



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](#)

석사학위논문

유기농 감미료 종류를 달리한 우리밀쿠키의
품질특성



2019년
HANSUNG
UNIVERSITY

한 성 대 학 교 경 영 대 학 원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

임 경 애

석사학위논문
지도교수 이명호

유기농 감미료 종류를 달리한 우리밀쿠키의 품질특성

The Quality Characteristics of Cookie Made with
Korean Wheat Flour in Different Organic Sweetener

2018년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

임 경 애

석사학위논문
지도교수 이명호

유기농 감미료 종류를 달리한 우리밀쿠키의 품질특성

The Quality Characteristics of Cookie Made with
Korean Wheat Flour in Different Organic Sweetener

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2018년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

임 경 애

임경애의 경영학 석사학위논문을 인준함

2018년 12월 일



심사위원장 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

국 문 초 록

유기농 감미료의 종류를 달리한 우리밀쿠키의 품질특성

한 성 대 학 교 경 영 대 학 원
호 텔 관 광 외 식 경 영 학 과
외 식 경 영 전 공
임 경 애

본 연구에서는 쿠키 제조 시 구성성분인 밀가루, 설탕, 유지 중 많은 비중을 차지하는 설탕을 대체한 유기농 감미료와 우리밀을 사용하여 쿠키를 제조한 후 반죽의 pH, 반죽의 수율, 굽기 손실율, 굽기 후 pH, 쿠키의 무게, 쿠키의 두께 및 퍼짐성, 쿠키의 외관 및 미세구조, 색도, 물성 변화, 수분함량, 관능검사 등 품질의 특성을 검사하였다.

쿠키반죽의 pH를 측정한 결과 실험구보다 대조구의 pH가 가장 낮아 시료간 유의적 차이가 있었고 굽기 후 pH 측정 결과는 실험구보다 대조구의 pH가 가장 높아 굽기 전후의 pH 측정결과가 반대되는 결과를 보였다.

쿠키반죽의 수율, 쿠키의 무게는 시료간 유의적 차이를 보이며 반죽의 수율과 쿠키의 무게간에 정비례 상관 관계를 보였다. 쿠키의 두께, 퍼짐성, 팽창율, 굽기 손실율 측정 결과는 시료간 유의적 차이를 보였고 실험구와 대조구 사이의 상관관계를 보이지 않았으나 쿠키의 두께와 퍼짐성간의 상관관계를

보였다.

쿠키의 외관 및 미세구조 측정결과는 부피는 작아지면 기공의 크기도 작아지고 조직이 일정하지 못하다는 결과로 보아 시료간에 유의적 차이가 있음을 알 수 있었다. 쿠키의 색도 측정결과는 쿠키(crumb)의 L값,a값,b값 모두 시료간 유의적 차이를 보였고 쿠키(crust)의 L값,b값은 시료간 유의적 차이를 보였으나 a값은 차이를 보이지 않았다.

쿠키의 물성변화에서 경도는 수분함량과 기공의 크기와 상관관계를 보이며 시료간 유의적 차이를 보였고 쿠키의 탄력성을 측정한 결과 실험구(G)를 제외하고는 모든 시료에서 낮은 결과를 보였다. 쿠키의 수분함량 측정 결과 시료간 유의적 차이가 나타났고 관능검사 측정결과는 색(Color), 맛(Taste), 질감(Texture)에서는 시료간 유의적 차이가 있었고, 외형(Appearance), 향(Flavor), 전체적인 선호도(Overall Preference)에서는 모든 시료가 높게 나와 시료간 유의적 차이를 나타내지 않았다.

따라서 유기농 감미료의 종류를 달리한 우리밀 쿠키의 품질 특성과 전체적인 선호도 측정 결과 향후 제품 개발함에 있어서 품질 향상의 가능성을 보였다.

【주요어】 쿠키, 퍼짐성, 팽창율, 굽기 손실율, 수분함량, 물성, 퍼짐성, 색도, 경도, 탄력성, 미세구조, 관능검사, 품질 특성

목 차

제 1 장 서 론	1
제 2 장 연구의 이론적 배경	3
제 1 절 유기농 감미료의 이론적 고찰	3
1) 유기농 감미료의 정의와 종류	3
2) 감미료에 관한 선행연구	5
제 2 절 우리밀의 이론적 고찰	8
1) 우리밀의 정의	8
2) 우리밀에 관한 선행연구	10
제 3 절 쿠키의 이론적 고찰	1
1) 쿠키의 정의	1
2) 쿠키에 관한 선행연구	13
제 3 장 실험재료 및 방법	6
제 1 절 실험재료	6
제 2 절 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키의 제조 및 품질 특성	7 1
1) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키의 제조	71
2) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키의 품질 특성 분석방법	9 1
3) 쿠키 반죽의 pH측정	19
4) 쿠키의 수율 측정	9
5) 쿠키의 굽기 손실률 측정	20
6) 쿠키 굽기 후 pH측정	0
7) 쿠키의 두께 및 퍼짐성, 팽창률 측정	12

8) 쿠키의 외관 및 미세구조 측정	22
9) 쿠키의 색도 측정	2
10) 쿠키의 물성 측정	3
11) 쿠키의 수분 함량 측정	4
12) 쿠키의 관능검사 측정	4
13) 통계분석	4

제 4 장 실험결과 및 고찰 3

제 1 절 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키의 품질 특성	52
1) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키반죽의 pH측정 결과	52
2) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키반죽의 수율 측정 결과	8 2
3) 쿠키의 무게,부피,비용적 및 굽기 손실을 측정 결과	30
4) 쿠키 굽기 후 pH측정 결과	3
5) 쿠키의 두께 및 퍼짐성, 팽창률 측정 결과	53
6) 쿠키의 외관 및 미세구조 측정 결과	93
7) 쿠키의 색도 측정 결과	11
8) 쿠키의 물성 변화	4
9) 쿠키의 수분 함량 측정 결과	61
10) 쿠키의 관능검사 측정 결과	84

제 5 장 요약 및 결론 1

참고문헌 54

1. 국내문헌	54
2. 국외문헌 및 학술지	7

ABSTRACT 59

표 목 차

Table 1. Formulae of cookies using Coiasa and Organic Sugar	81
Table 2. Operating condition of texture analyzer for Cookies	32
Table 3. pH of Cookies dough using Organic Sugar	2
Table 4. Dough yield of Cookies dough using Organic Sugar	2
Table 5. Weight and baking loss of Cookies using Organic Sugar	13
Table 6. pH of Cookies using Organic Sugar during storage	33
Table 7. Spread factor of Cookies dough using Organic Sugar	73
Table 8. Leavening rate of Cookies dough using Organic Sugar	83
Table 9. Hunter's color value of Cookies using Organic Sugar(crumb)	2
Table 10. Hunter's color value of Cookies using Organic Sugar.(crust)	3
Table 11. Changes in texture characteristics of Cookies using Organic sugar	45
Table 12. Changes in Moisture content of Cookies using Organic sugar	47
Table 13. Sensory evaluation of Cookies using Organic sugar	9 4

그림 목 차

Fig. 1. pH of Cookies dough using Organic Sugar	2
Fig. 2. Dough yield of Cookies dough using Organic Sugar	9
Fig. 3. Weight of Cookies dough using Organic Sugar	23
Fig. 4. Baking loss of Cookies dough using Organic Sugar	23
Fig. 5. pH of Cookies using Organic Sugar during storage	43
Fig. 6. Spread factor of Cookies dough using Organic Sugar	73
Fig. 7. Leavening rate of Cookies dough using Organic Sugar	83
Fig. 8. Shape and cross section image of Cookies using Organic Sugar	40
Fig. 9. Hunter's color value of Cookies using Organic Sugar.(crumb)	2
Fig. 10. Hunter's color value of Cookies using Organic sugar.(crust)	3
Fig. 11. Changes in hardness of Cookies using Organic sugar	54
Fig. 12. Changes in Moisture content of Cookies using Organic sugar	47
Fig. 13. Sensory evaluation of Cookies using Organic sugar	05

제 1 장 서 론

최근 현대인들의 생활패턴이 다양화, 복잡화되면서 식생활 또한 간편화, 서구화되어가고 있다. 복잡한 한식상차림은 이러한 현대인들의 생활패턴을 수용하기에는 여러 가지 한계를 가지면서 보다 간편한 상차림, 한 끼 식사로도 부족함이 없고 손쉽게 구매할 수 있는 제과, 제빵의 수요가 급격히 증가해가고 있는 추세이다. 이는 제과, 제빵이 현대인들의 간편한 식사, 간식으로 애용되고 있음을 알 수 있다. 이에 소비자들은 간편한 식생활을 위한 제과, 제빵에 만족하지 않고 여러 매체를 통해 얻은 건강정보와 지식 등의 영향으로 건강을 목적으로 한 여러 기능성 제품에 대한 선호도가 증가되고 있으며, 이런 추세는 일반식품뿐 만이 아니라, 빵, 쿠키, 케이크 등에도 적용되어지고 있다. 또한 건강에 대한 관심으로 인해 제과, 제빵 제품에 이용되는 소재들도 기존의 단순한 재료의 배합을 벗어나, 식재료의 신소재 첨가에 의한 노화방지, 생리활성을 위한 추출물질 첨가에 의한 생리 활성 증진, 식이섬유 첨가에 의한 열량 및 콜레스테롤 저하 등 다양한 건강기능제품이 부가되고 있으며(Han I.W, Park.B.G 2014), 이에 따라 일반 소비자들을 대상으로 기능성 재료를 첨가한 제과제빵 제품들이 출시되고 있는 실정이다.

특히 제과류 중 쿠키는 감미가 높고 맛이 우수하여 현대인들의 주된 간식으로 애용되고 있다. 쿠키 성분 중 당은 쿠키의 관능적, 물리적 제조 적성에 큰 영향을 주는 성분이지만 제조함량이 높아 높은 열량으로 인한 비만, 당뇨 등 각종 성인병을 일으키는 원인이 되고 있어 건강에 대한 관심과 함께 저열량 제과에 관심이 증대되고 있다(월간제과제빵사, 1992).

쿠키는 일반적으로 당 함량이 높은 고에너지 식품으로 쿠키 제조 시 설탕의 사용량을 조절하거나, 저칼로리당을 사용하여 설탕을 대체하는 방법을 고려할 수 있다. 설탕의 양을 줄일 경우에는 밀가루 내에 존재하는 전분의 호화온도가 낮아지고, 글루텐 단백질의 형성이 증진되어 쿠키 품질에 부정적인 영향을 미치게 된다. 특히 쿠키 제조 시에 저품질의 쿠키가 만들어지게 되어 제과업계에서는 이에 대한 방안을 찾고 있는 현실이다(Kweon M, 2009). 저

칼로리 당을 사용한 설탕대체제들에 대한 연구들로 당알코올이나 여러 설탕 대체제들이 다루어져 왔다.

또한 국민들의 당섭취를 감소시키기 위한 대책의 하나로 당류 저감화 정책이 펼쳐지고 있으며, 2014년 WHO(World Health Organization)는 설탕 섭취량을 하루에 5% 미만으로 조절할 것을 권고하고 있다.

건강을 강조한 제과, 제빵 제품들은 부가적인 소재뿐 아니라, 밀가루의 선택 여부에 있어서도 기존의 수입밀을 대체한 우리밀을 사용한 제품들이 소개되고 있다. 수입밀과 우리밀을 사용하여 제조한 제품의 품질을 비교했을 때 우리밀은 수입밀에 비해 품질이 떨어지는 것으로 인식되어 있으나, 품종 개발과 제분 기술의 발달로 우리밀 품질을 향상시키기 위한 연구가 계속되어지고 있는 추세이다. 이러한 소비자의 소비성향에 따라 쿠키는 비만과 건강 등의 이유로 당과 지방의 함량이 비교적 높은 쿠키를 선호하지 않으므로 소비량이 감소하는 경향을 보였다.

선행연구 중 당알코올을 이용한 쿠키의 제조(신인영 외, 1999), 수크랄로스 와 스테비오사이드를 첨가한 혼합 감미료를 사용한 쿠키의 제조(방선권, 2013)연구 등과 같은 감미료 첨가에 대한 선행연구는 있지만 설탕이 많이 쓰이고 있는 쿠키의 당류 첨가에 있어서 유기농감미료의 종류를 달리한 품질 평가 연구는 시도된 바가 없다.

따라서 본 연구는 쿠키에 비교적 많이 첨가되는 설탕의 경우 일반적으로 사용하는 정제설탕이 아닌 사탕수수 파괴가 적고 칼슘, 마그네슘 등 다양한 영양분을 함유하고 있는 유기농 감미료를 사용하여 제품의 품질 특성을 측정하고자 한다. 이는 유기농 감미료의 종류를 달리하여 당의 함량을 줄임으로서 건강기능성을 높이고 저열량 기능성 쿠키류 개발의 기초자료로 유용하게 사용되고자 한다.

제 2 장 연구의 이론적 배경

제 1 절 유기농 감미료의 이론적 고찰

1) 유기농 감미료의 정의와 종류

유기농의 사전적 의미는 화학비료, 유기합성농약, 생장조절제 등 일체의 합성 화학 물질을 사용하지 않고 유기물과 미생물 등 자연적인 자재만을 사용하는 농업을 말하며, 감미료의 사전적 의미는 단맛을 내는 데 쓰는 재료를 통틀어 이르는 말로 설탕, 물엿, 과당, 포도당, 유당, 사카린 등이 있다고 정의되어 있다(보리국어사전, 2009).

이들 감미료 중 일상으로 사용하고 있는 설탕의 사전적 의미는 『설탕(雪)은 “맛이 달달하고 물에 잘 녹는 결정체”이지만, 한국의 식품위생법은 설탕을 “사탕수수 또는 사탕무 등에서 추출한 당액 또는 원당을 정제한 백설탕, 갈색설탕 등”』(식약청, 2009)으로 정의하고 있다.

설탕(sugar)은 보통 서당(sucrose)을 지칭하며 대부분 양념으로 음식의 식재료에 사용되거나 과일류의 천연식품에도 상당량 존재한다. 식재료로 사용되는 설탕은 열량만을 낼 뿐 그 외의 영양소는 안 들었으므로 ‘빈(empty) 영양소’로 불리기도 한다(Kanarek RB, Kaufman RM, 1991). 원래 설탕은 의약품, 양념, 장식재료, 방부제 기능으로 사용되었고(Chung HB, Mintz S, 1995), 식물계에 널리 분포되어 있으며, 자연식품의 감미를 나타내는 주요성분일 뿐만 아니라 예로부터 벌꿀, 물엿 등과 함께 감미료로서 사용되어 왔다. 설탕은 사탕수수와 사탕무를 원료로 하는데 착즙 혹은 추출 한 후 농축하여 1차적으로 얻어지는 것이 원당인데 당도가 떨어질 뿐 아니라 섬유질, 기타 성분이 변질하기 쉬워 원당 그대로 이용하기보다 이 원당을 세당, 정제, 결정, 분리, 건조, 포장과정을 거쳐 우리가 이용하는 백설탕, 갈색설탕, 흑설탕으로 제조하여 이용한다.

