지하며, 대조구의 경우도 Glutamic acid, Aspartic acid, Arginine, Leucine, Alanine 순으로 전체 아미노산의 50% 이상을 차지하고 있다.

인체에서 합성할 수 없어서 반드시 식품으로 섭취해야 하는 필수 아미노산인 Leucine 함량이 높다. 그 외 필수 아미노산도 함유되어 있다.

참깨보다 들깨에 더 풍부하게 들어있는 필수아미노산인 리신이 대조구(S)와 비교시, 많이 함유되어 있음을 확인할 수 있다.

Table 7. Total amino acid profile of control(S) and optimum mixture ratio(SP)

| Amino acid | S | SP |
|---|---|---|
| Aspartic acid | 8.90 | 9.50 |
| Threonine | 3.50 | 3.54 |
| Serine | 4.23 | 4.48 |
| Glutamic acid | 16.63 | 17.70 |
| Proline | 3.78 | 3.78 |
| Glycine | 4.23 | 4.42 |
| Alanine | 5.34 | 5.43 |
| Valine | 4.95 | 5.01 |
| Isoleucine | 4.16 | 4.37 |
| Leucine | 7.29 | 7.73 |
| Tyrosine | 3.73 | 3.95 |
| Phenylalanine | 4.28 | 4.66 |
| Histidine | 2.95 | 3.19 |
| Lysine | 4.67 | 5.07 |
| Arginine | 8.62 | 9.26 |
| Methionine | 1.82 | 1.81 |
| Cystein | 0.84 | 0.85 |
| Tryptophan | 0.94 | 0.87 |
| Ammonia | 1.10 | 1.10 |
| Sum | 91.96 | 96.72 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)

### 3.3.2. 단백질 소화율

식품단백질의 영양을 평가하는데 있어서 일반적인 방법인 구성 아미노산의 총량과 조성 및 필수 아미노산과 비필수 아미노산의 비율 외에도 단백질 소화율(*in vitro* protein digestibility)도 중요한 평가방법으로 알려져 있다(Ryu and Lee, 1985: Ryu et al, 1998).

본 연구의 닭가슴살 깨죽의 단백질 소화율은 85%내외로 우유 단백질 소화율 90%와 비교해 볼 때 낮은 결과를 나타내었다. 이는 낮은 소화율을 가지는 쌀 단백질로 인해, 또한 쌀 전분과 깨의 지방이 효소 작용을 저해하였기 때문이라고 생각된다.

Table 8. Protein digestibility (*in vitro*) of S, SP

| Sample | Protein digestibility(%) |
|---|---|
| S | 85.19±0.13 |
| SP | 84.74±0.47 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)

### 3.3.3. 단백질 효율비

대조구 닭가슴살 깨죽(S)과 최적비율 닭가슴살 깨죽(SP) 시료의 아미노산 조성과 *in vitro* 단백질 소화율 값을 토대로 계산된 단백질 효율비(C-PER: computed protein efficiency ratio)를 Table 9에 나타내었다. 단백질 효율에 따른 식품의 분류(Sattelee, 1979)에 의하면 대조구 닭가슴살 깨죽(S)과 최적비율 닭가슴살 깨죽(SP) 모두 'good'에 속하는 우수한 식품이라고 할 수 있다.

Table 9. C-PER of control(S) and chicken breast meat-sesame/perilla porridge with optimum mixture ratio(SP)

| Sample | C-PER* |
|---|---|
| S | 1.94 |
| SP | 1.95 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)
C-PER*: computed protein efficiency ratio

### 3.4. 전분의 가수분해율

전분입자는 20~30°C에서 팽창하기 시작하여 60~65°C에서 급속히 팽창하고 70~75°C에서 전분입자 형태가 없어지고 전체가 점성이 높고 반투명의 콜로이드 상태가 된다. 전분의 생체 이용율에 미치는 요소는 전분의 종류, 입자의 크기, amylose amylopectin의 비율, 입자의 결정구조, amylose -lipid complex, α-amylase inibitor등이 있는 것으로 알려지고 있다(Lee, 2004).

본 연구에서는 S, SP 모두 쌀로 만든 죽으로, 전분의 종류가 같기 때문에 전분의 가수분해율(degree of starch hydrolysis, *in vitro*) 차이가 거의 없다고 생각된다.

Table 10. Degree of starch hydrolysis of control(S) and chicken breast meat-sesame/perilla porridge(SP) with optimum mixture ratio

| Sample | Degree of starch hydrolysis(mg maltose) |
|---|---|
| S | 25.64±0.15 |
| SP | 26.15±0.07 |

S: chicken breast meat-sesame porridge containing sesame 40g
SP: chicken breast meat-sesame/perilla porridge
(sesame: 30.324g, perilla: 9.676g)

# Ⅳ. 요약 및 결론

아침식사는 하루를 시작하는데 있어서 중요한 원동력이 되며, 저녁식사 후 오랜 시간의 공복기에서 벗어나 정상적인 혈당을 공급할 수 있도록 하는 역할을 한다.

