

공학석사 학위논문

깨를 이용한 깨죽의 제조조건에 따른
이화학적 특성 및 저장조건에 따른
품질특성 변화

지도교수 공 재 열

이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함.



2004년 8월

부경대학교 산업대학원

생물산업공학과

이 동 현

이동현의 공학석사 학위논문을 인준함.

2004년 8월 31일

주 심 이학박사 류 병 호



위 원 이학박사 박 남 규



위 원 농학박사 공 재 열



목 차

목 차	i
List of Tables	iv
List of Figures	v
Abstract	vi
 I. 서 론	 1
 II. 재료 및 방법	 4
1. 실험 재료	4
2. 깨의 성분 측정	4
(1) 일반성분 분석	4
(2) 아미노산 조성 분석	4
(3) 지방산 조성 분석	4
3. 깨죽의 제조	5
(1) 깨죽의 제조과정	5
(2) 깨죽의 조리방법	6
4. 깨죽의 품질특성	9
(1) 깨죽의 일반성분 측정	9
(2) 죽의 이화학적 성질	9
1) 점도 측정	9
2) 퍼짐성 측정	9

3) pH 측정	9
4) 고형분 함량	9
5) 색도 측정	10
6) 총당함량 분석	10
(3) 죽의 기호도 검사	10
5. 깨죽의 저장에 따른 품질특성 변화	11
(1) 깨죽의 지방산도의 변화	12
(2) 깨죽의 점도의 변화	12
(3) 깨죽의 pH의 변화	13
6. 통계처리방법	11
 Ⅲ. 결과 및 고찰	12
1. 깨의 성분 분석	12
(1) 일반성분	12
(2) 아미노산 조성	13
(3) 지방산 조성	15
2. 깨죽의 일반성분 분석	17
3. 깨죽의 이화학적 검사 결과	18
(1) 점도	18
(2) 퍼짐성	21
(3) pH	24
(4) 고형분함량	26
(5) 색도	26

(6) 총당	31
4. 깨죽의 기호도 평가	34
5. 깨죽의 저장에 따른 품질특성 변화	37
(1) 깨죽의 지방산도의 변화	37
(2) 깨죽의 점도의 변화	39
(3) 깨죽의 pH의 변화	41
 IV. 요약 및 결론	 43
 참고문헌	 45
APPENDIX	48
감사의 글	49

List of Tables

- Table 1. The amounts of each component cooking sesame gruels
- Table 2. Contents of raw materials and cooking for the sesame gruels containing various levels of korean and chinese black sesame and korean white sesame
- Table 3. The analysis of the component of the sesame
- Table 4. Amino acids compositions of sesame protein analyzed
- Table 5. Fatty acids compositions of sesame fat analyzed
- Table 6. Components analysis of sesame gruels
- Table 7. Effect of the sesame concentration on the viscosity of korean and chinese black sesame and korean white sesame gruels
- Table 8. Effect of the sesame concentration on the spreadability of the three kinds of the sesame gruels
- Table 9. Effect of the sesame concentration on the pH of the three kinds of the sesame gruels
- Table 10. The comparison of soluble solid amounts from the three kinds of the sesame gruels
- Table 11. Effect of the sesame concentration on the colors of the three kinds of the sesame gruels
- Table 12. Total sugar analysis of the three kinds of the sesame gruels
- Table 13. The analysis of sensory characteristics of the three kinds of the sesame gruels

List of Figures

- Fig. 1. Scheme of the cooking methods for sesame gruels.
- Fig 2. Effect of the sesame concentration on the viscosity three kinds of the sesame gruels.
- Fig 3. Effect of the sesame concentration on the spreadability of the three kinds of the sesame gruels.
- Fig 4. Effect of the sesame concentration on the pH of the three kinds of the sesame gruels.
- Fig 5. Effect of the sesame concentration on the soluble solid amounts from the three kinds of the sesame gruels.
- Fig 6. Effect of the sesame concentration on the colors of the three kinds of the sesame gruels.
- Fig 7. Effect of the sesame concentration on the total sugar of the three kinds of the sesame gruels.
- Fig 8. Effect of the sesame concentration on the sensory characteristics of the three kinds of the sesame gruels.
- Fig 9. Changes in fat acidity of korean black sesame gruel during storage.
- Fig 10. Changes in viscosity of korean black sesame gruel during storage.
- Fig 11. Changes in pH of korean black sesame gruel during storage.

Change in physicochemical and quality characteristics during storage in sesame gruels using sesame

Dong-Hyun Lee

*Department of Bioindustrial Engineering Graduate School of Industry
Pukyong National University*

Abstract

The physicochemical(viscosity, pH, soluble solid, color, total sugar and sensory characteristics) on the sesame gruels at sesame of various kinds(Korean and chinese black sesame and Korean white sesame) and the change quality characteristics(fat acidity, viscosity and pH) on the black sesame gruels at various contents of black sesame(25, 50 and 75g) during storage at 4, 25 and 40℃ were investigated.

The results are summarized as follows:

Sesame seed protein and fat content showed the mean were 18.91% and 49.19%. Amino acid composition of sesame was unique in balance and higher than FAO reference. fat acid composition of sesame occupied greater part palmitic acid, stearic acid, oleic acid and linoleic acid.

The increased ratio of sesame in sesame gruel resulted in the increased viscosity, soluble solid, color, and total sugar, while spreadability showed the opposite trends.

In organoleptic properties of the product, taste, flavor, overall quality scores were obtained from the mixing ratio of 50g of black sesame.

The fat acidity, viscosity, pH of Korean black sesame gruel were a little change during storage at 4℃, 25℃, 40℃.

Key word : sesame gruel, black sesame, Korean black sesame gruel

I. 서 론

현재 검은콩, 검은깨, 검은쌀 등 곡류의 천연색상을 활용한 ‘블랙푸드(Black Food)’에 대한 인식의 변화가 급등하고 있는 추세이다. 그동안 검은색은 맛이 없게 느껴지는 색깔로 인식돼 제품 개발에 그 활용이 저조하였는데, 검은색 식품이 몸에 좋다는 인식이 새로워지면서 검은색은 건강을 나타내는 색으로 바뀌게 되었다. 동양의학에서도 색을 매우 중요시하여 왔는데, 약의 색깔이 약효와 관련이 깊다는 오행설에 따라 적색은 심장, 흰색은 폐, 황색은 비장, 녹색은 간장, 검은색은 방광과 신장에 그 효과가 있다고 하여 민간요법으로 널리 알려져 예부터 많이 이용되고 있다^{1,2)}. 검은 깨는 기운을 돕고 골수와 뇌수를 충실하게 하며 힘줄과 뼈를 든든하게 한다고 동의보감에는 기록하고 있다³⁾. 최근에는 검은깨의 기능성을 부각시켜 여러 가지 가공제품이 개발 중이며, 핫이슈로 떠오르고 있다⁴⁻⁶⁾.

검은깨는 비타민 B군과 식물성 지방, 그 외에 지질대사에 관련되는 물질이 들어있다. 그리고 항산화력이 매우 강한 세서미놀(Sesaminol)이 함유되어 있어 혈액이나 세포막 등에 있는 지방의 산화를 억제하는 힘이 강하다. 주성분은 지질과 단백질이고, 식물성 지방은 거의가 리놀산(linoleic acid)이나 올레인산(oleic acid) 등의 불포화지방산으로, 콜레스테롤 수치를 떨어뜨리고 동맥경화방지도 효과적이다. 또한 단백질에는 필수 아미노산이 들어 있으며 간장 기능을 정상적으로 만드는 메티오닌, 위장병과 정신건강에 효과가 있는 트립토판도 많이 함유되어 있다. 칼슘이나 철, 비타민A, B₁, B₂, E 등도 풍부하다. 흰깨와 검은깨를 비교하면 검은깨에 철분이 더 많고 약효가 높다. 또한 검은깨는 셀레늄, 토코페롤, 리그난, 세사몰 등 항산화 성분이 풍부하여 콜레스테롤 저하에도 그 효과가 있다^{1,7-11)}. 그리고 이런 성분 이외에 검은색 제품으로써 주목받고 있는 이유는 검은 색을 띠는 안토시아닌(Anthocyanin)이라는 색

소 성분 때문이다.

검은깨에는 안토시아닌이 풍부하게 들어있다고 알려져 있다. 이 안토시아닌은 노화억제, 항암작용, 항균작용, 돌연변이성 억제작용, 항궤양기능, 항산화기능 등 여러 가지 생리활성 기능이 있다고 알려져 있다. 특히 항산화 활성면에서 항산화제인 토코페롤보다 5~7배의 강한 활성을 나타낸다고 알려져 있다. 안토시아닌이 노화의 주범으로 알려진 자유라디칼(Free Radical)을 없애는 탁월한 효능이 있다는 연구결과가 있다¹²⁻¹⁴⁾.

흑임자라 불리우는 검은깨는 흰깨에 비해 유지함량은 적으나 방향성이 풍부하고, 맛이 좋아, 우리나라에서는 예로부터 한과류와 죽, 조미료, 다식, 강정, 인절미, 경단 등의 이용 및 약용으로 사용되어 왔다^{15,16)}.

죽은 취식이 편리하고 재료의 다양성이 뛰어나며 계절에 맞는 재료를 곧바로 사용할 수 있다는 점에서 뛰어난 음식으로 그 종류와 용도가 다양하게 발전되어 왔다. 죽은 매우 부드럽고 매끄러워 위장에 좋으며, 먹기에 편하나 노인식, 환자식, 유아식, 별미식 등의 용도로 그 이용이 제한적이었다¹⁷⁾. 그러나 최근의 편리함을 추구하는 현대인의 라이프스타일과 함께 여성의 사회진출 확대, 성인병환자, 노령부부, 독신남녀의 증가 등으로 그 용도가 다양해지면서 이용정도가 증가하고 있는 추세이다^{18,19)}. 특히 편의식을 선호하는 경향을 나타내면서 많은 편의식품들이 가공되고 있는데 죽도 그 편의성을 부여하여 전자레인지에 데워서 바로 먹을 수 있는 제품들이 시판되고 있다. 현재까지 죽에 관한 연구를 살펴보면 여러 가지 식품소재를 첨가한 죽의 재료 배합비에 따른 기호도 연구와 죽에 관한 의식조사가 다양하게 보고되고 있었다²⁰⁻²⁷⁾.

