

석사학위논문

흑삼 분말을 첨가한
마카롱 쿠키의 제조 및 품질 특성

2013년

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

범진우

석사학위논문
지도교수 이명호

흑삼 분말을 첨가한
마카롱 쿠키의 제조 및 품질 특성

Characteristics and Manufacture of Macaroon cookie Prepared
with Black Ginseng Powder

2013년 6월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

범진우

석사학위논문
지도교수 이명호

흑삼 분말을 첨가한
마카롱 쿠키의 제조 및 품질 특성

Characteristics and Manufacture of Macaroon cookie Prepared
with Black Ginseng Powder

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2013년 6월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

범진우

범진우의 경영학 석사학위논문을 인준함

2013년 6월 일

심사위원장 _____ (인)

심사위원 _____ (인)

심사위원 _____ (인)

국 문 초 록

흑삼 분말을 첨가한 마카롱 쿠키의 제조 및 품질 특성

한성대학교 경영대학원
호텔관광외식경영학과
외식경영전공
범진우

마카롱은 맛이 달콤하고 모양과 색이 부드럽고 예뻐서 많은 소비자들에게 사랑받는 쿠키이다. 본 연구는 이러한 마카롱에 건강 기능성 식품으로 인정받고 있는 흑삼 분말을 첨가하여 그 이용 가능성을 알아보고자 다음과 같은 실험을 수행하였다.

흑삼 분말을 첨가한 마카롱 반죽의 물리적 특성에서 중량은 대조구 C와 실험구 BG1(0.5%), BG2(1.0%)에서 대조구 C와 BG2 사이에 유의적 차이가 보였다. 수분함량은 시료간에 유의적 차이가 없었고, 색도는 명도는 감소하였고, 적색도와 황색도는 유의적으로 증가하였다. 점도는 흑삼 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다.

마카롱 쿠키의 품질 특성에서 쿠키의 중량, 부피, 수분함량은 대조구와 시료간에 유의적 차이가 없었다. 굽기 손실률의 경우에는 흑삼 분말을 첨가한 실험구는 대조구와 큰 유의적 차이가 있었다. 퍼짐성은 대조구 C와 실험구 BG2 사이에 유의적 차이가 났다. 색도는 명도, 적색도, 황색도 모두 대조구에 비해 감소하였다. 물성에서 경도, 응집성, 검성, 씹힘성 모두 유의적으로

증가하였다. 반면에 탄성은 유의적으로 감소하였다. 흑삼 분말을 첨가한 마카롱 쿠키의 top grain score는 대조구 보다 유의적으로 증가하였다. 흑삼 분말을 첨가하여 마카롱을 제조할 경우의 적절량은 0.5% (w/v)인 것으로 사료되었고, 1.0% (w/v) 이상을 첨가할 경우는 관능특성이 저하되었다.

이상의 연구결과가 소비자를 위한 고건강기능성 제과제품 개발의 활성화에 보탬이 되리라 본다.

【주요어】 마카롱, 흑삼 분말, 반죽의 물리적 특성, 쿠키의 품질 특성, top grain score, 관능특성.

목 차

제 1 장 서 론 (Introduction)	1
제 2 장 이론적 배경 (Theoretical background)	5
제 1 절 흑 삼 (Black ginseng)	5
1. 인 삼 (Ginseng)	5
2. 구증구포 (九蒸九曝)	6
제 2 절 쿠 키 (Cookie)	8
1. 마카롱 쿠키 (Macaroon cookie)	9
2. 쿠키의 선행연구 (Advanced research of cookie)	10
제 3 절 물성분석(Texture profile analysis, TPA)	12
제 3 장 실험의 재료 및 방법 (Materials and method for experiments)	14
1. 흑삼 분말의 제조 (Preparation of black ginseng powder)	14
2. 흑삼 분말의 색도 측정 (Chromaticity of black ginseng powder)	15
3. 마카롱 쿠키의 제조 (Macaroon cookie)	15
4. 반죽의 품질 (Chromaticity, Viscosity of macaroon cookie)	16
5. 수분함량 (Moisture)	16
6. 물리화학적 특성 (Characteristic of physical-chemistry)	17
7. 퍼짐성 (Spread ratio)	17
8. 굽기손실률 (Baking loss rate, B.L.R.)	17
9. 물성 (Texture)	17
10. 관능검사 (Sensory test)	18
11. 통계분석 (Statistical analysis)	19

제 4 장 실험결과 및 고찰	
(Result of experiment and consideration)	20
제 1 절 흑삼분말을 넣은 마카롱 쿠키 반죽의 물리적 특성	
(Pysical characteristic of prepared ginseng macaroon)	20
1. 마카롱 반죽의 중량 (Weight of macaroon)	20
2. 마카롱 반죽의 수분함량 (Moisture of macaroon)	22
3. 마카롱 반죽의 색도 (Chromaticity of macaroon)	24
4. 마카롱 반죽의 점도 (Viscosity of macaroon)	28
제 2 절 흑삼분말을 넣은 마카롱 쿠키의 품질 특성	
(Quality characteristic of prepared ginseng macaroon cookie)	30
1. 마카롱 쿠키의 중량 (Weight of macaroon cookie)	30
2. 마카롱 쿠키의 부피 (Volume of macaroon cookie)	32
3. 마카롱 쿠키의 수분함량 (Moisture of macaroon cookie)	34
4. 마카롱 쿠키의 굽기 손실률 (B.L.R. of macaroon cookie)	36
5. 마카롱 쿠키의 퍼짐성 (Spread ratio of macaroon cookie)	38
6. 마카롱 쿠키의 색도 (Chromaticity of macaroon cookie)	40
7. 마카롱 쿠키의 물성 (Texture of macaroon cookie)	44
8. 마카롱 쿠키의 관능검사 (Sensory test of macaroon cookie)	51
9. 벤조피렌 검사 (Benzopyrene test)	55
제 5 장 결 론 (Conculution)	56
【참고문헌】 (Biobliography)	58
ABSTRACT	65

【 표 목 차 】

[Table 1] Chromaticity of black ginseng powder	15
[Table 2] Formulas for the macaroon cookies added with black ginseng powder	16
[Table 3] Operating condition for texture profile analysis	18
[Table 4] Test of the Benzopyren	55

【 그림 목 차 】

〈Fig. 1〉 Typical curve of texture profile analysis.	13
〈Fig. 2〉 Preparation of black ginseng powder	14
〈Fig. 3〉 Weight of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder	21
〈Fig. 4〉 Moisture contents of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder	23
〈Fig. 5〉 Lightness of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder	25
〈Fig. 6〉 Redness of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder	26
〈Fig. 7〉 Greenness of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder	27
〈Fig. 8〉 Viscosity of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder	29
〈Fig. 9〉 Weight of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	31
〈Fig.10〉 Volume of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	33
〈Fig.11〉 Moisture contents of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	35
〈Fig.12〉 Baking loss rate of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	37
〈Fig.13〉 Spread ratio of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	39
〈Fig.14〉 Lightness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	41

〈Fig.15〉 Redness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	42
〈Fig.16〉 Greenness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	43
〈Fig.17〉 Hardness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	46
〈Fig.18〉 Cohesiveness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	47
〈Fig.19〉 Springiness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	48
〈Fig.20〉 Gumminess of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	49
〈Fig.21〉 Chewiness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	50
〈Fig.22〉 Top grain score of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	52
〈Fig.23〉 Sensory evaluation of macaroon cookie prepared with black ginseng powder	54

제 1 장 서 론

현대 사회는 시대가 발전하면서 Well-Being과 건강에 대한 소비자의 관심이 고조되어 수요계층별로 기호 적성에 부합하면서도 차별화가 되는 건강기능성 식품에 대한 개발이 요구되고 있다.

그 중 고려 인삼은 오래전부터 사용되고 있는 대표적인 약용식물이며, 건강식품으로 현재 세계 곳곳에서 각광을 받고 있다. 현대 과학에 의해 인삼의 약리효능이 입증됨에 따라 의약품뿐만 아니라 건강식품, 화장품 등으로 그 사용 용도가 점차 넓어지고 있다.¹⁾

원형 삼류 가공인삼은 밭에서 채취한 상태의 생인삼(수삼)을 원료로 하여 제조·가공하는 방법에 따라 크게 백삼, 태극삼, 홍삼 등으로 분류된다.²⁾

백삼이란 4년근 이상의 수삼을 원료로 하여 표피를 제거하거나 제거하지 않고 그대로 건조하여 수분함량이 12% 이하가 되도록 가공한 원형유지 인삼 제품이고, 홍삼이란 인삼을 장기간 저장할 목적으로 증숙(蒸孰) 또는 팽숙(烹孰)하거나 기타의 방법으로 인삼의 전분을 호화(糊化)시켜 건조, 제품화한 것을 말한다. 태극삼은 또다른 형태의 원형유지 가공인삼 제품으로서 홍삼과 백삼의 중간 제품이라 할 수 있다.³⁾

인삼의 화학성분은 탄수화물(60~70%), 함질소화사포닌(3~6%), 지용성 성분(1~2%), 회분(4~6%)등을 함유하고 있으며, 이 가운데 사포닌(Ginsenosides)은 면역기능, 항암작용, 항산화 활성, 신경장애 개선뿐만 아니라 당뇨와 고혈압과 같은 생활 습관 병의 예방과 증상 개선 및 치료 등에 유용한 작용을 하는 것으로 알려져 있다.⁴⁾

국내에서는 진세노사이드(Ginsenoside)의 함량을 더 증강시키고자하는 노력

-
- 1) 이영상, 임덕호, 양진철, 노덕수, 김광일, 오수교 외. (2011). 「백삼, 홍삼과 흑삼 추출물의 정성적 구별법에 관한 연구」. 『한국식품영양학회지』, 24, pp.138-143.
 - 2) 조은정, 강신정, 김애정. (2009). 「홍삼 및 흑삼의 제조 시 증숙 및 건조 온도가 benzo(a)pyrene 생성에 미치는 영향」. 『한국식품영양학회지』, 22, pp.199-204.
 - 3) 이부용. (2002). 「인삼 가공식품 개발」. 『食品技術=Bulletin of food technology』, 15, pp.4-8.
 - 4) 김애정, 임희정, 강신정. (2010). 「흑삼 농축액 첨가 수준에 따른 흑삼 젤리의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』, 23(196), pp.11-19.

으로 흑삼이라는 새로운 신제품이 개발되었다. 흑삼은 한약재 수치법 중 하나인 구증구포의 원리를 이용해 수삼을 9번 찌고 말리는 과정을 반복하여 제조된 것으로 색깔은 흑색을 띠며, 열처리 과정을 거치게 되면 홍삼과 같이 원래 백삼에는 없었던 새로운 타입의 사포닌이 생성되거나, 어떤 성분은 함량이 증가하는 변화를 일으키게 된다고 한다.⁵⁾

고건강기능성 제품인 흑삼은 액상 형태의 파우치 제제가 가장 많이 이용되고 있고, 이외에 흑삼 분말을 첨가한 다식의 제조⁶⁾, 흑삼 농축액을 사용한 젤리의 제조⁷⁾, 흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 제조⁸⁾ 등에 대한 몇몇 연구가 보고되고 있지만 아직은 흑삼을 활용한 제품의 개발은 미미한 상황이다.

현대 사회에서는 다양한 종류의 제과 제품이 개발되어 소비되면서, 그에 따른 연구도 활발히 진행되고 있다. 그 중 쿠키(cookie)는 제과류 중에서 건과자에 속하고 미생물학적인 변패가 적어 저장성이 우수하며, 감미가 높고 맛이 우수하여 어린이부터 노인에 이르기까지 여러 연령층에서 고르게 이용되고 있는 간식이다.⁹⁾

쿠키의 성분 중 당과 지방은 쿠키의 물리적·관능적 제조 적성에 큰 영향을 주기 때문에 가장 중요한 성분이고, 쿠키의 수분활성도를 감소시켜 미생물의 성장을 억제하여 보존성을 증대시키는 성분으로 쿠키 제조 시에 많은 양이 첨가된다. 하지만 쿠키의 섭취가 비만증 및 당뇨병과 같은 만성질환의 원인이 될 수 있으므로 건강에 대한 소비자의 관심 증대와 함께 저 열량·건강기능성 제과류에 대한 수요가 증가되고 있는 실정이다.¹⁰⁾

5) S. N. Kim, & S. J. Kang, (2009). "Effects of black ginseng(9 times-steaming ginseng) on hypoglycemic action and changes in the composition of ginsenosides on the steaming process", *Korean J. Food Sci. Technol*, 41, pp.77-81.

6) 김애정, 한명륜, 정경희, 강신정. (2009). 「백삼, 홍삼 및 흑삼 분말 첨가에 따른 현미 다식의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』, 22, pp.38-63.

7) 김애정, 임희정, 강신정. 전제논문, pp.196-202.

8) 모은경, 김승미, 윤범식, 양선아, 제갈성아, 최영심 외. (2010). 「흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 저온저장중의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』 27, pp.182-189.

9) 박영서, 장학길. (2008). 「흑미 가루의 첨가가 sugar-snap cookie의 품질 특성에 미치는 영향」. 『한국식품과학회지』, 40, pp.234-237.

10) S. Y. Kim, D. K. Oh, S. S. Kim, & C. J. Kim, (1996). "New sweeteners used in manufacturing of non-sugar cookies". *Food Sci. Ind*, 29, pp.53-61.

이러한 쿠키의 건강기능성을 향상시키기 위해 메밀¹¹⁾, 울무¹²⁾, 커피¹³⁾, 홍삼¹⁴⁾, 표고버섯¹⁵⁾, 다시마¹⁶⁾, 톳¹⁷⁾, 아스파라거스¹⁸⁾, 매생이¹⁹⁾, 당근²⁰⁾, 블루베리²¹⁾, 산수유²²⁾, 미강²³⁾ 및 삼백초²⁴⁾등을 첨가한 쿠키에 대한 연구가 보고되고 있다. 하지만 이처럼 다양한 종류의 건강기능성 식품을 첨가한 제과 제품의 연구 중, 아직 흑삼 분말을 첨가한 마카롱 쿠키에 대한 연구보고는 찾아볼 수 없었다.

따라서 본 연구에서는 흑삼 분말과 같은 고건강기능성 식품의 연구개발을 활성화하고, 보다 다양한 고건강기능성 제과 제품의 개발을 위하여, 흑삼분말을 첨가한 마카롱 쿠키 반죽의 이화학적 특성, 중량, 수분함량, 색도, 점도를 분석하였고, 이러한 반죽을 구워 제조한 마카롱 쿠키의 이화학적 특성, 중량, 수분함량, 굽기손실률, 퍼짐성, 색도, 물성(Texture), top grain score, 관능검사, 벤조피렌 검사 등을 실시하여 흑삼분말을 첨가한 마카롱 쿠키 제조시의

-
- 11) 이현주, 김민아, 이현자, 황성연, 정운경. (2010). 「메밀가루 첨가가 냉동 쿠키의 품질 특성에 미치는 영향」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.969-974.
 - 12) 이해정, 김성수, 한찬규, 오환의, 김효정, 이순우 외. (2011). 「울무 청국장 아몬드 쿠키의 항산화 활성과 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지』, 27, pp.43-54.
 - 13) 정사무엘, 강우원. (2011). 「커피추출 잔여물을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』 18, pp.28-33.
 - 14) 박향숙, 이명호, 이준열. (2011). 「홍삼 분말 첨가 sugar-sanp cookie의 제조 및 품질 특성」. 『한국조리과학회지』, 17, pp.171-183.
 - 15) 정은경, 주나미. (2010). 「표고버섯 분말 첨가 냉동쿠키 제조의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.121-128.
 - 16) 표서진, 이선미, 주나미. (2009). 「다시마가루 첨가 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.617-626.
 - 17) 김현숙, 신은수, 류은순. (2010). 「톳 분말 첨가 쿠키의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.627-635.
 - 18) 양승미, 김성현, 신정혜, 강민정, 성낙주. (2010). 「아스파라거스 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『농업생명과학연구회지』, 44, pp.67-74.
 - 19) 이가화, 최민자, 정복미. (2010). 「매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성과 항산화효과」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.381-389.
 - 20) 황승환. (2010). 「당근 분말을 첨가한 sugar snap-cookies의 품질 특성에 관한 연구(2)-쿠키의 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.307-312.
 - 21) 지정란, 유승석. (2010). 「블루베리 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.433-438.
 - 22) 고희철. (2010). 「산수유 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성에 관한 연구」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.957-962.
 - 23) 장경희, 곽은정, 강우원. (2010). 「미강 분말이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향」. 『한국식품저장유통학회지』, 17, pp.631-636.
 - 24) 배현주, 이해연, 이진향, 이준호. (2010). 「삼백초 분말을 첨가하여 제조한 슈거스냅 쿠키의 품질특성」. 『산업식품공학』, 14, pp.256-262.

품질 특성을 알아내었고, 이를 통하여 건강 및 기능성 등의 다양한 욕구를 충족시키고자 하는 현대 소비자들의 요구에 부응하는, 흑삼을 활용한 다양한 고 건강기능성 제과제품 개발을 위한 기초자료로 사용하는데 자그마한 보탬이 되고자 한다.