하지만 설탕이나 단 음식을 많이 섭취하게 되면 상대적으로 다른 식품의 섭취가 적어져 영양불균형 상태를 초래할 수도 있고 설탕으로부터 손쉽게 얻는 열량이 체지방으로 쉽게 축적되어 비만의 문제를 야기할 수도 있다. 설탕

의 섭취실태에 대한 관심은 그동안 서구사회에서 많이 거론되어 왔는데, 이는 과도한 설탕 섭취가 비만(James J, Kerr D, 2005), 당뇨병(Laaksonen DE 등, 2005), 치아질환(Moynihan P, 2005), 과잉행동장애(Gross M, 1984) 같은 많은 질병의 원인이 될 수 있다는 주장들이 제기되고 있으며, 설탕은 혈당지수(Glycemic Index : GI)와 관련성이 있다고 보고되어지고 있다(Jenkins DJ, 1983. Wolever TM, 1989).

설탕은 포도당과 과당이 1:1로 결합된 단맛이 강한 이당류이다. 설탕과 당은 포도당보다 더 심하게 지방간을 일으키는데 술을 먹지 않고 일으키는 지방간이라하여 비알콜성지방간이라고 하고, 과당은 중성지방수치를 높이는데 설탕은 흡수도 잘 되어 비만을 유발하고 인슐린 효과를 떨어뜨려 당뇨병을 유발한다(조흥근, 2017)

설탕은 오늘날 국제 시장에서 거래되는 가장 기본적인 상품화된 식품 중 하나이다. 설탕의 대부분은 정제된 것이든 원재료 그대로든 관계없이 열작물인 사탕수수를 원료로 한다(agribusinessweek, 2008).

하지만 일상생활에서 흔히 사용하고 있는 정제된 설탕의 경우 미네랄 등 영양소 파괴라는 이유로 다양한 감미료를 선호하는 추세이다.

인공 감미료 중 사카린은 1879년 존스홉킨스대학 실험실에서 설탕보다 500배 높은 단맛과 약간의 쓴맛이 특징임을 밝혀냈고 체내에서 대사되지 않고 배설되어 칼로리가 없어 당뇨병, 비만 등에 많이 권장되었다. 1970년대 쥐 실험에서 방광암이 보고되어 주춤하였으나 잘못된 보고로 밝혀져 현재까지 광범위하게 쓰이고 있다. 위궤양약을 개발하다 발견된 아스파탐은 설탕의 200배 정도 당도가 높고 성분 중 메탄올이 포름알데하이드로 분해됨으로 인해 발암물질이 있다고 하였으나 아직까지 대부분 관련이 없는 것으로 확인되었다.(조흥근, 2017)

본 실험에서는 인공감미료 중 브라질산 고이아사, 필리핀산 마스코바도, 핀란드·브라질산 케인, 브라질산 황설탕, 4가지의 유기농 감미료를 사용하였다.

고이아사는 브라질에서 1993년부터 쌓아온 유기농법으로 재배한 사탕수수로 만든 유기농 설탕으로 색이 많이 진하지 않아 과일청이나 수제식초로 사

용되고 있다. 케인은 핀란드, 브라질, 파라과이 등지에서 생산되며 유기농 사탕수수당을 정제과정을 거치지 않은 비정제 설탕으로 천연색인 연한 갈색을 띄고 있으며 정제당, 정백당보다 미네랄 영양소가 많아 효소를 담글 때 발효, 숙성을 촉진 시킨다.

황설탕은 노랑거나 갈색인 원당을 정제해서 순도 99.9%의 정백당(흰설탕)이 생산되고 여기에 당밀을 약간 넣고 시럽화해서 열을 가하면서 갈변현상을 일으키는 것이 황설탕이다.

마스코바도(Mascovado)라는 용어는 스페인의 muscabado에서 유래했으며, ‘원재료(raw) 혹은 정제되지 않은(unrefined)’을 의미한다고 한다. 마스코바도는 보통의 황설탕에 비해 훨씬 입자가 굵고 끈적거리는 흑색에 가깝고 그 자체의 원료, 즉 사탕수수 원액의 향기와 색깔을 정제하지 않고 그대로 취한다는 것이 특징이다. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Mascovado>.)

이러한 비정제 갈색 설탕은 근대적 정제기술이 도입되기 전 사탕수수에서 착즙된 원재료에 여타의 첨가제 없이 전통적으로 만들어내는 것이다. 비정제 설탕은 지역에 따라 필리핀에서는 마스코바도(Mascovado)로, 방글라데시에서는 거르(gur), 인도에서는 재저리(jaggery), 콜롬비아에서는 타넬라(tanela) 등으로 불린다(Inquirer, 2008). 마스코바도는 다양한 열대국가에서 생산되는 비정제 설탕 중 필리핀에서 생산된 것을 지칭하는 고유명사이다.(엄은희, 2010)

2) 감미료에 관한 선행연구

대체 감미료로는 자일리톨, 자일로스, 타카토스, 에리스리톨, 사카린, 아스파탐 등 다양하지만 각각은 모두 단점을 가지고 있어서 가공 식품의 종류에 따라 적당한 대체감미료를 선택하는 것이 필요하다. 설탕 대신 대체 감미료를 사용한 김치 개발, 자일리톨을 첨가한 머핀과 식빵, 기능성 당 알코올 및 올리고당을 첨가한 젤리, 자일리톨과 에리스리톨을 첨가한 유자차 등이 있다. 대체 감미료에는 여러 가지가 있는데, 그 중에서 자일로스, 타카토스, 자일리톨은 포도당보다 흡수가 지연되어 혈당의 상승을 방지하고 열량도 낮은 특징이 있어 이들을 제과, 제빵, 떡, 음료의 제조 공정에 적용하는 연구 사례가 증가하

고 있다(Taylor 등, 2008. Bea 등, 2013).

스테비아(*Stevia rebaudiana*)잎 첨가 쌀쿠키의 품질 특성(김다솔 등, 2017) 연구에서 쿠키에 첨가되는 설탕양보다 50%를 줄이고 스테비아잎을 첨가하여 스테비아잎이 지니는 특유의 향과 맛을 부여한 스테비아잎 첨가 쌀쿠키를 제조하여 이의 품질 특성 및 최적 배합비율을 산출한 결과 퍼짐성의 경우, 스테비아잎의 양이 증가할수록 유의적으로 증가하였고 당도의 경우 스테비아잎의 감미성분인 스테비오사이드가 쌀쿠키의 당도 증가에 영향을 미쳐 스테비아잎 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 관능적 특성 분석을 위해 색, 향, 맛, 조직감 및 외관에 대한 선호도와 전반적인 기호도 조사에서 최적화된 스테비아잎 첨가 쌀쿠키와 대조구 쌀쿠키의 관능적 특성을 비교한 결과 스테비아잎을 첨가한 쌀쿠키가 일반적인 쌀쿠키보다 유의적으로 더 높은 기호도를 나타냈다. 이를 통해서 생리활성 성분을 가지고 있는 스테비아잎을 설탕 대체제로 이용한 식품 개발의 가능성을 확인할 수 있었으며, 밀가루를 대신하여 쌀가루를 첨가한 스테비아잎 첨가 쌀쿠키는 영양학적 측면뿐만 아니라 기능적, 품질, 기호도 측면에서도 경쟁력이 충분할 것으로 판단되며, 이에 대한 연구가 확대되어질 것으로 사료된다.

대체감미료를 첨가한 오트밀쿠키의 품질 특성 및 혈당에 미치는 영향(방선권 등, 2013)에서 인공감미료인 수크랄로스과 스테비오사이드를 사용하여 쿠키를 만들 때 최적 배합비를 제시하고 품질 특성을 규명하며 최적의 배합비로 제조된 쿠키의 혈당 강하 효과를 규명하고자 설탕 100%의 쿠키를 대조군으로 하고 실험군 쿠키의 설탕 부족은 수크랄로스과 스테비오스와 한천으로 맞추어 쿠키를 만들어 품질 특성을 조사하였다. 그 결과 관능평가는 전체적인 선호도 항목에서는 설탕을 대체한 감미료와 한천 첨가한 30~40% 쿠키가 맛, 조직감, 외관, 향, 선호도에서 첨가구가 대조구보다 높은 점수를 받았다. 이에 실험군 쿠키 중에서 전반적인 선호도가 가장 높은 설탕 30% 쿠키를 섭취한 후 혈당 변화를 측정하였다. 30% 설탕 쿠키는 탄수화물의 흡수율과 인슐린 분비가 낮아서 천천히 감소하는 것을 알 수 있었고 특히 정상인을 대상으로 했을 때 인슐린 저항성이 있고 인슐린 분비기능이 낮은 당뇨병 환자를 대상으로 하였을 경우 그에 대한 효과는 더 좋을 것으로 생각되며 쿠키

섭취 후 혈당 상승이 적어 당뇨병 환자들의 간식으로 적절한 것으로 사료되었다.

설탕 대체 팔라티노스의 제과 적용 가능성(김현우 등, 2014)연구에서 단순히 칼로리뿐 아니라 체내 흡수 속도 또한 대사에 큰 영향을 미친다는 것이 밝혀져 포도당의 혈당치 상승률을 표현한 GI(Glycemic Index)수치가 낮은 팔라티노스를 다쿠아즈에 적용하였다. 팔라티노스는 천연 이당류로서 감미는 설탕의 약 45% 정도지만 다른 당질의 소화 흡수를 지연시키는 작용이 있으나 감미도가 낮아 불가피하게 높은 감미도를 가지고 있는 첨가물과 혼합하여 사용하여야 한다. 팔라티노스를 사용시 팽창제가 들어가는 제빵의 경우에 있어서 검은색에 가까운 갈색으로 제조되어 제품으로서의 가치가 없음을 선행연구로 확인한 바, 팽창제가 첨가되지 않으나 머랭으로 팽창효과를 주는 다쿠아즈로 선택하여 제조 비교한 결과 팽창도는 설탕만을 첨가한 경우보다 설탕의 80%를 팔라티노스로 대체한 경우 높은 팽창도를 보였고 유의적으로 표면의 경화도가 더욱 단단해졌다.

관능검사의 결과 총기호도는 팔라티노스를 설탕의 40%를 대체한 시료에서 가장 높게 나왔으며 오히려 설탕만으로 제조된 다쿠아즈는 다른 시료에 비해 낮게 나왔다. 감미도에서 팔라티노스가 설탕의 40%를 대체한 감미도임에도 훨씬 달다고 느꼈으며 설탕의 80%를 대체한 다쿠아즈는 감미도, 향미, 물성 그리고 색에 전반적으로 점수가 낮았고 설탕의 60%를 대체한 다쿠아즈는 향미, 감미도에서 설탕과 비슷한 점수를 받았다. 결론적으로 관능적면에서는 설탕 첨가량의 40%를 대체한 다쿠아즈가 우수한 결과로 나타났다. 이는 그동안 고열로 가열 처리해야하는 식품군에 적용되기 힘들었던 팔라티노스의 단점이 장점으로 전환되는 잠재력을 보여준 것이라고 할 수 있을 것이다.

제 2 절 우리밀의 이론적 고찰

1) 우리밀의 정의

밀은 인류 역사에서 보리와 함께 가장 오래되고, 널리 경작된 농작물 중의 하나로 우리나라에서는 여러 유적을 통해 구석기 시대부터 경작된 작물임을 알 수 있다(Lee, 2001).

밀가루는 다양한 제품을 만들 수 있어 많은 식품의 주재료로 이용되고 있으며, 용도에 따라 제빵용인 경질밀과 제면 및 제과용인 연질밀로 구분되고 있다(Lim et al, 2007). 용도가 매우 다양하여 용도에 맞는 품질기준이 세분화되어 있고, 특히 밀 품질은 밀가루 수율 및 등급과 관련된 제품품질 즉, 단백질과 침전가 등 밀가루의 이화학적 특성과 반죽특성, 그리고, 최종 가공적성에 관련된 품질로 구분할 수 있다. 밀 품질은 단백질의 양적 및 질적인 측면에 의해 크게 좌우되는데(Lim et al, 2007), 동일 품종일 경우 제빵적성은 단백질 양과 비례하지만 동일수준의 단백질 함량에서는 글루텐의 질적 특성에 의해 좌우된다(Khatkar et al, 1995). 글루텐은 전체단백질 중 약 80% 정도 차지하는 저장단백질로서 gliadin과 glutenin으로 구성되어 있으며 신장성과 탄력성에 절대적인 영향을 미치기 때문에 이들 두 성분의 양과 균형이 밀가루 최종 용도적합성을 결정하게 된다(Zhao et al, 1999). 즉, 높은 신장성과 적절한 탄력성을 지닌 밀가루는 제빵용으로 적합하고, 고도의 신장성을 지닌 밀가루는 제과용에 적합하며, 이들 중간적인 특성을 지닌 밀가루는 제면용으로 적합하다(Vasil & Anderson, 1997). 국내에서 밀은 쌀 다음으로 많이 소비되는 곡물로써 국내 밀 소비량은 연간 약 200만 톤에 달한다(Statistics Korea, 2016). 국내에서 생산되는 밀은 전체 밀 소비량의 1%에 못미쳐 99%를 미국, 오스트레일리아, 캐나다 등에서 수입하고 있는 실정이며, 국내 밀가루 소비 현황은 중력분이 75%, 강력분이 15%, 박력분이 10%를 차지한다(Korean Flour Millers Industrial Association, 2014).

우리밀이란 수입하지 않은, 우리땅에서 재배 생산되고 토양 및 기상 조건에 따라 생산되는 국산밀을 말한다. 토종 우리밀은 앓은뱅이밀, 난쟁이밀, 재래늘밀등으로 불리는데 우리의 무관심에 의해 이 땅에서 사라져 가고 있다.

쌀이 부족했던 시대에 우리나라 식량수급에 큰 기여를 하였고 우리의 식생활 양식이 서구화되면서 쌀 다음으로 많은 양을 소비하는 밀은 중요한 식량으로 자리하고 있다. 이와 더불어 지속인 경제성장과 소득증대에 따라서 건강에 대한 관심도 고조되고 있으며, 즉석 가공제품의 확대와 외식 인구 증가로 건강하고 안전한 먹거리에 대한 선호도 또한 증가해 우리밀에 대한 소비가 지속적으로 증가되고 있다. 산업적인 측면에서 볼때도 우리밀의 가공과 관련하여 다양한 수요업체 창출에 따른 2차, 3차 가공제품의 개발도 동시에 이루어지고 있는 실정이다(박현숙, 2015). 우리밀은 가을에 파종하기 때문에 농약을 사용하지 않고 항 노화물질과 면역강화 물질이 수입밀보다 풍부하다고 알려져 있다(신현태, 2006). 1991년에 시작된 우리밀 살리기 운동으로 국내산 밀의 생산량이 증가하자 국산밀의 제빵성과 제면성에 대한 다양한 연구들이 보고되고 계속되어지는 품종 개량으로 제빵용에 적합한 국내산 밀이 재배되고 있다(김종태 등, 1996). 또한 늦가을이나 봄에 생산되어 농가소득을 올리는데 도움을 주며 풍부한 일조조건하에서 대기 중의 CO₂를 자당형태의 탄수화물로 동화하여 저장하는 동시에 산소 배출로 인해 대기 정화에도 큰 역할을 하는 곡류이다(Won KL, 1995).