검은깨에 대한 연구는 항산화 활성물질⁷⁾, 검은깨 종의 지질성분⁸⁾, 무기질 및 사포닌함량⁹⁾ 등에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으나 검은깨의 가공특성에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 또한 요즘 검은깨를 이용하여 가공한 제품들이 늘어나면서 중국산 검은깨를 국내산으로 바꿔 이용한 사례 때문에 논

란이 끓이지 않고 있다.

따라서 본 연구에서는 국내산 및 중국산 검은깨와 국내산 흰깨를 이용하여 죽을 제조하고 제조조건에 따른 이화학적 특성 및 저장조건에 따른 품질특성 변화를 검토하였다. 깨죽의 이화학적 특성은 점도, 퍼짐성, 색도, pH, 고형분 함량, 총당함량으로 검토하였고 관능검사를 통한 기호도 평가 및 저장조건에 따른 지방산도, 점도, pH의 변화를 살펴보았다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용한 국내산 검은깨(충북 충주시 산척면산)와 흰깨(충북 충주시 산척면산)는 농협에서 구입하였으며, 중국산 검은깨는 가락시장에서 구입하였으며 정확한 산지는 확인할 수 없었다. 깨죽 제조에 사용된 쌀(의성 일품쌀)과 소금은 농협에서 구입하였다. 실험기간 동안 실험재료는 4℃에서 냉장 보관하면서 사용하였다.

2. 깨의 성분 분석

(1) 일반성분 분석

시료의 조단백질, 조지방, 탄수화물, 회분, 수분함량은 A.O.A.C⁽²⁸⁾ 방법에 따라 측정하였다.

(2) 아미노산 조성 분석

Fleming 등⁽²⁹⁾의 방법을 일부 변형하여 아미노산을 분석하였다. 참깨 5g을 500mL 삼각플라스크에 넣고 $5 \times 10^{-3} \text{M}$ HCl 400mL를 가한 후 80℃로 유지하여 교반하면서 30분간 추출하였다. 방냉 후 3차 증류수를 가하여 총 500mL의 양이 되도록 한 후 HPLC용 용매여과장치를 이용하여 GF/A(Whatmann, glass microfiber filter)로 여과한 후 아미노산 자동 분석기를 이용하여 분석하였다.

(3) 지방산 조성 분석

지방산 분석은 강 등⁽³⁰⁾의 방법을 응용하여 분석하였다. 분석은 sodium

methyl esterification한 다음 gas chromatography(GC, Varian 3400, USA)를 사용하여 분석하였다. 검출기는 flame ionization detector(FID)를 사용하였고 Glass column(2mm x 2m)에 15% diethylene glycol succinate로 packing하여 사용하였다. Carrier gas는 helium(He)으로 분당 40mL로 흘려보냈으며 detector온도는 200℃, injector온도는 220℃, column온도는 200℃로 하였다.

3. 깨죽의 제조

(1) 깨죽의 제조과정

검은깨의 첨가량을 달리한 죽을 만들기 위하여 각 문헌에 나타난 흑임자죽을 재료별, 배합비별, 제조방법별로 정리한 후 예비 실험을 거쳐 관능평가를 실시한 후 선호도가 가장 좋은 제조방법을 선택하였다. 표준 레시피로는 황혜성³¹⁾의 전통음식에 나와 있는 흑임자죽의 배합비율에 따랐으며, 그 비율은 Table 1에 나타내었다. 국내산 및 중국산 검은깨와 대조군인 국내산 흰깨의 양을 달리하여 죽을 제조하였다. 쌀 중량 50g에 국내산 검은깨(KB), 중국산 검은깨(CB), 국내산 흰깨(KW)의 양을 각각 25, 50, 75g씩 첨가하여 물 400g을 가하여 깨죽을 제조하였다. 제조방법에 따른 재료 배합비는 Table 2와 같다.

Table 1. The amounts of each component cooking sesame gruels

검은깨	쌀	물	소금	설탕
1/2 Cup	멥쌀 1 Cup	7-8 Cup	적당량	적당량

Table 2. Contents of raw materials and cooking for the sesame gruels containing various levels of korean and chinese black sesame and korean white sesame

	Sesame(g)	Rice(g)	Water(g)	Salt(g)
KB ¹⁾	25	50	400	1.5
	50	50	400	1.5
	75	50	400	1.5
KW ²⁾	25	50	400	1.5
	50	50	400	1.5
	75	50	400	1.5
CB ³⁾	25	50	400	1.5
	50	50	400	1.5
	75	50	400	1.5

¹⁾KB means korean black sesame gruel.

²⁾KW means korean white sesame gruel.

³⁾CB means chinese black sesame gruel.

(2) 깨죽의 조리방법

깨는 깨끗이 씻은 후 고소한 향이 나도록 볶아 준비하였다. 이는 예비실험을 통하여 볶는 시간을 20분으로 하였다. 쌀은 깨끗하게 씻어서 물에 2시간동안 침지한 후 10분간 체에 받혀 물기를 제거하여 준비하였다. 준비된 쌀과 검은깨는 blender(후드믹서 HMF-500, 한일전기주식회사, KOREA)에 넣고 5분

간동안 곱게 갈아 20mesh 표준망체에 내려 10분간 방치하여 앙금을 가라 앉힌 다음 냄비에 옷물을 먼저 붓고 끓이다가 중불에 남은 앙금을 부어 웅어리가 생기지 않고 눌지 않도록 나무주걱을 이용하여 서서히 저어주면서 강한불에서 3분간 끓인 후 약한불로 옮겨 3분간 더 끓여 제조하였다. 죽이 완성되면 소금을 일정량 가하였다. 깨죽의 제조공정은 Fig. 1과 같다.

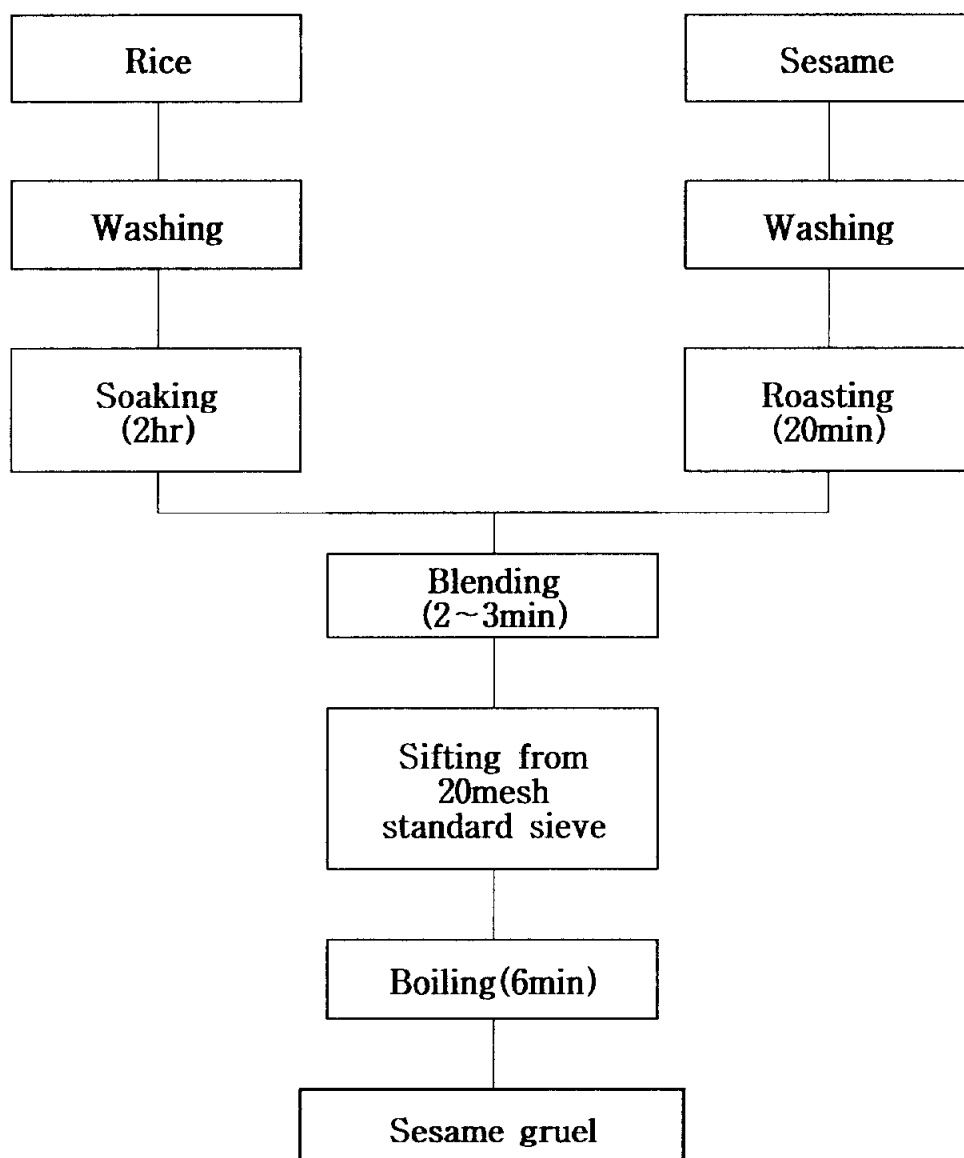


Fig. 1 Scheme of the cooking methods for sesame gruels.

4. 깨죽의 품질특성

(1) 깨죽의 일반성분 측정

조단백질, 조지방, 탄수화물, 회분, 수분함량은 A.O.A.C²⁸⁾ 방법에 따라 분석하였다.

(2) 깨죽의 이화학적 성질

1) 점도 측정

깨죽의 점도의 측정은 점도계(Viscotester VT-04F, RION, JAPAN)를 이용하여 rotor NO.1로 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 제조한 깨죽은 60℃ Water bath에 보관하면서 500mL의 비이커에 죽을 350mL을 취해 측정하였다.

