



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 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](#) 

석 사 학 위 논 문

흑삼쿠키의 품질특성 및
Acetylcholinesterase 활성도 저해 효과



2012년

HANSUNG
UNIVERSITY

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

김 철 용

석 사 학 위 논 문
지도교수 유의한

흑삼쿠키의 품질특성 및
Acetylcholinesterase 활성도 저해 효과

Physiochemical Properties of Refrigerator Cookies Prepared
with Black Ginseng and its Inhibitory Effect on Activity of
Acetylcholinesterase

2011년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

김 철 용

석사학위논문
지도교수 이명호

흑삼쿠키의 품질특성 및
Acetylcholinesterase 활성도 저해 효과

Physiochemical Properties of Refrigerator Cookies Prepared
with Black Ginseng and its Inhibitory Effect on Activity of
Acetylcholinesterase

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2011년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

김철용

김철용의 경영학 석사학위논문을 인준함

2011년 12월 일

심사위원장 허진인

심사위원 박종혁인

심사위원 이명호인

국문초록

흑삼쿠키의 품질특성 및 Acetylcholinesterase 활성도 저해 효과

한성대학교 경영대학원
호텔관광외식경영학과
외식경영 전공
김 철 용

본 연구는 여러 가지 건강기능성 물질을 가지고 있는 흑삼추출물의 섭취를 증가시키기 위하여 쿠키를 제조하고 다음과 같은 실험을 수행하였다.

흑삼추출물을 첨가함으로써 수분함량, pH, 밀도, 퍼짐성, 팽창률, 손실률, 수분보유력, 색도, 물성(Texture), 관능검사 등 흑삼쿠키의 식품학적 특성을 살펴보았다. 수분함량은 2.3%정도로 감소되었고, 흑삼추출물의 양이 증가할수록 pH는 감소하였으며, 밀도는 약간 증가 하였으나 그 차이는 유의적이지 않았다. 퍼짐성, 팽창률, 손실률, 수분보유력, 모두 약간의 변화만 있을 뿐 유의적 차이는 없었다. 색도를 나타내는 명도(*L* value)는 유의적으로 감소할 뿐, 적색도(*a* value)와 황색도(*b* value)는 유의적으로 증가하며 흑삼추출물의 양이 증가할수록 검게 나타났다.

물성(Texture)은 모두 약간의 변화만 있을 뿐 유의적 차이는 없었다. 관능검사에 있어서 10대, 20~30대는 흑삼추출물 1~2%와 초콜릿 엡센스를 넣었고, 40~60대는 흑삼추출물 3%를 넣은 쿠키를 선호 하였다.

기능성 평가에서 총 폴리페놀함량, 항산화 효능, 조사포닌 함량 및 Acetylcholinesterase 활성도 억제효과 모두 흑삼추출물의 양이 증가 할수록 좋은 반응을 보였으며, 안전성(Safety)평가에서도 안전한 제품으로 인정되었다.

【주요어】 건강기능성 물질, 흑삼추출물, 식품학적 특성, 기능성평가.

목 차

제 1 장 서 론	1
제 2 장 문헌적 고찰 (연구의 이론적 배경)	5
제 1 절 흑삼 (Black ginseng)	5
제 2 절 치매와 Acetylcholinesterase	7
제 3 절 항산화능 (Antioxidant capacity)	9
제 4 절 쿠키 (Cookies)	14
제 5 절 물성분석 (Texture Profile Analysis, TPA)	16
제 3 장 실험의 재료 및 방법	18
제 1 절 실험재료	18
제 2 절 실험방법	18
1. 쿠키 반죽 (Cake batter) 및 쿠키의 제조	18
2. 수분함량	19
3. 물리화학적 특성	19
4. 침전가 (Sedimentation value)	20
5. Pelshenke value	20
6. 퍼짐성 (Spread ratio)	20
7. 팽창률 (Leavening rate)	20
8. 굽기손실률 (Loss rate)	21
9. 수분보유력	21
10. 물성	21
11. 색도	21
12. 관능검사	22
13. Ginsenoside 함량	23
14. 총폴리페놀화합물 함량	23

15. Organic radical scavenging effect	23
16. Acetylcholinesterase 활성 측정	24
17. Benzopyrene 함량	24
18. 통계분석	25
제 4 장 실험결과 및 고찰	26
제 1 절 쿠키 반죽의 물리적 특성	26
제 2 절 흑삼 추출물을 넣은 쿠키의 식품학적 특성	32
1. 수분함량	32
2. 흑삼 쿠키의 pH	33
3. 흑삼 쿠키의 밀도	33
4. 흑삼 쿠키의 퍼짐성	36
5. 흑삼 쿠키의 팽창률	38
6. 흑삼 쿠키의 손실률	38
7. 흑삼 쿠키의 수분보유력	41
8. 흑삼 쿠키의 색도	43
9. 흑삼 쿠키의 물성 (Texture)	47
10. 관능검사	53
제 3 절 흑삼 쿠키의 기능성 평가	63
1. Total polyphenol content	63
2. Antioxidant capacity	63
3. Crude saponin 및 ginsenoside 함량	66
4. Acetylcholinesterase 활성도 억제 효과	68
제 4 절 흑삼 쿠키의 안전성 (Safety) 평가	71
제 5 장 결 론	73
【참고문헌】	76

국내문헌	76
국외문헌	79
ABSTRACT	86



【 표 목 차 】

Table 1. Formulas for the cookie added with black ginseng extract.....	19
Table 2. Operating condition for texture profile analysis.....	22
Table 3. <i>Pearson's</i> correlation coefficients between the concentration of black ginseng extract and the sensory evaluation categories.....	58
Table 4. Composition of ginsenosides in the cookies prepared with black ginseng extract.....	68



【 그 림 목 차 】

Fig. 1. Typical curve of texture profile analysis.	17
Fig. 2. Moisture content of the cookie batter added with black ginseng extract.	26
Fig. 3. pH of the cookie batter added with black ginseng extract.	27
Fig. 4. Density of the cookie batter added with black ginseng extract.	28
Fig. 5. Sedimentation value of the cookie batter added with black ginseng extract.	30
Fig. 6. Pelshenke value of the cookie batter added with black ginseng extract.	31
Fig. 7. Moisture content of the cookie prepared with black ginseng extract.	32
Fig. 8. pH of the cookie prepared with black ginseng extract.	34
Fig. 9. Density of the cookie prepared with black ginseng extract.	35
Fig. 10. Spread ratio of the cookie prepared with black ginseng extract.	37
Fig. 11. Expansion rate of the cookie prepared with black ginseng extract.	39
Fig. 12. Baking loss rate of the cookie prepared with black ginseng extract.	40
Fig. 13. Water holding capacity of the cookie prepared with black ginseng extract.	42
Fig. 14. Lightness (L value) of the cookie prepared with black ginseng extract.	44

Fig. 15. Redness (a value) of the cookie prepared with black ginseng extract.	45
Fig. 16. Yellowness (b value) of the cookie prepared with black ginseng extract.	46
Fig. 17. Fracturability of the cookie prepared with black ginseng extract.	48
Fig. 18. Hardness of the cookie prepared with black ginseng extract.	49
Fig. 19. Springness of the cookie prepared with black ginseng extract.	50
Fig. 20. Cohesiveness of the cookie prepared with black ginseng extract.	51
Fig. 21. Gumminess of the cookie prepared with black ginseng extract.	52
Fig. 22. Chewiness of the cookie prepared with black ginseng extract.	53
Fig. 23. Top grain score of the cookie prepared with black ginseng extract.	55
Fig. 24. Sensory evaluation of adolescence using the cookie prepared with black ginseng extract.	57
Fig. 25. Sensory evaluation of adolescence using the cookie prepared with black ginseng extract masking with chocolate flavor essence.	59
Fig. 26. Sensory evaluation of young adults using the cookie prepared with black ginseng extract.	61
Fig. 27. Sensory evaluation of adults using the cookie prepared with black ginseng extract.	62

Fig. 28. Total polyphenol content of the cookie prepared with black ginseng extract.	64
Fig. 29. Radical scavenging effect of the cookie prepared with black ginseng extract.	65
Fig. 30. Crude saponins concentration of the cookie prepared with black ginseng extract.	67
Fig. 31. Acetylcholinesterase inhibition of the cookie prepared with black ginseng extract.	70
Fig. 32. Benzopyrene concentration of the cookie prepared with black ginseng extract.	72



제 1 장 서 론

고려 인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 약 2,000년 전부터 한국, 중국 및 일본 등의 동아시아에서 사용되고 있는 한약재이다. 인삼의 약리 효능을 나타내는 유효성분은 triterpene saponins인데, 사포닌은 일반적으로 ginsenoside라는 명칭으로 더 잘 알려져 있다.¹⁾

흑삼(Black ginseng)은 수삼을 고온에서 9회 찌고 건조하는 과정을 반복하여 가공한 인삼의 한 형태로, 생리활성을 나타내는 유효성분인 사포닌의 종류와 농도가 수삼이나 홍삼보다 더 많은 것으로 알려져 있다.²⁾ Ginsenoside 중의 하나인 Rg3의 농도는 수삼보다 홍삼이 많고, 홍삼보다는 흑삼이 더 높은 것으로 알려져 있다. Rg3는 neuroprotective³⁾, hematopoietic⁴⁾, anti-carcinogenic⁵⁾, anti-metastatic⁶⁾, 치매 예방 및 기억력 개선⁷⁾, 효과를 갖는 것으로 알려져 있고, Rg3 자체만을 가공하여 항암제 등으로 판매하고 있다.