그럼에도 불구하고 빡빡한 일과 때문에 아침식사를 거르는 학생들이 많다. 청소년의 발육과 영양상태에 지대한 영향을 미치는 조식 결식 현상은 초등학교에서 고등학교로 갈수록 심각해지고 있다.

따라서 본 연구는 고등학생을 위한 아침급식 메뉴 개발에 있다. 현재 아침급식을 하는 고등학교도 있고, 앞으로 아침급식프로그램이 개발되어 운영하게 될 고등학교 학생들을 위한 아침급식 메뉴를 개발 하려는데 목적이 있으며, 양질의 단백질과 지방을 아침식사로 제공하기 위해 닭가슴살과 참깨/들깨를 섞은 죽을 개발하여 바람직한 단체급식 메뉴의 Recipe로 활용하고자 하였다. 죽은 소화가 용이하고 위에 부담이 적어 이른 시간부터 앉아서 공부에 신경 써야 하는 학생들에게 활용하기에 적절한 아침급식 메뉴다.

이런 측면에서 개발한 것이므로 탄수화물, 단백질, 지방의 3대 영양소가 고루 들어간 영양학적인 면을 바탕으로 하여 식품 재료를 선택하였다.

참깨, 들깨가 주재료가 되는 닭가슴살 깨죽을 개발하려고 한다. 참깨/들깨의 혼합비율을 달리하여 6개의 시료를 만들어 관능검사를 실시한 후 반응표면 분석법을 이용하여 기호도를 최대화하는 닭가슴살 깨죽의 최적량을 구하였다. 참깨/들깨 최적 혼합비율로 나온 최적치로 하는 닭가슴살 깨죽과 대조구로 참깨만 들어간 닭가슴살 깨죽의 소비자 기호도 조사를 실시하고, 일반성분 분석 및 영양학적 평가로 구성아미노산분석, 단백질 소화율,

단백질 효율비, 전분소화율을 측정하여 최적치와 대조구를 비교하였다.

1. 닭가슴살 깨죽의 요인 변수 참깨($x_1$), 들깨($x_2$)의 혼합비율을 달리하여 만든 6개의 닭가슴살 깨죽 기호도 검사 결과 반응표면 분석을 통해 최적 혼합비율을 구하였다.

참깨($x_1$) 30.324 g, 들깨($x_2$) 9.676 g으로 최적 혼합비율을 구할 수 있었다.

2. 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽의 소비자 기호도 조사결과 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 전반적인 기호도는 4.05±0.94, 3.83±0.93, 3.74±1.02, 3.63±1.04, 3.76±0.99를 나타내었으며, 대조구로 참깨만 들어간 닭가슴살 깨죽의 소비자 기호도 조사결과 죽의 냄새(향), 죽의 외관, 죽의 점도, 죽의 맛, 전반적인 기호도는 3.91±0.98, 3.71±1.03, 3.75±1.05, 3.55±1.15, 3.6±0.88로 나타났다.

들깨의 독특한 향미로 인해 앞서 우려했던 기호도 결과가 좋지 못 할 것이라는 예상과는 달리 참깨만 넣었을 때보다 참깨/들깨 혼합했을 때 기호도 점수가 높았다. 참깨의 고소한 향과 맛 들깨의 독특한 향과 맛이 서로 적절히 조화를 이뤄 기호도가 좋았다고 생각된다.

3. 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽의 수분함량은 85.19±0.68, 대조구 닭가슴살 깨죽의 수분함량은 85.04±0.43으로 미미한 차이가 난다.

최적 혼합비율 닭가슴살 깨죽의 단백질함량은 2.51±0.25, 대조구의 단백질 함량은 2.69±0.29, 최적 혼합비율 닭가슴살 깨죽의 지방함량은 0.45±0.16, 대조구의 지방함량은 0.48±0.11, 탄수화물 함량의 최적 혼합비율 닭가슴살 깨죽은 11.15이며, 대조구의 탄수화물 함량은 11.05이다.

4. 최적 혼합비율로 제조한 닭가슴살 깨죽의 단백질 소화율은 84.74%이며, 대조구의 단백질 소화율은 85.19%이다. 최적혼합비율과 대조구의 단백질 소화율은 크게 차이는 없다.

청소년기는 성장과 활발한 육체활동에 필요한 영양소의 요구량이 증가하는 시기이다. 청소년기의 영양상태는 현재 뿐 아니라 그 후에도 건강에 많은 영향을 끼친다.