또한 항산화 효과와 총 페놀 함량에서 우리밀 제품이 수입밀 제품보다 우수한 결과를 보여 우수한 밀 품종이라고 사료된다(한인화 등, 2014)

그러나 우리밀은 수입밀과 비교할 때 가격, 품질, 경쟁력 열세로 생산력 확대에 어려움이 있어 가격면에서 우리밀이 수입밀보다 높아 대량수요처에서 구매를 기피하여 수요확대에 한계가 있으며 다수확 품종개발, 제품 용도별 특성에 맞는 고품질, 재배기술체계도 미흡한 실정이어서 가공성에 맞는 품종개발, 고품질 생산비절감, 기술 개발 등 경쟁력 제고책이 필요한 상황이다. 수입밀은 장기간의 운송 중 유해물질에 노출될 수 있지만 우리밀은 농약을 사용하지 않고 재배되는 추세로 안전성뿐 아니라 고유의 맛과 향기를 가지고 있는 장점이 있다. 또한 우리밀은 항산화성, 면역기능효과, 항암효과 등의 기능성이 있는 것으로 보고되었다(Lee et al 등, 2011).

2) 우리밀에 관한 선행연구

우리밀과 수입밀을 이용한 제빵 적성 비교(김혜영 외, 2001)연구에서 우리밀100%, 수입밀 100%, 우리밀과 수입밀을 50%대 50%비율로 혼합한 밀을 사용해 식빵을 제조하여 빵의 부피, 색도, pH, Texture특성 및 관능검사를 실시한 결과 빵의 부피는 수입밀보다 우리밀로 제조한 식빵의 부피가 더 컸으며 우리밀과 수입밀을 혼합했을 때는 부피는 더 크게 나타났다. Texture의 변화를 측정한 결과 저장 1일에는 우리밀 제조 식빵의 경도가 수치가 높았고 저장 3일 후에는 우리밀과 수입밀을 혼합한 제품이 높은 경도를 보였다. 이에 다양한 우리밀을 이용한 제빵의 품질을 개선을 위해 체계적이며 과학적 비교 연구가 계속되어야 하겠다.

한국산 밀의 이화학적 특성과 sugar-snap cookie의 제조적성을 알아보고자 시판 밀가루 4종류와 국내산 밀 6품종을 본 연구에 공시하여 검토한 바 그 결과는 다음과 같다.

밀가루 종류 및 품종에 따라서 AWRC는 42.7-65.2%, Sugar-snap cookies는 7.1-7.9cm, spread factor는 102-139%로 시판 박력분과 우리밀이 가장 좋았고 Mixograph peak height와 단백질 함량 및 AWRC와는 정의상관이 있었다. Cookie의 직경은 밀가루의 단백질 함량과 AWRC, 침전가와는 부의 상관이 있었다. Cookie spread factor와 mixograph peak height와는 부의 상관성이 있었으며, cookie top grain score와 단백질 함량, 침전가와는 부의 상관을 보여 cookie의 특성은 밀의 단백질 함량에 따라서 크게 영향을 받는 것을 알 수 있었다.

제 3 절 쿠키의 이론적 고찰

1) 쿠키의 정의

쿠키의 어원은 네덜란드의 쿠우케(Koekje)에서 유래되었고 수분이 5% 이하로 작은 크기의 과자(small sweet cake)를 말한다(한국제과기술고등기술학교,1994). 쿠키는 달고 바삭바삭하여 차나 음료와 잘 어울리고, 낮은 수분함량으로 미생물로 인한 변패가 적고 저장성이 뛰어나 여러 기능성 물질을 첨가하여 건강식 또는 간식으로도 이용가치도가 높은 제품이다(배 등, 2007).

쿠키의 반죽은 주재료들인 밀가루, 설탕, 지방, 물 등이 서로 섞여져서 만들어진 반유동성의 생화학적 혼합물이다(A.M.Abboud and R.C.Hoseney 등,1984). 쿠키는 또한 만들기도 쉬우며 모든 연령층의 기호도도 높아 간식으로서의 이용율이 높으므로 여러 연구에서 중요한 연구 소재로 이용되어 왔다.

국내에서 사용되는 쿠키용 밀가루는 호주산 또는 미국산 연질밀이다. 쿠키를 크게 나누면 소프트쿠키(soft cookies)와 하드쿠키(hard cookies)로 분류되며 소프트쿠키(soft cookies)는 부드럽고 연한 제품으로 설탕과 유지 함량이 비교적 많고 하드쿠키(hard cookies)는 단단한 성질의 제품으로 설탕과 유지 함량이 적다. 또 형태에 따른 분류는 반죽형 쿠키(batter type cookies)와 거품형 쿠키(foam type cookie)로 분류되며 제조 방법에 따라 절단 형태의 쿠키(cut-out cookies)와 짜는 형태의 쿠키(bagged-out cookies)로 분류할 수 있다(Jacobsen,2004).

쿠키 시스템은 기본적으로 밀가루, 설탕, 유지, 및 화학 팽창제로 구성된다. 쿠키반죽의 특성과 쿠키 제품의 texture특성은 주재료의 이화학적 특성과 배합 비율에 따라 다르다(Manley 등, 1988)

쿠키 물성에 영향을 주는 요인에는 밀가루의 종류 (Abboud 등,1985), 수분 흡수율 (Abboud 등,1985), 쇼트닝의 종류 및 사용량(Hugh 등,1983), 설탕의 종류 및 사용량(Vetter,1986), 생지의 반죽 방법과 시간(Olewink & Kulp,1984), 팽창제의 종류 및 사용량(James & Jeff,1989), 굽는 온도 및 시간(Bloksma,1990) 등 여러 가지 요인이 관여하는 것으로 보고되고 있다. 이와 같이 쿠키 조직에 미치는 요인들은 다양한데, 이와 같은 인자들은 서로 복

잡한 상관관계 가지고 있다. 또한 사용되는 재료들의 상이한 품질 규격, 생산 조건들의 불일치, 생산 공정에 대한 숙련도, 생산공정 조건 차이, 온도 차 등도 균일한 형태의 제품을 생산하는데 중요한 조건이라고 할 수 있다.(이강철 등, 2011).

쿠키는 여러 가지 요인에 의하여 영향을 받으므로 재료의 특성을 명확히 파악하는 것이 매우 중요하다. 또한 제품의 목적하는 바에 따라 일정한 모양과 맛 즉, 향상성 또는 품질유지가 중요하다.

쿠키 제조시 쿠키의 품질에서 가장 중요한 것은 퍼짐성이 좋은 가루의 선택과 부재료의 선택이다. 쿠키의 주원료인 밀은 Gramineae(Poaceae)와 Triticum 으로, 당질 70~74%, 단백질 10~14%, 지질 1.9~2.3%를 함유하고 있으며, 티아민, 리보플라민, 나이아신 등의 비타민이 풍부하다(Sidhu JS, Al-Saquer J, Al-Zenki S, 1997). 쿠키는 밀의 단백질인 gliadin과 glutenin이 결합하여 gluten을 형성하고 이것이 팽창하여 제조되는데 쿠키의 특성인 구웠을 때의 퍼짐성을 좋게 하기 위하여 단백질 함량이 낮고 점성이 낮은 박력분을 사용한다(Choi YS, Lee MH, 2009).

또한, 쿠키제조 시 중요한 재료인 유지의 종류로는 버터, 마가린, 라드, 쇼트닝, 액체유, 롤인용 유지 등이 있다. 버터는 순수 우유지방으로 만들며, 우유지방(80~81%), 수분(14~17%), 소금(1~3%), 카제인, 단백질, 유당(1%)으로 구성되어 있으며, 향과 풍미가 좋아 제과제빵에 널리 이용되며 가소성의 범위가 좁고 비교적 융점이 낮다. 마가린은 버터의 대용품으로 버터의 구성과 비슷하며 대두유, 면실유 등의 식물성 유지로 만든다. 버터에 비해 가소성, 유화성, 크림성 등 기능성이 좋으나 풍미는 버터보다 못하다. 라드는 돼지의 지방조직을 분리하여 정제한 것으로 풍미가 좋고 가소성의 범위가 넓으나 산화 안정성이 낮다. 쇼트닝은 라드의 대용품으로 지방이 100%이며, 고체 쇼트닝과 액체 쇼트닝으로 사용되고 가소성, 쇼트닝성, 흡수성, 산화 안정성 등의 성질을 가지고 있다. 액체유는 실온에서 기름상태이며 식물성 유지 100%로 콩, 옥수수, 포도씨, 올리브 등에서 추출한다. 발연점이 높아 튀김유로 사용된다. 롤인용 유지는 파이, 페이스트리 등의 바삭한 식감을 갖는 제품에서 사용되는 유지로 반죽과 반죽의 상호 부착을 방지하고, 굽는 동안 반죽 안에 수증

기나 가스를 지탱할 수 있도록 융점이 높아야 하고, 가소성이 커야 한다. 페이스트리의 부피 증가는 롤인 유지의 양과 비례하고, 접기 횟수와 관계는 증가 후 감소하므로 적절한 접기 횟수가 필요하다. 쿠키 제조시 유지의 기능으로는 기공팽창을 용이하게 하고, 자를 때 칼날에 대한 윤활작용을 하며 굽는 과정에서 팽창하여 적절한 부피와 부드러운 조직을 만들고 반죽의 취급성을 향상시키고, 껍질을 부드럽게 한다. 또한 특유의 맛과 향이 나게 하고, 수분의 증발을 억제하여 노화를 지연시킨다.(이정숙 등, 2012)

쿠키제조 시 사용되는 여러 가지 재료 중에서 설탕은 가장 보편적으로 사용되는 것으로써 쿠키에서 주된 기능인 전성조절(spread control)의 역할뿐만 아니라 연화제(tenderizer), 보습제(humectant), 감미제(sweetner), 껍질 색깔 조절(crust color control)등의 역할을 한다(Michael A ,1981). 또한 설탕은 쿠키를 구운 후 냉각할 때에 결정화(crystallization) 되는 성질에 의하여 경화제(hardening agent)의 역할을 함으로써 쿠키를 씹을 때에 바삭바삭한 촉감을 느끼게 한다(M.C.Olewnik and K.Kulp, 1984). 설탕은 쿠키에 사용될 때 일부는 반죽이 믹싱되는 동안에 녹고 나머지는 오븐에서 반죽이 구워지는 동안에 녹게 된다.

최근엔 영양소 및 생리활성 성분을 갖춘 건강기능성 쿠키를 개발하고자 하는 추세이며, 양송이, 새송이를 비롯한 다양한 버섯류의 분말을 첨가하거나 마늘, 야콘, 연잎분말, 흑미가루를 비롯한 곡류 및 단호박가루 등의 다양한 부재료를 첨가하여 쿠키를 제조하고 있다.

2) 쿠키에 관한 선행연구

마늘 페이스트 첨가 쿠키의 품질 특성(김애정 등,2010)연구에서 실험구는 마늘 페이스트를 박력분 대비 10%, 20%, 30%, 32% 첨가, 쿠키의 제조에 있어 밀가루 400g에 마늘 페이스트를 0, 40, 80, 120, 140g으로 다르게하여 쿠키의 품질특성을 측정하다. 색도분석 결과 L값과 b값은 마늘 페이스트 첨가구에 비해 대조구가 높은 경향을 나타내었다. 적색도 a값은 마늘 페이스트 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였다. 쿠키의 경도는 마늘 페이스트양이 증가할수록 경도가 낮아졌고, 관능평가 결과는 풍미, 맛, 외관, 조직감, 전반적

인 기호도에서 마늘 페이스트 20%첨가구가 가장 높았다. 결과적으로 마늘페이스트 쿠키 제조 시 20% 첨가구 쿠키의 품질이 가장 우수한 것으로 판단된다. 마늘의 생리활성 기능으로는 항바이러스, 항산화, 면역증강, 항균, 항암, 혈액응고 억제, 스테미나 증강, 성인병 예방, 간기능 회복, 체질개선, 피부미용, 동맥경화증 개선 및 고지혈증 개선 등이 알려져 있다(Kim GH 등, 2008). 그러나 마늘은 특유의 강한 향과 맛으로 가공제품 제조 시 한계가 있어 향신료나 김치 양념등으로 이용이 제한적이다. 따라서 마늘의 생리활성을 유지하고 마늘 냄새의 강도를 조절할 수 있는 가공제품 생산 개발의 필요성이 있다.

녹차 및 홍차 분말을 첨가한 쿠키의 생리활성에 관한 연구(최승현 등, 2016)에서 녹차와 홍차 및 이를 이용하여 만든 쿠키의 카테킨 함량 및 총 페놀 함량을 분석하고 항염증작용 및 항산화작용을 측정하여 녹차와 홍차의 생리활성을 연구하고, 기호성을 높인 식품으로 응용될 수 있는 방안을 탐구하고자한 결과 총페놀 함량 분석결과 가루와 쿠키 모두 녹차가 홍차에 비해 높은 함량을 나타내었으며, 아무것도 첨가하지 않은 플레인 쿠키는 녹차쿠키 및 홍차 쿠키에 비해 낮은 함량을 나타내었다. 카테킨 분석결과는 녹차가루가 홍차쿠키보다 15배 높은 함량을 나타냈고, 홍차가루, 홍차쿠키, 플레인쿠키에서는 함량이 검출되지 않았다. 이같은 연구의 결과 녹차와 홍차의 섭취는 체내 염증 및 산화적 스트레스 저감에 효능을 나타내고, 녹차와 홍차를 함유한 기호성을 높인 식품에서도 그 효능이 작용함을 확인하여, 향후 녹차 및 홍차의 제품 개발에 필요한 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

에스프레소를 첨가한 쿠키의 품질특성(최은정등, 2016)연구에서는 차별화된 제품개발이 될 수 있도록 최적 배합비를 제시하고자 하였고 그 결과로는 에스프레소를 첨가한 반죽 특성 중 밀도는 첨가량의 증가에 따라 밀도는 증가하였고 에스프레소의 첨가량이 늘어날수록 pH 값이 감소하였다. 또한 에스프레소 쿠키에서 퍼짐성은 첨가량이 많을수록 낮게 나타났고, 손실률은 시료간 차이는 나타나지 않았으며, 팽창률은 첨가량에 비례하여 감소하였다. 쿠키의 수용성 고형분 함량은 에스프레소 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 색도에서 명도(L)는 espresso extract 첨가량이 늘어날수록 명도가 낮아

졌으며, 적색도를 나타내는 a값은 시료 간 차이가 없었고 b값은 대조구에 비하여 에스프레소 첨가가 증가할수록 황색도가 감소하였다. 또한 쿠키의 texture 측정 결과 에스프레소 첨가량이 증가에 따라 쿠키의 경도가 높아졌고, 유의미한 차이를 보였다. 이러한 연구결과에서 espresso extract를 첨가한 쿠키가 기호도 측면에서 45% 첨가군이 충분히 경쟁력이 있을 것으로 평가되며, 또 쿠키를 제품화 한다면 커피의 영양적 가치를 충분히 느끼면서 커피분말로 만든 쿠키보다 부담 없이 커피쿠키를 중화 할 수 있으며 원두커피의 소비증진 및 활용도가 늘어날 것으로 사료된다.