시대가 발전하면서 well-being과 건강에 대한 소비자의 관심이 고조되면서, 수요 계층별로 기호 적성에 부합하면서도 차별화가 되는 건강기능성

- 1) Z Li, JL Zahng, YX Sheng, DA GUO, Q Wang, and HZ Guo. Simultaneous quantification of six major active saponins of panax notoginseng by high-performance liquid chromatography-uv method. *Journal of pharmaceutical Biomedicine*, 38, 2005, pp. 45~51.
- 2) BS Sun, LJ GU, ZM Fan, CY Wang, Z Wang, and CK Sung. Determination of 11 ginsenosides in black ginseng developed from panax ginseng by high performance liquid chromatography. *Food Science and Biotechnology*, 18, 2009, pp. 561~564.
- 3) JW Tian, FK Fu, MY Geng, YT Jiang, JX Yang, CY Wang, and LiuK. Neuroprotective effect of 20(S) - ginsenoside Rg3 on cerebral ischemia in rats. *Neuroscience Letters*, 374, 2005, pp. 92~97.
- 4) 주성수, 강희철, 원태준, 이도익, 「CR 쥐에서 초대배양된 ginsenoside Rg3의 조혈효과와 변형유전자의 생물학적 반응」, 『Fitoterapia』, 75, 2004, pp. 337~341.
- 5) Tao H, Yao M, Zou S, Zhao D, and Qui H, Effect of angiogenesis inhibitor Rg3 on the growth and metastasis of gastric cancer in Wistar Ke Zhi mice. *SCID mice. Zhonghua*, 40, 2002, pp. 606~608.
- 6) 이윤실, 윤태익, 이윤희, 김신일, 유효영, 「고려인삼의 항암효과와 활성물질 분석」, 『한국의료과학회지』, 16, 2001, pp. 6~18.
- 7) 이미라 외 9인, 「포도주스 침지 제조 흑삼의 ginsenoside Rg3 함량 변화와 acetylcholinesterase 억제 효과」, 『고려인삼학회지』, 33, 2009, pp. 349~354.

제품에 대한 개발이 요구되고 있다.

쿠키(cookie)는 제과 중에서 건과자에 속하고 미생물학적인 변패가 적어 저장성이 우수하며, 감미가 높고 맛이 우수하여 어린이부터 노인에 이르기까지 여러 연령층에서 고르게 이용되고 있는 간식이다.⁸⁾

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 제조간 많은 양이 첨가된다. 따라서 쿠키의 섭취가 비만증 및 당뇨병과 같은 만성 질환의 원인이 될 수 있으므로 건강에 대한 소비자의 관심 증대와 함께 저열량·건강기능성 제과에 대한 수요가 증가되고 있는 실정이다.⁹⁾

따라서 쿠키의 기능성을 향상시키기 위해 메밀¹⁰⁾¹¹⁾, 울무¹²⁾, 커피¹³⁾, 홍삼¹⁴⁾, 표고버섯¹⁵⁾, 다시마¹⁶⁾, 톳¹⁷⁾, 아스파라거스¹⁸⁾, 매생이¹⁹⁾, 당근²⁰⁾,

-
- 8) 박영서, 장학길, 「흑미 가루의 첨가가 sugar-snap cookie의 품질 특성에 미치는 영향」, 『한국식품과학회지』, 40, 2008, pp. 234~237.
- 9) SY Kim, DK Oh, SS KIM, CJ Kim, New sweeteners used in manufacturing of non-sugar cookies. Food Sci. Ind. 29, 1996, pp. 53~61.
- 10) 이현자, 김미아, 이현주, 「메밀가루를 첨가한 냉동쿠키의 유변학적 특성」, 『동아시아식생활학회지 제21호』, 2011, pp. 53~59.
- 11) 이현주 외 4인, 「메밀가루 첨가가 냉동 쿠키의 품질 특성에 미치는 영향」, 『동아시아식생활학회지 제20호』, 2010, pp. 969~974.
- 12) 이해정 외 9인, 「울무 청국장 아몬드 쿠키의 항산화 활성과 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지 제27호』, 2011, pp. 43~54.
- 13) 정사무엘, 강우원, 「커피추출 잔여물을 첨가한 쿠키의 품질특성」, 『한국식품저장유통학회지 제18호』, 2011, pp. 33~38.
- 14) 박향숙, 이명호, 이준열, 「홍삼 분말 첨가 sugar-snap cookie의 제조 및 품질 특성」, 『한국조리과학회지 제17호』, 2011, pp. 171~183.
- 15) 정은경, 주나미, 「표고버섯 분말 첨가 냉동쿠키 제조의 최적화」, 『한국식품조리과학회지 제26호』, 2010, pp. 121~128.
- 16) 표서진, 이선미, 주나미, 「다시마가루 첨가 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」, 『한국식품조리과학회지 제26호』, 2009, pp. 617~626.
- 17) 김현숙, 신은수, 류은순, 「톳 분말 첨가 쿠키의 최적화」, 『한국식품조리과학회지 제26호』, 2010, pp. 627~635.
- 18) 양승미, 김성현, 신정혜, 강민정, 성낙주, 「아스파라거스 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」, 농업생명과학연구, 44, 2010, pp. 67~74.
- 19) 이가화, 최민자, 정복미, 「매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성과 항산화효과」, 『한국식품조리과학회지 제26호』, 2010, pp. 381~389.
- 20) 황승환, 「당근 분말을 첨가한 sugar snap-cookies의 품질 특성에 관한 연구(2) - 쿠키의 품질 특성」, 『동아시아식생활학회지 제20호』, 2010, pp. 307~312.

블루베리²¹⁾, 산수유²²⁾, 미강²³⁾, 및 삼백초²⁴⁾, 등을 첨가한 쿠키에 대한 연구가 보고되고 있다.

냉동쿠키는 반죽을 긴 형태로 만들어 냉동시킨 후 얇게 썰어 굽는 것으로 밀어 펴서 성형하는 쿠키에 비하여 비교적 부재료의 첨가가 자유롭고 다양한 단면모양을 만들 수 있고, 냉동상태로 장기간 저장이 용이한 장점이 있어 제과업계에서 그 이용도가 증가하고 있는 추세이다.²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾

치매(Alzheimer's Disease)는 노년에 나타나는 정신병적 증상의 가장 흔한 원인 질환으로 만성적이고 서서히 악화되는 진행성이며 기억력, 사고력, 학습능력 및 판단력 등의 손상을 일으키는 만성퇴행성 뇌 정신질환²⁸⁾으로 한국의 경우, 노인인구 증가에 따라 2020년까지 65세 이상 노인인구의 약 83%인 62만 명이 알츠하이머 환자가 될 것으로 추정하고 있다.²⁹⁾

알츠하이머 질환은 암, AIDS와 함께 WHO가 지정한 21세기 3대 난치성 질환의 하나로, 노령인구에서 뿐만 아니라 30~60세 사이에서도 사회문제로 대두되고 있으며 기억력 장애를 비롯한 여러 가지 인지기능을 손상시켜 결국 환자를 폐인에 이르게 하는 무서운 질병으로 현대의학의 비약적 발전에도 불구하고 병의 진단 및 진행 상황을 정확하게 파악하기 위한 특별한 검사법이나 효과적인 치료제가 거의 없는 실정이다.

알츠하이머형 치매로 인한 인지기능저하현상에 대한 현대 의학적 견해

-
- 21) 지성란, 유승석, 「블루베리 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」, 『동아시아식생활학회지 제20호』, 2010, pp. 433~438.
- 22) 고희철, 「산수유 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성에 관한 연구」, 『동아시아식생활학회지 제20호』, 2010, pp. 957~962.
- 23) 장경희, 곽은정, 강우원, 「미강 분말이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향」, 『한국식품저장유통학회지 제17호』, 2010, pp. 631~636.
- 24) 배현주, 이해연, 이진향, 이준호, 「삼백초 분말을 첨가하여 제조한 슈거스냅 쿠키의 품질특성」, 『산업식품공학』, 14, 2010, pp. 256~262.
- 25) 전희정, 백재은, 주나미, 정희선, 『기능사를 위한 제과·제빵 이론과 실기』, 교문사, 2002, pp. 43~51.
- 26) 김영모, 『김영모의 행복한 빵의 세계』, 기린출판사, 2005, pp.14~17.
- 27) 정은경, 주나미, 전계서, pp. 121~128.
- 28) AS Alfredo, Assessing vision in patients with Alzheimer,s disease. *Westesrn Journal of Medicine*, 1988, pp. 148~693.
- 29) Korea Institute and Social Affairs. 2007, pp. 270~286.