2) 퍼짐성 측정

깨죽의 퍼짐성은 Line Spread Chart를 사용하여 측정한다. 측정방법은 60℃인 죽을 15g 취하여 플라스틱 원통(지름 30mm×높이 50mm)에 넣은 후 원통을 들어올려 퍼지게 하여 5분(퍼짐이 멈춰진 시간) 후 자로 퍼진 부분 4군데의 부위에 반지름을 측정하여 평균치를 구하였다.

3) pH 측정

깨죽의 pH는 pH 측정기(Microprocessor meter pH211, HANNA, KOREA)를 사용하여 측정하였다.

4) 고형분 함량

깨죽의 고형분은 105℃에서 수분측정기(Moisture analyzer, MX-50,

AND, JAPAN)를 사용하여 수분을 측정하고 100에서 그 함량을 제외한 값으로 나타내었다.

5) 색도 측정

깨죽의 색도는 죽을 투명용기에 넣어 색차계(Color Difference Meter, ND-1001 DP, Nippon Denshoku Kogyo, JAPAN)를 이용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 측정하였다. 표준색판으로는 백색판(L:90.6, a값:0.4, b값:3.3)을 사용하였다.

6) 총당함량 분석

깨죽의 총당은 Dubios 등³²⁾의 방법을 일부 변형하여 측정하였다. 죽 시료 2.5g을 취하여 증류수로 균질화 시킨 다음 50mL로 정용하고 원심분리하여 여과하였다. 여액 1mL를 취하여 다시 100mL로 정용하여 측정용액으로 사용하며 이를 phenol-H₂SO₄법으로 측정하였다. 시료용액 1mL와 5% Phenol용액 1mL를 가하여 혼합하고 Conc-H₂SO₄ 5mL를 가하여 10분간 방치하였다가 20-30℃의 water bath에서 20분간 유지한 후 470nm에서 흡광도를 측정하였다. 당 표준용액으로는 maltose를 표준물질로 하여 농도별 검량선을 작성한 후 시료중의 총당 함량을 구하였다.

(3) 죽의 기호도 검사

깨죽의 기호도 검사는 선발된 20명의 패널들을 대상으로 점성, 색상, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 대하여 5점 채점법을 이용하여 측정하였다. 패널에게는 조사내용을 사전 숙지 시킨 후 깨죽 시료를 60℃로 유지하여 흰용기에 담아 제공되었다. 시료 점성의 경우 숟가락으로 시료를 휘젓거나 뜰때의 섞임성과 흐름성에 대한 선호도를 평가하였다.

5. 깨죽의 저장에 따른 품질특성 변화

(1) 깨죽의 지방산도의 변화

깨죽의 기호도 검사 결과 가장 바람직한 결과를 나타낸 국내산 검은깨죽을 제조일로부터 20일 동안 저장온도 4℃, 25℃, 40℃에서 보관하면서 깨죽의 지방산도를 측정하였다. 지방산도의 측정은 2일 간격으로 A.O.A.C.²⁸⁾방법에 준하여 실시하였다.

(2) 깨죽의 점도의 변화

깨죽의 기호도 검사 결과 가장 바람직한 결과를 나타낸 국내산 검은깨죽을 제조일로부터 20일 동안 저장온도 4℃, 25℃, 40℃에서 보관하면서 깨죽의 점도를 2일 간격으로 측정하였다. 60℃ Water bath에 방치하여 깨죽의 온도를 60℃로 일정하게 한 후 점도계(Viscotester VT-04F, RION, JAPAN)를 이용하여 Rotor NO.1로 3회 반복 측정하였다.

(3) 깨죽의 pH의 변화

깨죽의 기호도 검사 결과 가장 바람직한 결과를 나타낸 국내산 검은깨죽을 제조일로부터 20일 동안 저장온도 4℃, 25℃, 40℃에서 보관하면서 깨죽의 점도를 2일 간격으로 측정하였다. 깨죽의 pH는 pH 측정기(Microprocessor meter pH211, HANNA, KOREA)를 사용하였다.

6. 통계처리방법

모든 실험은 3회 반복 측정하였으며, 검사의 결과는 SAS Program³³⁾을 이용하여 통계처리 하였으며 유의성에 대한 검증은 Anova test 와 Duncan's multiple range test에 의하여 검증하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 껌의 성분 분석

(1) 일반성분

국내산과 중국산의 검은깨의 일반성분 분석 결과는 Table 3에 나타내었다. 수분함량과 단백질은 국내산과 중국산 검은깨 간에 유의적인 차이가 없었으나, 탄수화물은 국내산 검은깨 26.00%, 중국산 검은깨 23.50%로 국내산이 높은 것으로 나타났다. 성 등³³⁾의 원산지별 단백질 함량은 국내 재래종 25.77%, 국내 육성종 24.08%, 중국산 참깨 24.69%, 일본산 참깨 24.08%로 이와 비교해 볼 때 유사한 수준이었다. 지방은 국내산 검은깨의 경우 45.26%, 중국산 검은깨는 48.29%로 중국산이 높게 나왔으며, 흰깨는 49.19%로 검은깨보다 높게 나타났다. 이는 김 등¹⁵⁾의 보고에서 검은깨가 흰깨보다 유지함량이 적다는 결과와 유사하였다. 단백질의 경우 국내산과 중국산의 검은깨가 각각 16.97%, 16.29% 였으며, 흰깨는 18.91%로 흰깨가 높게 나타났다. 회분함량은 국내산 검은깨 5.02%, 중국산 검은깨 5.45%로 국내산 검은깨의 회분 함량이 낮게 나타났다. 검은깨와 흰깨간의 일반 성분 차이는 검은깨가 탄수화물 함량에서 높게 나타난 반면, 지방 및 단백질 함량은 낮게 나타났다.

Table 3. The analysis of the component of the sesame

Sample	Moisture(%)	Carbohydrat(%)	Fat(%)	Protein(%)	Ash(%)
KB ¹⁾	5.44	26.00	45.26	16.97	5.02
KW ²⁾	5.94	19.29	49.19	18.91	5.17
CB ³⁾	5.19	23.50	48.29	16.29	5.45

¹⁾KB means korean black sesame.

²⁾KW means korean white sesame.

³⁾CB means chinese black sesame.

(2) 아미노산 조성

국내산과 중국산의 검은깨의 아미노산 조성 분석 결과는 Table 4에 나타내었다. 검은깨의 아미노산의 조성에서는 글루탐산(Glutamine), 아르기닌(Arginine), 아스파라긴(Asparagine), 류신(Leucine)의 순으로 함량이 높았으며 기타 다른 아미노산들도 균일하게 분포되어 있음을 알 수 있었다. FAO의 권장량에 미달하는 필수아미노산은 아스파라긴, 프롤린, 라이신 뿐이었다. 이는 성 등³⁴⁾의 결과에서는 류신, 페닐알라닌만이 미달하였을 뿐 다른 아미노산은 높게 나왔다는 결과와 차이를 보이고 있는데 이는 품종별간에 따른 차이인지 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 그러나 대부분 FAO 권장량에 비해서 시료의 아미노산의 조성에서는 높게 나타나고 있음은 일치한다고 볼 수 있었다. 검은깨와 흰깨의 아미노산 조성의 차이는 나타나지 않았으며 검은깨의 경우 국내산과 중국산 간의 유의적인 차이는 없었다.

Table 4. Amino acids compositions of sesame protein analyzed
(unit : g/100g protein)

	KB ¹⁾	KW ²⁾	CB ³⁾	FAO reference
Aspargine	8.90	8.83	8.92	12.1
Threonine	3.95	3.81	3.99	2.8
Serine	5.13	5.07	5.24	5.1
Glutamine	21.26	21.46	21.09	19.4
Proline	3.15	3.64	3.68	4.6
Glycine	5.56	5.57	5.74	5.9
Alanine	5.32	4.96	5.13	4.1
Valnine	5.01	4.85	4.89	4.4
Isoleucine	4.02	3.92	3.99	3.6
Leucine	7.73	7.61	7.67	6.8
Tyrocine	4.45	4.52	4.44	4.1
Phenylalanine	4.88	4.96	4.75	5.3
Lysine	3.21	2.99	3.06	3.7
Histidine	3.21	3.14	3.24	2.5
Arginine	14.22	14.67	14.17	11.8

¹⁾KB means korean black sesame.

²⁾KW means korean white sesame.

³⁾CB means chinese black sesame.

(3) 지방산 조성

국내산 및 중국산 검은깨의 지방산 조성 분석 결과는 Table 5에 나타내었다.

깨의 일반적인 지방산 조성은 팔미트산(Palmitic acid, C16:0), 스테아릴산(Stearic acid, C18:0), 올레산(Oleic acid, C18:1), 리놀산(Linoleic acid, C18:2)이 주된 구성 성분으로 98.35% 이상을 차지하였으며, 0.5% 정도의 리놀렌산(Linolenic acid)이 존재하여 양질의 불포화 지방산을 많이 함유하는 것으로 알려져 있다. 국내산과 중국산 검은깨의 지방산 조성 분석 결과를 살펴보면 필수지방산인 리놀산은 국내산이 높았고, 중국산은 올레산이 높은 것으로 나타났다. 이는 강 등³⁰⁾의 연구 결과에서도 한국 재래종 참깨가 중국산의 참깨보다 리놀산은 높게, 올레산이 낮게 나타난 결과와 유사하였다. 검은깨와 흰깨간의 조성별 차이는 크게 나타나지 않았다.

Table 5. Fatty acids compositions of sesame fat analyzed
(unit : g/100g fatty acid)

	KB ¹⁾	KW ²⁾	CB ³⁾
Myristic acid (C _{14:0})	0.02	0.01	0.01
Palmitic acid (C _{16:0})	8.59	8.06	8.63
Palmitoleic acid (C _{16:1})	0.15	0.14	0.16
Myristic acid (C _{17:0})	0.04	0.04	0.03
Myristoleic acid (C _{17:1})	0.02	0.02	0.01
Stearic acid (C _{18:0})	4.68	5.51	5.60
Oleic acid (C _{18:1})	37.51	39.08	40.07
Linoleic acid (C _{18:3n6})	47.53	45.80	44.09
Linolenic acid (C _{18:3n3})	0.46	0.37	0.32
Arachidic acid (C _{20:0})	0.61	0.62	0.68
Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.20	0.19	0.19
Eicosadionoic acid (C _{20:2})	0.03	0.02	0.02
Behenic acid (C _{22:0})	0.16	0.14	0.17

¹⁾KB means korean black sesame.