습관화된 아침 결식은 고등학생의 영양상 불균형을 초래하며, 후에 국가적인 차원에서도 상당한 손실로 예상된다. 그러므로 학생들이 학교에서 아침을 먹을 수 있는 아침급식프로그램이 개발되기를 바란다.

현재 아침급식을 하는 고등학교와 후에 아침급식이 실시될 고등학교에서 아침급식 메뉴로 나갈 수 있는 참깨/들깨의 최적 혼합비율로 만든 닭가슴살 깨죽을 개발하였다. 참깨/들깨의 비율을 최적화시켜 나온 닭가슴살 깨죽은 식품학적 품질과 영양학적 평가, 기호도 조사의 연구결과를 제시함으로써, 고등학교 아침 급식 메뉴에 효과적으로 이용될 수 있을 것이라 생각된다.

# Ⅴ. 참고문헌


강희정, 김정상. 1998. 들깨의 생리활성. 식품산업과 영양 3(2):65

김광용. 2001. 쌀 소비패턴의 변화 -아침밥 먹기 운동과 관련하여- 대한지역사회영양학회지 6(5):888

김광옥, 이영춘. 2001. 식품의 관능검사. 두산동아. 서울. pp238~250

김숙희. 1999. 아침식사의 규칙성이 영양소 섭취와 학업성취도, 체력에 미치는 영향. 대한영양사협회 학술지 5(2):215

김애정, 김미원, 우나리야. 2007. 쌀과 양잠 산물을 활용한 즉석 죽 제조. 한국식품영양학회지 20(2):179

김영현. 2005. 우리아이 영양식. 태학원. p82

김윤주, 오승호. 1993. 한국인 남자 고등학생의 단백질과 칼슘 평형에 관한 연구. 한국식품영양과학회지 22(1):1

김윤희. 2008. 반응 표면 분석을 이용한 식용 달팽이육 첨가 Beef Patty의 식품학적 품질. 부경대학교. 대학원. 석사학위 논문

김정미, 서동순, 김영석, 김광옥. 2004. 은행분말을 첨가한 죽 및 떡의 물리적 및 관능적 특성. 한국식품과학회지 36(3):410

박성현. 2004. 현대실험계획법. 민영사. p437

박수진, 강명화. 2004. 곡류와 영양 ; 참깨의 기능성. 한국식품영양과학회지 9(2):31

박정리, 김정미, 김종군. 2003. 흑임자죽 재료배합비의 최적화 연구. 한국식품조리과학회지 19(6):685

삼성출판사. 2005. 영양이 가득한 죽

송지영, 신말식. 1998. 가열에 따른 찹쌀전분 호화액의 특성. 한국농화학회

지 41(7):516

신은수. 2006. 인삼닭죽 재료의 혼합비율에 따른 기호도와 식품학적 특성. 부경대학교. 대학원. 박사학위 논문

신은수, 이경아, 이혜경, 김꽃봉우리, 김미정, 변명우, 이주운, 김재훈, 안동현, 류은순. 2008. 쌀 입자 크기 및 물 첨가량에 따른 전복죽의 품질 특성. 한국식품영양과학회지 37(2):245

양윤형, 김민희, 권오윤, 이정희, 이근종, 이주운, 김미리. 2007. 쌀의 농도가 죽 재가열시 이화학적 특성에 미치는 영향. 한국식품조리과학회지 23(5):671

양일선. 1997. 아침식사프로그램과 학교 급식 서비스 확대 방안. 대한영양사협회 학술지 3(2):223

윤서석. 1993. 한국식품사연구. 신광출판사. 서울. pp172~176

이귀주, 임승택, 윤현성. 2004. 타락죽의 효소저항전분 함량과 *in vitro* 전분 및 단백질 분해율에 대한 가열 조건의 영향. 한국식품과학회지 36(5):765

이보숙, 양일선. 2006. 초,중,고 학생의 아침식사와 관련된 요인들에 대한 탐색적 연구. 대한지역사회영양학회지 11(1):25

이양지. 2004. 일찍 일어나는 사람들을 위한 참 좋은 아침식사. 청림출판

이정선, 신형경. 2008. 곡류의 혈당지수와 전분 가수분해율과의 상관관계. 한국식품과학회지 30(5):1229

이정숙, 윤정원. 2003. 부산 지역 일부 고등학생의 체형인식도, 식생활 태도, 식이자기 효능감 및 영양섭취 상태에 관한 연구. 한국 식품영양과학회지 32(2):295

이혜정, 전정일. 2000. 쌀로 만든 죽의 종류와 조리 방법에 관한 관찰. 한국식품영양학회지 13(3):281

정승옥. 2008. 갈조류 Paste 혼합비율에 따른 쇠고기 Patty의 기호도와 식품학적 특성. 부경대학교. 대학원. 석사학위 논문

최민경. 2007. 부산 지역 중 고등학생의 패스트푸드 이용 실태와 영양지식, 식생활 태도와의 관련성에 관한 연구. 한국조리학회지 13(2):188

한영실. 2005. 비타민 위대한 밥상 3

AOAC. 1975. Offical Methods Analysis 12th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.