는 대부분 두뇌의 choline성 신경세포의 광범위한 변성 및 소실을 인지 기능감퇴의 가장 주요한 원인³⁰⁾³¹⁾ 으로 간주하고 있으며, 이를 극복하기 위한 방편으로 손상되지 않고 남아 있는 콜린성 신경계의 활성을 증가시켜 손상된 인지기능을 부분적으로 회복시킬 수 있는 약물들을 개발하고자 하는 연구가 주종을 이루고 있다.

현재 미국식품의약국(FDA)으로부터 알츠하이머형 치매의 치료제로 공인받은 두 가지 약물(Tacrine과 Donepezil) 모두 acetylcholine 분해 효소의 활성을 억제함으로써 인지기능을 향진시키는 acetylcholinesterase (AChE) inhibitors이다. 또한 AChE inhibitors에 대한 연구뿐만 아니라 콜린성 신경계에 작용하는 각종 수용체(특히 muscarine 수용체)에 대한 효능제 혹은 길항제의 개발연구³²⁾도 많이 수행되어지고 있다.

이와 같이 이 질병의 예방 및 치료를 위한 다각도의 신약개발연구를 대규모로 진행하고 있으며 이와 병행하여 여러 가지 대체요법(alternative therapy)을 강구하고 있는데 다양한 식품의약(nutraceutical) 또는 기능성식품 개발이 대표적인 예로 시도되고 있다.³³⁾

따라서 본 연구에서는 모든 연령층에서 고르게 섭취하고 있는 쿠키를 제조할 때 흑삼추출물을 첨가하여 쿠키의 건강기능성(항산화 및 두뇌기능 활성화)을 향상시키고자 하였고, 흑삼추출물의 첨가에 따른 쿠키의 물리화학적·식품학적 품질 특성을 분석하였다.

30) PD Leathwood, E Heck, J Mauron. Phosphatidyl choline and avoidance performance in 17 month-old SEC/1ReJ mice. Life Science, 30, 1982, pp. 1065~1071.

31) M Israel, B Lesbats, N Morel, R Manaranche, GLG Sallel. Is the acetylcholine releasing protein mediophore present in rat brain? FEBS Letter, 233, 1998, pp. 412~426.

32) Y Wang, T Kikuchi, J Sakai, L Wu, k Sato, F Okumura. Aged-related modification of effects of ketamine and propofol on rat hippocampal acetylcholine release studied by in vivo brain microdialysis. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 44, 1999, pp. 112~117.

33) 강진순, 강신권, 김희숙, 「인지기능활성을 가진 생약복합물을 이용한 빵의 제조 및 특성」, 『한국식품영양과학회지 제38권』, 2009, pp. 1131~1138.

제 2 장 문헌적 고찰

제 1 절 흑삼 (Black ginseng)

고려인삼(*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 자원이다.³⁴⁾³⁵⁾ 특히 고려인삼은 타국의 인삼보다 탁월한 효능을 나타낸다고 알려져 있어 각국의 소비자들에게 많은 사랑을 받아왔다.

현재 세계인삼 시장의 규모는 대략 40억 달러에 육박하고 있으며 점점 늘어가고 있는 추세이다. 우리나라 고려인삼의 해외 수출도 1,500여 년의 긴 역사를 가지고 있어 삼국시대부터 수출해온 세계적으로 유명한 상품으로 인삼의 종주국으로서 자부심을 가져왔으며 꾸준한 성장과 발전을 거듭하고 있다. 그러나 최근 들어 중국삼 뿐만 아니라, 미국과 캐나다 삼(화기삼)의 성장세가 두드러지고 있다. 특히 미국에서는 위스콘신주를 중심으로 막대한 자본을 바탕으로 대량으로 화기삼을 생산할 뿐만 아니라 화기삼의 성분 및 여러 가지 생리활성에 대한 체계적인 연구를 수행함으로써 세계 시장에서 화기삼의 영역을 넓혀가고 있는 실정이다.³⁶⁾³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾⁴⁰⁾

34) 이상인. 『한국인삼사』. 한국인삼 경작조합 연합회. 1980, pp. 89~102.

35) 고려인삼. 『한국인삼연초연구원』, 천일인쇄사, 1994, pp. 170~186.

36) CZ Wang, B Zhang, WX Song, A Wang, M Ni, X Luo, HH Aung, JT Xie, R Tong, and CS Yuan. Steamed American ginseng berry: ginsenoside analyses and anticancer activities. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 54, 2006, PP. 9936~9942.

37) LP, Christensen, M Jensen, and U Kidmose. Simultaneous determination of ginsenosides and polyacetylenes in American ginseng root (*panax quinquefolium* L.) by high-performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 54, 2006, pp. 8995~9003.

38) R Corbit, S Ebbs, ML King, and LL Murphy, The influence of lead and arsenite on the inhibition of human breast cancer MCF-7 cell proliferation by American ginseng root(*panax quinquefolius* L). *Life Sciences*, 78, 2006, pp.1336~1340.

39) K Barbara, K Ewa, K Jerzy, and C Aleksander. The effect of growth regulators on quality parameters and ginsenosides accumulation in *panax quinquefolium* L roots. *Plant Growth Regulation*, 48, 2006, pp. 13~19.

즉 1990년대에 접어들면서 미국과 캐나다 등이 국제인삼시장에 뛰어들어 지난 수백 년 동안 고려인삼의 독무대와 같던 홍콩과 동남아시아의 대부분을 장악하기 시작한 것이다. 더욱이 최근에는 중국이 아예 호시탐탐 국내시장을 넘보는 지경에까지 이르렀다.

실제로 우리나라의 인삼수출액은 1980년의 67.5백만 달러, 1985년에는 73.0백만 달러로 늘어나 1990년에는 사상 최고인 164.7백만 달러를 기록한 후 중국의 인삼생산 증가와 미국 및 캐나다의 공격적인 마케팅 등으로 인해 2002년에는 55.0백만 달러까지 떨어졌다.

더욱이 국내 인삼 시장 개방에 따라 최소시장접근(MMA)이 허용된 인삼류는 20%의 저율관세로 수입이 가능하며, 95년 34톤(국내 생산량의 0.3%)에서 2004년 56.8톤(국내 생산량의 0.5%)까지 시장을 개방하였으며 국내 시장을 더욱더 개방해야 하기 때문에 중국 및 화기삼과 같은 중저가 인삼 수입이 급증할 것으로 예상되므로 인삼을 경작하는 농민들에게 커다란 경제적 손실을 초래할 것으로 판단된다. 인삼을 전혀 경작하지 않는 나라인 스위스의 제약회사인 'Pharmaton'사에서 개발한 파마톤이나 진사나는 캡슐내 진세노사이드의 유효성분 함량을 표준화 한 것으로 우리나라 연간 총 인삼 수출액 5,600만 불의 2~3배인 1~2억 불 정도를 연간 세계시장에서 팔고 있다는 사실은 우리나라 인삼산업에 커다란 교훈을 주고 있다. 따라서 인삼 중주국으로서의 위상을 되찾기 위해서 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

원형 삼류 가공인삼은 발에서 채취한 상태의 생인삼 (수삼)을 원료로 하여 제조·가공하는 방법에 따라 크게 백삼, 태극삼 및 홍삼 등 3종류로 분류되는데⁴¹⁾ 홍삼은 수삼을 수증기 또는 기타 방법으로 찐 후 건조한 것을 말하며, 백삼은 수삼을 햇볕이나 열풍 또는 기타 방법으로 익히지 않고 말

40) W Lim, Mudge KW, and F Vermeulen. Effects of population, age and cultivation methods on ginsenoside content of wild American ginseng (*Panax quinquefolium*). *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 53, 2005, pp. 8498~8505.

41) 조은정, 강신정, 김애정. 「홍삼 및 흑삼의 제조 시 증숙 및 건조 온도가 benzo(a)pyrene 생성에 미치는 영향」. 『한국식품영양학회지 제22권』, 2009, pp. 199~204.

린 것을 말한다. 고부가가치 신기능성 가공인삼을 개발하기 위하여 구증구포 (九蒸九曝)의 원리를 이용하여 흑삼을 개발하였다. 즉 5년근 인삼을 95℃에서 증숙과 60℃의 건조과정을 9번 반복하여 흑삼을 제조하였다. 이와 같이 여러 차례 찌고 건조하는 과정을 반복하는 동안 인삼의 색이 검게 변하기 때문에 ‘흑삼 (흑삼)’이라 불리며, 구증구포의 방법으로 제조된 흑삼의 절단면은 9번을 찌고 말리는 단계에서 조직의 변성이 일어나 다공질 형태를 형성하고 있다.