제 3 장 실험재료 및 방법

제 1 절 실험재료

본 실험에서 사용한 재료는 우리밀 밀가루(㈜맥션), 쇼트닝(㈜롯데푸드), 설탕(하얀설탕, CJ제일제당, Seoul, Korea), 고이아사(브라질, 푸르름), 마스코바도(필리핀, 그린팜), 케인(핀란드, 브라질, 파라과이, ㈜썬앤지), 유기농 황설탕(브라질, Native), 소금(꽃소금, CJ제일제당, Seoul, Korea), 탈지분유(Seoul Milk Co., Seoul, Korea), 베이킹 소다(신진식품, Gyeonggi, Korea), 계란(유정란, 자연드림)사용하였으며 시중에서 구입하여 사용하였다.



제 2 절 유기농 감미료 종류를 달리한 우리밀 쿠키의 품질특성

1) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키의 제조

쿠키의 반죽은 반죽기(A200C-2261, Hobart Co., Tianjin, China)에 쇼트닝을 넣고 1단으로 1분, 유기농 설탕과 소금, Emulsifier을 첨가하여 2단으로 2분 믹싱 후 계란을 분리되지 않도록 나누어 넣으면서 2단으로 6분 크림화하였다. 우리밀 밀가루, 탈지분유, NaHCO_3 , NH_4Cl 을 넣어 1단으로 혼합한다. 반죽을 냉장고에서 30분 휴지시킨 후 쿠키를 밀어 두께 1cm, 직경 5cm 원형성형기로 찍어 평철판(윗면 38 cm × 46 cm,)에 팬닝한 후 윗불 200℃, 아랫불 120℃로 예열된 전기오븐(FDO-7104B, Dae Yung Bakery machinery Co., Seoul, Korea)에서 12분간 구웠다. 구워진 쿠키는 실온에서 1시간 방냉한 후 쿠키의 품질특성을 분석하였다,

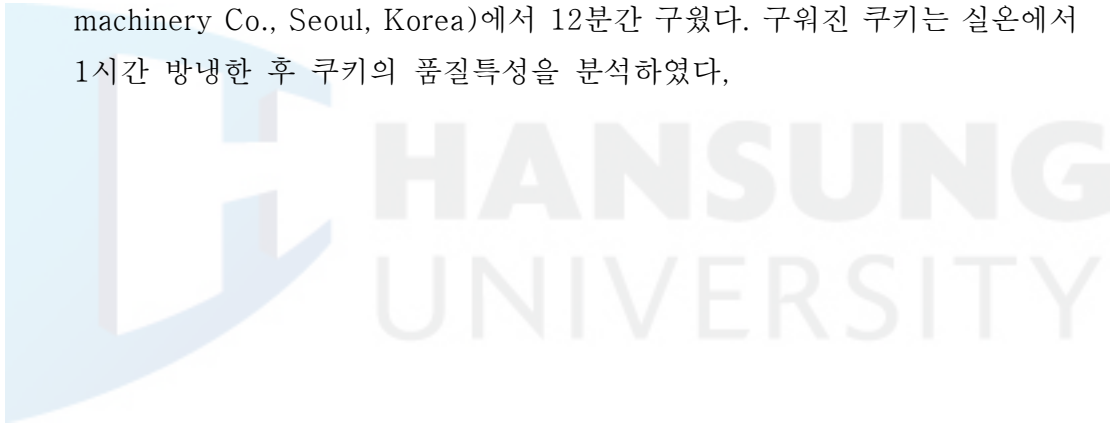


Table 1. Formulae of cookies using Coiasa and Organic Sugar

Ingredients (g)	Ratio (%)	Coiasa and Organic Sugar				
		CON	Muscovado	Coiasa	Kane	Brown suger
Wheat flour	100	500	500	500	500	500
Sugar	60	300	300	300	300	300
Shortening	30	150	150	150	150	150
Nonfat dry milk	3	15	15	15	15	15
Emulsifier	0.24	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
NaHCO ₃	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
NH ₄ Cl	0.68	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Salt	0.26	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Egg	30	150	150	150	150	150

2) 유기농 감미료 종류를 달리한 우리밀 쿠키의 품질특성 분석방법

고이아사 및 유기농 설탕을 40, 50, 60, 70%로 하여 진행한 예비실험을 통해 고이아사 및 유기농 설탕의 첨가량을 60%로 하였고 무첨가구(60%)와 품질특성을 비교하였다. 쿠키는 1)의 방법으로 제조하였고, 실온에서 1시간 방냉한 후에 품질특성을 분석하였다.

3) 유기농 감미료 종류를 달리한 우리밀 쿠키 반죽의 pH 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키 반죽의 pH측정은 AOAC법에 따라 증류수 100mL와 반죽 10g씩을 균질기(AM-7, Nihonseiki Kaisha Co., Tokyo, Japan)에서 10,000rpm으로 1분 동안 균질화하여 혼탁액을 실온에서 30분간 방치하고 상등액만 pH meter (Starter2100, Ohaus Co., Kyoto, Japan)로 측정하였다.

4) 쿠키의 수율 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키 반죽의 수율 측정은 AOAC법에 따라 다음의 식으로 3회 반복하여 수율을 측정하였다.

$$\text{수율}(\%) = \frac{\text{반죽의 무게}(g)}{\text{완제품의 무게}(g)} \times 100$$

5) 쿠키의 굽기손실율 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키의 두께는 1cm와 넓이 5cm의 반죽을 평철판에 넣어 구워 후 실온에서 1시간 방냉한 후에 측정하였다.

굽기손실율은 반죽 무게와 쿠키 무게의 차이로 굽는 동안에 손실된 무게의 비율을 구한 것으로 계산하였다.

$$\text{굽기손실율} = \frac{\text{반죽무게} - \text{쿠키 무게}}{\text{반죽무게}} \times 100$$

6) 쿠키의 굽기 후 pH 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키의 굽기 후 pH 측정은 100mL 증류수에 10g의 쿠키를 균질기 (AM-7, Nihonseiki Kaisha Co., Tokyo, Japan)에서 10,000rpm으로 3분간 균질화하여 혼탁액을 실온에서 30분간 방치하고 상등액만을 취해 pH meter (Starter2100, Ohaus Co., Kyoto, Japan)로 측정하였다.

7) 쿠키의 두께 및 퍼짐성, 팽창률 측정

쿠키의 퍼짐성은 직경에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 AACC(American Association of Cereal Chemists) method 10-50D(1983)의 방법을 이용하여 3회 측정한 평균값으로 나타내었다. 구워낸 쿠키는 실온에서 1시간 냉각한 후 두께를 mm단위로 측정하였다. 쿠키의 직경은 Digimatic Caliper(K01028902, Mitutoyo, Japan)를 사용하여 쿠키 6개를 가로로 정렬한 후 그 전체 길이를 측정하고, 다시 각각의 쿠키를 90℃로 회전시켜 같은 방법으로 길이를 측정하여 각각 6으로 나누어 쿠키 1개의 평균값을 계산하였다.

쿠키의 두께는 6개의 쿠키를 수직으로 쌓아올려 높이를 측정하고 순서를 바꾸어 다시 쌓아올려 높이를 측정해 얻은 수치를 6으로 나누어 쿠키 1개의 평균값을 얻었다. 3회 반복 측정하여 평균 직경과 두께 값을 구하였다.

팽창률은 쿠키의 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였고, 3회 반복 측정하였다,

$$\text{퍼짐성(Spread factor)} = \frac{\text{쿠키 6개의 평균 직경 (mm/개)}}{\text{쿠키 6개의 평균 높이 (mm/개)}} \times 100$$

팽창률(Leavening rate,

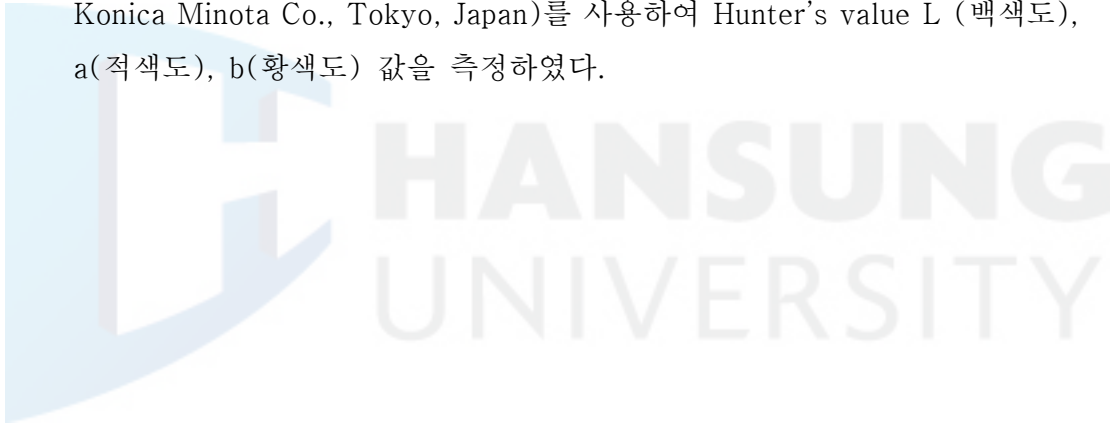
$$\%) = \frac{\text{굽기 전과 후의 실험군 쿠키의 중량의 차 (g)}}{\text{굽기 전과 후의 대조군 쿠키의 중량의 차 (g)}} \times 100$$

8) 쿠키의 외관 및 미세구조 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키의 외관 측정은 디지털 카메라 (EOS 60D, Canon Co., Tokyo, Japan)로 촬영하였고 미세구조 측정은 현미경(ITPLUS 5.0 EGVM-452M, Video Micro Scope System, EG TECH Co., Seoul, Korea)으로 촬영하였다.

9) 쿠키의 색도 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키의 색도 측정은 색차계 (CR-20, Konica Minota Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 Hunter's value L (백색도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였다.



10) 쿠키의 물성 측정

쿠키의 물성 측정은 Texture Analyzer(TAXT PLUS), Stable Micro System Co. Ltd., Surrey, UK)를 이용하여 TPA(texture profile analysis)로 쿠키를 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같으며 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 쿠키의 경도(hardness)를 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

Table 2. Operating condition of texture analyzer for Cookies

Classification	Conditions
Instrument	TAXT PLUS(Stable Micro System Co., Surrey, UK)
Probe	P2 mm
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	0.5 mm/s
Post-test speed	1.0 mm/s
Time	3 sec
Strain	50.0 %

11) 쿠키의 수분함량 측정

수분함량 측정은 쿠키 1g을 취한 다음 적외선 수분측정기(ML-50, A&D Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정한 후 그 평균값을 구하였다.

12) 쿠키의 관능검사 측정

고이아사 및 유기농 설탕을 첨가한 쿠키의 관능적인 특성 비교를 위해서 호텔조리전공 대학생 및 조교 15명을 대상으로 하여 각각의 시료를 먹은 후 바로 입안을 물로 헹구어 다른 시료를 평가할 수 있도록 하였다. 관능검사의 평가 항목은 색(Color), 향미(Flavor), 맛(Taste), 외형(Appearance), 질감(Texture), 전체적인 선호도(Overall Preference)로 각 특성은 15점 line-scale로 평가하였다. 1점은 '매우 좋지 않음', 15점은 '매우 좋음'으로 평가를 진행하였다.

13) 통계분석

본연구의 모든 실험결과는 3회 이상 반복 측정하였고, 데이터 분석은SPSS (Statistical Package for Social Sciences, ver. 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 '평균 $\pm$ 표준편차'를 계산하였고, 대조구와 실험 구간의 유의적인 차이는 Student's *t*-test 및 일원배치분산분석(one way ANOVA)으로 분석하였고, 단순회귀분석을 통해 시료의 관능특성과 품질차이 사이의 correlation coefficient를 산출하였다. 일원배치분산분석 후의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의적 차이를 검증하였다.

제 4 장 실험결과 및 고찰

제 1 절 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키의 품질특성

1) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키 반죽의 pH 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키 반죽의 pH측정 결과는 Table 3., Fig 1.과 같다. 반죽의 pH측정 결과, B (황설탕) pH가 7.89로 가장 높았으며 K (케인)의 pH는 7.88, G (고이아사)는 7.83, M (마스코바도)가 7.63, CON (정백당) pH가 7.44로 가장 낮았게 나타났다.

쿠키의 일반적 pH는 6.5~8.0 사이로 식빵의 반죽 pH 4~6의 범위보다 높고 레이어케이크 pH 7.2~7.8과 유사하게 나타났다. 최종제품에 영향을 미치는 반죽의 pH는 제품의 색과 향에 영향을 미치며 제품의 곰팡이 성장을 억제하는 작용을 하여 저장성에 영향을 미치는 것으로 나타났다(이광석,1997).

반죽 쿠키의 pH는 첨가된 당의 종류에 따라 큰 영향을 받는다고 보고된 바에 따르면(Kim et al, 2006) 이와 같은 결과는 감미료의 종류를 달리하여 첨가하였을 경우 pH 측정 결과에 영향을 주는 것으로 판단된다

pH에 영향을 주는 연구 결과로는 GABA 함량이 증가된 현미 첨가 쿠키의 품질특성과 아미노산 함량(정해원 외, 2013)연구에서 현미가루의 첨가량이 증가함에 따라 대체로 증가하는 영향을 보였는데 이는 현미가루의 pH가 밀가루 pH보다 높기 때문인 것으로 판단되며, 감과피 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성(임현숙 외, 2014)연구에서는 감과피 분말의 첨가량이 많아질수록 pH수치는 낮아졌다. 따라서 감과피 쿠키는 감과피 분말의 첨가량이 증가할수록 감과피 pH의 영향을 받아 감소한 것으로 보여진다.

건오디박 첨가 쿠키의 품질특성 및 항산화성(전혜련 외, 2013)연구에서는 건오디박 함량이 증가할수록 pH는 낮아지는 결과를 보였다. 마늘즙 첨가에 따른 쿠키의 품질특성(신정혜 외, 2007)에서 마늘즙의 첨가량이 증가할수록 pH 값이 감소하는 경향을 보였다는 보고와 유사한 결과를 보였다.

반죽의 pH는 완성된 쿠키의 색에 영향을 줄 수 있는데, 쿠키 반죽의 pH

가 높을수록 갈색도가 높게 나타났다는 연구결과를 보았을 때(Kim HY 등, 2002) 본 연구에서도 반죽의 pH가 제품의 색에 영향을 줄 수 있을 것이라 예상된다.