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 흑 삼(Black ginseng)

1. 인 삼(Ginseng)

인삼 (*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 식물로서 어원을 보면 ‘Pan’은 모든 것, ‘Axos’는 의학이라는 뜻으로 만병통치라는 의미로, 수 천 년 동안 고귀한 생약제로 사용되어 왔으며 역사적·문화적·산업적으로 매우 중요한 우리 민족의 유산이자 자원이었다.²⁵⁾

인삼은 식물분류학상 피자식물아문(被子植物亞門, Angiospermae), 쌍자엽식물강(雙子葉植物綱, Dicotyledoneae), 이판화식물아강(離瓣花植物亞綱, Archichlamydeae, Umbelliflorae), 두릅나무(Araliaceae), 인삼속(*Panax*)에 속하는 다년생 초본으로 러시아 연해주 일대, 중국 만주지방, 한반도 등의 극동 아시아지역에 자생하고 있었다. 하지만 수요가 점차 늘어나고 자생산삼의 개체수가 급격히 줄어들자 우리나라를 중심으로 인위적으로 재배하게 되었다.²⁶⁾

지금처럼 재배한 삼이 없었던 때는 산에서 자생한 삼을 인삼(人蔘)이라고 불렀으나, 16세기경 눈·밭에서 재배한 삼이 나온 이후로 옛날 인삼이라고 부르던, 즉 자연적으로 자란 삼을 산삼(山蔘)이라고 칭하게 되었고, 재배한 삼을 인삼이라고 부르게 되었다.²⁷⁾

인삼의 주요한 생리활성물질은 인삼사포닌(ginsenosides), polyacetylenes, 산성다당체, 인삼단백질, 페놀성 물질 등이 알려져 있다.²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾ 인삼의 성분

25) 이상인. (1980). 『한국인삼사』. 한국인삼경작조합연합회, p.7.

26) 이동섭. (2011). 『산양삼 재배의 이론과 실제』. 넥서스, pp.15-21.

27) 대한자연산삼연구소. (2012). 『나도 산삼을 캘 수 있다』. 중앙생활사, p.12.

28) J. D. Park, (1996). "Recent studies on the chemical constituents of korean ginseng". *Korean J. Ginseng Sci*, 20, pp.389-415.

29) S. Sanata, N. Kondo, J. Shoji, O. Tanaka, & S. Shibata, (1974). "Studies on the saponins of ginseng. I. Structure of ginseng-R0, Rb1, Rb2, Rc and Rd". *Chem. Pharm. Bull*, 22, pp.421-428.

30) I. Kitagawa, T. Taniyama, H. Shibuya, T. Nota, & M. Yoshikawa, (1987). "Chemical studies on crude drug processing. V. On the constituents of ginseng radix rubra(2);

에 대한 최초의 연구는 1854년 미국의 Garriques에 의해 이루어졌으며, 그는 무정형의 혼합물을 분리하여 그것을 “panaquilon”이라 칭하고, 인삼의 특유성분이라 주장하였다.³¹⁾ 또한 일본 동경대학의 Shibata 및 Tanaka 교수는 인삼의 유효성분으로서 사포닌의 화학구조를 명확히 확인하였고, 그것을 “ginsenoside”라 명명하였으며³²⁾, ginsenoside -R₀, -R_a, -R_{b1}, -R_{b2}, -R_c, -R_d, -R_e, -R_f, -R_{g1}, -R_{g2}, -R_{g3}, -R_{h1}, R_{h2} 등으로 명명하였다.³³⁾

인삼 사포닌 성분의 약리효능을 살펴보면, 당뇨활성 작용³⁴⁾을 비롯하여 항암작용, 항산화작용, 동맥경화 및 고혈압의 예방, 간 기능 촉진 및 숙취제거효과, 항 피로 및 항 스트레스 작용, 노화방지 작용, 두뇌 활동 촉진작용, 항염활성작용, 알레르기성 질환치료 및 단백질 합성능력의 촉진 작용 등이 보고되었다.³⁵⁾

2. 구증구포(九蒸九曝)

일반적인 한약은 대부분 생약으로 산과 들에서 채취하여 햇빛에 바로 건조시킨 후 사용하지만, 일부는 특수하게 가공 처리하여 그 약리 작용을 변화시켜 사용한다. 이러한 방법을 수치법이라 부르는데, 수치란 일명 포자(曝炙)라고도 하며, 한약 조제의 한 분과로서 약물을 조제하기 전이나 각종 약제 형태로 만들기 전에 가공하는 과정으로 약재에 대한 일반적인 손질과 비교적 복잡한 기술이 포함된다. 목적에 따라서 많은 종류의 수치 방법이 있는데, 그 중 약물을 시루에 넣고 솥에 물을 약간 채워서 그 솥 위에 시루를 얹어 놓고 약한 불로 가열하는 것을 증(蒸)이라 하며, 약물을 햇빛에 건조시키는 것을 포(曝)라 한다.³⁶⁾

Comparison of the constituents of white ginseng and red ginseng prepared from the same *Panax ginseng* root”. *Yakugaku Zasshi*, 107, pp.495-505.

31) 대한자연산삼연구소. 전게서, p.92.

32) S. Sanata, N. Kondo, J. Shoji, O. Tanaka, & S. Shibata, op. cit., p.22.

33) S. Shibada, O. Tanaka, T. Ando, M. Sado, S. Tsushima, & T. Oshawa, (1996). “Chemical studies on oriental plant drugs. XIV. Protopanaxadiol, a genuine sapogenin of ginseng saponins”. *Chem. Pharm. Bull*, 14, pp.595-600.

34) T. Yokozawa, T. Kobayashi, H. Oura, & Y. Kawashima, (1985). “Studies on the mechanism of the hypoglycemic activity of ginsenoside-Rb2 in streptozotocin-diabetic rat”. *Chem. Pharm. Bull*, 33, pp.869-872.

35) J. D. Park, op. cit., p.20

흑삼은 구증구포(九蒸九曝)의 원리를 이용하여 엄선한 다년생 인삼을 증숙과 건조의 과정을 9번 반복하여 제조한 것으로 즉, 아홉 번을 ‘증(蒸: 찌는 것)’하고 아홉 번을 ‘포(曝: 햇빛에 말리는 것)’한 것이다. 이와 같이 여러 차례 찌고 건조하는 과정을 반복하는 동안 인삼의 색이 검게 변하기 때문에 ‘흑삼’이라 불리운다.

흑삼은 원래의 백삼에는 존재하지 않았던 새로운 ginsenosides인 Rh1, Rh2, Rh3 등이 생성되거나, 특정 성분의 함량이 증가하는 것으로 알려져 있는데, 9회의 열처리를 통해 ginsenosides Rk1, Rg2, Rg3, Rh1, Rh2 등이 흑삼에서 다량 생성된다. 이로 인해 다양한 생물학적 활성이 상승하는 것으로 알려져 있다.³⁷⁾

또한 흑삼과 홍삼을 대상으로 한 ginsenosides의 함량 분포를 조사·비교한 연구결과에 따르면, 총 사포닌의 함량, protopanaxadiol group과 protopanaxatriol group의 비율(PD/PT), 인삼 prosapogenin(ginsenoside Rg2, Rg3, Rg5, Rg6, Rh1, Rh4, Rk1, Rk3, F1,F4)성분 함량 모두에서 흑삼이 홍삼보다 높은 함량을 나타내었다.³⁸⁾이러한 흑삼의 효능에 대한 선행연구로는 경구 투여로 인한 항산화능³⁹⁾, 치매예방 및 두뇌 기능 활성화 기능⁴⁰⁾, 항혈전능⁴¹⁾, 혈압조절 효과⁴²⁾, 면역증강효과, 폐암 세포의 전이 억제 효과 및 비만으로 유도된 당뇨병에서의 혈당 조절 효과⁴³⁾ 등이 연구 되었으며, 흑삼은 우리 몸의 기능을 활성화 시키는 고건강기능성 제품으로 보고되고 있다.

36) 장석열. (2009). 『흑삼시대』. 오늘의 문학사, p.77.

37) 남기열, 이누리, 문병두, 송규용, 신호상, 최재을. (2012). 「흑삼 제조과정 중 증포 횟수에 따른 색상 및 진세노사이드 함량 변화」. 『한국약용작물학회지』, 20, pp.27-35.

38) 조희경, 성민창, 고성권. (2011). 「흑삼과 홍삼의 인삼 프로사포게닌 성분 비교」. 『생약학회지』, 42, pp.361-365.

39) 김효진, 이지연, 유보람, 김혜란, 최재을, 남기열 외. (2011). 「흑삼 제조과정 중 증포 횟수에 따른 에탄올 추출물의 항산화활성」. 『한국식품영양과학회지』, 40, pp.156-162.

40) 이미라, 윤범식, 손백신, 류뢰, 장동량, 왕춘년 외. (2009). 「포도주스 침지 제조 흑삼의 ginsenoside Rg3 함량 변화와 acetylcholinesterase 억제 효과」. 『고려인삼학회지』, 33, pp.349-354.

41) 노성수, 박지하. (2008). 「흑삼 추출물의 항혈전 효능에 관한 연구」. 『도서의학』, 33, pp.47-61.

42) 송낙근, 최학주, 김동희, 노성수, 서영배. (2009). 「흑삼이 폐고혈압 유발 흰쥐에 미치는 영향」. 『대한분초학회지』, 24, pp.69-75.

43) 양효선, 박천귀, 유영춘. (2007). 「흑삼 추출물의 생리활성에 관한 연구」. 『식품산업과 영양』, 12, pp.1-4.

제 2 절 쿠키(Cookie)

최근 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따른 건강 지향적인 식품개발이 활발히 진행되고 있으며, 기호 식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성 면을 고려하고 있다. 제과류 중 쿠키는 건과자에 속하고 미생물적인 변패가 적어 저장성이 우수하며, 감미가 높고 맛이 좋아 어린이, 여성, 노인 등의 주된 간식으로 애용되고 있다.⁴⁴⁾

쿠키는 건과자로써, 영국의 플레인 번, 미국의 작고 납작한 비스킷 또는 케이크, 프랑스의 푸르 세크 그리고 독일의 게베크에 해당하는 과자이다. 번(bun)이란, 화학 팽창제(베이킹 파우더)나 이스트 발효를 이용하여 부풀린 과자이다. 흔히 ‘미국에서 말하는 쿠키는 영국에서 비스킷이라 불린다’라는 설(說)도 있다. 일본에서 비스킷이라 함은 수분과 지방 함량이 낮은 밀가루 위주의 건과자를 카리키고, 쿠키는 밀가루 위주의 비스킷류와, 수분과 지방 함량이 비스킷보다 높은 건과자 그리고 마카롱, 머랭, 피이타주까지를 모두 포함한다. ⁴⁵⁾

쿠키의 기원은 7세기 페르시아로 알려져 있다. 페르시아 지역에서 설탕을 널리 사용하기 시작한 이후로 쿠키를 섭취하였던 것으로 추정하고 있다. 쿠키는 이슬람 문화와 함께 스페인으로 전해진 후 14세기 말에는 유럽의 모든 사람들이 섭취하였다. 이때에 주로 섭취하였던 쿠키는 ‘jumble’의 형태로 추정되고 있다. 쿠키는 17세기에 영국의 이주민들과 함께 미국으로 전해져 다양한 형태로 발전되었다. 이때는 독일어에 어원을 둔 ‘koekje’ 또는 ‘koekie’로 불리었으며, 이 말은 ‘작은 케이크 (litte cake)’란 뜻으로 세월이 지나면서 ‘cookie’ 또는 ‘cooky’라는 말로 진화되었다. 초기의 미국 쿠키는 주로 macaroon, gingerbread cookie와 같은 jumble의 형태이었다. 18세기가 될 때까지는 버터와 설탕을 크림링 하여 제조하는 현대적인 쿠키는 만들어지지 않았다.⁴⁶⁾

44) 최해연, 오소연, 이양순. (2009). 「들깨잎 쿠키의 항산화 활성 및 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 25, p.522.

45) 파티씨에. (2011). 『빵·과자 백과사전』, 비앤씨월드, p.423.

46) A. Simmons, (1996). “American Cookery: or, the art of dressing viands, fish,

쿠키에 사용되는 기본재료에는 밀가루, 설탕, 유지, 계란, 팽창제 등이 있으며, 쿠키의 분류를 보면, 반죽 특성에 따라 반죽형 쿠키(batter type cookies)에는 드롭 쿠키(drop cookie), 스냅 쿠키(snaps cookie), 쇼트브레드 쿠키(short bread cookie)가 있으며, 거품형 쿠키(foam type cookies)에는 스펀지 쿠키(sponge cookie), 머랭 쿠키(meringue cookie)가 있고, 제조특성에 따른 분류에는 쇼트 도 쿠키(short dough cookie), 짜는 형태의 쿠키(bagged-out cookies), 아이스박스 쿠키(icebox cookie), 코코넛 마카롱 쿠키(coconut macaroons)(초콜릿 마카롱, 초콜릿 코코넛 마카롱, 아몬드 마카롱)등으로 분류된다.⁴⁷⁾

1. 마카롱 쿠키(Macaroon cookie)

마카롱은 아몬드, 설탕, 그리고 달걀(흰자)을 사용하여 만드는데 단순한 재료에도 불구하고 만드는 방법은 매우 까다로워서 실패하는 확률도 빈번하다. 달맛이 강하여 우리 입맛에는 맞지 않지만, 유럽의 과자점에서는 흔하게 볼 수 있는 제품으로 전통적인 마카롱은 직경이 약 5cm(2인치)이며 높이가 대략 7.5cm(3인치)이고 무게는 85g(3온스)정도 되는 원형의 작은 과자이다.⁴⁸⁾

마카롱은 파티 푸르 세크의 하나, 흰자, 설탕, 견과를 섞어 작고 둥글게 짜내어 굽는다. 견과중에 아몬드를 가장 많이 쓰고 그 밖의 헤이즐넛, 호두, 코코넛도 이용한다. 발상지는 이탈리아이고 원형(原型)은 꿀, 아몬드, 흰자로 만든 마카롱이다.⁴⁹⁾

마카롱은 메디치가의 카트린 공주가 앙리 2세에게 시집갈 때 데리고 간 요리사에 의해 프랑스에 전해졌다. 그리고 얼마 되지 않아 프랑스 각지로 퍼져나갔고, 변화를 거치면서 각 지역의 명과로 평가받게 됐다. 17세기에는 로렌

poultry and vegetables, and the best modes of making puff-pastes, pies, tarts, puddings, custards and preserves, and all kinds of cakes, from the imperial plumb to plain cake”, 2nd ed. (original published by Albany, 1796) reprinted, MA, USA, Applewood Books, p.20.

47) 홍형홍, 황윤경, 이재진, 김창남. (2012). 『표준제과이론』. 비앤씨월드. pp.71-75

48) 한장호, 권영희, 김동균, 김후성, 최덕규, 이희태, 외. (2013). 『최신 제과제빵 디저트』. 지구문화사. p.18.

49) 파티씨에. 전게서. p.109.

지방의 낭시수도원에서 사용하던 마카롱이라는 이름이 사람들 입에 오르내리게 됐다.⁵⁰⁾한 가지 일화로 1792년 프랑스 로렌드의 낭시 지방에 있던 가르멜(Carmelites)수도회가 폐지되어 가이요와 몰로라는 수녀가 어느 신앙심 깊은 의사 집에 몸을 피하게 되었는데, 다행히 그 가족들의 도움을 받은 수녀는 고마움의 보답으로 마카롱을 만들어 주었는데, 맛이 너무도 좋아서 주위 사람들에게 알려졌다고 한다. 이를 ‘쉐르 마카롱(Saeurs macarons)’이라고 부르기도 했다. 이후 프랑스의 여러 지방으로 퍼져 나간 마카롱은 제과기술자의 장인정신과 제품에 대한 새로운 변화를 모색하려는 노력들이 어우러져 지역마다 독특한 형태의 마카롱으로 탄생하게 되었다.⁵¹⁾

두 개의 마카롱 쿠키 사이에 초콜렛 또는 과일 등을 넣어 샌드위치 모양으로 제조하고 있는 현재와 같은 형태의 마카롱은 18세기 후반부터 프랑스에서 제조되어, 프랑스 및 스위스 등 유럽에서 주로 소비되는 과자이다. 하지만, 최근에는 국내에서도 마카롱 전문점, 제과점, 대형할인점등을 통해 마카롱의 판매가 점차 활성화 되고 있는 추세이다.

2. 쿠키의 선행연구

쿠키에 기능성 식품을 첨가하여 그 품질특성에 관하여 조사한 선행연구에는 쌀된장분말을 첨가한 쿠키의 품질특성⁵²⁾, 마분말 첨가 쿠키 제조조건 최적화⁵³⁾, 미강 분말이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향⁵⁴⁾, 당귀분말을 첨가한 쿠키의 품질특성⁵⁵⁾, 마늘 페이스트 첨가 쿠키의 품질특성⁵⁶⁾, 감자껍질을 첨가한 쿠키의 품질특성⁵⁷⁾, 백련초 분말을 첨가해 제조한 반죽형 케이크와 쿠키

50) 이은중 譯. (2011). 『양과자 세계사』. (주)비엔씨월드. pp.114-115.

51) 한장호, 권영희, 김동균, 김후성, 최덕규, 이희태, 외. 전개서. p.18.

52) 윤향식, 주선종, 김기식, 김숙중, 김성수, 오문현. (2005). 「쌀된장분말을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』, 12, pp.432-435.