흑삼의 경우 9회의 열처리를 통해 생리활성을 조절하는 기능성 성분이 증가된다. Ginsenoside Re, Rf, Rg1, Rg2 및 Rh1의 함량은 인삼 또는 홍삼보다 흑삼에서 그 함량이 증가되며, 열을 가하여 인삼을 가공함으로써 ginsenoside Rg2, Rg3, Rh1, Rh2 등이 흑삼에서 다량 생성된다. 이로 인해 다양한 생물학적 활성이 상승하는 것으로 알려져 있다. 즉, 흑삼의 경우 구루투어로 인한 항산화능⁴²⁾, 치매예방 및 두뇌기능 활성화 기능⁴³⁾, 항혈전능⁴⁴⁾, 혈압조절 효과⁴⁵⁾, 면역증강효과, 폐암 세포의 전이 억제 효과 및 비만으로 유도된 당뇨병에서의 혈당 조절 효과 등이 보고되었다.⁴⁶⁾

흑삼은 액상 형태의 파우치 제제가 가장 많이 이용되고 있고, 이외에 흑삼 분말을 첨가한 다식의 제조⁴⁷⁾, 흑삼 농축액을 사용한 젤리의 제조⁴⁸⁾, 흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 제조⁴⁹⁾ 등에 대한 연구가 보고되고 있다.

42) 김효진, 외 7인. 「흑삼 제조과정 중 증포 횟수에 따른 에탄올 추출물의 항산화활성」. 『한국식품영양과학회지 제40권』, 2011, pp. 156~162.

43) 이미라, 외 9인. 「포도주스 침지 제조 흑삼의 ginsenoside Rg3 함량 변화와 Acetylcholinesterase 억제 효과」. 『고려인삼학회지 제33권』, 2009, pp. 349~354.

44) 노성수, 박지하. 「흑삼 추출물의 항혈전 효능에 관한 연구」. 『도서의학 제33권』, 2008, pp. 47~61.

45) 송낙근, 외 4인. 「흑삼이 폐고혈압 유발 흰쥐에 미치는 영향」. 『대한본초학회지 제24권』, 2009, pp. 69~75.

46) 양효선, 박천귀, 유원천. 「흑삼 추출물의 생리활성에 관한 연구」. 『식품산업과 영양 제12권』, 2007, pp. 1~4.

47) 김애정, 한명륜, 정경희, 강신정. 「백삼, 홍삼 및 흑삼 분말 첨가에 따른 현미 다식의 품질 특성」. 『한국식품영양과학회지 제22권』, 2009, pp. 63~68.

48) 김애정, 임희정, 강신정. 「흑삼 농축액 첨가 수준에 따른 흑삼젤리의 품질 특성」. 『한국식품영양과학회지 제23권』, 2010, pp. 196~202.

49) 모은경, 외 7인. 「흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 저온 저장 중의 품질 특성」. 『한국식품저장유통학회지 제27권』, 2010, pp. 182~189.

제 2 절 치매와 acetylcholinestase

전 세계 65세 이상 노령 인구는 점점 증가되고 있으며 노년층의 신경퇴행성 질환의 발병율도 증가하고 이에 따른 사회적 관심이 고조되고 있다. 또한 현대산업사회의 발전에 기인한 각종 스트레스 요인 및 식습관의 변화 등으로 당뇨병과 뇌졸중의 환자도 증가하고 있다. 이들은 만성진행 질환으로서, 치료에 드는 보건의료비와 노동력 상실로 인한 경제적인 손실뿐만 아니라 본인 및 가족에게 장기간의 부담 및 고통을 가중시켜 많은 사회적 문제를 야기 시키고 있다.

최근 사회적인 문제로까지 대두되고 있는 알츠하이머씨 병은 대표적인 퇴행성 뇌신경계 질환의 하나로 기억력 감퇴, 언어 장애, 공간 지각력 상실, 판단력 장애 등이 주 증상인 질환이다.⁵⁰⁾ 미국에서 알츠하이머 (Alzheimer) 환자는 400만 명으로 추산되고 매년 30만 명의 새로운 환자가 발생하여 2050년에는 1,400만 명에 이를 것으로 추산된다.

치매는 증상의 발현으로부터 사망까지 평균 7년 정도 소요되며, 이들 환자의 치료와 간호에 소요되는 비용은 엄청나 미국에서만 연간 830억 불로 경제적 손실로 막대하다. 뇌졸중은 미국에서 해마다 50만 명 이상에서 발생하여 15만명 가량의 생명으로 앓아가는 3번째 사망 원인이 되고 있다. 3백 만 명 이상의 생존자 중 2백 만 이상의 환자는 마비, 언어장애, 기억력 감퇴와 같은 장애를 경험하고 있어 이에 대한 치료 및 간호는 환자와 가족에게는 큰 경제적 부담이 된다.⁵¹⁾

알츠하이머씨 병 환자의 뇌 조직을 관찰해 보면 신경계가 몹시 손상되어 있는 것이 관찰되며 특히, 콜린성 신경의 손상이 아주 심각하게 일어난 것이 확인된다.

이러한 콜린성 신경의 손상은 알츠하이머씨 병 환자의 학습과 기억력 감퇴, 인지력의 저하와 깊이 관련되어 있는 것으로 여겨지고 있다.⁵²⁾

50) JA Deutsch., The cholinergic synapse and the site of memory. *Science*, 174, 1971, pp. 788~794.

51)임흥. Heterocyclic 퇴행성 신경질환 치료제의 개발. 과학기술처, 1998, pp.360~412.

53)54)55) 이상과 같이 알츠하이머씨 병의 원인을 콜린성 신경의 손상에 맞추어 설명하려는 설을 콜린 가설(Cholinergic Hypothesis in Alzheimers disease)이라 하며, 이를 바탕으로 저하된 콜린성 신경의 기능을 개선시키는 방향으로 알츠하이머성 치매 치료제의 개발이 활발히 이루어져 왔다.⁵⁶⁾⁵⁷⁾

저하된 콜린성 신경의 기능을 개선시키는 방법으로는 콜린성 신경전달 물질인 acetylcholine (ACh)의 합성 전구체 (ACh precursor)나 콜린성 수용체의 효능제 (receptor agonist)를 투여하는 방법, 또는 ACh를 분해하는 acetylcholinesterase (AChE)의 저해제를 투여하여 시냅스에서의 ACh의 농도를 유지시키는 방법 등을 들 수 있다.⁵⁸⁾

그러나 콜린성 수용체의 효능제는 생체 내에서 쉽게 가수분해 되는 단점을 가지고 있어서 실제적으로는 AChE 저해제를 이용하는 방법이 주를 이루어 왔다. 현재 알츠하이머씨 병의 치료제로 개발되어 FDA의 승인을 받아 사용되는 약물은 모두 AChE 저해제로 tacrine, donepezil 및 rivastigmine 등이 있다.

52) P Davies and AF Maloney. Selective loss of central cholinergic neurons in Alzheimers disease. *Lancet*, 2, 1976, pp. 1403~1410.

53) PJ Whitehouse, DL Price, AW Clark, JT Coyle, and MR DeLong. Alzheimers disease: evidence of selective loss of cholinergic neurons in nucleus basalis. *Annals of Neurology*, 10, 1981, pp. 122~126.

54) RT Bartus, RL Dean, B Beer, and AS Lippa. The cholinergic hyphothesis of geriatric memory dysfuncton. *Science*, 217, 1982, pp. 408~414.

55) JT Coyle, DC Price, and MR DeLong. Alzheimers disease: a disorder of cortical cholinergic innervation. *Science*, 219, 1983, pp. 1184~1190.

56) W Lang and H Henke. Cholinergic receptor binding and auto-radiography in brains of non-neurological and senile dementia of Alzheimer-type patients. *Brain Research*, 267, 1983, p. 271.

57) J Grutzendler and JC Morris. Choinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. *Drugs*, 61, 2001, pp. 41~52.

58) H Moller. Reappraising neurotransmitter based strategies. *European Neuropsychopharmacology*, 9, 1999, pp. 53~59.