Table 3. pH of Cookies dough using Organic Sugar

Samples	PH
CON	7.44±0.00 ^{1)e2)}
M	7.63±0.01 ^d
G	7.83±0.00 ^c
K	7.88±0.00 ^b
B	7.89±0.00 ^a
F-value	6629.071***

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

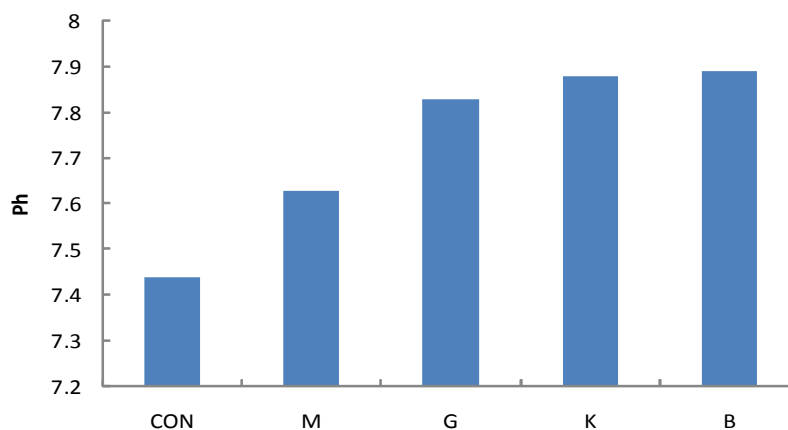


Fig 1. pH of Cookies dough using Organic Sugar

2) 유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키 반죽의 수율

유기농 감미료 종류를 달리한 쿠키 반죽의 수율을 측정한 결과는 Table 4 및 Fig. 2과 같다. 반죽 직후의 쿠키 반죽의 수율은 G (고이아사)가 108.80%로 가장 높았으며, 다음은 M (마스코바도) 108.28%, CON (정백당) 107.95%, K (케인) 107.73%, B (황설탕)이 107.53%로 가장 낮았으며 시료 간에 유의한 차이가 있었다.

쿠키반죽의 수율은 반죽 총량과 완제품으로 나와 얻은 양과의 비율을 나타내므로 구운 제품의 중량에 따라 그 결과치가 영향을 받는다고 할 수 있다.

오행초를 첨가한 식빵의 품질특성(김한식, 2014)과 수분함량이 식빵의 품질에 미치는 영향(소광훈, 2017)연구에서도 식빵 중량의 차이가 없어 실험군 사이에 반죽수율이 서로 간에 유사한 결과를 보였다.

민들레 잎 분말을 첨가한 식빵의 연구(강미정, 2002)에서도 첨가량이 증가할수록 다소 증가했으나 유의적 차이를 보이지 않았다.

Table 4. Dough yield of Cookies dough using Organic Sugar

Samples	Dough yield
CON	107.95±0.09 ^{1)b2)}
M	108.28±0.68 ^{ab}
K	107.73±0.56 ^b
G	108.80±0.74 ^a
B	107.53±0.60 ^b
F-value	4.376***

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

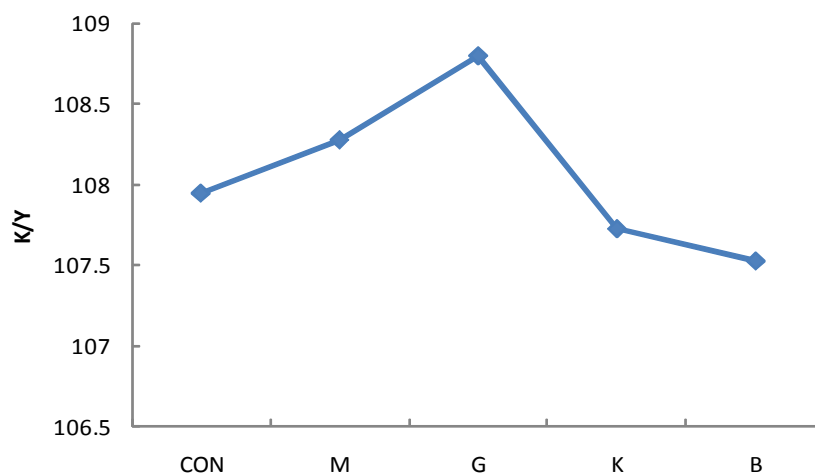


Fig 2. Dough yield of Cookies dough using Organic Sugar

3) 쿠키의 무게, 굽기손실을 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 무게, 굽기손실율의 측정 결과는 Table 5., Fig 3., Fig 4.와 같다.

무게는 B (황설탕)가 38.75g으로 가장 높았고 CON(정백당)과 K(케인)가 37.75g으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

굽기손실율은 G (고이아사)가 8.08%로 가장 높았고 B (황설탕)가 7.00%로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 무게, 굽기손실율 측정 결과를 종합하면, 유기농 감미료의 종류에 따라서 무게, 굽기손실율은 유의한 차이를 보였다.

굽기 손실률은 반죽을 구울때 열에 의해 조직이 팽창하면서 기공이 열리고 수분이 빠져나가면서 발생되며(An HK 등, 2010), 전분인 아밀로오스와 아밀로펙틴의 함량 차이에 따라 다르게 나타난다(Kwon YR 등, 2011). 수분결합능력이 높은 아밀로펙틴 함량이 높으면 점성이 높아지고 수분 보유력이 증가하여 수분손실을 방지할 수 있다. 본 실험에서 시료 간 유의적인 차이는 구성 성분과 섬유소 함량 등의 차이 때문인 것으로 사료된다.

돼지감자 분말 첨가 쿠키의 품질특성 및 혈당에 미치는 영향(박화연, 2013) 연구에서 굽기손실률은 돼지감자 분말 첨가량이 증가 할수록 유의적으로 증가하였고 브로콜리 첨가 쿠키의 품질 특성 연구(임은정 외, 2009)에서 브로콜리 분말 첨가량이 증가함에 따라 손실율이 증가하다.

이는 퍼짐성이 증가함에 따라 표면적이 증가하여 오븐 안에서의 수분 증발이 용이해지기 때문에 손실률이 증가했을 것으로 추정된다.

Table 5. Weight and baking loss of Cookies using Organic Sugar

Samples	Weight(g)	Baking Loss (%)
CON	37.75±0.42 ^{1)b2)}	7.36±0.08 ^{1)b2)}
M	38.25±0.42 ^{ab}	7.64±0.58 ^{ab}
K	37.75±0.27 ^b	7.17±0.49 ^b
G	37.92±0.38 ^b	8.08±0.63 ^a
B	38.75±0.61 ^a	7.00±0.52
F-value	5.752***	4.325***

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

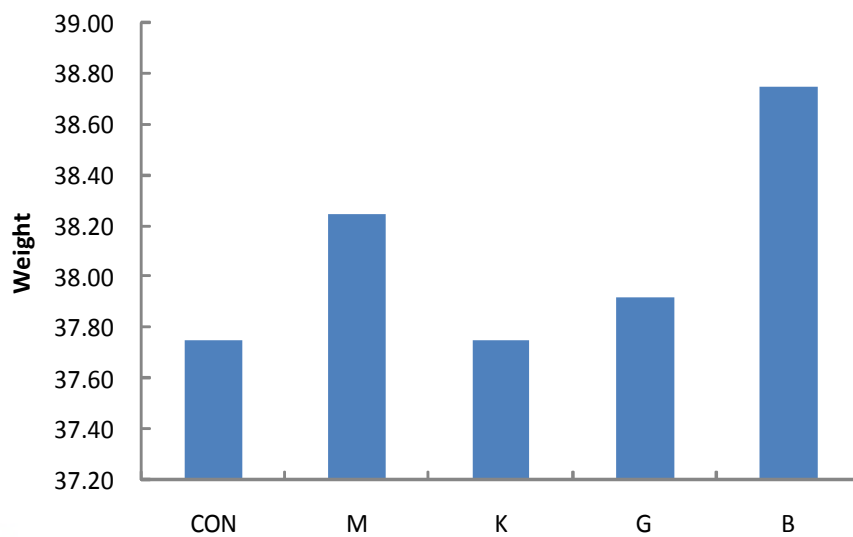


Fig 3. Weight of Cookies dough using Organic Sugar.

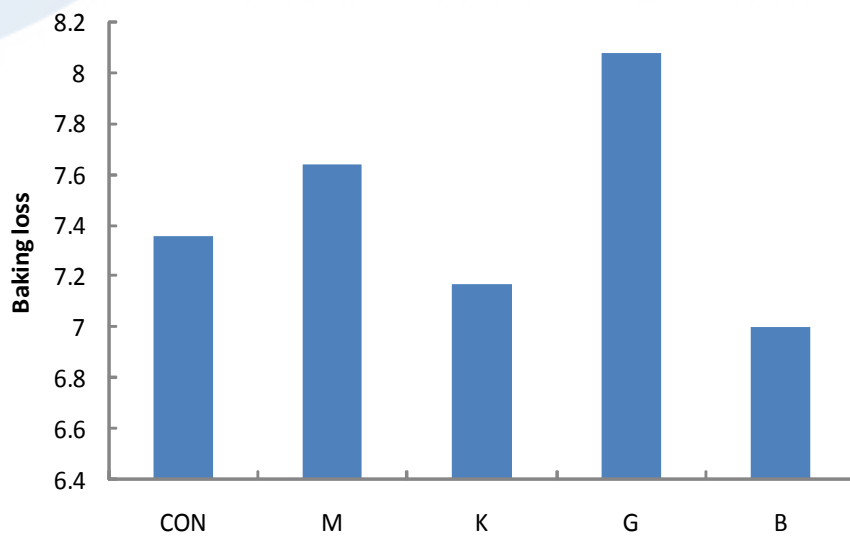


Fig 4. Baking loss of Cookies dough using Organic Sugar.

4) 쿠키 굽기 후 pH 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 굽기 후 pH 측정은 Table 6., Fig 5.와 같다.

pH는 CON (무첨가구)가 8.18로 가장 높았고 M (마스코바도)와 B (황설탕)이 7.92로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

굽기 전 반죽의 pH는 황설탕-케인-고이아사-마스코바도-설탕(높은순)
 굽기 후 제품의 pH는 설탕-케인-고이아사-미스코바도/황설탕(높은순)
 반죽의 pH와 굽기 후 제품의 pH도 서로 다른 결과치를 보여주었다.

Table 6. pH of Cookies using Organic Sugar during storage

Samples	PH (%)
CON	8.18±0.01 ^{1)a2)}
M	7.92±0.01 ^d
G	8.06±0.00 ^c
K	8.11±0.01 ^b
B	7.92±0.01 ^d
F-value	974.229***

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly

different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

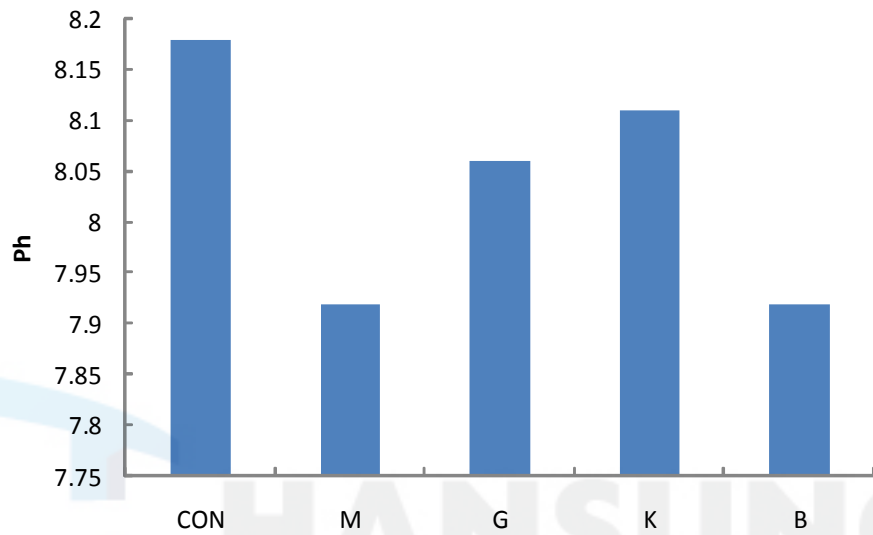


Fig 5. pH of Cookies using Organic Sugar during storage.

5) 쿠키의 두께 및 퍼짐성, 팽창률 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 두께 및 퍼짐성, 팽창률의 측정 결과는 Table 7., Fig 6. Table 8., Fig 7. 과 같다.

두께에서는 B(황설탕)가 15.15mm로 가장 두꺼웠고 다음으로 G(고이아사)가 14.16mm, K(케인)가 13.87mm, CON(정백당)은 13.66mm로 나타났다. M(마스코바도)이 3.19mm로 가장 낮았으며 시료간에 유의한 차이가 있었다.

퍼짐성에서는 M(마스코바도)가 608.58로 가장 높았으며, 다음으로 CON(정백당)이 565.69, G(고이아사)가 538.93, K(케인)가 521.32로 나타났다. B(황설탕)이 473.85로 가장 낮았으며 시료간에 유의한 차이가 있었다.

팽창률은 K(케인)이 111.11%로 가장 높았으며 다음으로 M(마스코바도)가 105.56%, G(고이아사)와 B(황설탕)이 97.22%로 가장 낮았으며 시료간에 유의한 차이가 있었다.

쿠키의 퍼짐성은 쿠키의 품질 지표로 사용되며 퍼짐성이 클수록 바람직한 쿠키로 인식된다. 쿠키의 퍼짐성은 수분함량과 상관성이 있으며(Doescher LC & Hoseney RC, 1985), 수분이 자유수로 존재할 경우 점성이 낮아져 반죽이 잘 뭉쳐지지 않아 쿠키가 퍼지게 되고 수분이 결합수로 존재할 경우 점성이 높아져 반죽이 잘 뭉쳐지게 되어 쿠키가 덜 퍼지게 된다(Kwon YR 등, 2011). 이는 재료들을 반죽하고 성형하여 오븐에서 굽는 과정에 쿠키 반죽의 두께가 감소하고 직경이 커지는 현상으로 퍼짐성과 두께는 상관관계를 알수 있다.

브로콜리 첨가 쿠키의 품질 특성 연구(임은정 외, 2009)에서 브로콜리 분말 첨가에 따른 수분 흡수율 증가로 반죽 중 녹지 않고 남아 있는 설탕 결정의 증가도 상관성이 있는 것으로 생각되어진다. 또한, 밀가루는 구운 후 일정 형태 유지에 필요한 요소로 브로콜리 분말 첨가에 의한 글루텐의 회석 효과 등으로 브로콜리 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 증가하는 것으로 사료된

다.(Hugh et al, 1983).

팽창율은 실험구 쿠키의 굽기 전후의 중량차와 대조구 쿠키의 굽기 전후의 중량차로 브로콜리 분말 첨가에 따른 쿠키의 퍼짐성, 손실율 사이의 상관관계를 확인할 수 있었다. 7% 이상의 브로콜리 첨가시 함유 섬유소의 증가는 반죽 중 수분 흡수율을 증가시켜 반죽 내 녹지 않고 남아 있는 설탕 결정체의 증가와 단백질 희석 효과로 퍼짐성, 손실율과 함께 팽창율도 증가 되는 것으로 사료된다.

인삼 잎을 첨가한 쿠키의 품질 특성(김담 외, 2014)연구에서 인삼잎의 첨가량이 증가할수록 팽창율은 감소하는 경향을 보였다. 이는 매생이 분말 첨가 쿠키의 연구(Lee GW 등, 2010)에서 매생이 분말의 첨가량의 증가에 따라 팽창률이 감소하는 경향을 보였다는 연구 결과와 유사하다.

계피 분말을 첨가한 쿠키의 품질 및 항산화 활성(송지훈 외, 2014)연구에서 계피 분말의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 유의적으로 감소한 결과를 보였고 이는 계피 분말 첨가량이 증가할수록 보수력이 높은 섬유소의 양이 증가하여 쿠키의 퍼짐성이 감소한 것으로 판단된다.

Table 7. Spread factor of Cookies dough using Organic Sugar.