53) 주나미, 이선미, 정희선, 박상현, 송윤희, 신지훈 외. (2008). 「마분말 첨가 쿠키 제조조건 최적화」. 『한국식품저장유통학회지』, 15, pp.49-57.

54) 장경희, 곽은정, 강우원. 전개논문, pp.631-636.

55) 최석현. (2009). 「당귀분말을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국조리학회지』, 15, pp. 309-321.

56) 김예정, 정경희, 신승미, 임희정, 조재철. (2010). 「마늘 페이스트 첨가 쿠키의 품질특성」. 『한국산학기술학회논문지』, 11, pp.2178-2184.

의 품질특성⁵⁸⁾, 허브에 대한 시식 경험 및 로즈마리와 민트를 첨가한 쿠키의 관능적 특성⁵⁹⁾, 손바닥 선인장의 향산화활성 및 분말 첨가 쿠키의 품질특성 연구⁶⁰⁾, 양송이버섯을 첨가한 쿠키의 품질특성⁶¹⁾, 인삼을 첨가한 호박쿠키의 이화학적 및 관능적 특성⁶²⁾, 구기자를 첨가한 쿠키의 품질특성과 향산화 효과⁶³⁾, 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성⁶⁴⁾, 흑미가루 첨가 쿠키의 품질 특성 연구⁶⁵⁾, 거친재료를 첨가한 건강기능성 쿠키의 품질특성 연구⁶⁶⁾, 홍삼 분말을 첨가한 냉동 쿠키의 제조 조건 최적화⁶⁷⁾ 등이 있다.

-
- 57) 한재숙, 김정애, 한경필, 김동석, 小机信行, 이갑량. (2004). 「감자껍질을 첨가한 기능성 쿠키의 품질 특성」. 『한국조리과학회지』, 20, pp.63-69.
- 58) 전은례, 박인덕. (2006). 「백련초 분말을 첨가해 제조한 반죽형 케이크와 쿠키의 품질 특성」. 『한국조리과학회지』, 22, pp.62-68.
- 59) 김현덕, 정명숙. (2006). 「허브에 대한 시식 경험 및 로즈마리와 민트를 첨가한 쿠키의 관능적 특성」. 『한국조리과학회지』, 12, pp.222-235.
- 60) 한임희, 이경애, 변광의. (2007). 「손바닥 선인장의 향산화활성 및 분말 첨가 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국조리과학회지』, 23, pp.443-447.
- 61) 이진실, 정성숙. (2009). 「양송이버섯을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 25, pp.98-105.
- 62) 김혜영, 박지현. (2006). 「인삼을 첨가한 호박쿠키의 이화학적 및 관능적 특성」. 『한국조리과학회지』, 22, pp.855-863.
- 63) 박복희, 조희숙, 박선영. (2005). 「구기자를 첨가한 쿠키의 품질특성과 향산화효과」. 『한국조리과학회지』, 21, pp.94-102.
- 64) 김귀순, 박금순. (2008). 「연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 24, pp.398-404.
- 65) 이정신, 오명숙. (2006). 「흑미가루 첨가 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국조리과학회지』, 22, pp.193-203.
- 66) 강남이, 김혜영. (2005). 「거친재료를 첨가한 건강기능성 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국식생활문화학회지』, 20, pp.331-336.
- 67) 이선미, 정현아, 주나미. (2006). 「홍삼 분말을 첨가한 냉동 쿠키의 제조 조건 최적화」. 『한국식품영양학회지』, 19, pp.448-459.

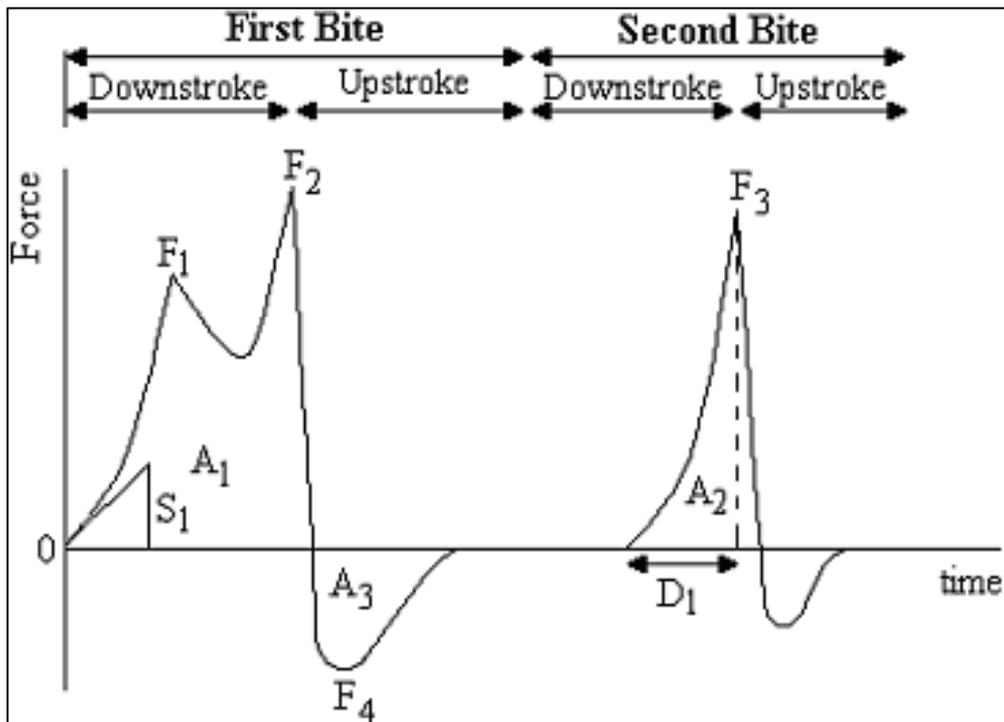
제 3 절 물성분석 (Texture profile analysis, TPA)

TPA 분석법은 질감(texture)이 관능특성 (sensory)에 미치는 영향을 측정하기 위하여 1960년대 개발되었다. TPA는 "Two bite" compression test를 수행한다. 이는 사람이 식품을 2회 씹었을 때의 질감을 'Force (힘)' 대 'Time (시간)'의 그래프로 나타낸 것이다.<Fig. 1>

TPA 분석으로 얻어진 texture profile curve로부터 다음과 같은 항목을 산출할 수 있다.

1. Fracturability : The ease with which the material will break.
2. Hardness : The force required to compress the material by a given amount
3. Cohesiveness : The strength of the internal bonds in the sample
4. Adhesiveness : The energy required to overcome attractive forces between the food and any surface it is in contact with.
5. Springiness : The elastic recovery that occurs when the compressive force is removed.
6. Gumminess : The energy required to break down a semi-solid food ready for swallowing
7. Chewiness : The energy required to chew a solid food into a state ready for swallowing.
8. Modulus of deformability : the initial slope of the force-deformation curve before the first break in the curve (i.e. before fracture of the sample)

이 때 gumminess와 chewiness는 서로 배제될 수 있다. 한 개의 식품을 TPA 분석하여 모든 물성값을 얻을 수는 없다. 이는 식품의 특성에 따라서 다른 물성을 나타내기 때문이다.



<Fig. 1> Typical curve of texture profile analysis.

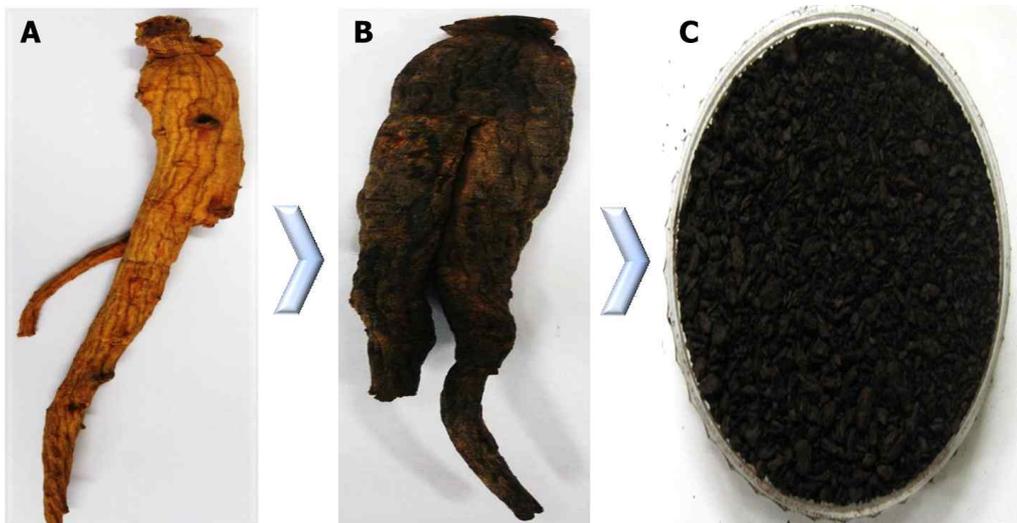
Texture profile parameters are determined from: Fracturability = F_1 , Hardness = F_2 , Cohesiveness = A_2/A_1 , Adhesiveness = (based on) A_3 , Springiness = D_1 , Gumminess = hardness \times cohesiveness = $F_2 \times A_2/A_1$, Chewiness = hardness \times cohesiveness \times springiness = $F_2 \times A_2/A_1 \times D_1$, Modulus of deformability (based on) slope, S_1

제 3 장 실험재료 및 방법

1. 흑삼 및 흑삼 분말의 제조(Black ginseng powder)

수삼 (5년근)은 2012년 5월, 충청남도 금산에서 수확하여 실온 ($23 \pm 2^\circ\text{C}$)에서 3회 수세하고 $99 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 3시간 가열한 후 70°C 에서 16시간 건조하였다. 이 후, 90°C 에서 8시간 가열한 후 65°C 에서 16시간 건조하는 조작을 9회 반복하여 흑삼을 제조하였다.

제조된 흑삼은 가정용 블렌더로 분쇄하였고, <Fig. 2>에서와 같이, 분쇄한 흑삼의 크기가 일정하지 않기 때문에, 분말의 크기를 고르게 하기 위하여 체에 걸러진 부분만을 시료로 사용하였다. 즉, pore size $5\mu\text{m}$ 인 체를 통과한 분말만을 시료로 수집하여 마카롱 쿠키 제조에 사용하였다.



<Fig. 2> Preparation of black ginseng powder. A; White ginseng, B; Black ginseng, C; Black ginseng powder which not pass through the sieve (pore size $5\mu\text{m}$).

2. 흑삼 분말의 색도 측정

체를 통과한 흑삼 분말을 10 mm Petri dish에 가득 담고 뚜껑을 덮은 후에 색도를 측정 (Color meter JX777, Minolta Japan)하여, Hunter's L value, a value, 및 b value로 나타내었다. 표준 백판의 보정치는 $L = 98.46$, $a = -0.23$, 그리고 $b = 1.02$ 이었다. [Table 1]

[Table 1] Chromaticity of black ginseng powder.

	L value	a value	b value
White ginseng	54.73	-11.47	17.56
Black ginseng	17.07	-1.43	6.50
p value	0.001	0.001	0.001

Data were analyzed with student's t-test, and expressed as Mean \pm standard deviation.

3. 마카롱 쿠키의 제조

아래의 [Table 2]와 같이 난백 30g을 반죽기 (KM-800, Kenwood, England)로 휘저어 거품을 내었고, 거품이 소실되지 않도록 하였다. 분쇄한 정백당 30g을 난백 거품에 넣고 3초간 혼합한 후 아몬드 가루 40g (control) 및 흑삼 분말을 넣고 10초간 혼합하였다 (BG-1; 0.5%, BG-2, 1%). 그리고 반죽을 10 mL씩 덜어 팬에 담고 160 °C로 예열된 오븐에서 15분간 구운 후, 냉각판에 옮겨 4시간 냉각한 후 시료로 사용하였다.

[Table 2] Formulas for the macaroon cookies added with black ginseng powder

Ingredients (g)	CO	BG-1	BG-2
Egg white	30	30	30
Sugar	30	30	30
Almond powder	40	38	36
Black ginseng powder	-	2mL	4mL

CO;control, BG-1; Black ginseng powder 0.5%, BG-2; Black ginseng powder 1%

4. 반죽의 품질

쿠키 반죽 10mL의 중량을 측정한 후, Petri dish (2 mm i.d.)에 담아 색도를 측정하였다. 반죽 50mL를 점도 측정용 컵에 옮겨 담아 실온 (25.0 ± 0.2 °C)에서 점도를 측정하였다.

5. 수분함량(Moisture)

시료의 수분함량은 적외선수분측정기 (Moisture analyzer, MS-70, A&D Co., Tokyo, Japan)로 측정하였다.

6. 물리화학적 특성

시료 5g에 증류수 45mL과 해사 (sea sand) 1g을 넣고 3분간 교반시킨 후, 10분간 원심분리 (750g, $25 \pm 1^\circ\text{C}$)한 후, 상등액의 pH를 측정하였다. 시료의 부피는 종자치환법으로 측정하였다.

7. 퍼짐성 (Spread ratio)

AACC (10-50D)를 변경하여 측정하였다. 즉, 쿠키의 직경과 높이를 caliper를 이용하여 측정하여 다음과 같은 공식으로 산출하였다.

$$\text{퍼짐성 (mm)} = \frac{\text{쿠키 1개의 평균 너비 (mm)}}{\text{쿠키 1개의 평균 두께 (mm)}}$$

8. 굽기손실률 (Baking loss rate)

쿠키의 굽기손실률은 다음의 공식으로 산출하였다.

$$\text{굽기손실률 (\%)} = \frac{\text{반죽중량 (g)} - \text{완제품의 중량 (g)}}{\text{반죽중량 (g)}} \times 100$$

9. 물성 (Texture)

쿠키 1개 당 물성을 아래의 [Table 3]과 같은 조건으로 측정하였다 (Texture analyzer TA-XT2, Stable Microsystem. LTD., UK).

[Table 3] Operating condition for texture profile analysis

Classification	Condition
Pretest speed	10.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Posttest speed	1.0 mm/sec
Probe	P10 (10 mm DIA cylinder aluminium)
Sample area	3.0 mm ²
Contact force	5.0 g
Threshold	20.0 g
Distance	2.0 mm
Strain deformation	90.0 %

10. 관능검사(Sensory test)

관능검사는 20-30대의 남녀 24명을 관능검사요원으로 선정하여 본 실험의 목적과 평가방법에 대해 잘 인지할 수 있도록 사전교육을 실시하였다. 쿠키의 top grain score(islanding pattern)을 평가하였다. 이 때 top grain이 가장 좋은 것을 5, 가장 나쁜 것을 1로 평가하였고, 관능검사의 평가항목은 색(color), 향기(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 및 전체적인 수용도(overall acceptability)에 대하여 관능특성이 좋을수록 5점 쪽에, 낮을수록 1점 쪽에 표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 시료의 번호가 적혀진 일회용 접시에 담아 제시하였다.

11. 통계분석(Statistical analysis)

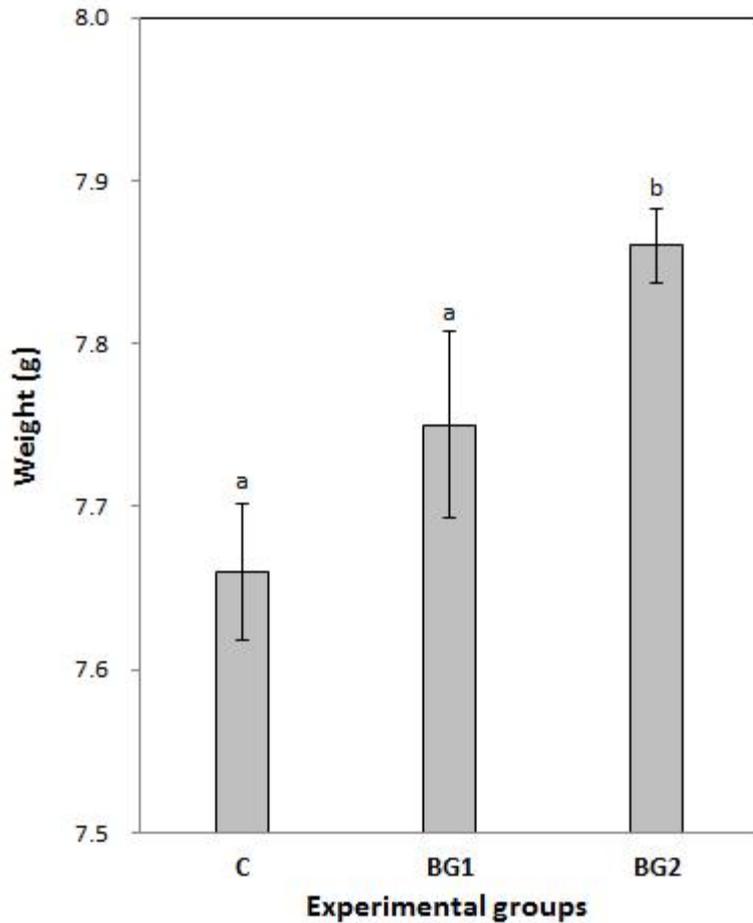
모든 실험은 3회 이상 반복측정하여 '평균 \pm 표준편차'로 표시하였다. 일원 배치분산분석 (ONEWAY-Analysis of Variance)에서 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan의 다중분석법으로 유의차를 검정하였다. 항목 간의 상관관계는 Simple linear regression analysis를 통해 *Pearson's* correlation coefficient로 나타내었다. 통계분석에는 SPSS (Statistical Package for Social Sciences, ver. 14.0, SPSS Inc., IL, USA) 프로그램을 사용하였다.