²⁾KW means korean white sesame.

³⁾CB means chinese black sesame.

2. 깨죽의 일반성분 분석

깨죽의 일반성분을 측정한 결과는 다음 Table 6과 같다. 국내산 검은깨죽이 중국산 검은깨죽 보다 탄수화물의 함량이 높게 나타났으며, 지질과 단백질에서는 낮은 결과를 나타내었는데, 이는 국내산 검은깨가 탄수화물의 함량이 높게 나타났던 결과와 유사하다. 그리고 흰깨와 검은깨죽 간의 차이는 보이지 않았다. 본 실험에서 제조한 깨죽의 일반성분 함량은 류³⁵⁾의 논문과 비교시 차이를 보이는데 이것은 수분함량에 따른 차이에서 오는 것으로 생각된다.

Table 6. Components analysis of sesame gruels

Sample	Moisture(%)	Carbohydrat(%)	Fat(%)	Protein(%)	Ash(%)
KBG ¹⁾	78.27	12.75	4.83	3.48	0.70
CBG ²⁾	78.35	11.53	5.69	3.69	0.75
KWG ³⁾	78.85	11.08	5.55	3.84	0.70

¹⁾KBG means korean black sesame gruels.

²⁾KWG means korean white sesame gruels.

³⁾CBG means chinese black sesame gruels.

3. 껌죽의 이화학적 검사 결과

(1) 점도

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 껌죽의 점도를 측정한 결과는 Table 7에 나타내었다.

깨의 함량을 달리하였을 때 껌죽의 점도가 증가할수록 점도가 증가하는 경향을 나타냈었다. 이는 김 등¹⁵⁾과 박³⁶⁾의 연구에서 껌죽의 점도가 증가함에 따라 점도가 증가하였다는 연구 결과와도 일치하는 결과이다. 한편으로 껌죽의 종류를 달리하였을 때는 중국산과 국내산의 검은깨에 대한 유의적인 차이는 보이지 않았고, 검은깨와 흰깨사이의 점도도 유의차를 보이지 않아 김 등¹⁵⁾이 발표한 검은깨와 흰깨 사이의 점도가 가공여부에 따라서는 유의적 차이를 보이거나 검은깨와 흰깨 사이에서는 유의적 차이를 보이지 않았다는 결과와도 일치한다.

Table 7. Effect of the sesame concentration on the viscosity of korean and chinese black sesame and korean white sesame gruels (unit : CP)

Sample	sesame content			F Value
	25g	50g	75g	
KB	6.77 ^{c1)}	8.30 ^b	^{A2)} 14.00 ^a	86.39 ^{***}
CB	6.77 ^c	8.53 ^b	^A 13.43 ^a	71.74 ^{***}
KW	6.43 ^c	8.33 ^b	^B 11.67 ^a	137.31 ^{***}
F Value	1.67 ^{N·S}	0.10 ^{N·S}	7.03 [*]	

¹⁾Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

²⁾Means not follow by the same letter in the same column indicate the significant at 0.05 level.

*P<0.05, ***P<0.001, ^{N·S} No significant

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

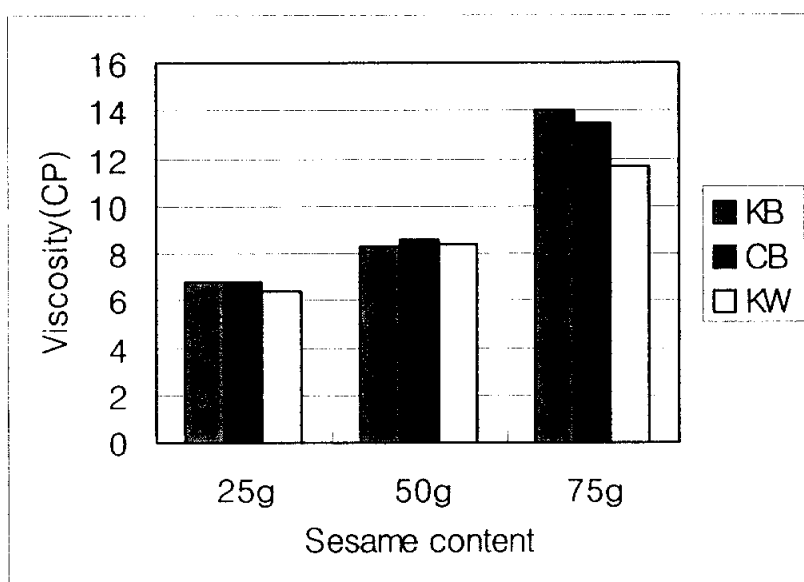


Fig. 2 Effect of the sesame concentration on the viscosity of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
 KW: korean white sesame
 CB: chinese black sesame

(2) 퍼짐성

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 깨죽의 퍼짐성을 측정한 결과는 Table 8에 나타내었다.

깨의 함량이 25g, 50g, 75g으로 증가할 때 퍼짐성이 각각 11.27cm, 8.53cm, 5.80cm 으로 검은깨의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 감소하는 경향을 나타내었는데, 이는 박³²⁾의 깨의 함량이 증가할수록 퍼짐성의 길이가 작아진다는 연구와 일치하는데 이는 이 등²⁷⁾의 연구에서 죽에 함유된 지방의 함량이 점도와 퍼짐성에 영향을 미치는 것으로 보인다고 밝힌 바 있는 결과와 유사한 경향이 있었다. 그러나 깨 못지않은 지방함량을 가지는 잣을 이용한 장의 잣죽²²⁾의 연구에서는 잣의 첨가량 증가가 퍼짐성을 증가시킨다는 연구와는 상반된 결과를 보였다. 한편 검은깨와 흰깨 사이의 퍼짐성 비교에서 깨 첨가량이 25g일 때에는 $P<0.05$ 수준에서 유의차가 나타났으나 50g 이상 첨가시에는 $P<0.01$ 수준에서 유의차가 높게 나타났다. 그리고 국내산과 중국산의 검은깨를 이용한 죽에서의 퍼짐성은 유의차가 나타나지 않았다.

Table 8. Effect of the sesame concentration on the spreadability of the three kinds of the sesame gruels

				unit :cm)
Sample	sesame content			F Value
	25g	50g	75g	
KB	^{B1)} 11.27 ^{c2)}	^B 8.53 ^b	^B 5.80 ^a	235.71 ^{***}
CB	^B 11.53 ^c	^B 8.89 ^b	^B 5.91 ^a	126.82 ^{***}
KW	^A 12.02 ^c	^A 10.56 ^b	^A 7.70 ^a	162.30 ^{***}
F Value	6.43 [*]	21.95 ^{**}	44.67 ^{**}	

¹⁾Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

²⁾Means not follow by the same letter in the same column indicate the significant at 0.05 level.

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

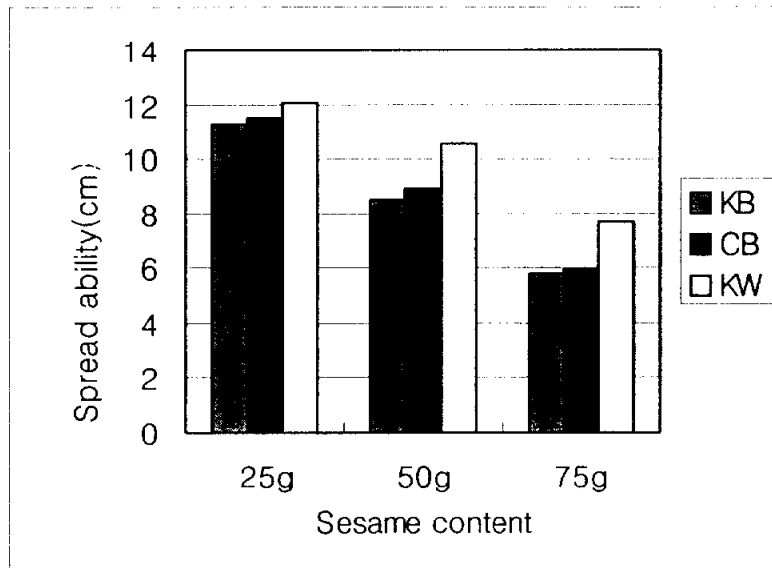


Fig 3. Effect of the sesame concentration on the spreadability of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
 KW: korean white sesame
 CB: chinese black sesame

(3) pH

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 깨죽의 pH를 측정한 결과는 Table 9에 나타내었다.

깨의 첨가량이 증가함에 따라 pH에 대한 유의적인 차이는 보이지 않았고 또한 중국산과 국내산 및 검은깨와 흰깨사이의 pH도 유의차를 보이지 않아 검은깨죽의 제조시 pH에 크게 영향을 미치지 않은 것을 알 수 있었다.

Table 9. Effect of the sesame concentration on the pH of the three kinds of the sesame gruels

Sample	sesame content			F Value
	25g	50g	75g	
KB	6.07	6.08	6.00	2.66 ^{N·S}
CB	6.13	6.17	5.99	1.58 ^{N·S}
KW	6.00	6.00	6.01	2.66 ^{N·S}
F Value	3.52 ^{N·S}	2.76 ^{N·S}	2.98 ^{N·S}	

¹⁾ Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

²⁾ Means not follow by the same letter in the same column indicate the significant at 0.05 level.