Samples	S/F
CON	565.93±32.47 ^{1)b2)}
M	608.58±29.04 ^a
G	538.93±16.05 ^{bc}
K	521.32±28.38 ^c
B	473.85±20.78 ^d
F-value	14.866 ^{***}

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

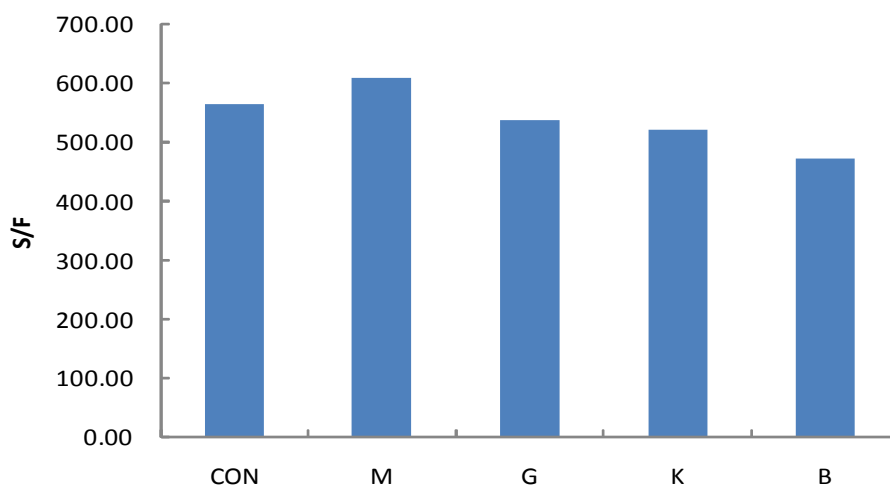


Fig 6. Spread factor of Cookies dough using Organic Sugar.

Table 8. Leavening rate of Cookies dough using Organic Sugar.

Samples	L/R
CON	100.00±0.00 ^{1)b2)}
M	105.56±8.61 ^{ab}
G	97.22±6.81 ^b
K	111.11±8.61 ^a
B	97.22±6.81 ^b
F-value	4.519***

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

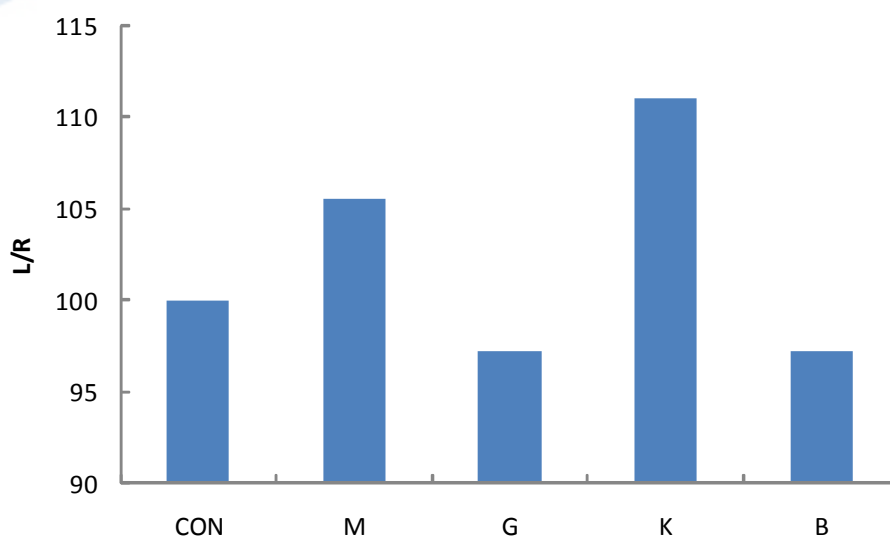


Fig 7. Leavening rate of Cookies dough using Organic Sugar.

6) 쿠키의 외관 및 미세구조 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 외관 및 미세구조 측정 결과는 Fig 8.과 같다.

외관을 관찰한 결과, 무첨가구와 M (마스코바도)의 부피가 가장 컸으며 그 다음으로 G (고이아사)가 작았고, B (황설탕)가 가장 작았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

또한, 외관으로 보았을 때에도 대조구인 CON(정백당)의 색상이 가장 밝았으며 그 다음으로 B (황설탕), K (케인), G (고이아사) 순서로 조금씩 어두워졌고 M (마스코바도)가 가장 어두웠으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

미세구조를 관찰한 결과, 대조구와 M (마스코바도)에서는 기공들이 크게 갈라져서 나있는 모습을 관찰할 수 있었고, G (고이아사) 기공들이 작게 갈라져서 작게 자리하고 있는 것을 관찰할 수 있었다. 부피는 작아지면 기공의 크기도 작아지고 조직이 일정하지 못하다는 결과로 보아 시료간에 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

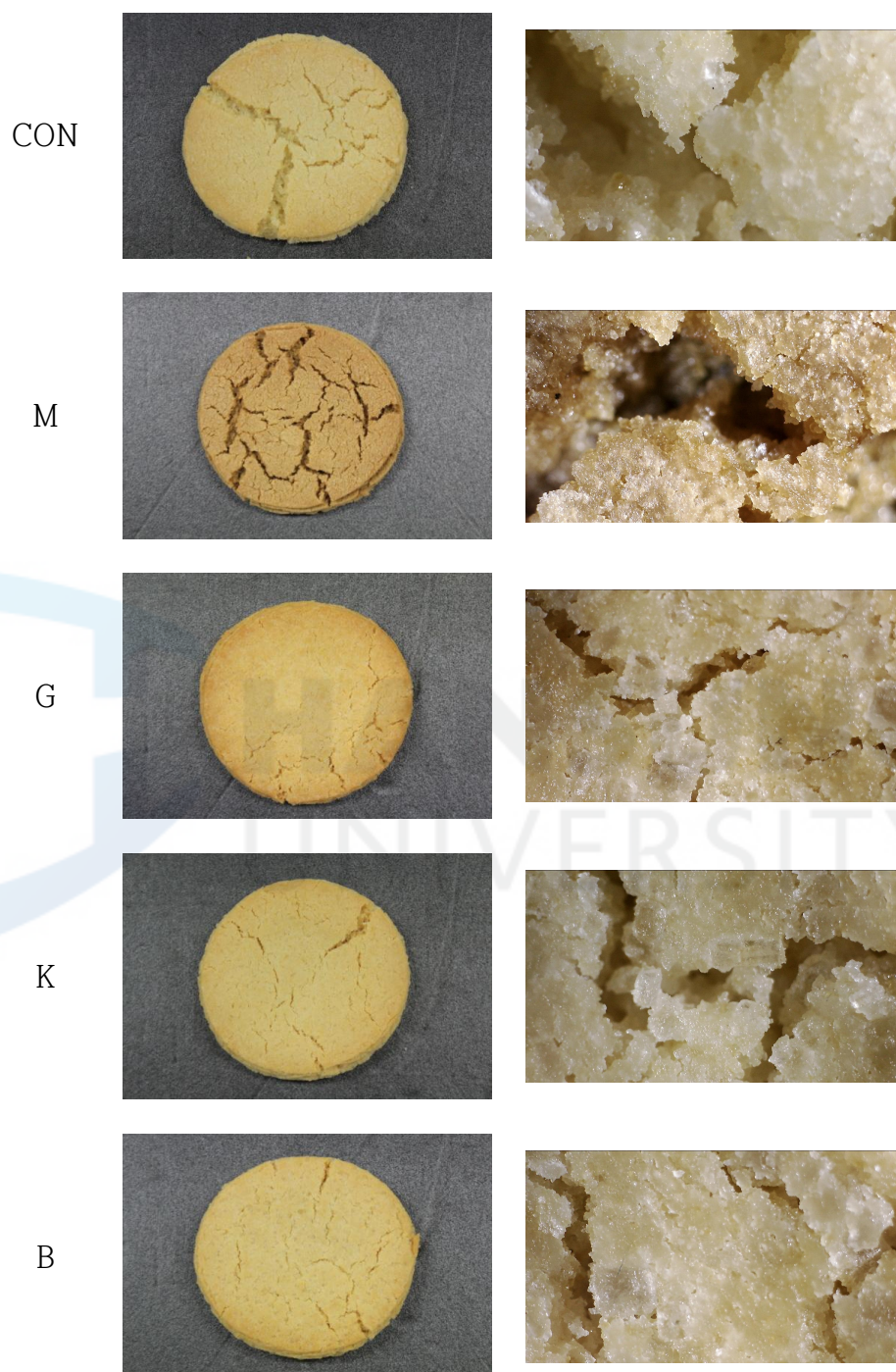


Fig 8. Shape and cross section image of Cookies using Organic Sugar

7) 쿠키의 색도 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키(crumb)의 색도 측정 결과는 Table 9., Fig 9.와 같다. 유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 L(백색도)값은 CON(정백당)이 64.80으로 가장 높았으며 M (마스코바도)가 46.47으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

a(적색도)값은 M (마스코바도)가 9.30로 가장 높았고 K (케인)가 7.83으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이를 보였다.

b(황색도)값은 CON(정백당)이 31.43으로 가장 높았고 M (마스코바도)가 23.43으로 가장 낮았으며, 시료간 유의한 차이가 있었다.

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키(crust)의 색도 측정 결과는 Table 10., Fig 10.과 같다.

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 L(백색도)값은 CON(정백당)이 65.30으로 가장 높았으며 M (마스코바도)가 46.33으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

a(적색도)값은 M (마스코바도)가 9.60으로 가장 높았고 K (케인)가 7.07으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 없었다.

b(황색도)값은 CON(정백당)이 31.73로 가장 높았고 M (마스코바도)가 23.60으로 가장 낮았으며, 시료간 유의한 차이가 있었다.

쿠키의 색은 메일라드 반응, 카라멜화 반응에 의해 크게 영향을 받게 되며 쿠키를 굽는 과정에서 높은 온도에 의해 이러한 반응을 일으켜 쿠키의 색도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Lee SJ 등, 2007).

당 종류와 혼합비가 쿠키의 물리적,관능적 특성에 미치는 영향(이강철 외, 2011)연구에서 고과당의 L(백색도)값이 가장 밝게 나타났고 a(적색도)값은 차이를 보이지 않았고 b(황색도)값은 고과당을 함유한 쿠키가 높았던 것으로 볼 때 고과당에서 갈변반응이 많이 일어나 색이 더 어두어진 것으로 사료된다. 이같은 결과는 원재료의 색 차이와 구워지는 과정에서 발생한 갈색화 반응, pH의 영향 때문으로 여겨지며, 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 9. Hunter's color value of Cookies using Organic Sugar(crumb)

Samples	L	a	b
CON	64.80±0.53 ^{1)a2)}	8.37±0.50 ^{ab}	31.43±0.15 ^a
M	46.47±0.75 ^e	9.30±0.26 ^a	23.43±0.40 ^c
G	60.37±0.21 ^d	9.20±0.56 ^a	29.60±0.43 ^b
K	63.00±0.36 ^b	7.83±0.83 ^b	29.50±0.70 ^b
B	61.73±0.25 ^c	8.40±0.20 ^{ab}	30.20±0.20 ^b
F-value	748.923 ^{***}	4.199 ^{***}	160.561 ^{***}

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

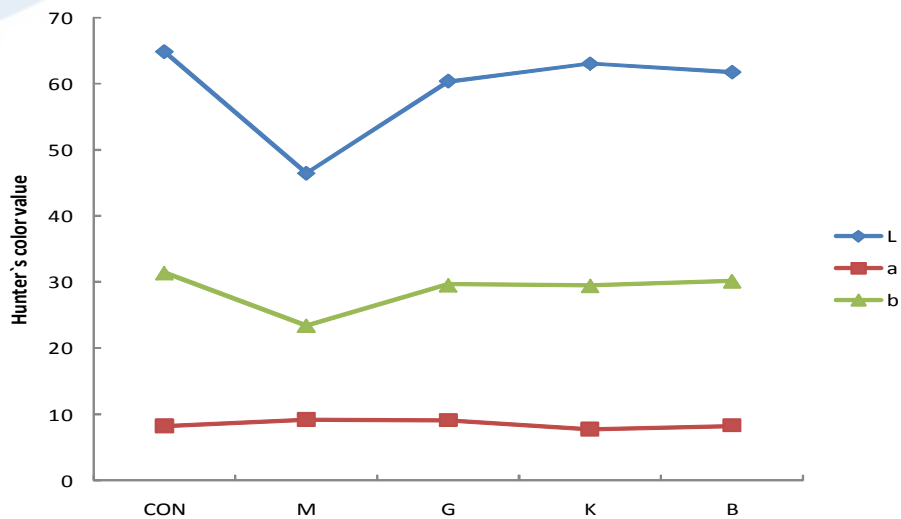


Fig 9. Hunter's color value of Cookies using Organic Sugar.(crumb)

Table 10. Hunter's color value of Cookies using Organic Sugar.(crust)

Samples	L	a	b
CON	65.30±1.32 ^{1)a2)}	8.73±0.42 ^a	31.73±0.67 ^a
M	46.33±0.30 ^c	9.60±0.40 ^a	23.60±0.20 ^c
G	60.90±1.47 ^b	9.27±0.78 ^a	29.97±0.66 ^b
K	64.80±1.65 ^a	7.07±0.57 ^b	29.83±0.15 ^b
B	61.23±0.94 ^b	7.60±0.36 ^b	29.00±0.60 ^b
F-value	117.768***	12.695***	109.093***

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

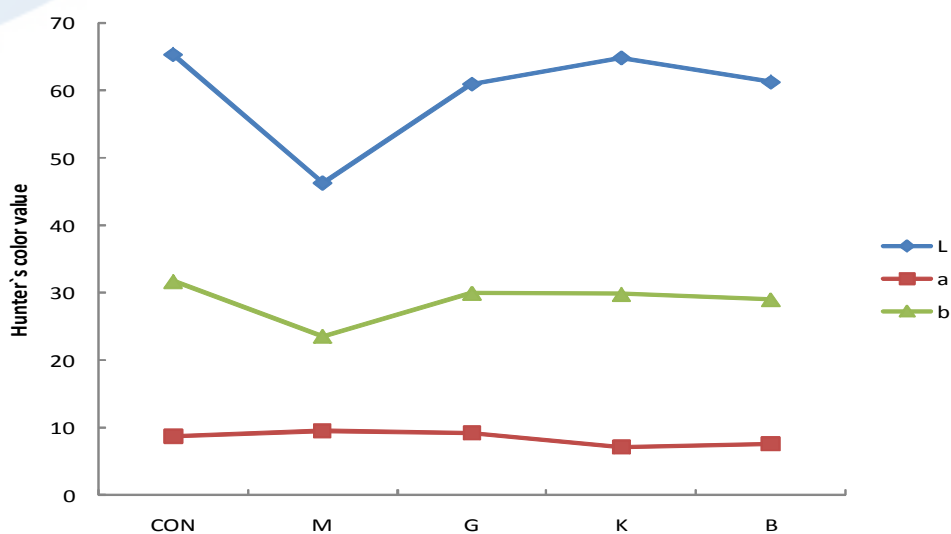


Fig 10. Hunter's color value of Cookies using Organic sugar.(crust)

8) 쿠키의 물성 변화

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 물성 변화를 측정한 결과는 Table 11., Fig. 11.과 같다.