제 4 장 실험결과 및 고찰

제 1 절 흑삼분말을 넣은 마카롱 쿠키 반죽의 물리적 특성

1. 마카롱 반죽의 중량

마카롱 반죽의 대조구 및 흑삼 분말을 넣은 시료 (BG1, BG2) 반죽 10 mL의 중량(Weight)를 측정하였다. <Fig. 3>에서와 같이 $C=7.6\sim 7.7g$, $BG1=7.7\sim 7.8g$, $BG2=7.8\sim 7.9g$ 의 결과치를 보여, BG1의 중량이 대조구 C보다 0.1g 정도 약간 높았으나 두 그룹 사이에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 반면에 BG2는 대조구 C보다 약 0.2g 가량의 높은 유의적인 중량 차이를 나타내었다. 이는 첨가되는 흑삼 분말의 양(w/v)만큼, 아몬드 분말을 감하였으나, 그 감한 아몬드 분말과 흑삼 분말의 부피가 동일하였어도, 흑삼 분말의 중량이 아몬드 분말의 중량보다 높았기 때문으로 보였다.

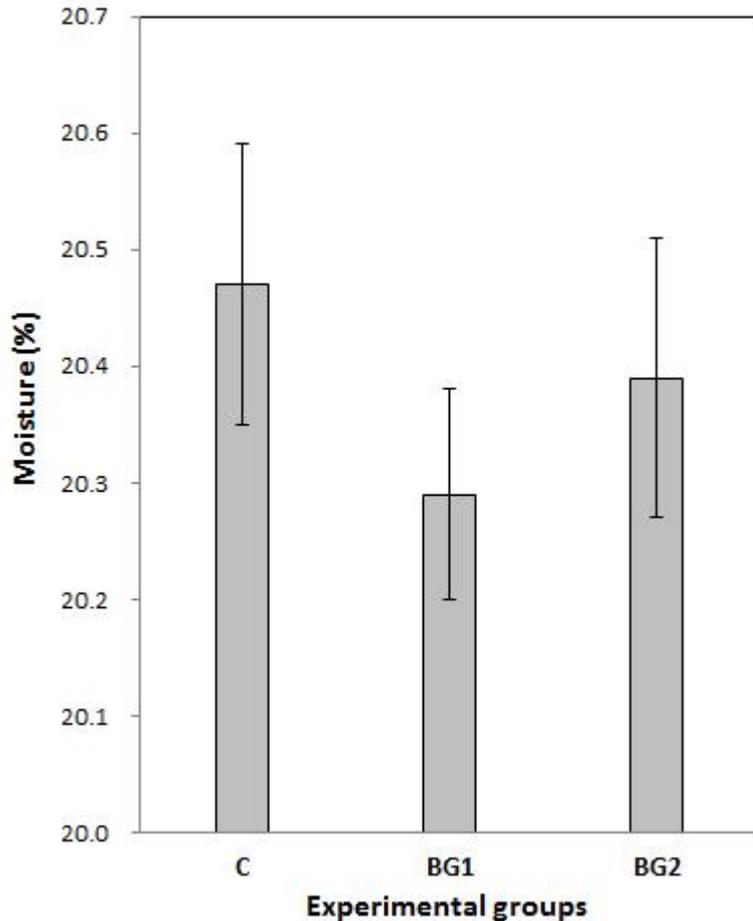


〈Fig. 3〉 Weight of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder. C: control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.004$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

2. 마카롱 반죽의 수분함량

수분함량(Moisture)을 분석한 결과치는 <Fig. 4>에서 보이는 것과 같이 대조구 C= 20.4~20.5%, BG1= 20.2~20.3%, BG2=20.3~20.4% 로 나타났다. 대조구 C와 BG1과는 약 0.19% 정도의 수분함량 차이가 났으나, 유의적 차이는 없는 것으로 관측되었다. 대조구 C와 BG2와는 0.1% 미만의 차이가 났으나, 역시 유의적 차이는 없는 것으로 관측되었다. 이는 들깨잎 쿠키에 관한 연구⁶⁸⁾결과와 유사하게 나타났는데, 아몬드 분말의 수분함량과 흑삼 분말의 수분함량이 차이는 있으나, 그리 크지 않고, 또한 첨가된 흑삼 분말의 함량이 크지 않아 전체 반죽의 수분함량에는 크게 영향을 미치지 못했기 때문으로 보였다.

68) 최해연, 오소연, 이양순. 전계논문. p.526.

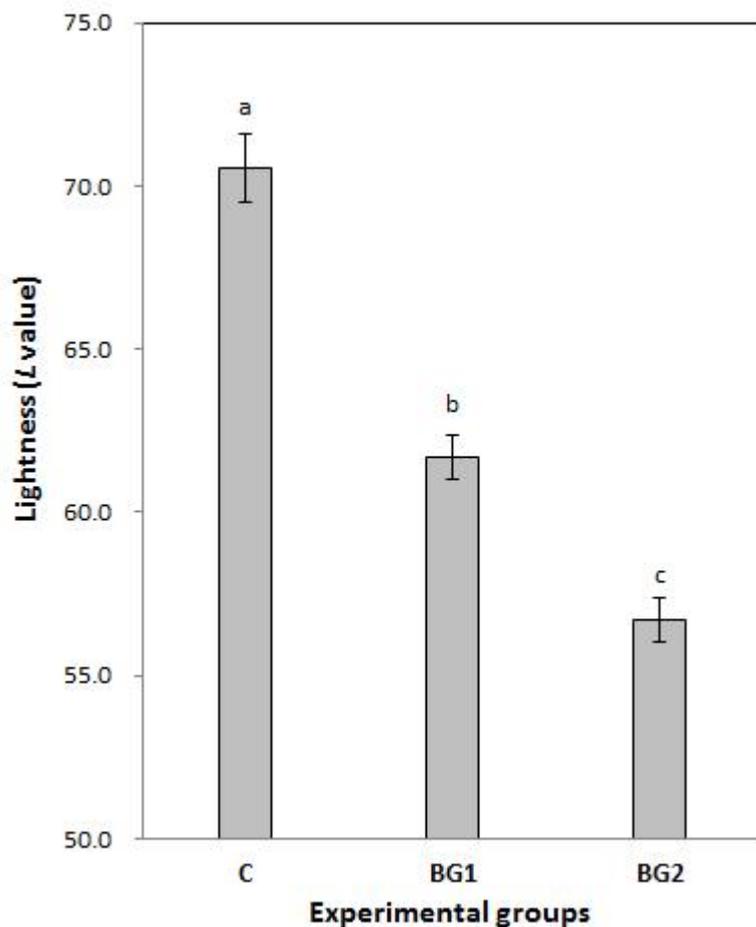


〈Fig. 4〉 Moisture contents of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.249$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

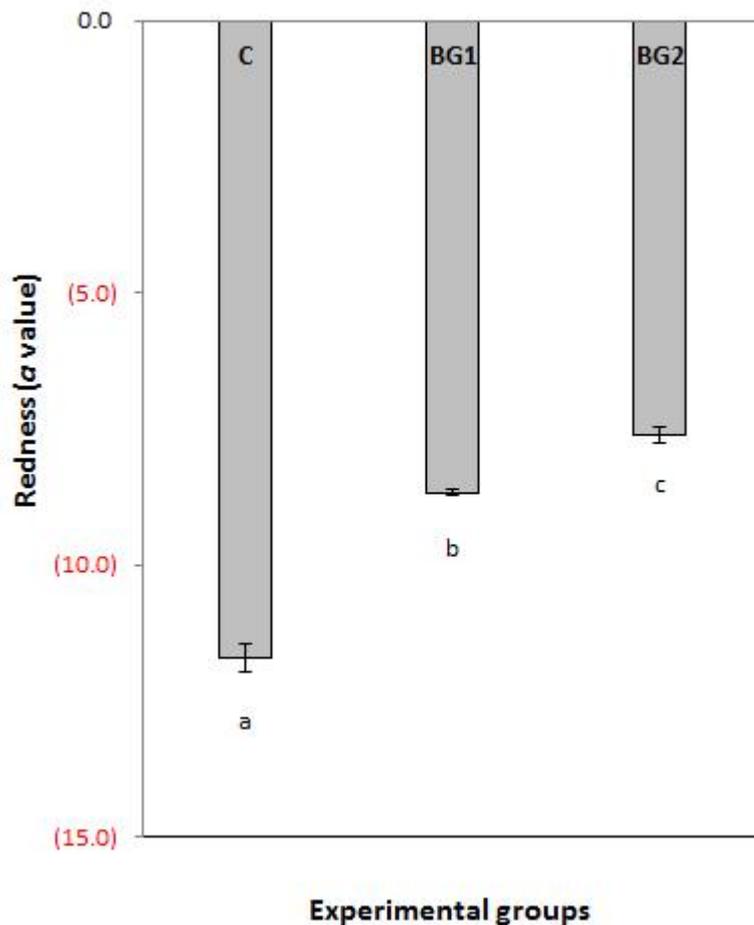
3. 마카롱 반죽의 색도

반죽의 색도(Chromaticity)를 측정한 결과는 <Figs. 5-7>과 같다. 명도(L value)의 경우 대조구 C=70.0~71.0, BG1=60.0~62.0, BG2=55.0~57.0으로 나타났다. 적색도(a value)의 경우 대조구 C=-13.0~-11.0, BG1=-9.0~-8.0, BG2=-8.0~7.0으로 나타났다. 황색도(b value)의 경우 대조구 C=12.5~12.7, BG1=13.0~13.3, BG2=13.9~14.0으로 나타났다. 이는 흑삼분말의 색도와 같이, 흑삼 분말의 첨가량이 많을수록 명도(L value)는 감소하여 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, 적색도(a value) 및 황색도(b value)는 증가하여 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다. 이것은 천일염 된장분말을 첨가한 연구⁶⁹⁾에서 분말의 첨가량이 증가할수록 명도(L value)와 황색도(b value)는 대조구에 비하여 유의적으로 감소하고, 적색도(a value)는 증가한 결과와 비슷한 양상을 보였다.

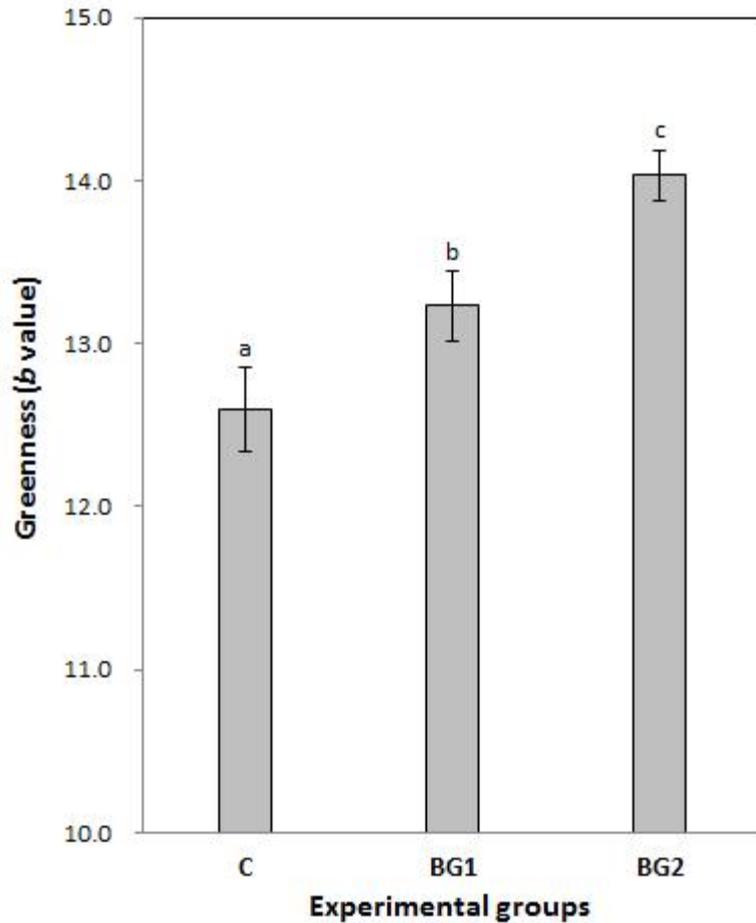
69) 정해옥, 이재준, 이명렬. (2008). 「천일염 된장분말을 첨가한 쿠키와 머핀의 특성연구」. 『한국식품저장유통학회지』, 15, p.507.



〈Fig. 5〉 Lightness of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



〈Fig. 6〉 Redness of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

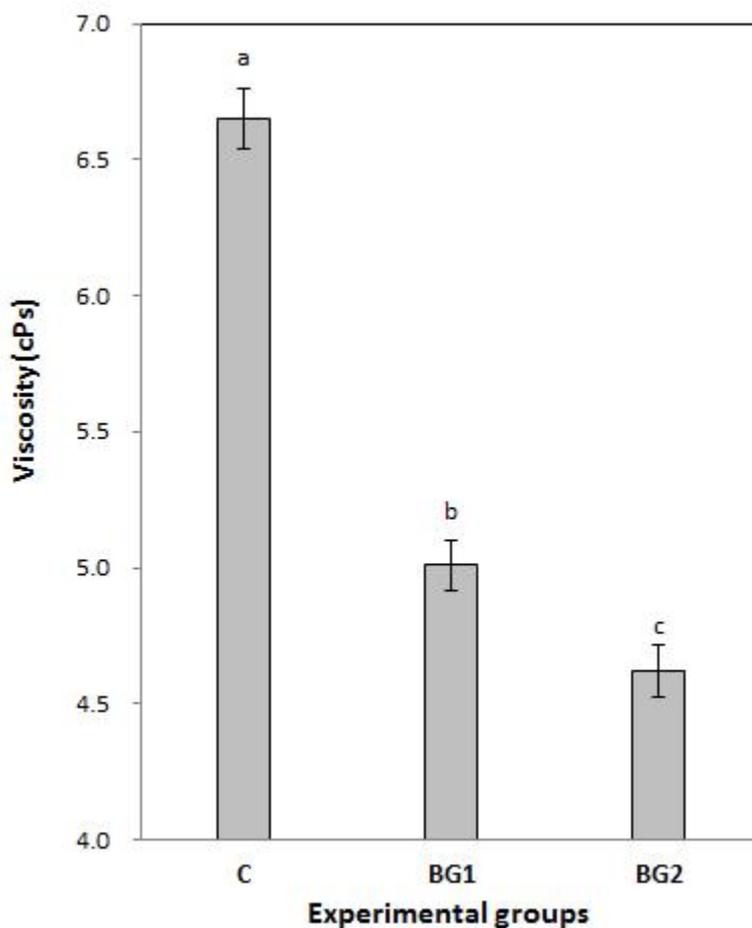


〈Fig. 7〉 Greenness of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

4. 마카롱 반죽의 점도

마카롱 반죽의 점도(Viscosity)를 실온에서 측정한 결과는 <Fig. 8>과 같다. 대조구 C=6.6~6.7(cPs), BG1=4.9~5.0(cPs), BG2=4.5~4.6(cPs)로 나타났다. 대조구 C와 BG1의 차이는 1.7(cPs)로 약 25% 감소한 것으로 보이고, 대조구 C와 BG2의 차이는 2.1(cPs)로 약 30% 감소한 것으로 보인다. 이는 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 반죽의 점도가 유의적으로 감소하였음을 알 수 있다. 이는 홍삼박 분말을 대체한 스폰지 케이크 연구⁷⁰⁾에서 반죽의 안정도에 높은 점도가 도움을 준다는 실험결과와 비교하여 흑삼 분말의 경우에는 첨가량이 늘어날수록 점도를 감소시켜서, 난백의 기포 안정성을 방해하고 이는 반죽의 안정도에도 영향을 미치는 것으로 보였다.

70) 박영례, 한인준, 김문용, 최성희, 신동원, 전순실. (2008). 「홍삼박 분말을 대체한 스폰지 케이크의 품질 특성」. 『한국식품조리과학회지』, 24, p.238.