**p<0.01, ^{N·S} No significant

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

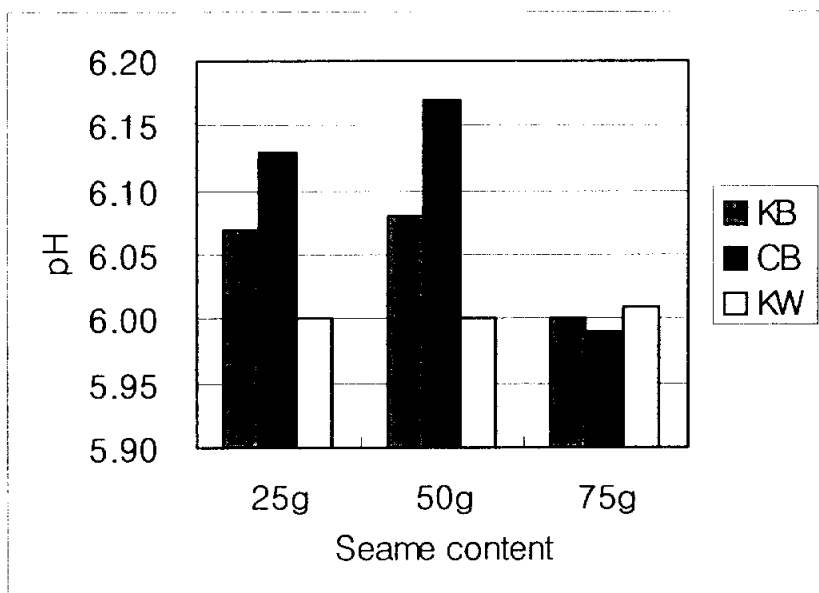


Fig 4. Effect of the sesame concentration on the pH of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
 KW: korean white sesame
 CB: chinese black sesame

(4) 고형분함량

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 깨죽의 고형분 함량을 측정한 결과는 Table 10에 나타내었다.

깨의 함량을 달리하였을 때 깨의 함량이 증가할수록 고형분 함량이 증가하는 경향을 나타냈다. 한편으로 깨의 종류를 달리하였을 때는 중국산과 국내산의 검은깨에 대한 유의적인 차이는 보이지 않았고 검은깨와 흰깨사이의 고형분 함량은 첨가량이 50g일 때 $p<0.001$ 의 높은 유의 수준을 보였고, 그다음으로 25g은 $p<0.01$, 75g은 $p<0.05$ 순으로 유의차를 보였다.

(5) 색도

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 깨죽의 색도를 측정한 결과는 Table 11에 나타내었다.

깨의 종류에 따라서는 국내산 검은깨죽과 중국산 검은깨죽 간의 유의적인 차이는 보이지 않았다.

깨의 첨가량을 달리하였을 때 명도를 나타내는 L값은 깨의 첨가량이 증가할수록 현저하게 감소하였다. 적색도를 나타내는 a값은 깨의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다. 황색도를 나타내는 b값은 깨의 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 이와 같이 깨의 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고, 적색도와 황색도는 증가함을 알 수 있었다. 이는 김¹⁵⁾의 연구에서 깨의 함량이 많아질수록 명도는 감소하였고, 적색도와 황색도는 증가하는 경향을 보였다고 한 결과와 일치함을 알 수 있었다.

Table 10. The comparison of soluble solid amounts from the three kinds of the sesame gruels

(unit : %)				
Sample	sesame content			F Value
	25g	50g	75g	
KB	^A 18.59 ^c	^A 24.90 ^b	^A 30.16 ^a	504.48***
CB	^A 18.19 ^c	^A 24.38 ^b	^A 29.56 ^a	276.85***
KW	^B 16.65 ^c	^B 21.26 ^b	^B 27.71 ^a	695.53***
F Value	26.47**	86.17***	6.52*	

¹⁾Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

²⁾Means not follow by the same letter in the same column indicate the significant at 0.05 level.

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

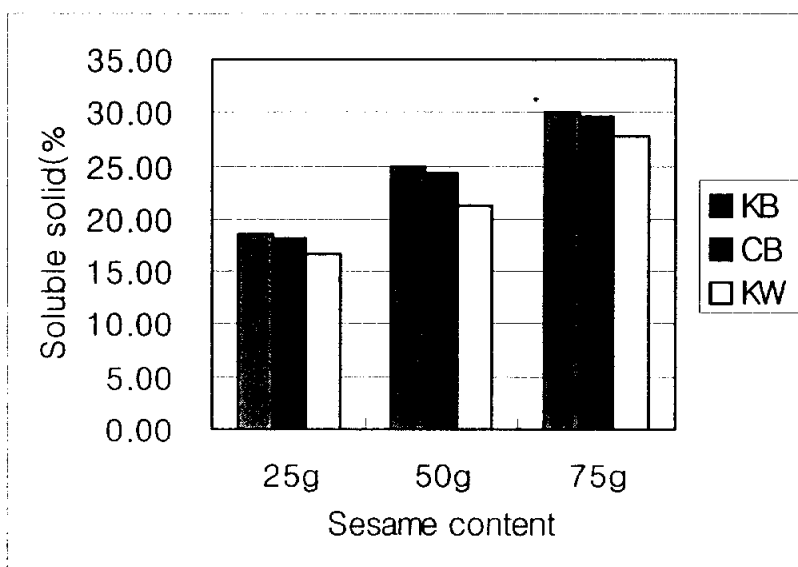


Fig 5. Effect of the sesame concentration on the soluble solid amounts of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
 KW: korean white sesame
 CB: chinese black sesame

Table 11. Effect of the sesame concentration on the colors of the three kinds of the sesame gruels

Sample	Sample	sesame content			F Value
		25g	50g	75g	
Lightness	KB	^B 24.30 ^a	^B 23.15 ^b	^B 20.37 ^c	146.92***
	CB	^B 26.22 ^a	^B 24.17 ^b	^B 21.37 ^c	202.39***
	KW	^A 66.07 ^a	^A 64.99 ^b	^A 64.69 ^b	9.08*
	F Value	11940.4***	120653***	12622.9***	
Redness	KB	^B 0.50 ^c	^B 0.77 ^b	^B 0.89 ^a	233.45***
	CB	^B 0.75 ^c	^B 0.89 ^b	^B 1.09 ^a	440.74***
	KW	^A 2.22 ^c	^A 2.92 ^b	^A 3.48 ^a	89.02***
	F Value	172.78***	3782.07***	21356.9***	
Yellowness	KB	^B 1.13 ^c	^B 1.67 ^b	^B 2.03 ^a	66.47***
	CB	^B 1.51 ^c	^B 1.87 ^b	^B 2.35 ^a	85.85***
	KW	^A 9.68 ^c	^A 11.26 ^b	^A 11.90 ^a	3152.82***
	F Value	365940***	5909.85***	69339.7***	

¹⁾Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

²⁾Means not follow by the same letter in the same column indicate the significant at 0.05 level.

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

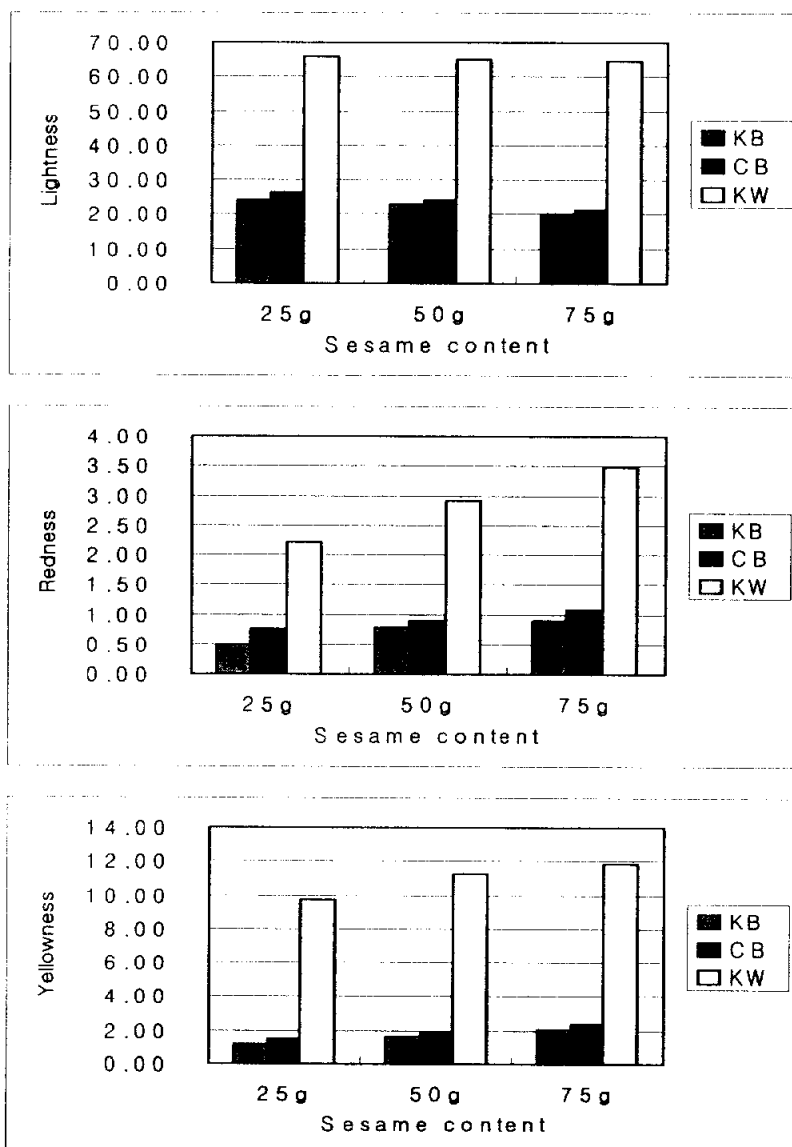


Fig 6. Effect of the sesame concentration on the colors of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
 KW: korean white sesame
 CB: chinese black sesame

(6) 총당

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 깨죽의 총당 함량을 측정한 결과는 Table 12에 나타내었다.

중국산 검은깨와 국내산 검은깨를 이용한 시료간에서는 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 검은깨와 흰깨 간에 있어서는 검은깨를 첨가한 깨죽의 총당의 함량이 흰깨를 첨가한 깨죽보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 흰깨, 검은깨, 들깨중의 당의 함량을 측정하여 비교한 김과 고의 연구결과⁸⁾에서는 검은깨가 흰깨보다 당의 함량이 높게 나타났다고 보고하였다. 검은깨의 당 함량이 흰깨보다 높기 때문에 깨죽을 제조하였을 시 검은깨를 이용한 깨죽에서 당의 함량이 높게 나타난 것으로 추정된다.

깨의 첨가량이 증가할수록 당의 함량이 유의적($p < 0.001$)으로 증가하는데 이는 깨의 당이 첨가되므로 증가되는 것으로 추정된다.