쿠키의 경도는 대조구인 CON(정백당), M(마스코바도), G(고이야사), K(케인), B(황설탕)가 각각 0.30, 0.97, 0.45, 0.46 으로 G(고이야사) 첨가구에서 가장 높은 경도값을 나타냈고 K(케인), B(황설탕)구의 경도가 가장 높았고, G(고이야사)보다 낮은 0.45~0.46값으로 유의적 차이가 없었으며 M(마스코바도)의 경우 0.30으로 가장 낮은 경도를 보였다. 이러한 결과는 반죽의 밀도가 낮아질수록 쿠키의 경도가 높아진다는 결과와는 다르지만 주재료가 감미료 종류를 달리한 경도값이므로 일치하지 않는 것으로 판단된다.

탄력성을 측정한 결과, M (마스코바도)가 0.30으로 가장 낮게 나타났고, B (황설탕), K (케인), CON (정백당) 순으로 낮았으며, G (고이야사)에서 0.97로 가장 높았다. 쿠키의 탄력성은 G (고이야사)를 제외하고는 M (마스코바도), CON (정백당)과 모든 시료에서 낮은 경향을 보였으며, 시료간 유의한 차이가 있었다.

경도는 밀가루, 설탕, 버터 및 화학적 팽창제 등 주재료의 이화학적 특성과 배합비율에 영향을 받으며(Olewink MC & Kulp K, 1984), 수분 함량, 기공의 발달 및 비중과 관련이 있다(Chabot JF, 1979).

Kim GS과 Park GS(2008)의 연구에서는 건조 분말을 쿠키 반죽에 첨가할 경우 부재료의 첨가량이 많아질수록 쿠키의 경도가 상승하는 경향을 나타낸다고 보고했다. 또한 Lee HJ 등(2011)은 울무 청국장 분말과 밀겨 분말을 첨가한 쿠키의 경도가 대조구보다 낮은 이유는 시료에 함유된 수분과 섬유소가 쿠키의 조직감에 영향을 주어 발생한 결과라고 설명했다. 따라서 쿠키의 경도는 첨가되는 부재료의 수분과 글루텐, 섬유소 함량 등에 영향을 받는 것으로 사료된다.

Table 11. Changes in texture characteristics of Cookies using Organic sugar

Storage	CON	M	G	K	B	F-value
Hardness (kg)	0.43±0.03 ^{1)b2}	0.30±0.01 ^c	0.97±0.14 ^a	0.45±0.03 ^b	0.46±0.03 ^b	64.583 ^{***}

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test. ^{a-d}Means Duncan's multiple range test for different addition(row).

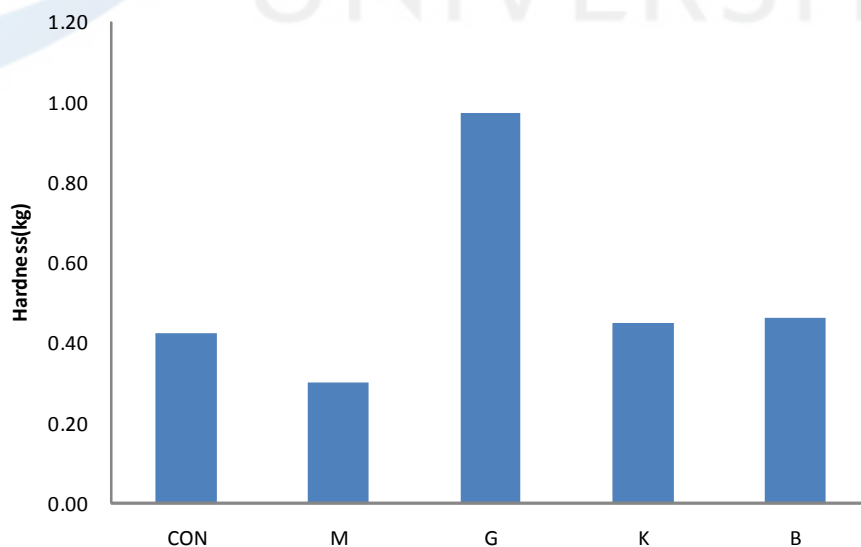


Fig. 11. Changes in hardness of Cookies using Organic sugar.

9) 쿠키의 수분함량 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 수분함량 측정 결과는 Table 12., Fig 12.과 같다.

쿠키의 수분함량 측정 결과, M (마스코바도) 5.73으로 가장 높았으며, G (고이야사)에서 2.50로 가장 낮았으며 시료간에 유의한 차이가 있었다.

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키에서 CON(정백당)보다 M (마스코바도)와 K (케인)의 수분함량이 높은 것으로 보아 M (마스코바도)와 K (케인)을 사용하는 것이 노화지연에 영향을 주는 것으로 보인다.

대체감미료를 첨가한 오트밀쿠키의 품질 특성 및 혈당에 미치는 영향(방선권 외, 2013)연구에서 대체감미료를 첨가한 쿠키가 설탕을 100% 사용한 쿠키에 비해 수분 손실률이 적은 결과가 나타났지만 이것은 대체감미료의 첨가에 기인한 결과라기보다는 한천의 첨가에 의한 것으로 사료된다. 한천의 섬유소가 쿠키 반죽의 수분 흡수율을 높여 수분 손실률을 감소시킨 것으로 생각된다. 즉 한천이 반죽 내 수분함량을 높여 수분 손실률을 감소시키기 때문에 한천의 첨가량이 증가하고 설탕의 첨가량이 감소하면서 반죽내에 함유된 수분 함량의 증가로 수분 손실률이 감소한 것으로 판단된다.

당 종류와 혼합비가 쿠키의 물리적, 관능적 특성에 미치는 영향(이강철 외, 2011)연구에서 수분함량이 가장 높은 전화당의 경우가 퍼짐성이 가장 높게 나타났다는 결과로 볼 때 흡습성이 강한 당은 수분을 많이 함유하여 baking에 영향을 준다고 하였고(Henry, 1976), 수분함량의 증가는 쿠키의 퍼짐성 증가를 나타낸다고 하였다(Miller, 1984).

Table 12. Changes in Moisture content of Cookies using Organic sugar

Samples	Moisture
CON	3.33±0.12 ^{1)c2)}
M	5.73±0.12 ^a
G	2.50±0.10 ^e
K	4.13±0.06 ^b
B	2.87±0.06 ^d
F-value	570.308***

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

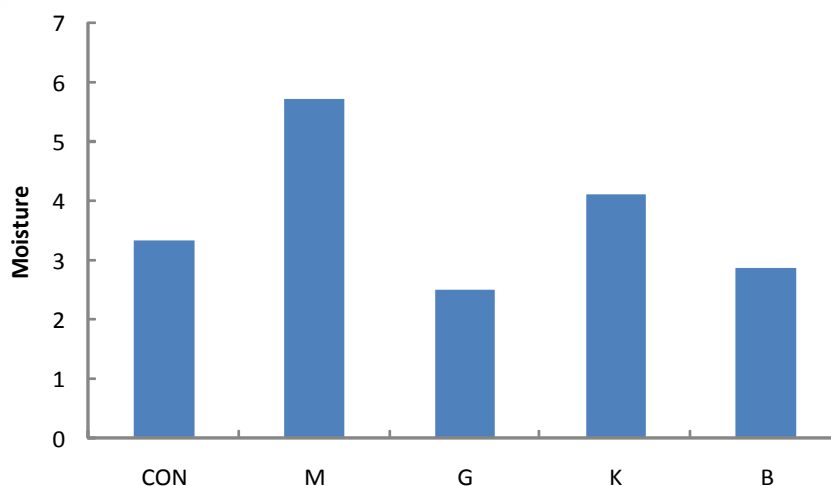


Fig. 12. Changes in Moisture content of Cookies using Organic sugar

10) 쿠키의 관능검사 측정 결과

유기농 감미료를 종류를 달리한 쿠키의 관능검사 측정 결과는 Table 13., Fig 13.과 같다.

색(Color) 항목에서는 CON(정백당)이 12.90%으로 가장 점수가 높았으며 그 다음으로 K(케인)가 12.40%이고 B(황설탕)가 12.30%이며, M(마스코바도)가 11.00%로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이를 보였다. 유기농감미료를 종류를 달리한 쿠키에서는 CON, K, M의 쿠키의 색이 먹음직스러운 색을 띄기 때문에 긍정적인 영향을 미친 것으로 추측된다.

향(Flavor) 항목에서는 G(고이아사)가 12.60%로 가장 높았고, 그 다음으로 K(케인) 12.00%, CON(정백당)과 B(황설탕)이 11.70%이고 M(마스코바도)가 11.00%로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 없었다.

맛(Taste) 항목에서는 K(케인)가 13.40%로 가장 높았고, 그 다음으로 G(고이아사)가 12.90%, B(황설탕)가 12.00%로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었음을 알 수 있다.

외형(Appearance) 항목에서는 M(마스코바도)가 12.50%와 가장 높았고, 그 다음으로 K(케인)가 12.00%이고 B(황설탕)가 10.80%로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 없었다.

질감(Texture) 항목에서는 G(고이아사)가 12.90%로 가장 높았고 다음으로 K(케인)가 12.20%, B(황설탕)가 11.20%로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다.

전체적인 선호도(Overall Preference) 항목에서는 K(케인)가 12.40%로 가장 높았으며 그 다음으로 M(마스코바도)와 G(고이아사)가 12.20%, CON(정백당)이 11.60%으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합해볼 때 색의 경우 CON(정백당)이 가장 높은 결과를 보였고 향과 맛에서는 G(고이아사)와 K(케인)이 높았으며 외형과 질감에서는 M(마스코바도)와 G(고이아사)가 높게 나타났다. 이는 각 감미료의 특징과 당도가 서로 다른 결과로 관능적 특성이 다르게 나온 것으로 판단된다.

대체감미료 사용이 백설탕의 이화학적·관능적 특성 및 저장중 경도 변화

에 미치는 영향(류다연 외, 2012)연구에서 수크랄로스와 자일리톨 첨가 백설기는 평가된 모든 관능적 특성들에서 높은 기호도를 보여 본 실험과 유사한 결과로 사료된다.

Table 13. Seosory evaluation of Cookies using Organic sugar

Starter (%)	Color	Flavor	Taste	Appearance	Texture	Overall preference
Con	12.90±0.99 ^a	11.70±1.25 ^a	11.60±1.58 ^c	11.90±1.52 ^a	10.70±1.89 ^b	11.60±1.58 ^a
M	11.00±2.54 ^b	11.00±2.40 ^a	12.20±1.62 ^{abc}	12.50±2.84 ^a	11.60±1.84 ^{ab}	12.20±1.87 ^a
G	11.10±2.02 ^b	12.60±1.65 ^a	12.90±1.20 ^{ab}	11.70±1.25 ^a	12.90±2.23 ^a	12.20±1.55 ^a
K	12.40±0.84 ^{ab}	12.00±1.56 ^a	13.40±1.07 ^a	12.00±1.15 ^a	12.20±1.14 ^{ab}	12.40±0.97 ^a
B	12.30±0.82 ^{ab}	11.70±1.57 ^a	12.00±0.82 ^{bc}	10.80±1.62 ^a	11.20±1.32 ^b	11.70±1.16 ^a
F-value	2.759***	1.120***	3.120***	1.127***	2.464***	.571***

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

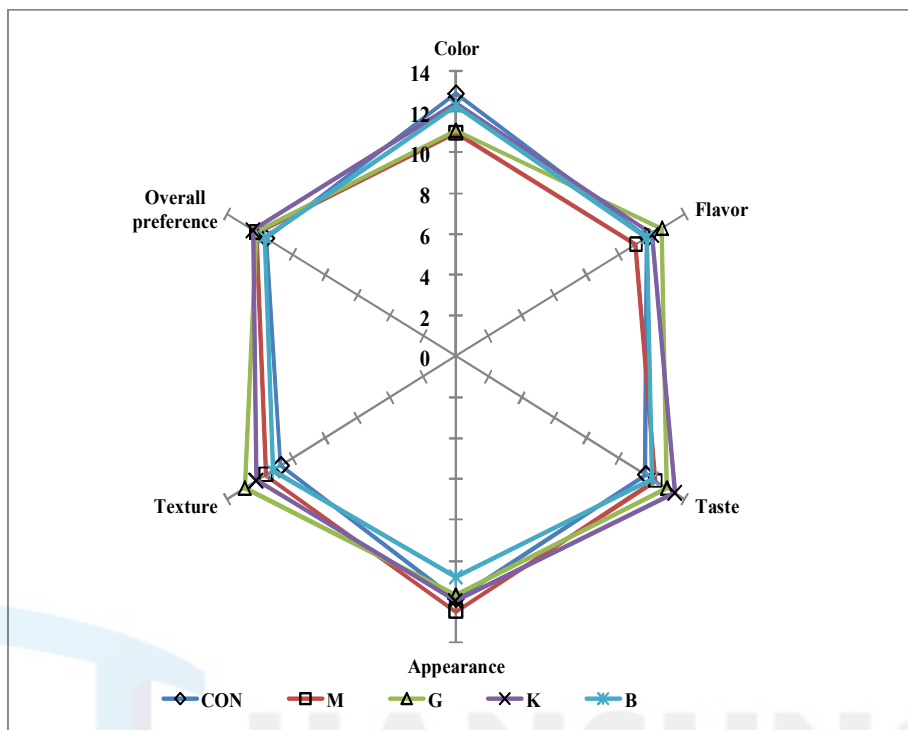


Fig 13. Seosory evaluation of Cookies using Organic sugar.

제 5 장 요약 및 결론

본 연구에서는 정백당(CON), 마스코바도(M), 고이아사(G), 케인(K), 황설탕(B) 5가지의 감미료의 종류를 달리하여 만든 쿠키의 품질특성을 분석하였다. 쿠키반죽의 pH는 B(황설탕)이 가장 높았으며 K(케인)-G(고이아사)-M(마스코바도) 순서로 나타났고 CON(정백당)이 가장 낮아 시료간 유의한 차이가 있었다. 쿠키 굽기 후 pH는 CON(정백당)이 가장 높았고 M(마스코바도)와 B(황설탕)이 가장 낮았으며 시료간 유의한 차이가 있었다. 이는 반죽 쿠키의 pH는 첨가된 당의 종류에 따라 큰 영향을 받는다고 보고된 바가 있어 이같은 결과는 감미료의 종류를 달리하여 첨가하였을 경우 pH 측정 결과에 영향을 주는 것으로 판단된다.

쿠키반죽의 수율은 G(고이아사)가, 쿠키의 무게는 B(황설탕)이 가장 높은 결과를 나타낸 것으로 보아 수율과 무게의 상관관계가 비례관계는 아닌 것으로 생각된다. 굽기 손실율은 G(고이아사)가 손실률이 가장 많았고 B(황설탕)이 굽기 손실율이 가장 적어 좋은 결과를 보여주었다. 쿠키의 두께에서도 B(황설탕)가 가장 두꺼운 결과를 보였는데 이는 굽기 손실률이 적었던 결과와 같은 의미일 것으로 추측된다. 퍼짐성에서는 M(마스코바도)가 가장 퍼짐성이 컸고 팽창률은 K(케인)이 가장 컸다

쿠키의 퍼짐성은 퍼짐성이 클수록 바람직한 쿠키로 인식된다. 쿠키의 퍼짐성은 수분함량과 상관성이 있으며 이는 재료들을 반죽하고 성형하여 오븐에서 굽는 과정에 쿠키 반죽의 두께가 감소하고 직경이 커지는 현상으로 퍼짐성과 두께의 상관 관계를 알 수 있다.