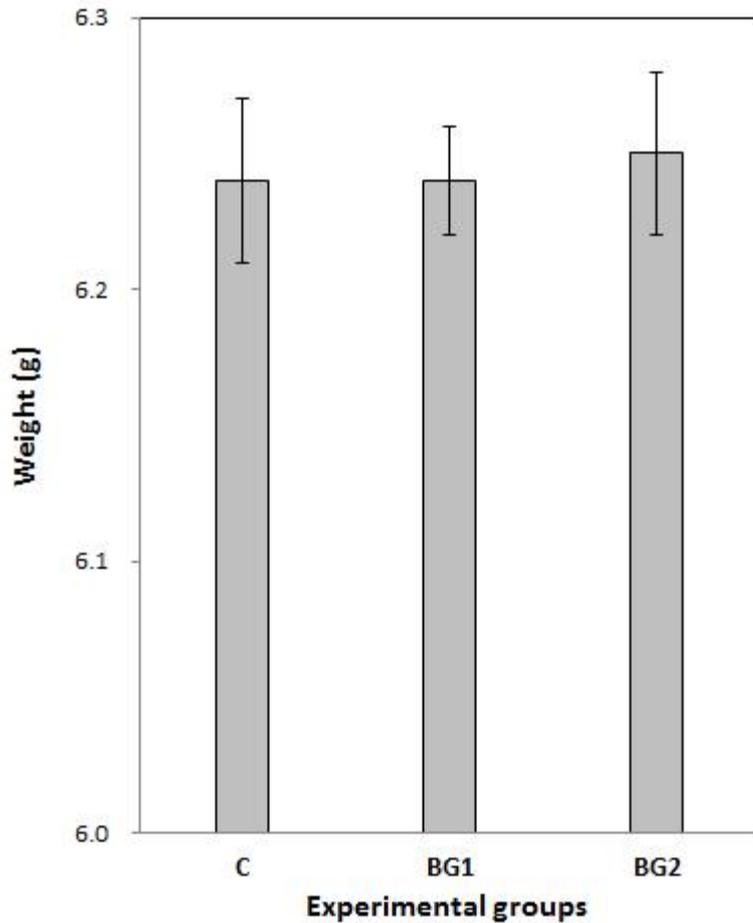
〈Fig. 8〉 Viscosity of macaroon cookie batter prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

제 2 절 흑삼분말을 넣은 마카롱 쿠키의 품질 특성

1. 마카롱 쿠키의 중량

흑삼 분말을 넣은 마카롱 쿠키 반죽 10 mL를 구워 제조한 마카롱 쿠키의 중량(Weight)은 대조구 C=6.23~6.25g, BG1=6.23~6.25g, BG2=6.24~6.26g으로 대조구C와 BG1은 유의적 차이가 없는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 간에는 약간의 중량 차이가 나타났으나, 역시 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 보리 도정 겨를 첨가한 쿠키와 머핀에 관한 연구⁷¹⁾에서, 보리 도정 겨의 첨가량에 따른 쿠키의 체적, 중량, 비중에서 모두 유의적인 차이가 없었던 결과와 유사하게 나타났다. 이는 실험에서 첨가된 흑삼 분말의 양이 매우 미비하였기 때문으로 보였다.<Fig. 9>

71) 김준희, 이영택. (2004). 「보리 도정 겨의 첨가가 쿠키와 머핀의 품질에 미치는 영향」. 『한국식품영양과학회지』, 33(8), p.1369.

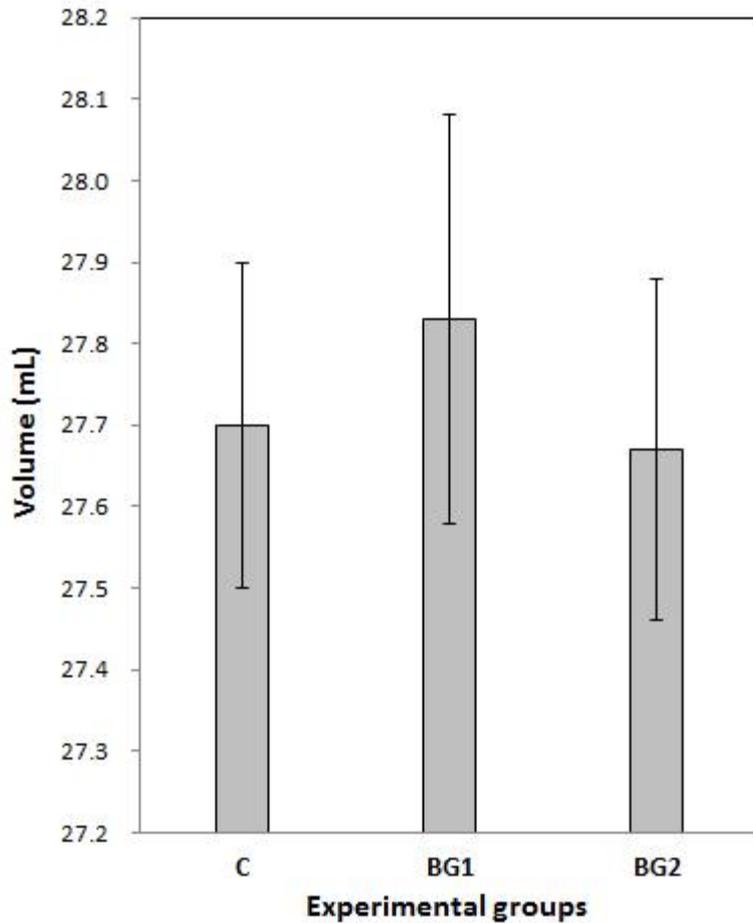


〈Fig. 9〉 Weight of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C: control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.978$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

2. 마카롱 쿠키의 부피

부피(Volume)는 대조구 C=27.7(ml), BG1=27.83(ml), BG2=27.67(ml) 으로 대조구C와 BG1은 0.13(ml)의 차이가 났으나, 유의적 차이는 없는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 와는 0.03(ml)의 차이가 나타났으나, 역시 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 동일한 부피의 밀가루가 전혀 첨가 되지 않은 반죽으로 쿠키를 제조하였기 때문에 완성된 쿠키의 부피는 흑삼 분말 첨가량에 영향을 받지 않은 것으로 보인다. 이러한 결과는 밀가루가 첨가된 쿠키의 반죽에 보리와 귀리를 첨가한 연구⁷²⁾에서 보리나 귀리의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 부피가 증가한 실험결과에서 밀가루가 보리나 귀리에 의해 대체됨에 따른 글루텐의 희석효과에 의한 영향이 원인인 것과는 비교가 되었다.〈Fig. 10〉

72) 이정애, 박금순, 안상희. (2002). 「보리와 귀리첨가 쿠키의 이화학적 관능적 품질특성비교」. 『한국조리과학회지』, 18, p.242.

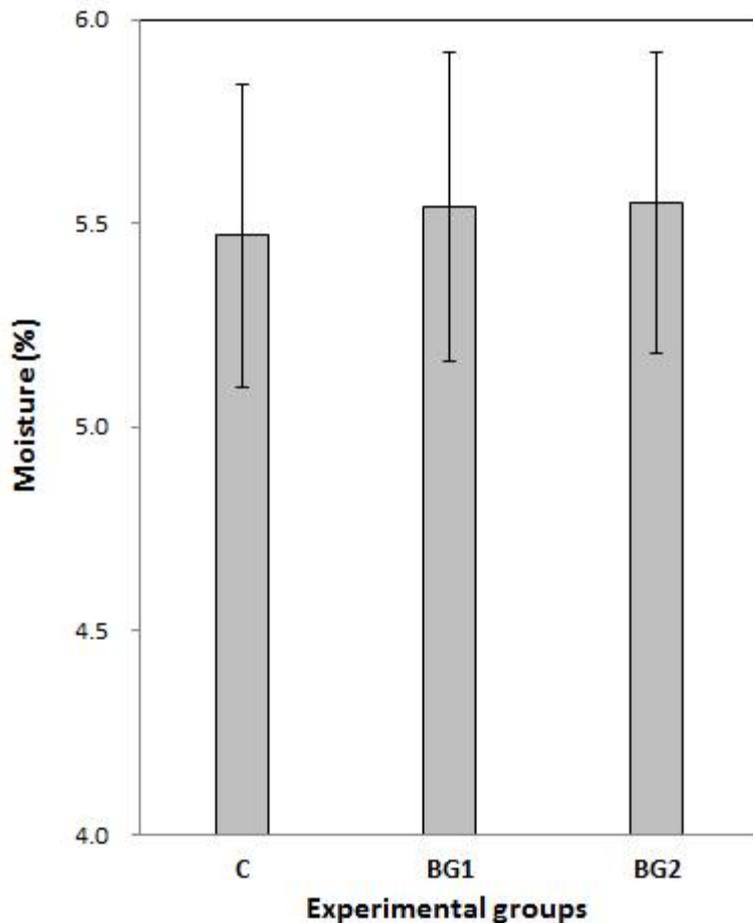


〈Fig. 10〉 Volume of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.642$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

3. 마카롱 쿠키의 수분함량

수분함량(Moisture)를 비교 분석해 보면, 대조구 C=5.4~5.5%, BG1=5.5~5.6%, BG2=5.5~5.65% 로 나타났다. 대조구 C와 BG1과는 약 0.1% 정도의 수분함량 차이가 났으나, 유의적 차이는 없는 것으로 관측되었다. 역시 대조구 C와 BG2와는 0.15% 미만의 차이가 났으나, 유의적 차이는 없는 것으로 관측되었다. 결국, 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 마카롱 쿠키의 수분함량이 증가 하였으나 대조구 및 실험구 사이에 유의적 차이는 나타나지 않았다. 이는 양송이버섯을 첨가한 쿠키에 관한 연구⁷³⁾에서 양송이버섯 분말의 수분함량이 밀가루 분말의 수분 함량보다 높기 때문에 양송이버섯 함량이 증가할수록 쿠키의 수분함량이 증가한 결과와 비교하여 흑삼분말의 수분함량과 아몬드분말의 수분함량에 큰 차이가 없고, 첨가된 흑삼분말의 양이 미비하기 때문인 것으로 보였다.〈Fig. 11〉

73) 이진실, 정성숙. 전계논문. p.1014.



〈Fig. 11〉 Moisture contents of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.964$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

4. 마카롱 쿠키의 굽기 손실률

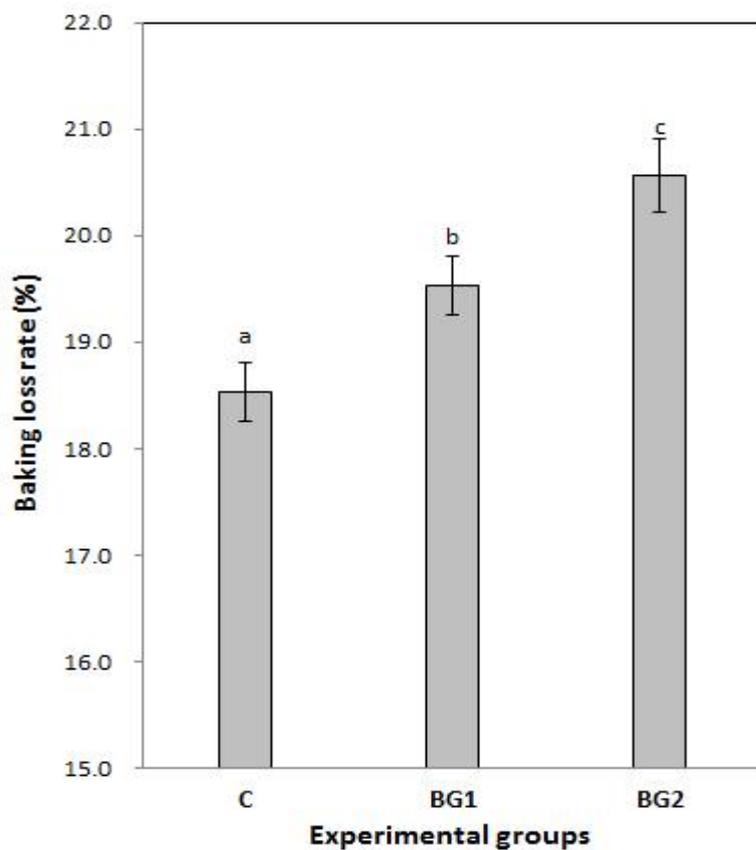
마카롱 쿠키의 굽기 손실률(Baking loss late)을 측정한 결과는 <Fig. 12>와 같다. 대조구 C=18.5%, BG1=19.5%, BG2=20.5% 로 나타났다. 대조구 C와 BG1과는 약 1.0% 정도의 굽기 손실률 차이가 났으며, 따라서 유의적 차이가 있는 것으로 관측되었다. 대조구 C와 BG2와는 2.0% 정도의 굽기 손실률 차이가 났으며, 역시 유의적 차이가 큰 것으로 관측되었다. 즉, 흑삼 분말을 첨가한 실험구는 대조구보다 유의적으로 높은 굽기 손실률을 나타내었는데, 이는 파래 첨가 쿠키에 관한 연구⁷⁴⁾에서 파래 첨가시 퍼짐성이 증가함에 따라 표면적이 증가하여 오븐 안에서의 수분 증발이 용이해지기 때문인 것과 비교하여 흑삼 분말의 첨가시 쿠키 반죽의 퍼짐성이 커지고 이로 인한 수분 증발의 증가로 굽기 손실률의 증가를 가져온 것으로 보였다.

제과류를 굽는 과정 중에는 반죽에 열이 가하여짐으로써 반죽 내에 있던 수분이 기체로 빠져나가기 때문에 제과류의 굽기 손실이 발생하게 되며⁷⁵⁾, 굽기 손실이 적을수록 쿠키 내에 보존되는 수분의 양이 많기 때문에 쿠키가 보다 말랑한 질감의 쿠키가 될 수 있다⁷⁶⁾. 따라서 흑삼 분말의 첨가량이 많을수록 마카롱의 질감은 단단해질 것으로 보였다.

74) 임은정. (2008). 「파래 첨가 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국식품영양학회지』, 21, p.3030.

75) Y. Pomeranz, (1978). "Wheat chemistry and technology, American Association of Cereal Chemists". MN. USA. p.756.

76) P. T. Berglund, & D. M. Hertsgaard, (1986). "Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins". *Journal of Food Science*, 51, pp.640-644.



〈Fig. 12〉 Baking loss rate of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

5. 마카롱 쿠키의 퍼짐성

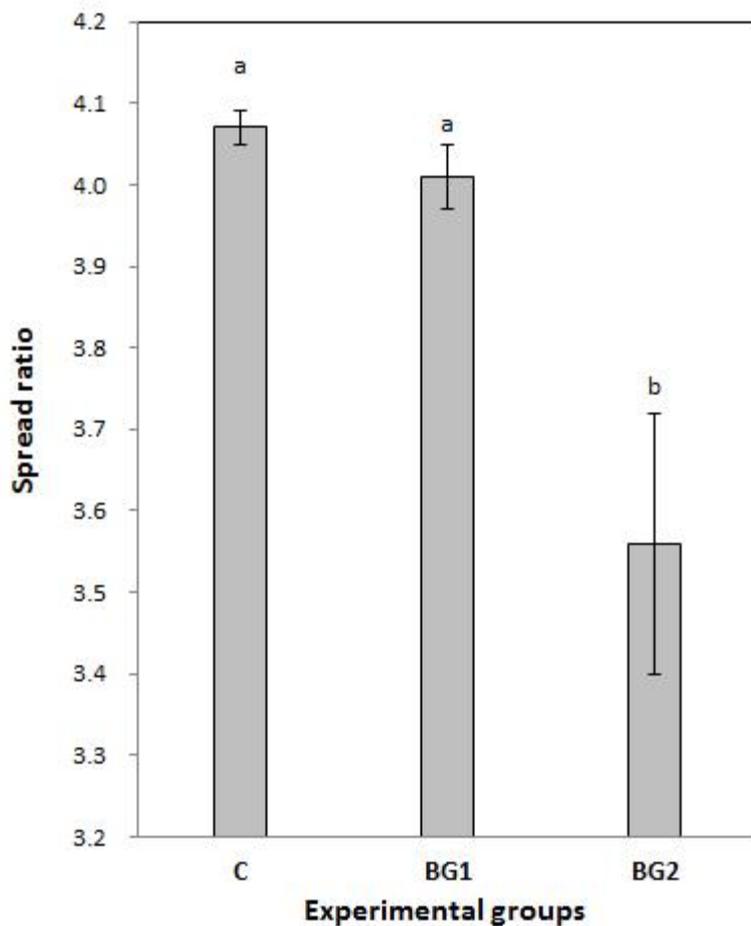
흑삼 추출물을 첨가한 마카롱 쿠키의 퍼짐성(Spread ratio; Spread factor)를 측정한 결과는 <Fig. 13>와 같다. 퍼짐성은 대조구 C=4.07, BG1=4.01, BG2=3.55 로 나타났다. 대조구 C와 BG1과는 약 0.06 정도의 차이가 낮으나, 유의적 차이는 없는 것으로 관측되었다. 하지만, 대조구 C와 BG2와는 0.52 정도의 차이가 낮으며, 유의적 차이가 있는 것으로 관측되었다. 즉, 마카롱 쿠키의 퍼짐성은 흑삼 분말을 0.5%까지 첨가 하였을 때는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 1.0%를 첨가 하였을 때는 대조구 및 실험구 BG1에 비하여 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다. 이는 시금치 가루를 첨가한 발아현미 쿠키의 연구⁷⁷⁾에서 시금치 분말의 첨가가 쿠키의 퍼짐성을 감소시킨다는 결과와 유사한 결과를 보였다.

퍼짐성은 오븐 내의 온도가 상승함에 따라 반죽이 팽창하는 동안 글루텐이 연속적인 유리점(Glass transition) 상태가 되면서 일어난다. 즉, 쿠키 제조시 재료들을 반죽하고 성형하여 오븐에서 굽는 동안 반죽의 두께가 감소하고 직경이 커지는 현상을 뜻하는 것으로, 퍼짐성이 크거나 직경이 넓은 쿠키가 좋은 제품으로 인식되고 있다.⁷⁸⁾ 또한 퍼짐성은 반죽의 점성, 수분함량, 부재료의 이화학적 특성 및 첨가량에 영향을 받는데, 수분함량이 퍼짐성 증가에 중요한 인자로 알려져 있다. 반죽 내의 수분 함량 증가와 양의 상관관계를 지니며 부재료의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 증가하여 퍼짐성 지수가 증가한다.⁷⁹⁾ 반면에 단백질 함량이 낮을수록 퍼짐성 지수가 감소한다. 또한 섬유소 함량이 높으면 수분함유량은 증가하나, 섬유소가 수분을 흡착하고 있기 때문에 반죽이 유동성에 필요한 일정한 점도를 유지할 수 있는 유효수분의 양이 감소하므로 퍼짐성이 감소한다. 이와 마찬가지로 반죽에 들어가는 부재료의 첨가량이 증가하면 반죽의 수분 함량이 감소하여 퍼짐성이 감소한다.