Table 12. Total sugar analysis of the three kinds of the sesame gruels

(unit : %)

Sample	sesame content			F Value
	25g	50g	75g	
KB	^A 5.50 ^c	^A 6.32 ^b	^A 7.26 ^a	109.77 ^{***}
CB	^A 5.46 ^c	^A 6.18 ^b	^A 7.15 ^a	154.49 ^{***}
KW	^B 4.67 ^c	^B 4.91 ^b	^B 5.01 ^a	25.44 ^{**}
F Value	97.36 ^{***}	1237.59 ^{***}	158.16 ^{***}	

¹⁾Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

²⁾Means not follow by the same letter in the same norow indicate the significant at 0.05 level.

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

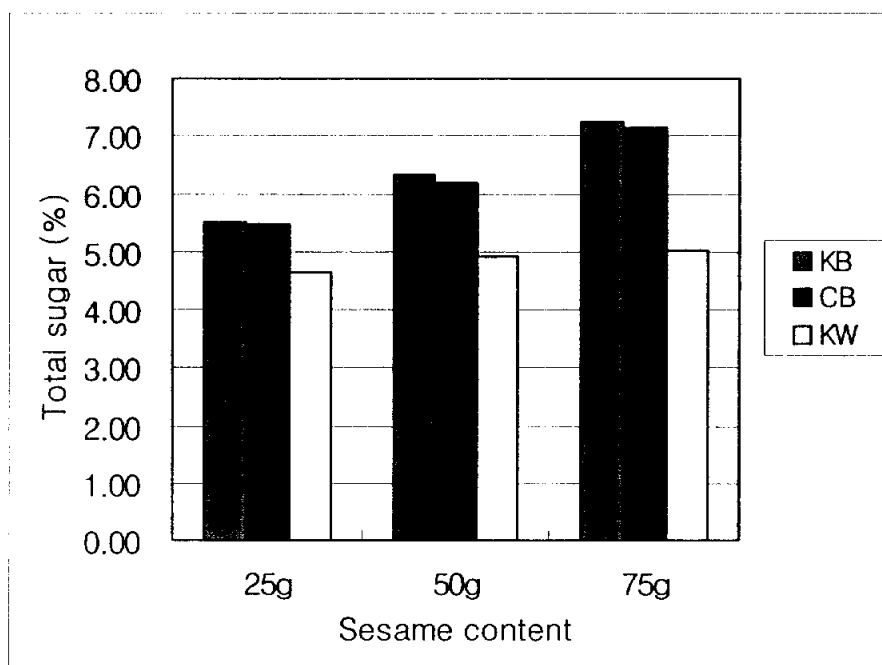


Fig 7. Effect of the sesame concentration on the total sugar of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

4. 껌죽의 기호도 평가

국내산과 검은깨와 흰깨의 첨가량을 달리하여 제조한 껌죽의 기호도를 측정한 결과는 Table 13에 나타내었다.

점성과 색상에 대한 기호도 평가는 검은깨 함량이 50g일 때 가장 높은 것으로 나타났으며, 향과 맛에 대한 기호도 평가는 검은깨 함량이 75g일 때 가장 높았다. 전반적인 기호도는 검은깨 함량이 75g일 때가 가장 좋은 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 점성($p<0.05$), 향($p<0.01$), 맛($p<0.05$), 전반적인 기호도($p<0.05$)에서 유의적인 차이를 나타내고 있는데, 전체적으로 껌 함량이 증가할수록 좋게 나타났다. 김의 연구¹⁵⁾에서는 껌 함량이 많아질 경우에 껌 단백질 중 특히 함유황아미노산의 함량이 높아져 풍미가 강해지면서 기호도가 높게 나타났다고 하였는데 이는 본 연구결과와 비슷한 경향을 보이고 있음을 알 수 있었다.

Table 13. The analysis of sensory characteristics of the three kinds of the sesame gruels

Characteristic s	Average						F value
	KB1	KB2	KB3	KW1	KW2	KW3	
Viscosity	2.50 ^c	4.05 ^a	3.50 ^b	2.70 ^c	3.90 ^a	3.20 ^b	9.21 ^{**}
Color	2.95	3.95	3.50	3.00	3.85	3.05	2.44
Flavor	3.10 ^b	3.45 ^b	3.95 ^a	2.80 ^c	3.70 ^{ab}	2.85 ^c	6.52 [*]
Taste	3.30 ^{bc}	3.45 ^b	4.00 ^a	2.95 ^a	3.50 ^b	3.05 ^c	13.72 ^{**}
overall quality	3.05 ^c	3.80 ^b	4.05 ^a	2.95 ^c	3.95 ^a	3.00 ^c	5.88 [*]

¹⁾ Means not follow by the same letter in the same row indicate the significant at 0.05 level.

*P<0.05, **P<0.01

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

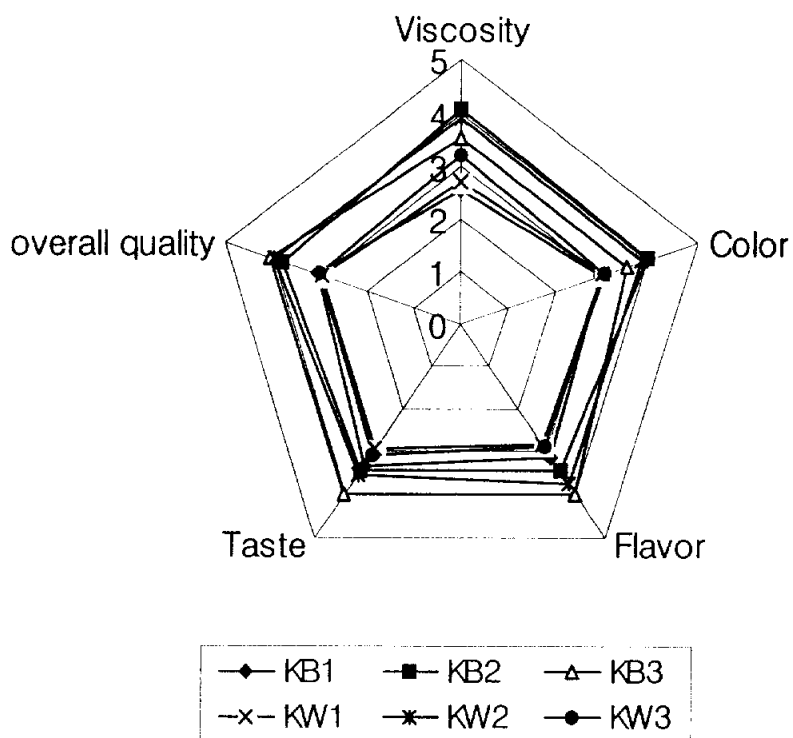


Fig 8. Effect of the sesame concentration on the sensory characteristics of the three kinds of the sesame gruels.

KB: korean black sesame
KW: korean white sesame
CB: chinese black sesame

5. 깨죽의 저장에 따른 품질특성 변화

(1) 깨죽의 지방산도의 변화

국내산 검은깨를 함량별(25g, 50, 75g)로 제조한 깨죽을 20일 동안 온도 조건 4℃, 25℃, 40℃에서 저장하면서 저장산도의 변화를 측정하였다. 그 결과는 Fig. 9와 같다. 검은깨 함유량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 저장온도에 따른 변화는 고온 조건(40℃)인 경우 저장기간이 증가함에 따라 지방산도가 증가하였는데 이 증가량은 깨죽의 물성에 영향을 미칠 정도의 변화는 아니었다. 대체적으로 시료구에서 온도별 유의차는 보이지 않았다. 이는 검은깨가 다른 곡류에 비하여 자연적으로 존재하는 항산화제 함유량이 많은 것에 기인한다고 보여 진다.

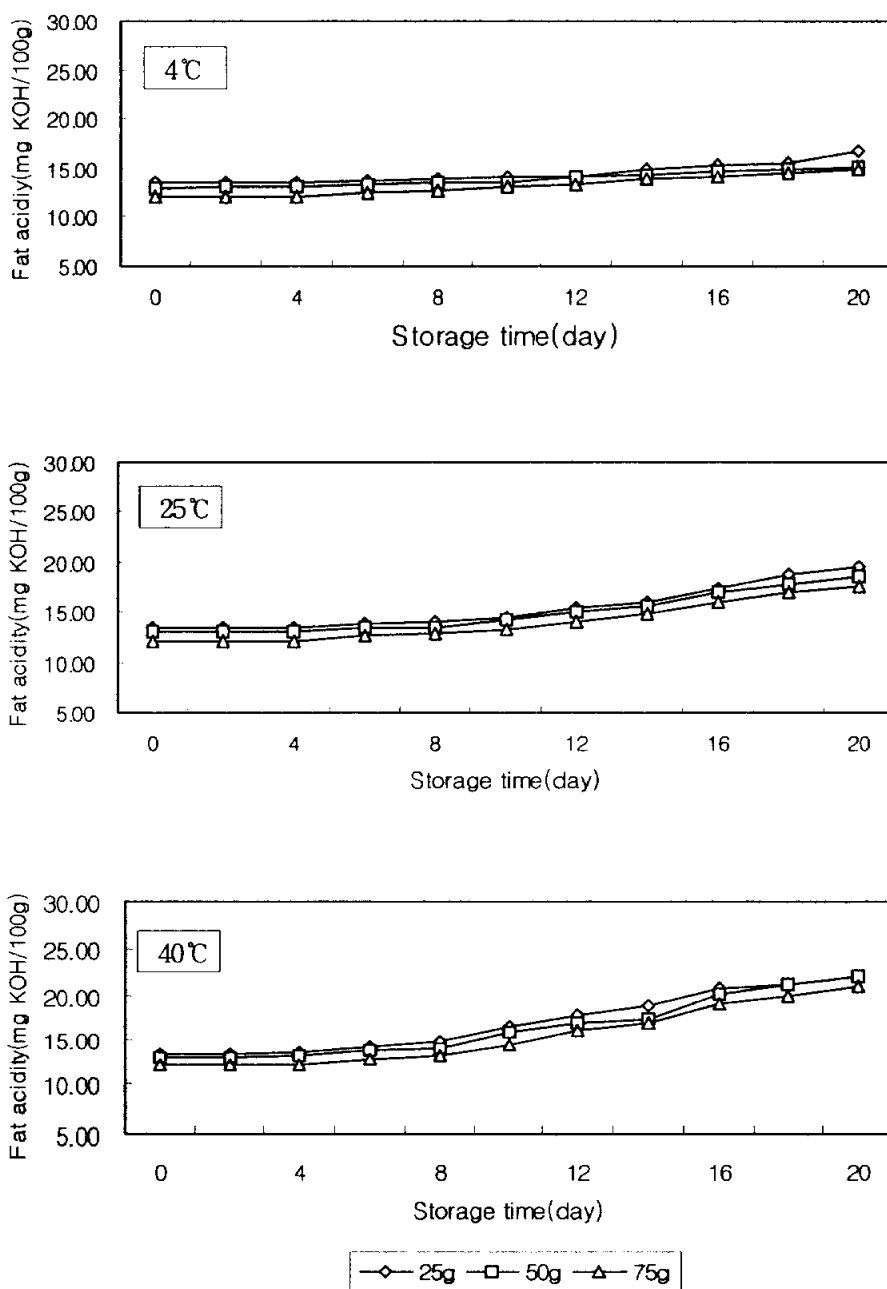


Fig 9. Changes in fat acidity of korean black sesame gruel during storage.