AOAC. 1982. Calculated protein efficiency ratio(C-PER and DC-PER), Official first action. J. of AOAC. 65:496

AOAC. 1990. Official Methods Analysis 15th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. p334, pp777～784

AOAC. 1990. Protein Efficiency Ratio, in "Official Methods of Analysis. 15th ed.," Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. p1095

Felker DJ, Waines WB. 1987. Colorimteric screening assay for cysteine in legume seed meals. Anal. Bioch. 87:641

Lee YT, Chang HG. 2004. The effect of heat treatment on in vitro starch digestibility and resistant starch of selected cereals. Food Sci and Biotech. 13(6):810

Ryu HS, Lee KH. 1985. Effect of heat treatment on the in vitro protein digestibility and trypsin indigestible substrate contents in some seafoods. J. Korean Soc. Food Nutr. 14:1

Singh U, Kherdekar MS, Sambunathan R. 1982. Studies on Desi and Kabuli chickpea (Cicer aietinum L.) Cultivars. The Lever of

amylose inhibitors, levels of oligosaccharides and in vitro starch digestibilityl. J. of Food Sci. 47:510

Spies JR, Chamber DC. 1948. Chemical determination of tryptophan study of color forming relation of tryptophan p-dimethylamino benzaldehyde and sodium nitrate in sulfuric acid solution. Anal Chem. 20:30

Satterlee LD, Kendrick JG, Miller GA. 1977. Rapid in vitro protein quality. Food Tech. 31:78

Xue Q, Newman RK, Newman CW. 1996. Effects of heat treatment of barley starches on in vitro digestibility and glucose responses in rats. Cereal Chem. 75(5):588

PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY 부경대학교

# 감사의 글

어느 덧 시간이 흘러 논문을 쓰게 되었고 감사의 글까지 적게 되는 시간까지 왔습니다. 대학원 과정동안 즐거운 때도 있었지만 한편으로는 힘든 날도 많았습니다. 돌아보면 아쉬움이 크게 남지만 이렇게 대학원 과정을 마무리 하게 되었습니다.

이 논문이 완성될 수 있기까지는 도와주신 많은 분들이 계십니다. 그분들께 고개 숙여 큰 절 드리고 싶습니다.

여기까지 올 수 있도록 여러 가지로 부족한 저를 변함없는 마음으로 지도해 주시고 가르쳐주신 큰아버지 같았던 류홍수 교수님,

하나하나 꼼꼼히 살펴보시고 올바르게 잡아주신 류은순 교수님, 석사과정 동안 열심히 가르쳐 주신 남택정 교수님, 최재수 교수님, 김형락 교수님, 변대석 교수님, 모두모두 마음 깊이 감사드립니다.

통계부분에 많은 도움 주신 장대홍 교수님, 논문 쓰는 동안 많은 조언 해주신 신은수 교수님께도 마음 깊이 감사드립니다.

논문의 전 과정동안 서로에게 힘이 되고 마음을 나눌 수 있었던 지연언니, 매번 물어봐도 늘 친철하고 상냥하게 가르쳐 주던 경진이와 보현이 언니, 일하고 있어 바쁠 텐데도 찬찬히 잘 가르쳐 주었던 윤희 언니 그리고 민수선배, 승옥이 언니, 교육대학원 동기들과 후배들, 실험실 동생들에게도 고마운 마음 전합니다. 논문 쓰는 동안 힘들다고 투정부려도 다 받아주고, 옆에 있는 것만으로도 힘이 되어주었던 지예, 혜진이, 혜영이, 지희를 비롯한 내 소중한 친구들에게도 고마운 마음 전합니다.

철없는 작은 딸을 믿고 항상 격려해 주시고 따뜻하게 보듬어 주시던 사랑하는 부모님, 나의 정신적 지주이자 나만의 백과사전인 사랑하는 우리 언니, 오빠처럼 듬직한 사랑하는 내 동생에게도 고마운 마음을 전합니다.

많이 바쁠 텐데도 잘 가르쳐 주었던 형부, 사촌이지만 베스트 프렌드 새봄이에게도 고마움을 전합니다.

아직 많이 부족한 저에게 늘 힘이 되어주시고 삶이 아름답다고 느끼게 해주시던 모든 분들께 다시 한 번 감사를 드립니다.