쿠키의 외관을 관찰한 결과, CON(정백당)과 M(마스코바도)의 부피가 가장 컸으며 색상은 CON(정백당)의 색상이 가장 밝았으며 그 다음으로 B(황설탕), K(케인), G(고이아사) 순서로 조금씩 어두워졌고 M(마스코바도)가 가장 어두웠으며 시료간에 유의한 차이가 있었다. 이는 각 시료들간의 가지고 있는 고유의 색에 의한 결과로 추측된다.

미세구조를 관찰한 결과, CON(정백당)과 M(마스코바도)에서는 기공들이

크게 갈라져서 나있는 모습을 관찰할 수 있었고, G(고이아사) 기공들이 작게 갈라져서 작게 자리하고 있는 것을 관찰할 수 있었다. 부피는 작아지면 기공의 크기도 작아지고 조직이 일정하지 못하다는 결과로 보아 시료간에 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

쿠키의 색도 측정 결과 쿠키(crumb)의 L(백색도)값은 CON(정백당)이, a(적색도)값은 M(마스코바도)가, b(황색도)값은 CON(정백당)이 가장 높았고 모두 시료간 유의한 차이가 있었다.

쿠키(crust)의 색도 측정 결과 쿠키의 L(백색도)값은 CON(정백당)이 가장 높았으며 a(적색도)값은 M(마스코바도)가 가장 높았고 시료간에 유의한 차이가 없었다. b(황색도)값은 CON(정백당)이 가장 높았고 시료간 유의한 차이가 있었다.

쿠키의 색은 메일라드 반응, 카라멜화 반응에 의해 크게 영향을 받아 쿠키의 색도에 영향을 미친 것으로 보여진다.

쿠키의 물성 변화를 측정한 결과 경도는 G(고이아사)가 가장 단단했고, 탄력성을 측정한 결과, G(고이아사)가 가장 높았다. 쿠키의 탄력성은 G(고이아사)를 제외하고는 모든 시료에서 낮은 경향을 보였으며, 시료간 유의한 차이가 있었다.

쿠키의 수분함량 측정 결과, M(마스코바도)이 함량이 가장 많았고 시료 간에 유의한 차이가 있었다. 이 같은 결과에서 CON(정백당)보다 M(마스코바도)와 K(케인)의 수분함량이 높은 것으로 보아 M(마스코바도)와 K(케인)을 사용하는 것이 노화지연에 영향을미칠 것으로 예상된다.

쿠키의 관능검사 측정 결과는 색(Color) 항목에서는 CON(정백당)이 가장 점수가 높았으며 M(마스코바도)가 가장 낮았으며, 시료 간에 유의한 차이를 보였고, 향(Flavor) 항목에서는 G(고이아사)가 가장 높았고, M(마스코바도)가 가장 낮았으며, 시료 간에 유의한 차이가 없었다. 맛(Taste) 항목에서는 K(케인)가, 외형(Appearance) 항목에서는 M(마스코바도)가 가장 높았고 시료 간에 유의한 차이가 없었다. 질감(Texture) 항목에서는 G(고이아사)가 가장 높았고 전체적인 선호도(Overall Preference) 항목에서는 K(케인)가 가장 높았으며 그 다음으로 M(마스코바도)와 G(고이아사), CON(정백당) 순으로 낮았

으며, 시료 간에 유의한 차이가 없었고 모든 시료가 높게 나타났다.

현재 시중에 시판되어지고 있는 감미료 중 가장 많이 접하고 있는 설탕을 비롯해서 당 함량을 줄인 여러 종류의 감미료가 각종 식재료로 사용되고 있으며 제과, 제빵 분야에 있어서도 비교적 설탕함량이 많이 함유된 쿠키, 케이크 제조 시 당 함량을 줄이려는 노력이 이루어지고 있는 추세이다.

설탕의 해악은 심하고 단맛은 포기하기 힘들어 인공감미료를 먹는 사람들이 많아지고 있고, 이렇다 할 약이 없던 과거에 설탕은 약이었고 당시 만연하던 영양실조와 쇠약감을 바로 풀어주는 고칼로리이기에 효과가 좋았다. 하지만 귀할 때는 약이었으나 일반인들도 쉽게 구하여 먹을 수 있게 보급되자 과잉섭취가 큰 문제가 드러나기 시작했고 현재까지 설탕의 과잉섭취를 둘러싼 많은 논쟁과 대체 감미료 연구 활동이 활발히 이루어지고 있는 상황이다.

쿠키, 케이크 등의 제과류는 성장기 아동, 청소년들이 선호하는 식품으로 특히나 아동, 청소년들이 성장하는데 해를 끼칠 수 있으며 성장기 아동, 청소년 뿐만 아니라 성인들에 있어서도 당의 과다섭취로 인한 당뇨병, 고혈압, 지방간 등의 성인병, 각종 질환 등 건강에 문제를 줄 수 있으므로 자연감미료, 대체감미료를 사용한 각종 제품 개발에 더 많은 노력을 기울여야 한다.

본 연구 결과 전체적인 선호도에서 시료 간 높은 선호도를 나타낸 것으로 보아 향후 감미료의 종류를 달리한 제과, 제빵 제품 생산에 도움이 될 것으로 여겨지며 대체감미료, 자연감미료를 활용한 보다 가치 있는 연구들이 활성화 되어 제과, 제빵 산업에 효과적인 영향을 미치길 바란다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

강선아, 이진숙, 정아름, 김은하, 박선민. (2014). 쉐 초콜릿 filling에 사용한 대체 감미료와 커피박이 품질 특성 및 당지수에 미치는 영향. 『한국응용생명화학회지』, 57(4), 307-312

김다솔, 신지훈, 주나미. (2017). 스테비아(*Stevia rebaudiana*) 잎 첨가 쌀쿠키의 품질 특성. 『대한영양사협회 학술지』, 23(1), 14-26

김담, 김경희, 육홍선. (2014). 인삼 잎을 첨가한 쿠키의 품질 특성 『한국식품조리과학회지』, 30(6), 679-686

김보영, 최희선, 류은순. (2014). 귀리분말과 보리분말 혼합비율에 따른 쿠키의 품질 특성 . 『한국식품조리과학회지』, 30(4), 428-434

김애정, 정경희, 신승미, 임희정, 조재철. (2010). 마늘 페이스트 첨가 쿠키의 품질 특성. 『한국산업기술학회논문지』, 11(6), 2178-2184

김혁일, 김창순, 황기, 신인영. (1998). 당알콜을 이용한 Sugar Cookie의 제조 - (I) 당알콜 쿠키의 관능적 특징. 『한국식품영양과학회지』, 28(4), 850-857

김현우, 서소라, 김혜진, 김유은, 최동화, 김기명. (2014). 설탕 대체 팔라티노스의 제과 적용. 『기능성식품산업과 영양』, 19(1), 33-37

김혜영, 오명석. (2001). 우리밀과 수입밀을 이용한 제빵 적성 비교 『대한영양사협회』 , 16(1), 27-32

류다연, 김단비, 이경환, 손동성, 서정희. (2012). 대체감미료 사용이 백설기의 이화학적·관능적 특성 및 저장중 경도변화에 미치는 영향. 『한국식품과학회지』 , 44(6), 568-576

박화연, 안나영, 류호경. (2013). 돼지감자 분말 첨가 쿠키의 품질특성 및 혈당에 미치는 영향. 『한국지역사회생활과학회지』 , 24(2), 233-241

방선권, 손은정, 김효진, 박선민. (2013). 대체감미료를 첨가한 오토밀쿠키의 품질특성 및 혈당에 미치는 영향. 『한국식품영양과학회지』 , 42(6), 877-884

송지훈, 임정아, 이준호. (2014). 계피 분말을 첨가한 쿠키의 품질 및 향산화 활성. 『한국식품영양과학회지』 , 43(9), 1457-1461

엄은희. (2010). 공정무역 생산자의 조직화와 국제적 관계망-필리핀 마스코바도 생산자 조직을 사례로. 『공간과 사회』 제33호. 서울: 한울

유승석, 정현철. (2011). 유지의 종류에 따른 쿠키의 품질 특성. 『동아시아식생활학회지』 , 21(6), 905-910

이가화, 최민자, 정복미. (2010). 매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성과 향산화효과. 『한국식품조리과학회지』 , 26(4), 381-389

이강철, 김규현, 강병선. (2011). 당 종류와 혼합비가 쿠키의 물리적, 관능적 특성에 미치는 영향. 『한국식품영양학회지』 , 24(2), 239-245

이광석. (1997). 『제과제빵론』 . 서울 : 경희대학교 출판국, p 107-109

이혜정, 김성수, 한찬규, 오환희, 김효정, 이순우, 최유식, 최은영, 김미경, 김원모. (2011). 율무 청국장 아몬드 쿠키의 항산화 활성과 품질 특성. 『한국식품조리과학회지』, 27(1), 43-54

임은정, 김지영. (2009). 브로콜리 첨가 쿠키의 품질 특성. 『동아시아식생활학회지』, 19(2), 210-215

장학길, 김정연. (2004). 한국산밀의 이화학적 특성과 sugar-snap cookie의 제조적성. 『한국식품과학회지』, 36(5), 754-760

정기영, 송가영, 오현빈, 장양양, 신소연, 김영순. (2017). 전분의 종류를 달리하여 제조한 Gluten-free 쿠키의 품질특성 및 항산화 활성 비교. 『한국식품조리과학회지』, 33(2), 127-136

조흥근. (2017). 『설탕과 인공감미료 정말 건강에 나쁠까?』. 서울: 조선헬스칼럼

주신운, 김옥선, 전희경, 최해연. (2013). 도토리 분말을 첨가한 쿠키의 항산화활성 및 품질특성. 『한국식품조리과학회지』, 29(2), 177-184

최은정, 윤경화. (2016). 에스프레소를 첨가한 쿠키의 품질특성. 『호텔리조트학회지』, 15(3), 345-360

최승현, 최선일, 김태란, 황예찬, 이옥환. (2016). 녹차 및 홍차 분말을 첨가한 쿠키의 생리활성에 관한 연구. 『강원농업생명환경연구』, 28(3), 25-31

토박이사전편찬실. (2009). 『보리국어사전』, 경기: 보리출판사

한인화, 박병건. (2014). 기능성 소재를 첨가한 우리밀 제빵 제품의 항산화 활성과 단백질 소화도. 『동아시아식생활학회지』, 24(6), 853-861

황승환. (2010). 당근 분말을 첨가한 Sugar Snap-Cookie의 품질 특성에 관한 연구(2) - 쿠키의 품질 특성. 『동아시아식생활학회지』, 20(2), 307-312

2. 외국문헌

Berglund PT, Hertsgaard DM (1986). Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins, *J. Food Sci*, 51, 640-644.

Chalbot JF (1979). Preparation of food science sample for SEM. *Scanning Electron Microsc* 3: 279-286.

Finney KF, Morris VH, Yamazaki WT. (1950). Micro versus macro cookies baking procedures for evaluation the cookies quality of wheat varieties. *Cereal Chem* 27: 42-49.

Keetels CJAM, Visser KA, van Vliet T, Jurgens A, Walstra P (1996). Structure and mechanics of starch bread, *J Cereal Sci* 24: 15-26.

Manley,D.J.B. (1988). Technology of Biscuits, Crackers and Cookies. Ellis Horwood. (1983). Wade,P.;Biscuits,Cookies and Crackers. Vol. I . The principles of the craft. Elsevier Applied Science 1

M.C.Olewnik and K.Kulp(1984). The effect of Mixing Time and Ingredient Variation on Farinograms of Cookie Doughs, *Cereal Chem* 61(6):532–537

Michael. (1981). A Schannot:Functionality in Cookies and Crackers, *Technica Bulletin, American Institute of Baking*. Vol.III,Issue 4: 1–4

Michael J, Geoffrey C, David D, James G, Hall P, Jones L, Lepper D, Anne M, Rogerson D, Soulsby P, Strang G, Tipping P and Roger W (2010). *Waste Strategy for England 2007*. The House of Commons, London, UK. 3–55.

Sidhu JS, Al–Saquer J, Al–Zenki S. (1997). Comparison of methods for the assessment of the extent of staling in bread. *Food Chem* 59: 161–167.

Zhang W, Yu S, Zhang T, Jiang B, Mu W (2016) Recent advances in Dallulose : Physiological functionalities, applications, and biological production. *Trends in Food Science & Technology* 54: 127–137.

Zobel HF, Kulp K (1996). The staling mechanism, In *Baked Goods Freshness; Technology, Evaluation, and Inhibition of Staling*. Hebeda RE, Zobel HF, eds. Marcel Dekker, Inc., New York, NY, USA. 1–64.

ABSTRACT

The Quality Characteristics of Cookie Made with Korean Wheat Flour in Different Organic Sweetener

Lim Kyuong-ae

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and
Restaurant Management

Graduate School of Business
Administration

Hansung University



The purpose of this study was to investigate characteristics of quality such as pH and water absorption of dough, baking loss rate, pH after baking, weight and thickness of cookie, spread factor, changes in appearance, microstructure, color, properties, moisture content and sensory evaluation as well, after baking cookies by using Korean wheat flour and organic sweetener instead of sugar which took up many parts in cookies with wheat flour and oil and fat.

After measuring pH of cookie dough, it's discovered that pH of control group was lowest, compared to the experimental group and there

was significant difference between samples. The pH after baking showed that pH of control group was highest, compared to the experimental group, indicating that measurement of pH was contrasting before and after baking.

There were significant differences between samples in the cookie dough's water absorption and weight of cookie and also, the dough's water absorption and weight of cookie had positive relationship. There were significant differences between samples in the measurement results of thickness of cookie, spread factor, leavening rate and baking loss rate. The experimental group and control group had no correlation but the thickness of cookie and spread factors had correlation.

The measurement results of cookie appearance and microstructure showed that the size of pores became smaller and structure became unorganized when the volume decreased, which indicated that there was significant difference between samples. The measurement results of cookie color showed that there were significant differences between samples in L value, a value, b value in cookie crumble. And there was significant difference between samples in L value and b value in cookie crust while a value has no difference.

When it comes to changes in properties of cookie, the hardness had correlation with moisture content and size of pores and there was significant difference between samples. The measurement results of cookie's springiness showed that all samples had lowest score, except experimental group(G).

The measurement results of cookie's moisture content showed

significant differences between samples and also, the sensory evaluation results discovered that there were significant differences between samples, especially in color, taste and texture. But all samples showed highest scores in the appearance, flavor, overall preference and there was no significant difference between the samples.

Therefore, the measurements of overall preference and quality characteristics of the cookies which were made with Korean wheat flour in different organic sweetener suggested a possibility in quality improvement for developing the products in future.



【Keyword】 Cookie, Spread factor, Leavening rate, Baking loss rate, Moisture content, Properties, Spread factor, Color, Hardness, Springiness, Microstructure, Sensory evaluation, Quality characteristics