77) 이희정, 주나미. (2010). 「시금치 가루를 첨가한 발아현미쿠키의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.711.

78) K. P. Curley, & R. C. Hosney, (1984). "Effect of corn sweeteners on cookies quality". *Cereal chemistry* 61, pp.274-278.

79) R. A. Miller, R. C. Hosney, & C. F. Morris, (1997). "Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies". *Cereal Chemistry* 74, pp.669-671.

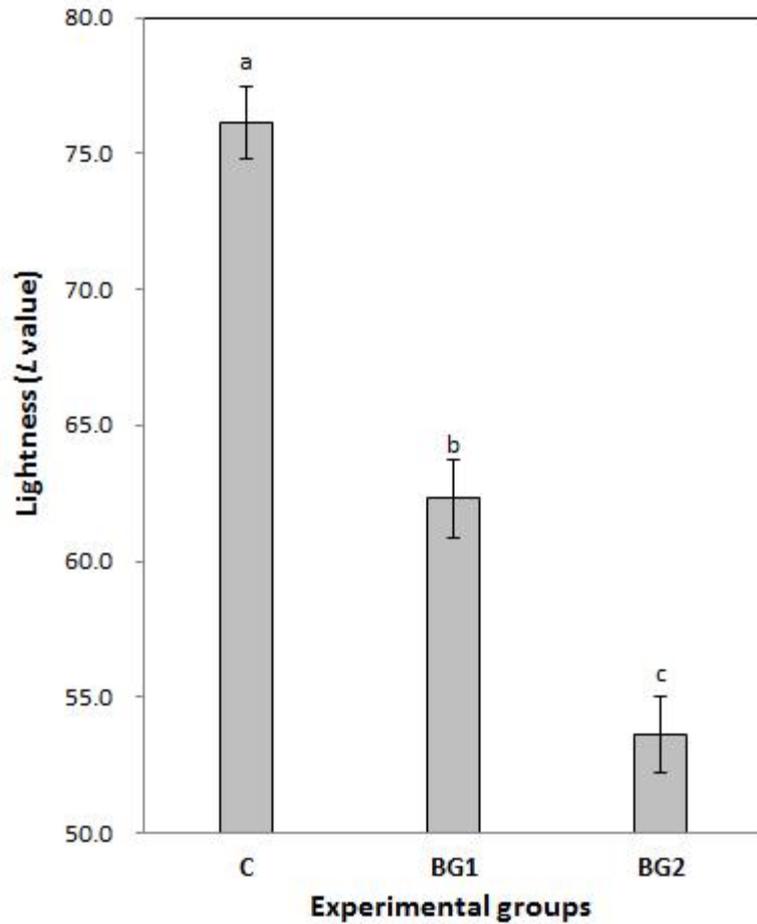


〈Fig. 13〉 Spread ratio of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas ± standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.002$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

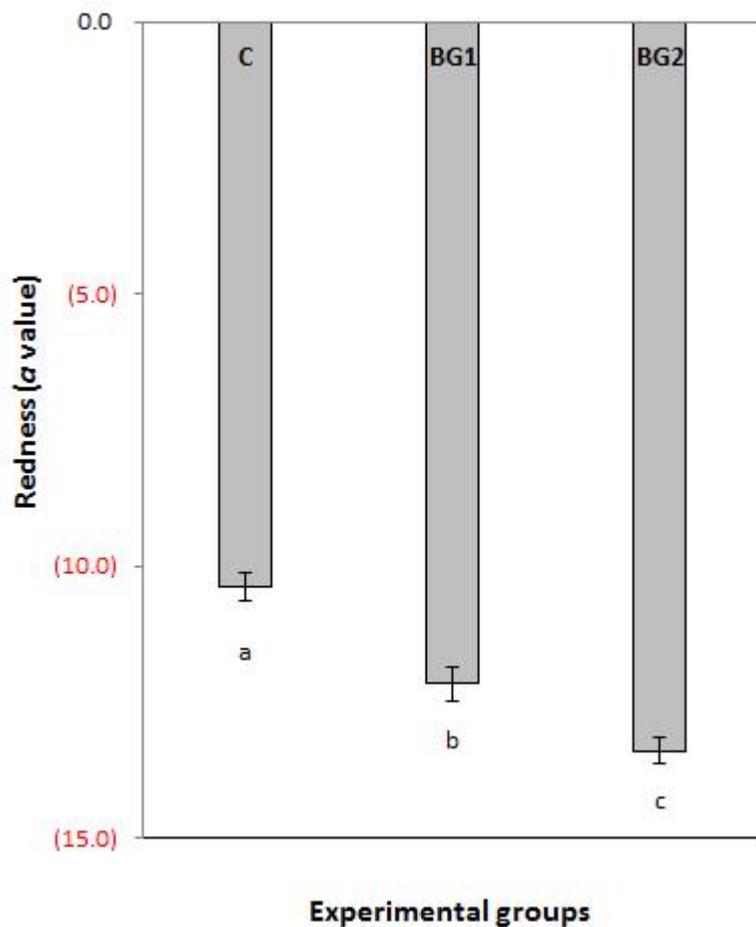
6. 마카롱 쿠키의 색도

흑삼 분말을 넣어 제조한 마카롱 쿠키의 색도를 측정한 결과는 <Figs. 14-16>와 같다. 흑삼 분말을 첨가한 마카롱 쿠키의 색도는 대조구와는 유의적인 차이를 나타내었다. 즉, 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 마카롱 쿠키의 명도 (L value), 적색도 (a value), 및 황색도 (b value)가 대조구에 비하여 유의적으로 감소하였다. 이러한 실험 결과는 흑삼농축액을 이용한 흑삼 청포묵 연구⁸⁰⁾에서 흑삼 농축액 수준이 증가할수록 흑삼 청포묵 명도와 적색도, 황색도 모두 감소하였다는 보고와 매우 비슷한 양상을 보였다.

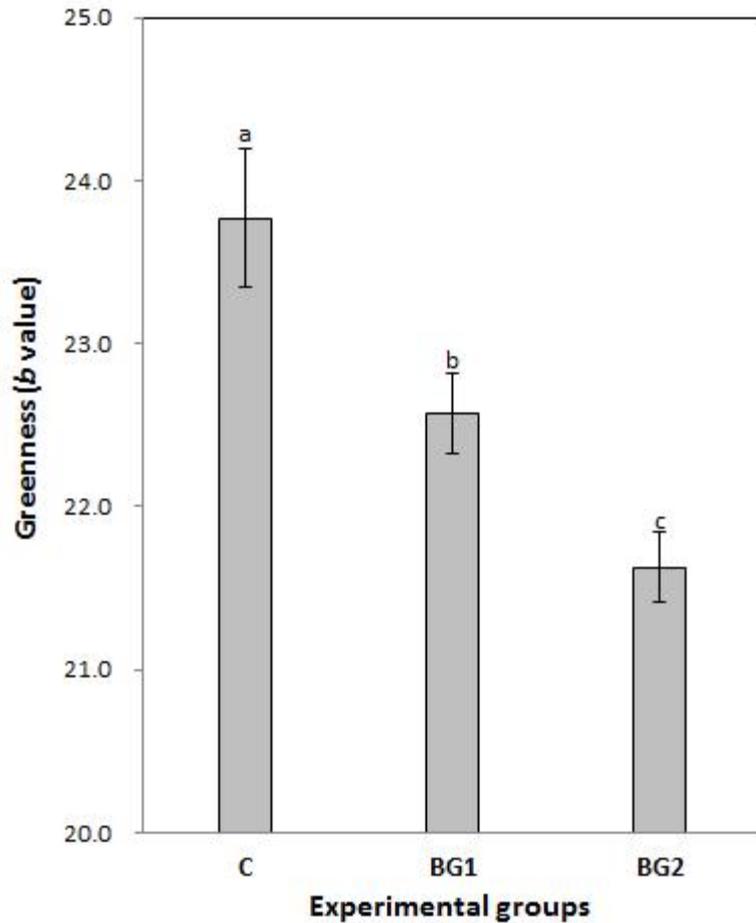
80) 김애정, 신승미, 정경희. (2011). 「흑삼농축액 첨가수준에 따른 흑삼청포묵의 품질특성」. 『한국산학기술학회논문지』, 12, p.3997.



〈Fig. 14〉 Lightness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



〈Fig. 15〉 Redness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas ± standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



〈Fig. 16〉 Greenness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C: control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

7. 마카롱 쿠키의 물성

마카롱 쿠키의 물성(Texture) 중 경도(Hardness)는 대조구 C=420~425g, BG1=520~525g, BG2=650g으로 나타났다. 대조구 C와 BG1은 100g 정도의 경도 차이를 보여, 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 간에는 225~230g 정도의 경도 차이가 나타났으며, 유의적 차이는 큰 것으로 나타났다. 즉, BG1의 경도는 대조구보다 약 25% 증가하였고, BG2의 경도는 대조구보다 약 50% 이상 증가하였다. 이는 쌀된장분말을 첨가한 쿠키의 연구⁸¹⁾에서 쌀된장분말의 첨가량이 증가할수록 밀도는 감소하고 경도는 높아지는 실험결과와 유사하게 나타났다.<Fig. 17>

마카롱 쿠키의 경도가 증가하면서, 경도를 기준으로 산출되는 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)를 비교 분석해 보면, 응집성(Cohesiveness)은 대조구 C=0.651~0.652, BG1=0.655~0.657, BG2=0.75~0.76 으로 나타났다. 대조구 C와 BG1은 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 간에도 유의적 차이가 큰 것으로 나타났다. 즉, 경도가 증가할수록 역시 응집성도 증가 하였다.<Fig. 18>

검성(Gumminess)은 대조구 C=275, BG1=350, BG2=475으로 나타났다. 대조구 C와 BG1은 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 간에도 유의적 차이가 큰 것으로 나타났다. 즉, 경도가 증가할수록 검성 역시 증가 하였다.<Fig. 20>

씹힘성(Chewiness)은 C=290, BG1=350, BG2=390으로 나타났다. 대조구 C와 BG1은 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 간에도 유의적 차이가 큰 것으로 나타나서 경도가 증가할수록 역시 씹힘성 또한 증가 하였다. <Fig. 21>

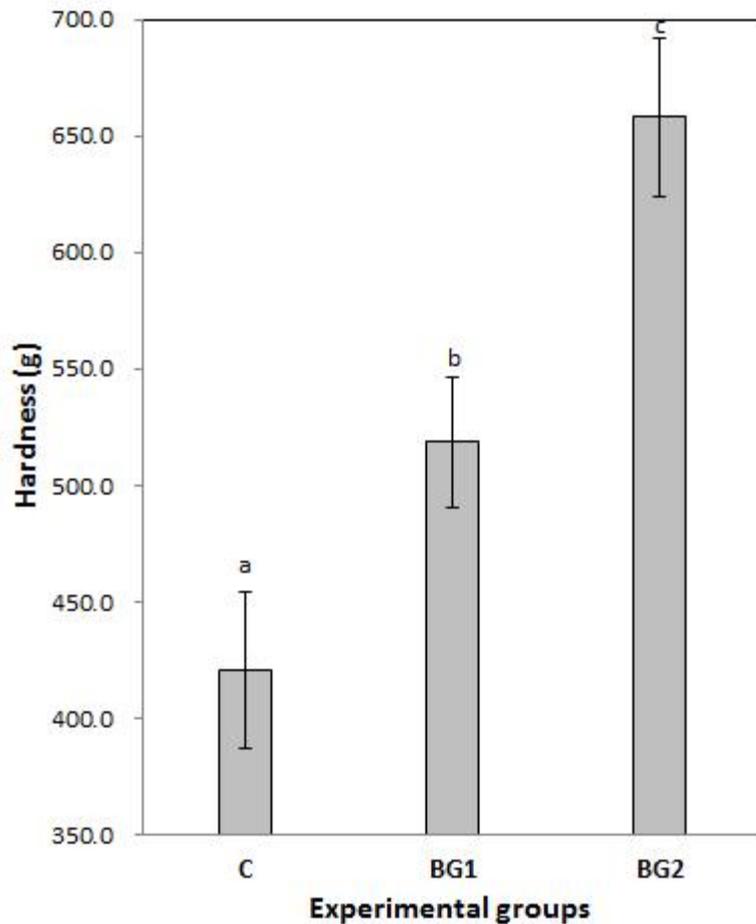
이러한 실험 결과는 흑삼추출물을 첨가한 설기떡 연구⁸²⁾에서 흑삼 추출물

81) 윤향식, 주선종, 김기식, 김숙종, 김성수, 오문헌. 전계논문. p.434.

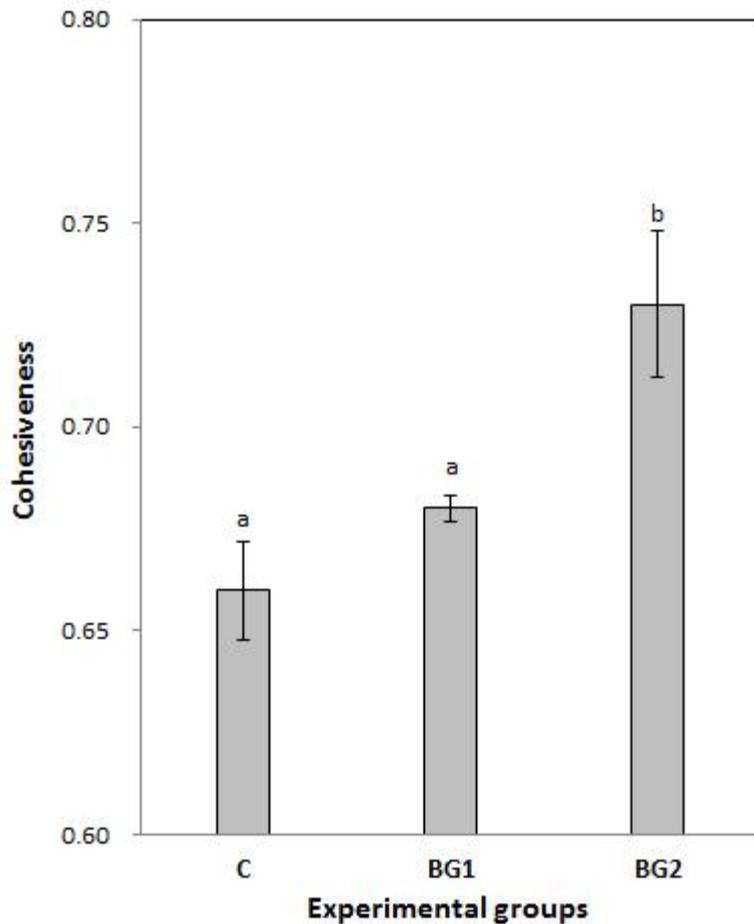
82) 김애정, 신승미, 정정숙. (2010). 「흑삼 추출물을 첨가한 설기떡의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』, 23, p.389.

첨가량이 증가할수록 경도, 응집성, 검성, 씹힘성이 모두 증가하였다는 보고와 유사한 결과를 보였다.

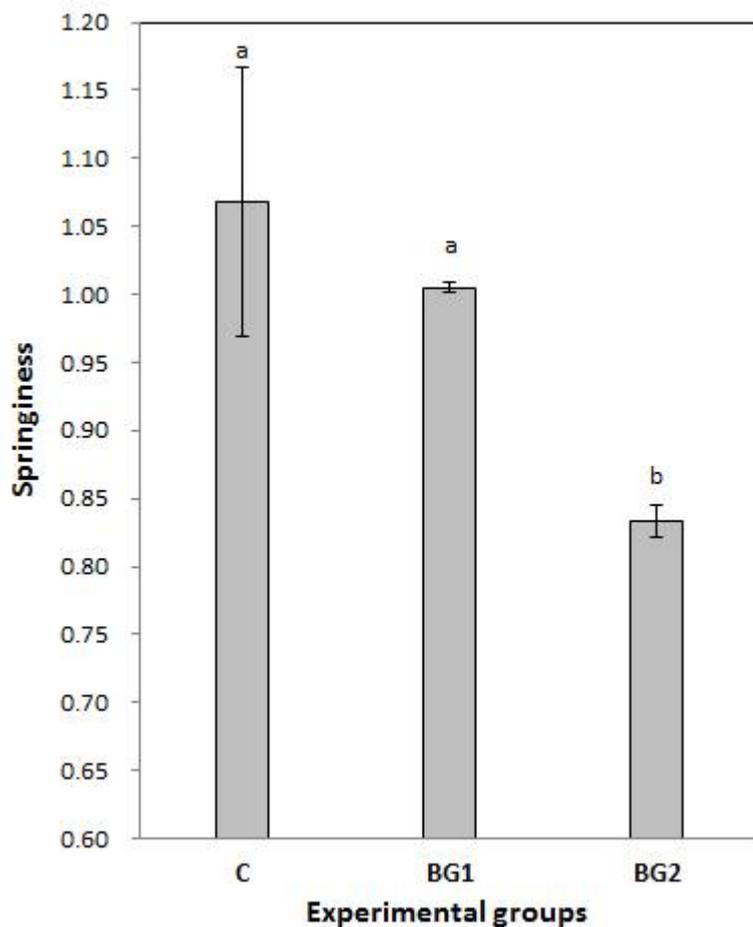
반면에 탄성(Springiness)의 경우는 대조구 C=1.07, BG1=1.00, BG2=0.83으로 나타났다. 대조구 C와 BG1은 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, 대조구 C와 BG2 간에도 유의적 차이가 큰 것으로 나타났다.<Fig. 19> 즉, 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 탄성은 반대로 감소하였다. 따라서 흑삼 분말의 첨가량이 많을수록 마카롱 쿠키의 질감은 단단해지고 말랑거리지 않을 것으로 추정되었다.