제 3 절 항산화능 (Antioxidant capacity)

유리라디칼은 ‘짝을짓지 않은 전자 (unpaired electron)’ 또는 ‘홀수전자 (odd electron)’와 연관되어 있는 화학물질로 불안정하며 매우 높은 반응성을 통해 중성화 (안정화)된다. 유리라디칼은 인체의 건강한 세포를 공격할 수 있으며, 이러한 과정을 거치는 동안 세포의 구조 및 기능이 저하된다.⁵⁹⁾ 이와 같은 세포손상이 유리라디칼에 의한 노화, 퇴행성 질환 및 면역기능 감소 등의 주요 원인이다.⁶⁰⁾ 유리라디칼(free radical)은 활성산소류(reactive oxygen species; ROS)의 한 형태로, 매우 반응성이 높으며 산소를 포함하고 있는 물질이다. 활성산소류에는 hydroxyl radical(H·O), superoxide anion radical(O⁻·O), hydrogen peroxide(H₂O₂), singlet oxygen(O⁻·O), nitric oxide radical(NO·), hypochlorite radical(ClO₂·) 및 lipid peroxide(LOO·) 등이 모두 포함된다. 이와 같은 ROS는 세포막지질 (membrane lipid), 핵산, 단백질과 효소 및 그 외의 작은 분자들과의 반응성이 매우 높기 때문에 세포손상을 초래한다.⁶¹⁾

생체내에서 ROS는 정상적인 산소호흡 (aerobic respiration) 등의 기전을 통해 생성되며, 이러한 내인성 ROS의 생성장소는 주로 세포이다. 반면에 흡연, 방사선 조사, 유기용매, 살충제 및 특정한 오염물질과의 접촉을 통해 외인성 유리라디칼이 생성된다.⁶²⁾ 인체는 유리라디칼로부터 세포와 기관을 보호하기 위한 정교한 보호시스템을 지니고 있다. 인체의 항산화기전은 내인성/ 외인성 유리라디칼을 안정화시키거나 불활성화시킴으로 활성산소류가 세포막을 공격하는 것을 예방한다. 따라서 항산화제(antioxidant)는 인체의 건강을 유지하기 위해 필수적인 물질이다.⁶³⁾

59) CK Phillai and KS Phillai. Antioxidants in health. *Indian Journal of Pharmacology*, 46, 2002, pp. 1~5.

60) GB David, EA Erik, S Rohini, and S Alfins. Antioxidant enzyme expression and ROS damage in prostatic intraepithelial neoplasia and cancer. *Cancer* 89, 2000, pp. 124~134.

61) CK Sen. 1995. Oxygen toxicity and antioxidants: State of the art. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* 39, 1995, pp. 177~193.

62) HN Shivaprasad, S Mohan, MD Kharya, MR Shiradkar, and K Lakshman. In vitro for antioxidant activity evaluation. *Pharmaceutical Reviews*, 3, 2005, pp.1~17

“항산화제(antioxidant)란 다른 물질(분자)의 산화속도를 지연시키거나 산화를 예방하는 물질(molecule)”이다.⁶⁴⁾ 반면에 “생리적 항산화제(biological antioxidant)란 산화될 수 있는 물질보다 상대적으로 소량으로 존재하면서 산화 속도를 유의적으로 지연시키거나 예방하는 물질(substance)”이다.⁶⁵⁾ ‘산화(oxidation)’에 의해 여러 종류의 생체 내 물질이 손상될 수 있으며, 이러한 산화적 손상(oxidative damage)은 암⁶⁶⁾, 간질환⁶⁷⁾, Alzheimer성 질환⁶⁸⁾, 노화⁶⁹⁾, 관절염⁷⁰⁾, 염증⁷¹⁾, 당뇨병⁷²⁾, 파킨슨병⁷³⁾ 동맥경화증⁷⁴⁾, 및 AIDS⁷⁵⁾ 등의 다양한 질환을 유발한다.

-
- 63) AT Fleischuer, SH Olson, L Mignone, N simonsen, TA Caputo, and S Harlap. Dietary antioxidants supplements and risk of epithelial ovarian cancer. *Nutrition and Cancer*, 40, 2002, pp. 92~98.
- 64) JK Moon and T Shibamoto. Antioxidant assays for plant and food components. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 57, 2009, pp. 1655~1666.
- 65) B Halliwell and JM Gutteridge. The definition and measurement of antioxidants in biological systems. *Free Radical Biology and Medicine*, 18, 1995, pp. 125~126.
- 66) T Paz-Elizur, Z Sevilya, Y Leitner-Dagan, D Elinger, LC Roisman, & Z Livneh. DNA repair of oxidative DNA damage in human carcinogenesis: Potential application for cancer risk assessment and prevention. *Cancer Letters*, 266, 2008, pp. 60~72.
- 67) VR Preedy, ME Reilly, D Mantle, and TJ Peters. Oxidative damage in liver disease. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry*, 10, 1998, pp. 16~20.
- 68) P Moreira, MA Smith, X Zhu, K Honda, HG Lee, G Aliev, and G Perry. Since oxidative damage in a key phenomenon in Alzheimer's disease, treatment with antioxidants seems to be a promising approach for slowing disease progression. Oxidative damage and Alzheimer's disease: are antioxidant therapies useful? *Drug News and Perspectives*, 18, 2005, pp. 13~19.
- 69) C Gemma, MH Mesches, B Sepesi, K Choo, DB Holmes, and PC Bickford. Diets enriched in foods with high antioxidant activity reverse age-induced decreases in derebellaradrenergic function and increases in proinflammatory cytokines. *Journal of neuroscience*, 22, 2002, pp. 6114~6120.
- 70) E Colak, New markers of oxidative damage to macromolecules. *Journal of Medical Biochemistry*, 27, 2008, pp. 1~16.
- 71) AB Mukherjee, Z Zhang, and BS Chilton. Uteroglobins a steroid-inducible immunomodulator protein that founded the secretoglobins superfamily. *Endocrine Reviews*, 28, 2007, pp. 707~725.
- 72) Y Naito, K Uchiyama, and T Yoshikawa. Oxidative stress involvement in diabetic nephropathy and its prevention by astaxanthin. *Oxidative Stress and Disease*, 21, 2006, pp. 235~242.
- 73) G Beal. Total antioxidant capacity. *Advances in Clinical Chemistry*, 37, 2003, pp. 219~292.
- 74) JW Heinecke. Mechanism of oxidative damage of low density lipoprotein in human atherosclerosis. *Current Opinion in Lipidology*, 8, 1997, pp. 268~274.
- 75) RT Sepulveda and RR Watson. Treatment of antioxidant deficiencies in AIDS patients. *Nutrition Research*, 22, 2002, pp. 27~37.

일반적으로 내인성 유리라디칼의 생성과 체내의 항산화기전에 의한 유리라디칼의 불활성화(소거) 반응 간에는 동적인 평형 상태를 유지하여 인체를 보호하는 것으로 알려져 있으나 정상적인 생리조건 하에서의 항산화제의 총량은 외인성/ 내인성 유리라디칼을 소거하기에 불충분하다.⁷⁶⁾ 따라서 유리라디칼에 의해 유발되는 질환을 예방하고 건강을 유지하기 위하여 항산화제의 섭취가 필수적이다.⁷⁷⁾ 따라서 건강기능성 식품산업, 일반 식품산업 및 예방의학 분야 등에서 천연항산화제(natural antioxidant)를 탐색하기 위한 노력들이 증가하고 있다. 비타민 E(α -tocopherol), 비타민 C(ascorbic acid), 폴리페놀류 (polyphenols) 및 플라보노이드(flavonoids)는 천연항산화제(natural antioxidant)이다.⁷⁸⁾

폴리페놀류는 모든 고등식물체에 함유되어 있으며 식물의 잎, 꽃 및 열매 등에 색을 부여하는 물질로 항산화성을 지닌 건강기능성 성분 (bioactive component)으로 그 종류가 매우 다양하다.⁷⁹⁾ 폴리페놀류의 일반적인 구조는 최소한 2개의 phenol ring을 지니고 있으며 각각의 phenol ring에는 적어도 1개의 수산기(hydroxyl group)을 갖고 있다. 식물체에 함유된 폴리페놀 함량은 식물의 항산화능과 양의 상관관계를 지니기 때문에 많은 연구논문에서 폴리페놀 함량을 측정하여 항산화력을 나타내고 있다.

항산화능은 여러 가지 방법으로 측정되고 있다. 가장 보편적인 방법은 'DPPH 법'이다. DPPH란 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl 시약의 약자이다. DPPH는 어두운 보라색의 분말시약으로 안정한 유리라디칼 분자이다. DPPH는 3가지 형태의 결정구조를 지니고 있으며 구조에 따라서 다른 온도의 녹는점(128-137℃)을 가진다.⁸⁰⁾ DPPH는 그 자체가 라디칼이면서

76) RT Bartosz, RL Dean, B Beer, and AS Lippa. The cholinergic hyphothesis of geriatric memory dysfuntion. *Science*, 217, 1982, pp. 408~414.

77) KJ Ashok. Imbalance in antioxidant defence and human disease: Multiple approach of natural antioxidant therapy. *Current Science*, 2010, pp. 1179~1186.

78) J Robak and RJ Gryglewski. Flavonoeds are scavengers of superoxide anions. *Biochemical Pharmacology*, 37, 1998, pp. 837~841.

79) L Liu, T Laura, X Liang, H Ye, & X zeng. Determination of polyphenolic content and antioxidant activity of kudingcha made from *Ilex kudingcha* C. J. Tseng. *Food Chemistry*, 112, 2009, pp. 35~41.