(2) 깨죽의 점도의 변화

국내산 검은깨를 함량별(25g, 50, 75g)로 제조한 깨죽을 20일 동안 온도 조건 4℃, 25℃, 40℃에서 저장하면서 저장산도의 변화를 측정하였다. 그 결과는 Fig. 10와 같다. 점도의 측정은 깨죽을 60℃ Water bath에 방치하여 깨죽의 온도를 60℃로 일정하게 한 후 점도계(Viscotester VT-04F, RION, JAPAN)를 이용하여 측정하였다. 저장 기간 중 점도의 변화는 크게 일어나지 않았으나 저온 저장 조건(4℃)에 비하여 고온 저장 조건(25℃, 40℃)에서 점도가 감소하는 경향을 나타내었다. 저장기간동안의 점도의 감소는 깨죽의 쌀에 의한 영향으로 사료된다. 검은깨 함유량에 따른 변화는 함유량이 높은 시료구의 경우 낮은 시료구에 비하여 점도가 높게 나타났다.

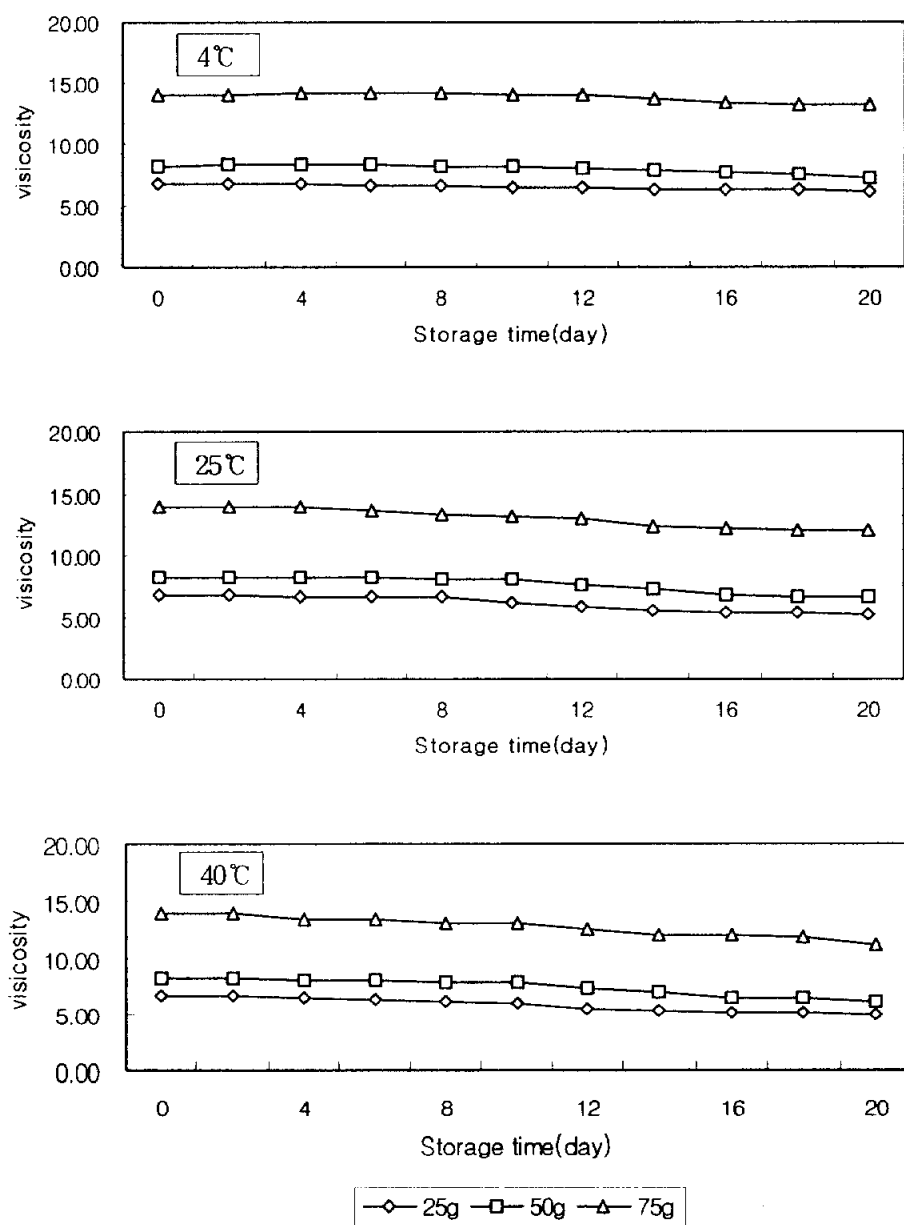


Fig 10. Changes in viscosity of korean black sesame gruel during storage.

(3) 깨죽의 pH의 변화

국내산 검은깨를 함량별(25g, 50, 75g)로 제조한 깨죽을 20일 동안 온도 조건 4℃, 25℃, 40℃에서 저장하면서 저장산도의 변화를 측정하였다. 그 결과는 Fig. 11와 같다. 저장 온도에 따른 변화는 저온 저장조건(4℃)의 경우 거의 변화가 나타나지 않았으나 고온 저장조건(40℃)의 경우 pH가 감소하는 결과를 나타내었다. 또한 검은깨 함유량에 따른 변화는 검은깨가 소량 (25g) 함유된 시료구의 경우 다량 (75g) 함유된 시료구에 비하여 pH가 낮게 나타났으며 저장 기간이 증가함에 따라 검은깨가 다량 함유된 시료구의 경우 pH가 감소하는 경향을 나타냈다. 이는 온도와 검은깨 함유량에 따라 검은깨 내의 지방산 패에 기인하는 것으로 사료된다.

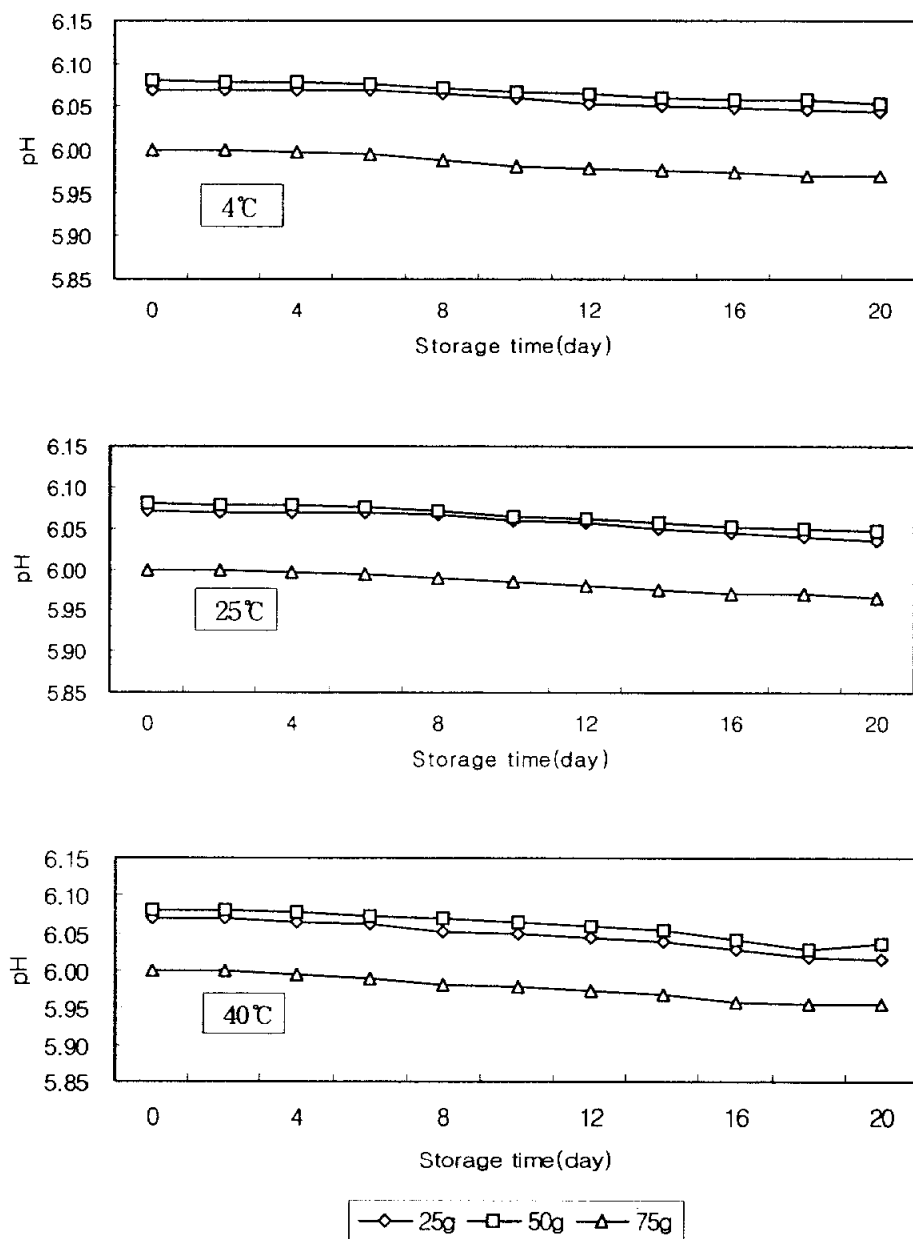


Fig 10. Changes in pH of korean black sesame gruel during storage.