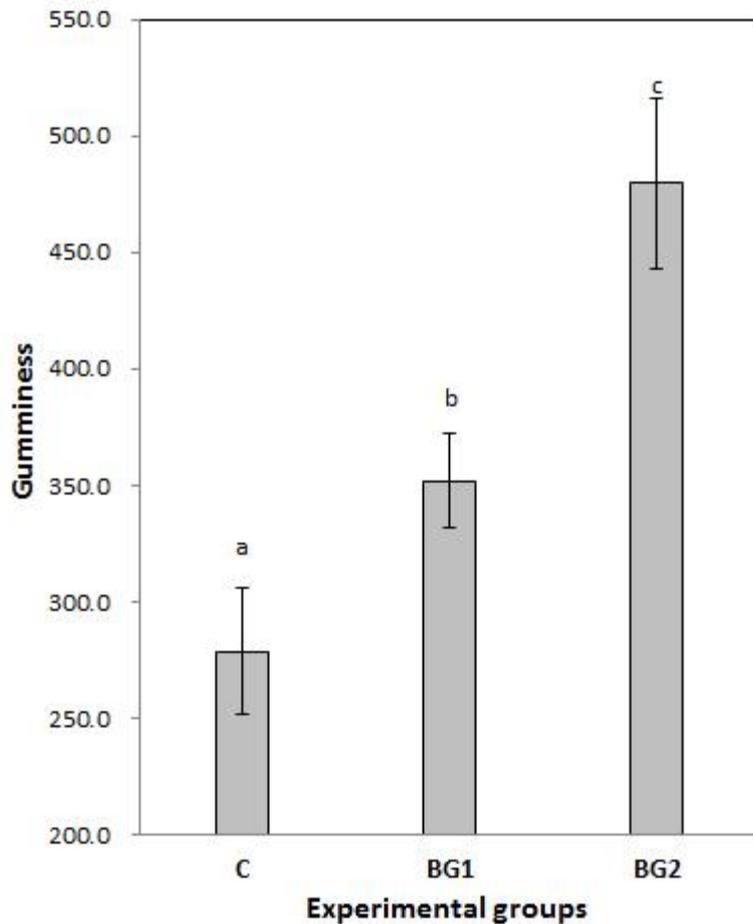
〈Fig. 17〉 Hardness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



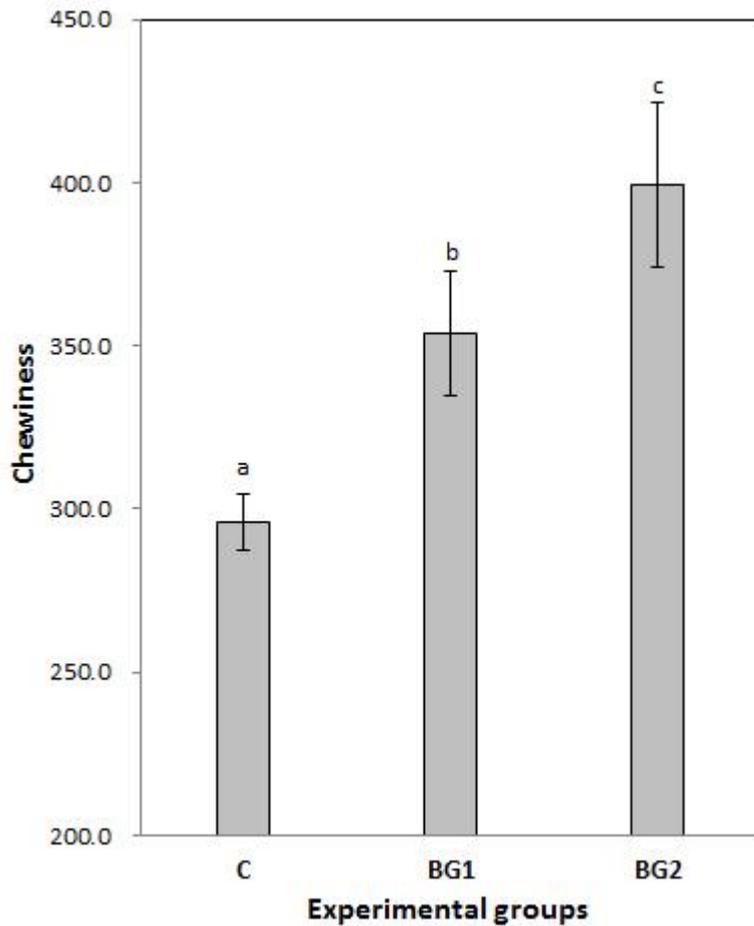
〈Fig. 18〉 Cohesiveness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas ± standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.001$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



〈Fig. 19〉 Springiness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas ± standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.002$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



〈Fig. 20〉 Gumminess of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Mean \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.002$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.



〈Fig. 21〉 Chewiness of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Meas ± standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.002$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

8. 마카롱 쿠키의 관능검사(Sensory test)

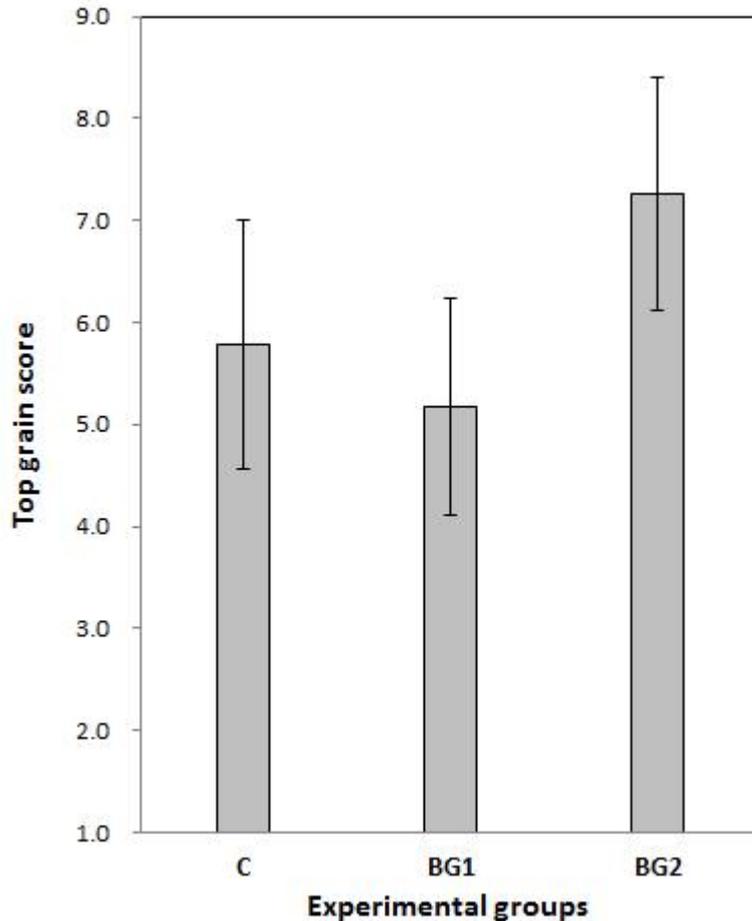
건강한 성인 (20~30대)을 대상으로 대조구 및 흑삼 분말을 첨가한 마카롱 쿠키의 관능검사를 실시하였다. 이들은 관능검사 방법과 목적을 교육받았고, 본 실험 이전에 시판되고 있는 마카롱 쿠키를 이용하여 관능검사 교육을 3회 수강하였다. Pre-sensory test에서 각각의 관능특성을 잘 평가하였던 패널 중, 각 연령대 별로 8명씩을 관능검사 요원으로 선발하였다. 패널 선별 후, 본 실험의 연구목적을 충분히 설명하여 인지시켰고, 동일 실험일의 오전 10시, 오후 2시에 관능검사를 실시하였다. 이와 같은 관능검사를 1주일에 1회씩 각각 3회 실시하여 평균값을 산출하였다.

흑삼 분말을 첨가한 쿠키에 대한 top grain score를 9점 만점으로 측정한 결과는 <Fig. 22>과 같다. 대조구 C=5.8, 실험구 BG1=5.2 BG2=7.3으로 나타났다. 구워진 쿠키 상층의 관능특성 (visual evaluation)을 관찰한 결과, 흑삼 분말의 첨가 농도가 증가할수록 top grain score가 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. 이들의 평가에서 islanding pattern은 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 쿠키의 단백질 함량이 증가하면 top grain score가 감소하고, sugar snap cookie에서는 top grain score와 쿠키의 직경이 양의 상관관계가 있는 것으로 보고되었다.⁸³⁾ 그러나 본 연구에서는 실험구 간의 단백질 함량에는 차이가 없었다(data not shown). 따라서 흑삼 분말 첨가량 증가에 따라 쿠키의 top grain score가 높아진 것에는 단백질 농도 이외의 요인이 있는 것으로 사료되었다. Top grain score 측정 후, 패널 간의 토론 과정 중에 도출된 결론은 흑삼 분말 처리구는 대조구보다 쿠키 표면이 상대적으로 “반짝거리는 것”으로 나타났고, 이러한 “반짝거림”이 top grain score를 상승시킨 것으로 판단되었다. 이는 흑삼 추출액을 첨가한 김치에서와 유사한 결과이었다.⁸⁴⁾ 따라서 흑삼 속에는 이를 활용하여 제조되는 제품의 visulal characteristic을 향상시키는 물질이 포함된 것으로 추정되며 이에 대한 후속

83) 최영심, 이명호. (2009). 「국내산 밀의 품종별 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성」. 『한국조리학회지』, 15, pp.202-208.

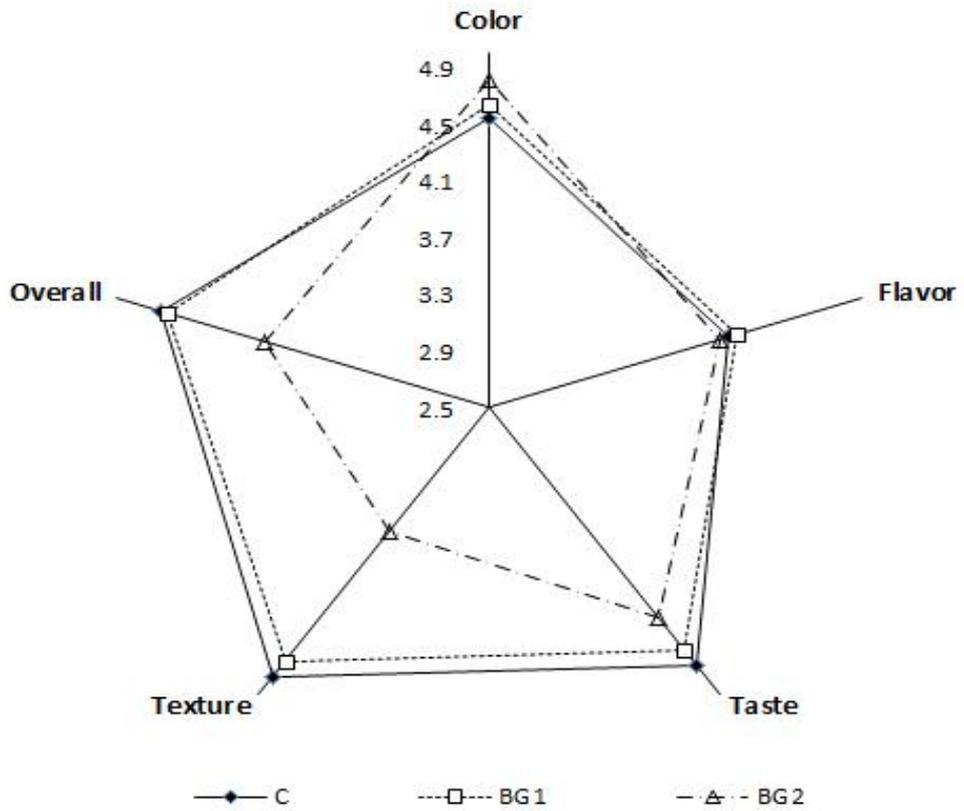
84) 모은경, 김승미, 윤범식, 양선아, 제갈성아, 최영심 외. 전계논문. pp.182-189.

연구가 필요할 것이다.



〈Fig. 22〉 Top grain score of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Mean \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.052$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

흑삼 분말을 첨가한 마카롱 쿠키의 관능검사 결과는 <Fig. 23>와 같다. 10대에서는 쿠키의 색(color) 항목만 유의적인 차이가 없었고, 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 taste 및 texture 항목에서 낮은 관능 특성치를 나타내었다. flavor 및 color 항목에서는 시료 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 전체적인 수용도는 대조구와 BG1 사이에는 유의적인 차이가 없었으나, BG2의 관능특성은 대조구 및 BG1보다 유의적으로 낮았다. 이는 BG2의 낮은 질감 특성에서 기인하는 것으로 분석되었다.



〈Fig. 23〉 Sensory evaluation of macaroon cookie prepared with black ginseng powder. C; control, BG1; 0.5% (w/v) black ginseng powder added group, BG2; 1.0% (w/v) black ginseng powder added group. Data were expressed as Mean \pm standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p = 0.052$), analyzed using ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

9. 벤조피렌 검사(Benzopyrene test)

벤조피렌(benzopyrene)은 다환방향족탄화수소화합물(polycyclic aromatic hydrocarbons)로서 내분비계의 장애를 일으키는 물질이다. 이것은 산소가 부족한 상태에서 식품이나 유기물이 탄화될 때 생기는 Tar상 물질의 구성 성분으로써 다환방향족탄화수소 화합물 중에서도 벤조피렌은 피부암, 폐암, 간암을 일으키는 강력한 발암물질로 보고되어 있다⁸⁵⁾. 우리나라에서는 벤조피렌의 허용 함량은 올리브유, 식용유, 참기름, 들기름, 대두유, 옥수수유 등의 식물 유지류에서 2 ppb 이하로 규정하고 있다. 그러나 이외의 식품에서는 숙지황의 벤조피렌 함량 기준은 5 ppb 이하로만 규정하고 있다 ⁸⁶⁾.

본 연구에서 개발된 흑삼 마카롱 쿠키의 안전성을 확인하기 위하여 벤조피렌 분석을 수행한 결과 모든 시료에서 bebnzopyren은 검출되지 않았다.[Table 4] 따라서 본 실험방법에 의해 제조된 흑삼 마카롱 쿠키는 안전한 제품인 것으로 나타났다.

[Table 4] Test of the Benzopyren

	CO	BG-1	BG-2
Benzopyren	N.D.	N.D.	N.D.

CO; control, BG-1; Black ginseng powder 0.5%, BG-2; Black ginseng powder 1%, N.D.; not detected.

85) H. L. Jay, J. B. Wiliam, B. Franco, F. Robert, R. G. Charles, K. Michael, et al. (1984). "Patterns of lung cancer risk according to type of cigarette smoked". *International Ournal f Cancer*, 33, pp.569-576.

86) Korea Food & Drug Administration. (2010). *Korean Food Standard Codex Vol.10*orea Food & Drug Administration. pp.48-51.

제 5 장 결 론

본 연구에서는 마카롱 쿠키 제조시 흑삼 분말을 첨가한 고건장기능성 쿠키의 개발을 위하여 흑삼 분말 첨가량에 따른 반죽의 이화학적 특성과, 중량, 부피, 수분함량, 굽기 손실률, 퍼짐성, 색도, 경도, 관능검사 등 흑삼 분말 함량에 따른 마카롱 쿠키의 제품 품질 특성에 대하여 분석하였다.

우선 마카롱 쿠키 반죽의 물리적 특성 분석을 살펴보면, 마카롱 반죽의 대조구 C와 시료 BG1(0.5%), BG2(1%)의 중량(Weight)를 측정하여 비교 분석한 결과, BG1의 중량이 대조구 C 보다 약간 높았으나 두 구룹 사이에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 반면에 BG2는 대조구 C 보다 유의적으로 높은 중량을 나타내었다. 수분함량(Moisture)는 대조구가 실험구보다 높았으나 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 색도(Chromaticity)를 측정한 결과를 보면, 흑삼 분말의 색도와 같이, 흑삼 분말의 첨가량이 많을수록 명도(L value)는 감소하였고, 적색도(a value) 및 황색도(b value)는 유의적으로 증가하였다. 점도(Viscosity)를 측정한 결과 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 반죽의 점도가 유의적으로 감소하였음을 알 수 있었다.