다른 라디칼을 잡는(scavenger) '트랩(trap)'으로 작용한다. 따라서 DPPH가 환원되는 정도를 측정하여 시료의 항산화능을 평가할 수 있다. DPPH 라디칼이 환원되면 시료의 색이 짙은 보라색에서 옅은 황색으로 변색되므로 520 nm에서의 흡광도(absorbance)를 측정한다. DPPH 법에 의한 항산화능은 EC₅₀(effective concentration) 또는 표준물질에 대한 상대 저해율(relative inhibition percentage)로 표시한다. DPPH는 organic radical을 scavenging 할 수 있다.

둘째, ORAC(oxygen radical absorbance capacity) 법이다. ORAC 법에 의해 식품 및 화학물질의 항산화력(antioxidant power)'을 측정할 수 있다.⁸¹⁾⁸²⁾ 특히 시료가 peroxyradical scavenging 할 수 있는 능력을 나타낸다. 즉, 유리라디칼에 의해 손상될 수 있는 것을 측정하는 시료가 얼마만큼 예방할 수 있는지를 나타낸다. 이 방법은 Trolox(수용성 비타민 E 동족체)를 표준물질로 하여 측정하며, 결과는 Trolox equivalent(TE)로 계산할 수 있다. ORAC value는 TE로부터 산출되며, ORAC unit 또는 ORAC value로 나타낸다. 시료의 ORAC value가 높을수록 항산화력이 높다.

셋째, FRAP(Ferric reducing ability of plasma 또는 Ferric ion reducing antioxidant power) 법이다.⁸³⁾ FRAP 법은 간단하고 신속하게 항산화력을 분석할 수 있는 방법으로 폴리페놀을 함유하고 있는 식품, 음료 및 건강보조제의 metal reducing power를 측정할 수 있다. FRAP 시약으로 TP TZ [2,4,6-tri(2-pyridyl)-s-triazine] 또는 FeCl₃를 사용하여, ferric ion (Fe³⁺)이 형성한 ferrous ion (Fe²⁺)의 양을 595 nm에서의 흡광도로 측정한다. Trolox를 표준물질로 하여 식품의 항산화력을 TE로 나타낸다.

80) CT Kiers, JL De Boer, R Olthof, AL Spek. The crystal structure of a 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPHA) modification. *Acta Crystallographica Section B Structural Crystallography and Crystal Chemistry*, 32, 1976, p. 2297.

81) B Ou, Hampsch-Woodill M, and Prior R. Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 49, 2001, pp.4619~4626.

82) G Cao, H Alessio, and R Cutler. Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants. *Free Radical Biology and Medicine*, 14, 1993, pp. 303~311.

83) IF Benzie and JJ Strain. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239, pp. 70~76.

제 4 절 쿠키 (Cookies)

미국과 캐나다에서의 쿠키란 작고 납작하게 구워진 것을 말하며 지방, 밀가루, 계란 및 설탕을 함유하고 있다. 북미 지역을 제외한 영어문화권에서는 쿠키라는 용어대신에 비스킷(biscuit)이란 용어를 사용하며, 쿠키와 비스킷은 동일한 개념으로 인지되고 있으나, 그 외의 다른 지역에서는 쿠키와 비스킷은 다른 종류의 식품으로 통용되고 있다. 즉, 스코틀랜드에서 쿠키란 '납작한 빵(plain bun)'이란 뜻이고, 미국에서 비스킷은 스콘 (Scone)과 같은 quick bread를 의미하며, 영국에서 쿠키는 초콜릿칩을 넣어 구운 비스킷을 뜻한다.

Cookie의 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.⁸⁴⁾

쿠키는 17세기에 영국의 이주민들과 함께 미국으로 전해져 다양한 형태로 발전되었다. 이때는 독일에 어원을 둔 'koekje' 또는 'koekie'로 불리었으며, 이 말은 '작은 케이크(little 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 크림화하여 제조하는 현대적인 쿠키는 만들어지지 않았다.⁸⁵⁾

Modern cookie는 제조하는 방법에 따라 크게 5~6종으로 분류할 수 있다. 즉, soft dough를 스푼으로 떠서 굽는 "Drop cookie", stiff dough를 동

84) A Simmons. 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. (original published by Albany, 1796) *reprinted*, MA, USA, Applewood Books., 1996, pp. 461~497.

85) 상계서, pp. 570~602.

그런 모양으로 썰어서 굽는 “Refrigerator cookie”, cookie mold에 stiff dough를 넣어 모양을 내서 굽는 “Molded cookie”, stiff dough를 밀어서 여러 가지 모양으로 찍어 굽는 “Rolled cookie”, soft dough를 cookie press에 넣어 extrusion하여 굽는 “Press cookie”, cookie batter와 부재료를 pan에 넣어 구운 후에 적당한 크기로 자르는 “Bar cookie”, rolled cookie와 press cookie 사이에 filling을 넣은 “Sandwich cookie” 등이 있다.

근래에는 쿠키의 건강기능성을 향상시키기 위하여 다양한 부재료를 첨가하여 쿠키를 제조하는 연구가 보고되고 있다. 기능성을 향상시키기 위한 부재료에는 메밀⁸⁶⁾, 울무⁸⁸⁾, 커피⁸⁹⁾, 홍삼⁹⁰⁾, 표고버섯⁹¹⁾, 다시마⁹²⁾, 톳⁹³⁾, 아스파라거스⁹⁴⁾, 매생이⁹⁵⁾, 당근⁹⁶⁾, 블루베리⁹⁷⁾, 산수유⁹⁸⁾,

미강⁹⁹⁾, 삼백초¹⁰⁰⁾, 새우¹⁰¹⁾, 인삼¹⁰²⁾, 솔잎¹⁰³⁾, 청국장¹⁰⁴⁾, 양송이버섯¹⁰⁵⁾, 흑마늘¹⁰⁶⁾, 양파¹⁰⁷⁾, 자색고구마¹⁰⁸⁾, 비트¹⁰⁹⁾, 시금치¹¹⁰⁾, 등에 관한 연구가

86) 이현자, 김미아, 이현주, 전계논문, pp. 53~59.

87) 이현주, 김민나, 이현자, 황성현, 정윤경, 전계논문, pp. 969~974.

88) 이해정 외 9인, 전계논문, pp. 43~54.

89) 정사무엘, 강우원, 전계논문, pp. 33~38.

90) 박향숙, 이명호, 이준영, 전계논문, pp. 171~183.

91) 정은경, 주나미, 전계논문, pp. 121~128.

92) 표서진, 이선미, 주나미, 전계논문, pp. 617~626.

93) 김현숙, 신은수, 류은순, 전계논문, pp. 627~635.

94) 양승미 외 4인, 전계논문, pp. 67~74.

95) 이가화, 최민자, 정복미, 전계논문, pp. 381~389.

96) 황승환, 전계논문, pp. 307~312.

97) 지정란, 유승석, 전계논문, pp. 433~438.

98) 고희철, 전계논문, pp. 957~962.

99) 장경희, 박은정, 강우원, 전개서, pp. 631~636.

100) 배현주 외 3인, 전계논문, pp. 256~262.

101) 조희숙, 김경희, 「유아교육기관에서 간식 급식으로 활용하기 위한 새우 쿠키의 품질 특성평가」, 『한국식생활문화학회지 제24권』, 2009, pp. 199~205.

102) 강호진, 최혜정, 임재각, 「인삼 분말 첨가 쿠키의 품질 특성」, 『한국식품영양과학회지 제38권』, 2009, pp. 1595~1599.

103) 정현아, 김수현, 이민애, 「저장기간에 따른 솔잎분말 첨가 쿠키의 품질 특성」, 『한국식품저장유통학회지 제16권』, 2009, pp. 506~511.

104) 송윤희, 주나미, 「청국장분말 첨가 발아 현미 쿠키의 품질 특성 및 최적화」, 『한국식생활문화학회지 제24권』, 2009, pp. 321~330.

105) 이진실, 정정숙, 「양송이버섯을 첨가한 쿠키의 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지 제25권』, 2009, pp. 98~105.

106) 이정옥, 김경희, 육홍선, 「흑마늘을 첨가한 쿠키의 품질 특성」, 『동아시아식생활학회지 제19권』, 2009, pp. 71~77.

보고되고 있고, 부재료를 첨가한 쿠키제조 조건의 최적화 연구¹¹¹⁾
¹¹²⁾¹¹³⁾¹¹⁴⁾등이 진행되고 있다.

제 5 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 나타 낸 것이다. 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.

107) 박소연, 정은경, 주나미, 「양파가루 첨가 발아현미쿠키의 제조조건 최적화」, 『한국식생활문화학회지 제25권』, 2010, pp. 779~787.

108) 김보람, 주나미, 「자색고구마 가루 첨가 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」, 『한국식품영양과학회지 제16권』, 2010, pp. 341~352.