IV. 요약 및 결론

국내산과 중국산의 검은깨와 국내산 흰깨의 일반성분, 아미노산과 지방산의 조성을 살펴본 후 깨의 첨가량을 달리하여 제조한 깨죽의 점도, 퍼짐성, pH, 고형분의 함량, 색도, 총당의 함량 및 기호도 평가를 측정한 결과는 다음과 같다.

검은깨의 아미노산의 조성에서는 글루탐산, 아르기닌, 아스파라긴, 류신의 순으로 함량이 높았다. 국내산과 중국산의 검은깨간의 아미노산 조성에서는 큰 차이를 보이지 않으며, 흰깨와 검은깨 간에도 차이가 나타나지 않았다. 국내산과 중국산 검은깨의 지방산 조성은 필수지방산인 리놀산은 국내산이 높았고, 중국산은 올레산이 높은 것으로 나타났다. 검은깨와 흰깨간의 조성별 차이는 크게 나타나지 않았다.

깨를 이용한 죽 제조시 국내산 검은깨와 중국산 검은깨간의 있어서는 전 항목별에서 유의적인 차이가 보이지 않았으며, 검은깨와 흰깨간에 있어서는 퍼짐성, 고형분 함량, 색도, 총당의 함량에서 유의적인 차이를 나타내었다. 깨의 함량이 증가할수록 깨죽의 점도, 고형분 함량, 색도, 총당의 함량에서는 유의적으로 증가하였으며, 퍼짐성에서는 유의적으로 감소하는 결과를 나타내었다. 기호도 평가에서는 흰깨보다는 검은깨를 이용한 깨죽에서 전반적으로 좋은 점수를 나타내었으며, 점성과 색상은 검은깨의 함량이 50g일 때, 맛, 향, 전반적인 기호도는 검은깨의 함량이 75g일 때 가장 좋은 것으로 나타났다.

기호도 검사의 결과 바람직하게 나온 국내산 검은깨죽의 저장온도(4℃, 25℃, 40℃)에 따른 지방산도, 점도, pH의 변화를 20일 동안 측정한 결과 지방산도의 저장온도별 차이는 저온 조건으로 저장 하였을 때가 고온 조건으로 저장하였을 때에 비하여 변화가 거의 나타나지 않았으며, 점도의 변화는 크지 않았으나 저온 저장조건(4℃)에 비하여 고온 저장조건(25℃, 40℃)에서 점도가

감소하는 경향을 나타내었다. pH의 변화는 저온 저장조건(4℃)의 경우는 거의 변화가 나타나지 않았으나 고온 저장조건(40℃)에서는 감소하는 경향을 나타내었다.

참고문헌

1. 並木滿夫 : 참깨, 그 科學과 機能性, (주)식품저널, (1999)
2. 천인석 : 음양오행설의 기원에 관한 일고, 동서의학 12(3): p.62 (1987)
3. 스가하라 아키코 : 기적의 검은 음식 신드롬, 동도원, (2001)
4. Black Food, Mediculture, 10월호, p.34-51 (2003)
5. 건강하게 삼시다, 한방과 건강, 9월호, p.46-49 (2003)
6. 블랙푸드 열풍, 식품저널, 8월호, p.86-89 (2003)
7. 안찬영, 현규환, 박근형 : 검은깨의 항산화 활성물질, 한국식품과학회지 24(1): p.31-36 (1992)
8. 김혜자, 고영수 : 흰깨, 검은깨, 들깨중의 지질조성에 관한 연구, 실과교육연구, 2, p.77-94 (1986)
9. 김혜자, 고영수 : 흰깨, 검은깨, 들깨중의 무기질 및 Saponin함량, 대한가정학회지, 24(3): p.79-84 (1986)
10. 유수노, 강철환, 이정일, 이승택, 김관수, 안병옥 : 참깨 항산화물질의 기능과 함량 및 이용전망, 한국작물학회지, 41(s): p.94-109 (1996)
11. 강명희, 오명규, 방진기, 김동휘, 강철환, 이봉호 : 국내 참깨 품종의 리그난 함량 및 지방산 조성, 한국작물학회지, 45(3);p203-206 (2000)
12. 윤주미, 조만호, 항태룡, 백영숙, 윤혜현 : 천연색소로서 한국산 유색미 안토시아닌의 안정성 연구, 한국식품과학회지, 29(2): p.211-217 (1997)
13. 손준호, 정명근, 최희진, 장운빈, 손규목, 변명우, 최청 : 한국산 검정콩 색소의 생리활성 효과, 한국식품과학회지, 33(6): p.764-768 (2001)
14. 정명근: 검정콩 함유 고기능성 천연 안토시아닌, 한국작물학회 45(s1): p.11-15 (2000)
15. 김진숙, 손정우, 염초애 : 깨의 함량과 전처리에 따른 깨죽과 흑임자죽의

- 기호도연구. 한국조리과학회지, 12(4): p.547-556 (1996)
16. 심영현, 차경희, 신정원, 흑임자 다식의 제조 및 저장에 관한 연구, 6, p.13-26 (1995)
 17. 신혜승, 조은자 : 문헌속에 나타난 죽의 분석적 고찰. 한국식생활 문화학회지, 11(5): p.609-619 (1996)
 18. 전정희, 윤재영, 김희섭 : 죽의 기호도에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, 13(5): p.497-507 (1998)
 19. 이춘자 : 병원급식의 죽식 식단개선에 관한 조사 연구. 한국조리과학회지, 10(1): p.18-23, (1994)
 20. 양미영, 손정우, 염초애 : 전복죽과 오분자기죽의 재료 배합비가 기호도에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 12(3): p.353-360 (1996)
 21. 오영주, 황인주, 고영환 : 제주 전통죽을 개량한 당근-해산물 수프류의 개발. 한국조리과학회지, 12(3): p.331-338 (1996)
 22. 이승현, 장명숙 : 잣의 첨가량에 따른 잣죽의 특성. 한국조리과학회지, 10(2): p.99-103, (1994)
 23. 장선, 이범수, 금준석, 은종방 : 잣죽의 제조조건이 이화학적 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 34(2): p.225-231 (2002)
 24. 장선, 이범수, 금준석, 안태희, 은종방 ; 잣죽의 제조조건이 관능적 품질의 기호도에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 35(1): p.33-37 (2003)
 25. 전정희, 윤재영, 김희섭 : 호도죽의 개발에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, 13(15): p.509-518 (1998)
 26. 조혜정, 안채경, 염초애 : 호박죽의 재료와 배합비 변화에 따른 기호도 연구. 한국조리과학회지, 12(2): p.146-152 (1996)
 27. 이기동, 김현구, 김진구, 권중호 : 느타리버섯과 현미를 이용한 죽석죽 제조조건 최적화, 한국식품과학회지, 29(4): p.737-744 (1997)

28. AOAC : Official Methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p.20 (1995)
29. Fleming, J., Tayler, T., Miller, C. and Woodward, C.: Analysis of complex mixtures of amino acid using the HP 1050 Modular HPLC. HP Application Note 228-212, 10, USA (1992)
30. 강명화, 류수노, 방진기, 강철환, 김도위, 이봉호; 국내산과 국외산 참깨의 이화학적 특성 비교, 한국식품영양과학회지 29(2): p.188-192 (2000)
31. 황해성 : 한국전통음식, 민서출판사 (1980)
32. Dubois, M., Gilles, K., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. and Smith, F. : Colorimetric method for determination of sugar and related substances. Anal. Chem. 28 p.350-356 (1956)
33. SAS Institute, Inc : SAS user's guide: statistics. SAS Institute. Cary. NC (1995)
34. 성낙술, 이정일, 강철환, 박래경, 채영암: 참깨품종의 단백질과 아미노산 조성, 35(5): p.440-448 (1990)
35. 류미숙 : 잣죽과 흑임자죽의 재료 배합에 따른 물리적 특성과 기호에 대한 연구, 숙명여자대학교 석사학위논문 (1992)
36. 박정리: 흑임자죽 제조의 최적화 연구, 세종대학교 대학원 석사학위논문 (2002)

APPENDIX

Appendix 1.

Questionnaire for the sensory evaluation of sesame gruels

TEST SHEET

성명 :

제시된 Sample의 각 특성을 다음의 지시대로 평가한 후 가장 적당한 기호도를 아래의 점수에서 선택하여 숫자로 표기하여 주십시오.

매우 좋다.	5점
좋다.	4점
보통이다.	3점
좋지 않다.	2점
매우 좋지 않다.	1점

구분 종류	점성	색상	향	맛	전반적인 기호도

수고하셨습니다.

감사의 글

본 논문이 완성되기까지 많은 고마운 분들이 있었기에 부족하지만 작은 결실을 맺을 수 있지 않았나 생각합니다. 도움을 주신 모든 분들에게 감사의 뜻을 전하고자 합니다.

여러모로 부족한 저를 아낌없이 격려해 주시고 지도와 조언을 아끼지 않으셨던 공재열 지도교수님께 깊은 감사와 존경을 드리며, 부족한 논문을 다듬고 심사해주신 류경호교수님, 박남규교수님께 감사를 드립니다. 그 동안 많은 가르침을 주신 학과 교수님들께도 진심으로 감사를 드립니다.

본 논문을 완성하기까지 많은 도움과 조언을 해주신 황선희, 임동준 박사님, 장영부, 김영문, 강성일 후배님에게 고마움을 전하며, 바쁜 중에도 실험에 여러모로 도움을 주신 박덕철, 김재승, 송해영, 목진임씨에게도 감사드립니다.

오늘의 작은 결실이 있기까지 헌신적인 사랑을 베풀어 주시고 애정으로 지켜주신 부모님께 감사를 드립니다.

그리고, 내결에서 말없는 힘으로 모든 일에 원동력이 되어준 사랑하는 아내, 오정순과 내게 있어 소중한 장홍이와 민지에게 이 책을 드립니다.