또한, 마카롱 쿠키의 품질 특성 분석을 살펴보면, 흑삼 분말을 넣은 반죽을 구워 제조한 마카롱 쿠키의 중량(Weight)은 흑삼 분말을 첨가한 실험구가 대조구보다 약간 더 높았으나 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 부피(Volume)은 동일한 부피의 반죽으로 마카롱 쿠키를 제조하였기 때문에 흑삼 분말 첨가량에 영향을 받지 않았다. 수분함량(Moisture)은 약 5.5% 정도를 나타내었다. 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 마카롱 쿠키의 수분함량이 증가하였으나 대조구 및 실험구 사이에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 굽기 손실률(Baking loss rate)은 대조구 C와 BG1과는 약 1.0% 정도의 굽기 손실률 차이가 났으며, 따라서 유의적 차이가 있는 것으로 관측되었다. 또한 대조구 C와 BG2와는 2.0% 정도의 굽기 손실률 차이가 났으며, 유의적 차이가 큰 것으로 관측되었다. 즉, 흑삼 분말을 첨가한 실험구는 대조구보다 유의적으로 높은 굽기 손실률을 나타내었다. 퍼짐성(Spread ratio)은 흑삼 분말을 0.5%까지 첨

가하였을 때는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 1.0%를 첨가하였을 때는 대조구 및 BG1에 비하여 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다. 색도는 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 마카롱 쿠키의 명도 (L value), 적색도 (a value), 및 황색도 (b value)가 대조구에 비하여 유의적으로 감소하였다. 경도(hardness)는 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 또한 경도를 기준으로 산출되는 질감 측정 항목인 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 및 씹힘성(chewiness)의 수치도 함께 증가하였다. 반면에 시료의 탄성을 나타내는 탄력성(springiness)는 흑삼 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다.

지금까지 흑삼을 첨가한 마카롱 쿠키의 반죽과 완성 제품의 다양한 특성에 관하여 살펴보았다. 현재 흑삼은 최근에 와서야 제품 생산 방식 및 규격에 관한 제도적 법규가 마련되었고, 국가 단위의 연구개발 및 고부가가치 상품 개발을 위한 준비가 시작되었으며, 서서히 흑삼을 활용한 고기능성 식품의 연구개발이 활성화 되어 식용 가능한 흑삼농축액 및 흑삼분말 그리고 비누나, 샴푸 등의 제품이 출시되고 있다. 따라서 이러한 때 제과제빵분야에서 흑삼을 활용한 보다 다양한 고건강기능성 제품에 대한 연구가 더욱 필요하리라 보고, 본 연구가 그에 자그마한 보탬이 되리라 기대한다.

【참고문헌】

1. 국내문헌

- 강남이, 김혜영. (2005). 「거친재료를 첨가한 건강기능성 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국식생활문화학회지』, 20, pp.331-336.
- 고희철. (2010). 「산수유 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성에 관한 연구」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.957-962.
- 김귀순, 박금순. (2008). 「연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 24, pp.398-404.
- 김애정, 신승미, 정경희. (2011). 「흑삼농축액 첨가수준에 따른 흑삼청포묵의 품질특성」. 『한국산학기술학회논문지』, 12, p.3997.
- _____, 신승미, 정정숙. (2010). 「흑삼 추출물을 첨가한 설기떡의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』, 23, p.389.
- _____, 임희정, 강신정. (2010). 「흑삼 농축액 첨가 수준에 따른 흑삼 젤리의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』, 23(196), pp.11-19.
- _____, 정경희, 신승미, 임희정, 조재철. (2010). 「마늘 페이스트 첨가 쿠키의 품질특성」. 『한국산학기술학회논문지』, 11, pp.2178-2184.
- _____, 한명륜, 정경희, 강신정. (2009). 「백삼, 홍삼 및 흑삼 분말 첨가에 따른 현미 다식의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』, 22, pp.38-63.
- 김준희, 이영택. (2004). 「보리 도정 겨의 첨가가 쿠키와 머핀의 품질에 미치는 영향」. 『한국식품영양과학회지』, 33(8), p.1369.
- 김현덕, 정명숙. (2006). 「허브에 대한 시식 경험 및 로즈마리와 민트를 첨가한 쿠키의 관능적 특성」. 『한국조리학회지』, 12, pp.222-235.
- 김현숙, 신은수, 류은순. (2010). 「툇 분말 첨가 쿠키의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.627-635.
- 김혜영, 박지현. (2006). 「인삼을 첨가한 호박쿠키의 이화학적 및 관능적 특

- 성」. 『한국조리과학회지』, 22, pp.855-863.
- 김효진, 이지연, 유보람, 김혜란, 최재을, 남기열 외. (2011). 「흑삼 제조과정 중 증포 횟수에 따른 에탄올 추출물의 항산화활성」. 『한국식품영양과학회지』, 40, pp.156-162.
- 남기열, 이누리, 문병두, 송규용, 신호상, 최재을. (2012). 「흑삼 제조과정 중 증포 횟수에 따른 색상 및 진세노사이드 함량 변화」. 『한국약용작물학회지』, 20, pp.27-35.
- 노성수, 박지하. (2008). 「흑삼 추출물의 항혈전 효능에 관한 연구」. 『도서의학』, 33, pp.47-61.
- 대한자연산삼연구소. (2012). 『나도 산삼을 썰 수 있다』. 중앙생활사.
- 모은경, 김승미, 윤범식, 양선아, 제갈성아, 최영심 외. (2010). 「흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 저온 저장 중의 품질 특성」. 『한국식품저장유통학회지』, 27, pp.182-189.
- 박복희, 조희숙, 박선영. (2005). 「구기자를 첨가한 쿠키의 품질특성과 항산화효과」. 『한국조리과학회지』, 21, pp.94-102.
- 박영례, 한인준, 김문용, 최성희, 신동원, 전순실. (2008). 「홍삼박 분말을 대체한 스폰지 케이크의 품질 특성」. 『한국식품조리과학회지』, 24, p.238.
- 박영서, 장학길. (2008). 「흑미 가루의 첨가가 sugar-snap cookie의 품질 특성에 미치는 영향」. 『한국식품과학회지』, 40, pp.234-237.
- 박향숙, 이명호, 이준열. (2011). 「홍삼 분말 첨가 sugar-sanp cookie의 제조 및 품질 특성」. 『한국조리과학회지』, 17, pp.171-183.
- 배현주, 이해연, 이진향, 이준호. (2010). 「삼백초 분말을 첨가하여 제조한 슈거스냅 쿠키의 품질특성」. 『산업식품공학』, 14, pp.256-262.
- 송낙근, 최학주, 김동희, 노성수, 서영배. (2009). 「흑삼이 폐고혈압 유발 흰쥐에 미치는 영향」. 『대한본초학회지』, 24, pp.69-75.
- 양승미, 김성현, 신정혜, 강민정, 성낙주. (2010). 「아스파라거스 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『농업생명과학연구학회지』, 44, pp.67-74.
- 양효선, 박천귀, 유영춘. (2007). 「흑삼 추출물의 생리활성에 관한 연구」.

- 『식품산업과 영양』, 12, pp.1-4.
- 윤향식, 주선종, 김기식, 김숙중, 김성수, 오문헌. (2005). 「쌀된장분말을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』, 12, p.434.
- 이가화, 최민자, 정복미. (2010). 「매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성과 항산화효과」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.381-389.
- 이동섭. (2011). 『산양삼 재배의 이론과 실제』. 넥서스.
- 이미라, 윤범식, 손백신, 류뢰, 장동량, 왕춘년 외. (2009). 「포도주스 침지 제조 흑삼의 ginsenoside Rg3 함량 변화와 acetylcholinesterase 억제 효과」. 『고려인삼학회지』, 33, pp.349-354.
- 이부용. (2002). 「인삼 가공식품 개발」. 『食品技術=Bulletin of food technology』, 15, pp.4-8.
- 이상인. (1980). 『한국인삼사』. 한국인삼경작조합연합회.
- 이선미, 정현아, 주나미. (2006). 「홍삼 분말을 첨가한 냉동 쿠키의 제조 조건 최적화」. 『한국식품영양학회지』, 19, pp.448-459.
- 이영상, 임덕호, 양진철, 노덕수, 김광일, 오수교 외. (2011). 「백삼, 홍삼과 흑삼 추출물의 정성적 구별법에 관한 연구」. 『한국식품영양학회지』, 24, pp.138-143.
- 이은중 譯. (2011). 『양과자 세계사』. (주)비엔씨월드.
- 이정신, 오명숙. (2006). 「흑미가루 첨가 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국조리과학회지』, 22, pp.193-203.
- 이정애, 박금순, 안상희. (2002). 「보리와 귀리첨가 쿠키의 이화학적 관능적 품질특성비교」. 『한국조리과학회지』, 18, p.242.
- 이진실, 정성숙. (2009). 「양송이버섯을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 25, pp.98-105.
- 이현주, 김민아, 이현자, 황성연, 정윤경. (2010). 「메밀가루 첨가가 냉동 쿠키의 품질 특성에 미치는 영향」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.969-974.
- 이혜정, 김성수, 한찬규, 오환의, 김효정, 이순우 외. (2011). 「울무 청국장 아몬드 쿠키의 항산화 활성과 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지』,

27, pp.43-54

- 이희정, 주나미. (2010). 「시금치 가루를 첨가한 발아현미쿠키의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.711.
- 임은정. (2008). 「파래 첨가 쿠키의 품질 특성 연구」. 『한국식품영양학회지』, 21, p.3030.
- 장경희, 곽은정, 강우원. (2010). 「미강 분말이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향」. 『한국식품저장유통학회지』, 17, pp.631-636.
- 장석열. (2009). 『흑삼시대』. 오늘의 문학사.
- 전은례, 박인덕. (2006). 「백련초 분말을 첨가해 제조한 반죽형 케이크와 쿠키의 품질 특성」. 『한국조리화학회지』, 22, pp.62-68.
- 정사무엘, 강우원. (2011). 「커피추출 잔여물을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』 18, pp.28-33.
- 정은경, 주나미. (2010). 「표고버섯 분말 첨가 냉동쿠키 제조의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.121-128.
- 정해옥, 이재준, 이명렬. (2008). 「천일염 된장분말을 첨가한 쿠키와 머핀의 특성연구」. 『한국식품저장유통학회지』, 15, p.507.
- 조은정, 강신정, 김애정. (2009). 「홍삼 및 흑삼의 제조 시 증숙 및 건조 온도가 benzo(a)pyrene 생성에 미치는 영향」. 『한국식품영양학회지』, 22, pp.199-204.
- 조희경, 성민창, 고성권. (2011). 「흑삼과 홍삼의 인삼 프로사포게닌 성분 비교」. 『생약학회지』, 42, pp.361-365.
- 주나미, 이선미, 정희선, 박상현, 송윤희, 신지훈 외. (2008). 「마분말 첨가 쿠키 제조조건 최적화」. 『한국식품저장유통학회지』, 15, pp.49-57.
- 지정란, 유승석. (2010). 「블루베리 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.433-438.
- 최석현. (2009). 「당귀분말을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국조리학회지』, 15, pp.309 - 321.
- 최영심, 이명호. (2009). 「국내산 밀의 품종별 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성」. 『한국조리학회지』, 15, pp.202-208.

- 최해연, 오소연, 이양순. (2009). 「들깨잎 쿠키의 항산화 활성 및 품질 특성」. 『한국식품조리과학회지』, 25, p.526.
- 파티씨에. (2011). 『빵·과자 백과사전』, 비앤씨월드.
- 표서진, 이선미, 주나미. (2009). 「다시마가루 첨가 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.617-626.
- 한임희, 이정애, 변광의. (2007). 「손바닥 선인장의 항산화활성 및 분말 첨가 쿠키의 품질특성 연구」. 『한국조리과학회지』, 23, pp.443-447.
- 한장호, 권영희, 김동균, 김후성, 최덕규, 이희태 외. (2013). 『최신 제과제빵 디저트』. 지구문화사.
- 한재숙, 김정애, 한경필, 김동석, 小机信行, 이갑량. (2004). 「감자껍질을 첨가한 기능성 쿠키의 품질 특성」. 『한국조리과학회지』, 20, pp.63-69.
- 홍형홍, 황윤경, 이재진, 김창남. (2012). 『표준제과이론』. 비앤씨월드.
- 황승환. (2010). 「당근 분말을 첨가한 sugar snap-cookies의 품질 특성에 관한 연구(2)-쿠키의 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』, 20, pp.307-312.

2. 국외문헌

- AACC. (2000). *Approved Methods of the AACC*. MN, USA, The American Association of Cereal Chemists.
- AOAC. (2006). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (18th ed., Rev. 1). MD, USA, Association of Official Analytical Chemists.
- Berglund, P. T., & Hertsgaard, D. M. (1986). "Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins". *Journal of Food Science*, 51, pp.640-644.
- Curley, K. P., & Hosenev, R. C. (1984). "Effect of corn sweeteners on cookies quality". *Cereal chemistry* 61, pp.274-278.
- Jay, H. L., Wiliam, J. B., Franco, B. ,Robert, F. ,Charles, R. G., & Michael, K. et al. (1984). "Patterns of lung cancer risk according to type of cigarette smoked". *International Ournal f Cancer*, 33, pp.569-576.
- Kim, S. N., & Kang, S. J. (2009). "Effects of black ginseng(9 times-steaming ginseng) on hypoglycemic action and changes in the composition of ginsenosides on the steaming process", *Korean J. Food Sci. Technol*, 41, pp.77-81.
- Kim, S. Y., Oh, D. K., Kim, S. S., & Kim, C. J. (1996). "New sweeteners used in manufacturing of non-sugar cookies". *Food Sci. Ind*, 29, 53-61.
- Kitagawa, I., Taniyama, T., Shibuya, H., Nota, T., & Yoshikawa, M. (1987). "Chemical studies on crude drug processing. V. On the constituents of ginseng radix rubra(2);Comparison of the constituents of white ginseng and red ginseng prepared from the same Panax ginseng root". *Yakugaku Zasshi*, 107, pp.495-505.

- Korea Food, & Drug Administration. 2010. *Korean Food Standard Codex Vol.10* Korea Food & Drug Administration.
- Miller, R. A., Hosney, R. C., & Morris, C. F. (1997). "Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies". *Cereal Chemistry* 74, pp.669-671.
- Park, J. D. (1996). "Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng". *Korean J. Ginseng Sci*, 20, pp.389-415.
- Pomeranz, Y. (1978). "Wheat chemistry and technology, American Association of Cereal Chemists". MN. USA.
- Sanata, S., Kondo, N., Shoji, J., Tanaka, O., & Shibata, S. (1974). "Studies on the saponins of ginseng. I. Structure of ginseng-R0, Rb1, Rb2, Rc and Rd". *Chem. Pharm. Bull*, 22, pp.421-428.
- Shibada, S., Tanaka, O., Ando, T., Sado, M., Tsushima, S., & Oshawa, T. (1996). "Chemical studies on oriental plant drugs. XIV. Protopanaxadiol, a genuine saponin of ginseng saponins". *Chem. Pharm. Bull*, 14, pp.595-600.
- Simmons, A. (1996). *American Cookery: or, the art of dressing viands, fish, poultry and vegetables, and the best modes of making puff-pastes, pies, tarts, puddings, custards and preserves, and all kinds of cakes, from the imperial plumb to plain cake*, 2nd ed. (original published by Albany, 1796) reprinted, MA, USA, Applewood Books.
- Yokozawa, T., Kobayashi, T., Oura, H., & Kawashima, Y. (1985). "Studies on the mechanism of the hypoglycemic activity of ginsenoside-Rb2 in streptozotocin-diabetic rat". *Chem. Pharm. Bull*, 33, pp.869-872.

ABSTRACT

Characteristics and Manufacture of Macaroon cookie Prepared with Black Ginseng Powder

Peom, Jin Woo

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and Restaurant
Management

Graduate School of Business Administration

Hansung University

Since macaroon tastes sweet and it has soft appearance and color, it is the cookie loved by many consumers. This study has conducted the following experiments in order to investigate the possibility of addition of black ginseng powder recognized as health functional food into macaroon.

In terms of physical characteristics of dough of macaroon prepared with black ginseng powder, the weight was significantly different in between a control group C and experimental groups BG1 (0.5%) and BG2 (1.0%), and between a control group C and BG2. Moisture was not significantly different in between samples. In terms of chromaticity, lightness was decreased, but redness and greenness were significantly increased. The viscosity was significantly decreased as amount of addition

of black ginseng powder was increased.

In characteristics of macaroon cookie, weight, volume and moisture of cookie was not significantly different between a control group and samples. In terms of baking loss rate (b.l.r), the experimental groups with addition of black ginseng powder showed large significant difference with a control group. The spread ratio was significantly different in between a control group C and the experimental group, BG2. In terms of chromaticity, lightness, redness and greenness were all decreased in the experimental group compared with those in a control group. In terms of texture, hardness, cohesiveness, gumminess and chewiness were significantly increased. On the other hand, the springiness was significantly decreased. Top grain score of macaroon cookie prepared with black ginseng powder was significantly increased compared with that of a control group. The appropriate amount of black ginseng powder was thought to be 0.5% (w/v) upon manufacture of macaroon cookie. If more than 1.0% (w/v) was added, sensory characteristic was degraded. Above results of our study will be useful to activate the development of high healthy functional cookie for consumers.

[Key words] macaroon, black ginseng powder, physical characteristic of dough, characteristics of macaroon cookie, top grain score, sensory characteristic