109) 주나미, 김수정, 「비트 가루를 첨가한 발아현미 쿠키의 전제조건 최적화」, 『대한영양사협회학술지 제16권』, 2010, pp. 332~340.

110) 이희정, 주나미, 「시금치 가루를 첨가한 발아현미쿠키의 최적화」, 『한국식품조리과학회지 제26권』, 2010, pp. 707~716.

111) 박소연, 정은경, 주나미, 전계논문, pp. 779~787.

112) 김보람, 주나미, 전계논문, pp. 341~352.

113) 주나미, 김수정, 전계논문, pp. 332~340.

114) 이희정, 주나미, 전계논문, pp. 707~716.

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 물성 값을 얻을 수는 없다.

이는 식품의 특성에 따라서 다른 물성을 나타내기 때문이다.

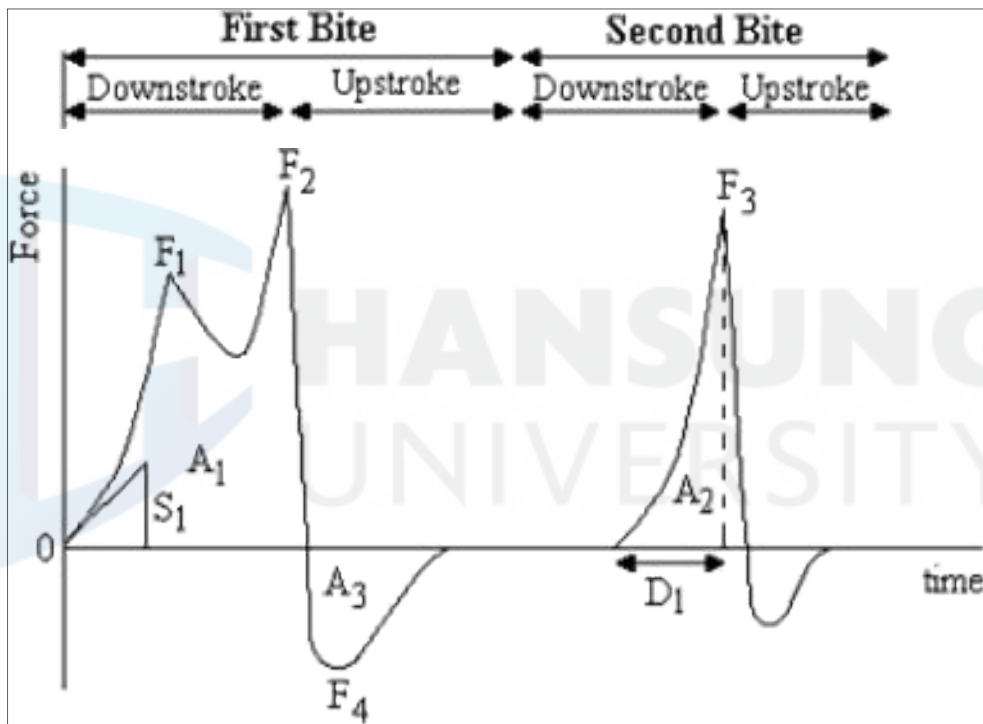


Fig. 1. Typical curve of texture profile analysis.

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 x cohesiveness = $F_2 \times A_2/A_1$, Chewiness = hardness x cohesiveness x springiness = $F_2 \times A_2/A_1 \times D_1$, Modulus of deformability(based on) slope, S_1

제 3 장 실험의 재료 및 방법

제 1 절 실험재료

수삼(5년근)은 2010년 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 8회 반복하여 흑삼을 제조하였다. 제조된 흑삼을 80% ethanol로 80°C 에서 3회 추출하여 흑삼추출물로 사용하였다.

박력분과 정백당은 큐원(삼양사) 제품을, 버터(서울우유)는 무염으로 된 것을 구입하였고, 계란(팜에버)은 쿠키 제조일과 생산일이 같은 것으로 사용하였다.

제 2 절 실험방법

1. 쿠키 반죽 (Cake batter) 및 쿠키의 제조

쿠키의 재료배합 비율은 Table 1과 같으며, 크림법(Creaming method)으로 제조하였다.¹¹⁵⁾ 제조방법은 반죽기(KM-800, Kenwood, England)에 버터와 설탕을 넣고 3분간 혼합하여 크림화 시킨 후, 계란을 3-4회에 나누어 넣으면서 5분간 혼합하여 버터와 계란이 분리되지 않도록 혼합하였다.

여기에 밀가루와 베이킹파우더를 체에 친 후, 초콜릿 시럽, 흑삼추출물을 넣어 가볍게 혼합하여 반죽(batter)을 완성하였다.

이를 밀봉하여 4°C 의 냉장실에서 1시간동안 휴지시킨 후, 직경 3.0 cm,

115) AACC. Approved methods of the AACC. MN, USA, *The American Association of Cereal Chemists*. 1995.

길이 20 cm의 원형 틀에 넣어 냉동시킨 후 일정한 높이(1.0 cm)로 잘라 180℃로 예열된 오븐에서 20분간 구운 후, 실온(25 ± 1℃)에서 2시간동안 냉각한 후 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for the cookie added with black ginseng extract

Ingredients	Control	BG-1	BG-2	BG-3
Soft flour (g)	100	100	100	100
Sugar (g)	80	80	80	80
Butter (g)	50	50	50	50
Whole egg (g)	15	15	15	15
Baking powder (g)	1	1	1	1
Chocolate syrup (mL)	5	4	3	2
Black ginseng extract (mL)	0	1	2	3
Chocolate flavor essence (μ L)*	1	1	1	1

* Chocolate flavor essence was used only sensory evaluation

2. 수분함량

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

3. 물리화학적 특성

시료 5 g에 증류수 45 mL과 해사(sea sand) 1 g을 넣고 3분간 교반시킨 후, 10분간 원심분리(750g, 25±1℃)한 후, 상등액의 pH를 측정하였다. 시료의 밀도는 50 mL의 메스실린더에 물 40mL를 넣은 후 반죽 5g을 넣었을 때 늘어난 부피와 반죽의 중량으로부터 산출하였다.

4. 침전가 (Sedimentation value)

침전가(Sedimentation value)는 AACC(56-20)에 준하여 측정하였다. 즉, 시료 3.2 g을 100 mL의 메스실린더에 넣고 bromophenol blue 용액 50 mL를 가하여 신속히 분산시킨 후 isopropyl alcohol로 포화된 lactic acid 25 mL를 가하여 균일하게 혼합한 것을 5분간 정치하였고, 실린더 내에 생성된 침전 용액을 sedimentation value(mL)로 표시하였다.

5. Pelshenke value

Pelshenke value는 AACC 법에 준하여 측정하였다. 즉, 건조 효모 3.2 g에 50 mL의 물을 넣어 효모 용액을 만들었다. 시료 3 g에 효모 용액 1.8 mL를 넣어 2분 이내로 반죽하여 dough ball을 만들었다. 물 50 mL를 넣은 100 mL 비이커를 항온수조에 넣어 30℃로 유지하였다. Dough ball을 비이커에 넣고 ball이 터지는 시간을 측정하여 Pelshenke value (min)로 표시하였다.

6. 퍼짐성 (Spread ratio)

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

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

7. 팽창률 (Leavening rate)

쿠키의 팽창률은 쿠키를 굽기 전후의 중량 차이를 이용하여 산출하였다.

$$\text{팽창률 (\%)} = \frac{\text{실험구 반죽 중량 (g)} - \text{실험구 쿠키 중량 (g)}}{\text{대조구 반죽 중량 (g)} - \text{대조구 쿠키 중량 (g)}} \times 100$$

8. 굽기손실률 (Loss rate)

쿠키의 굽기손실률은 다음의 공식으로 산출하였다.

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

9. 수분보유력

실온에서 방냉한 쿠키 1 g을 시험관에 넣고 증류수 20 mL를 가하여 30 분간 교반한(25 ± 1℃) 후 원심분리(3,000 rpm, 10 분, 25 ± 1℃)하였다. 상등액을 제거한 후 침전물의 중량을 측정하여 쿠키의 수분보유력을 다음과 같이 측정하였다.

$$\text{수분보유력 (\%)} = \frac{\text{침전시료중량 (g)} - \text{시료중량 (g)}}{\text{시료중량 (g)}} \times 100$$

10. 물성

쿠키 1개 당 물성을 Table 2와 같은 조건으로 측정하였다(Texture analyzer TA-XT2, Stable Microsystem. LTD., UK).

11. 색도

쿠키를 잘게 마쇄하여 Petri dish(50 × 12 mm)에 가득 담아 색차계 (Color meter JX777, Minolta Japan)를 이용하여 Hunter의 명도(L , lightness), 적색도(a , redness), 및 황색도(b , yellowness)로 나타내었다. 표준 백판의 보정치는 $L = 98.46$, $a = -0.23$, 그리고 $b = 1.02$ 이었다. Hue angle(색상)은 $(\tan^{-1} (b^*/a^*))$ 로, 채도(chroma 또는 intensity)는 $((a^{*2}+b^{*2})^{1/2})$ 로 산출하였다.

Table 2. 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	10.0 mm
Strain deformation	90.0 %

12. 관능검사

관능검사는 10대에서부터 60대까지의 남녀 24명을 관능검사요원으로 선정하여 본 실험의 목적과 평가방법에 대해 잘 인지할 수 있도록 사전교육을 실시하였다. 쿠키의 top grain score(islanding pattern)를 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.

13. Ginsenoside 함량

흑삼쿠키의 조사포닌 함량은 식품공전 방법으로 측정한 후 이를 ginsenoside 분석용 시료로 사용하였다. 즉, 추출시료 100 g에 ethyl ether를 처리하여 지용성 물질을 제거한 후, 수포화부탄올로 3회 추출하고 감압농축 및 건조하여 조사포닌 함량을 구하였고, Sun 등의 방법¹¹⁶⁾에 따라 ginsenoside 함량을 산출하였다.

14. 총 폴리페놀화합물 함량

동결 건조한 쿠키를 메탄올로 실온에서 2시간 동안 추출하여 감압농축한 후 항산화능 분석의 시료로 사용하였다. 총 폴리페놀 함량(total polyphenol content, TPC)는 Folin-Ciocalteu 방법¹¹⁷⁾을 사용하였다. 각각의 시료 100 μ L를 시험관에 옮기고, 500 μ L의 증류수를 가하였다. Folin-Ciocalteu reagent 250 μ L, Na_2CO_3 1.25 mL를 넣은 후 45°C에서 15분간 인큐베이션하였다. 시료의 흡광도는 725 nm에서 측정하였다. Gallic acid (100~1,00

116) BS Sun, LJ Gu, ZM Fang, CY Wang, Z Wang, and CK Sung. Determination of 11 ginsenosides in black ginseng developed from *Panax ginseng* by high performance liquid chromatography. *Food Science and Biotechnology*, 18, 2009, pp. 561~564.

117) Spanos and Wrolstad, 1990, p. 60.

0 µg/mL)를 이용한 calibration curve($R^2 = 0.9846$)로부터 TPC 함량을 산출하여 gallic acid/100g 건조중량으로 나타내었다.

15. Organic radical scavenging effect

Hydrogen-donating 또는 radical scavenging ability는 DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)법¹¹⁸⁾ 을 이용하였다.

100 µL 시료에 2.9 mL DPPH(0.1 mM in ethanol)를 가하여 혼합하여 reaction mixture를 만들었다. Reaction mixture를 강하게 혼합하여 어두운 곳에 30 분간 인큐베이션 하였다(실온). DPPH radical를 환원시킨 정도를 517 nm에서 측정하였다. Organic radical scavenging 효과는 DPPH radical를 50% 소거할 수 있는 시료의 농도(IC₅₀)로 나타내었다.

16. Acetylcholinesterase 활성 측정

Acetylcholinesterase(AChE) 활성은 Ellman의 방법¹¹⁹⁾을 변형하여 사용하였다. 즉, 0.1 M phosphate buffer(pH 8.0) 170 µL, 2 mM dithiobisnitobenzoic acid 20 µL, 쿠키 추출액 20 µL, AChE 20 µL (0.2 unit)의 혼합액 230 µL를 37°C에서 10분간 정치한 후 3.75 mM acetylthiochoine iodide 20 µL를 가하여 37°C에서 30분간 반응시킨 후 410 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이와 별도로 0.1 M phosphate buffer (pH 8.0) 230 µL, 쿠키추출물 20 µL의 혼합액의 흡광도를 측정한 후 활성의 지표로 나타내었다. 대조구는 쿠키 추출물을 용해하는데 사용한 용매의 흡광도이고, 양성대조물질로는 tacrine을 사용하였다.

118) AK Ratty, J Sunamoto, and NP Das. Interaction of flavonoids with 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl free radical, liposomal membranes and soybean lipxygenase-1. *Biochemical Pharmacology*, 37, 1988, pp. 989~995.

119)GL Ellman, KD Courtney, Jr.V Andres., and RM Featherstone. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholine esterase activity. *Biochemical Pharmacology*, 7, 1961, pp. 88~95.

17. Benzopyrene 함량

흑삼추출물을 첨가한 쿠키의 벤조피렌 함량은 다음과 같이 구하였다. 시료 5 g을 증류수 20 mL에 1시간 침지시킨 후 헥산을 10 mL 넣어 헥산층을 추출하였다. 추출한 헥산층을 감압농축기(MG-2100, Buchi)를 이용하여 농축한 후 MeOH 100 μ L에 녹여 GC-MS(6890series, Agilent, Santa Clara, CA, USA)에 주입하여 결과를 얻어내었다. 기기분석조건에서 칼럼은 HP-5MS (60 m $\times$ 250 mm $\times$ 0.25 μ m) 을 사용하였고 Split mode에서 split ratio는 5: 1로 하였다. 오븐 조건은 초기 50 $^{\circ}$ C에서 1분간 유지시키고 분당 10 $^{\circ}$ C씩 상승시켜서 310 $^{\circ}$ C까지 올린 후 15분간 유지하였다. Injector port의 온도는 300 $^{\circ}$ C로, Detector port의 온도는 350 $^{\circ}$ C로 사용하였으며 이동기체는 헬륨을 이용하였다.

18. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하여 '평균 $\pm$ 표준편차'로 표시하였다. 일원배치분산분석(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 coefficient*로 나타내었다.

통계분석에는 SPSS(Statistical Package for Social Science, ver. 14.0, SPSS Inc., IL, USA) 프로그램을 사용하였다.

제 4 장 실험결과 및 고찰

제 1 절 쿠키 반죽의 물리적 특성

흑삼 추출물을 첨가하여 제조한 쿠키 반죽의 수분함량을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 흑삼추출물의 첨가 농도와 관계없이 쿠키 반죽의 수분 함량은 약 15.5% 정도이었다.

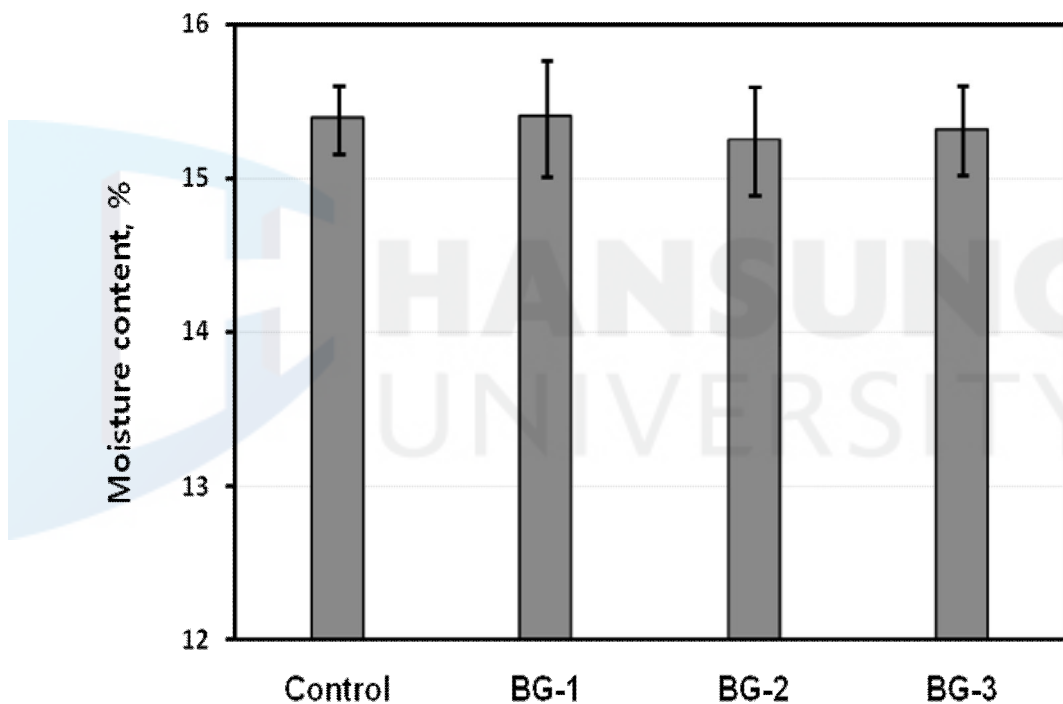


Fig. 2. Moisture content of the cookie batter added with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼 추출물을 첨가한 쿠키 반죽의 pH를 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. Fig. 3에서와 같이, 흑삼 추출물의 첨가량이 많아지면서 쿠키 반죽의 pH가 소폭으로 감소하였으나 대조구와 실험구간의 유의한 차이는 관측되지 않았고, 실험구 간의 유의한 차이도 나타나지 않았다.

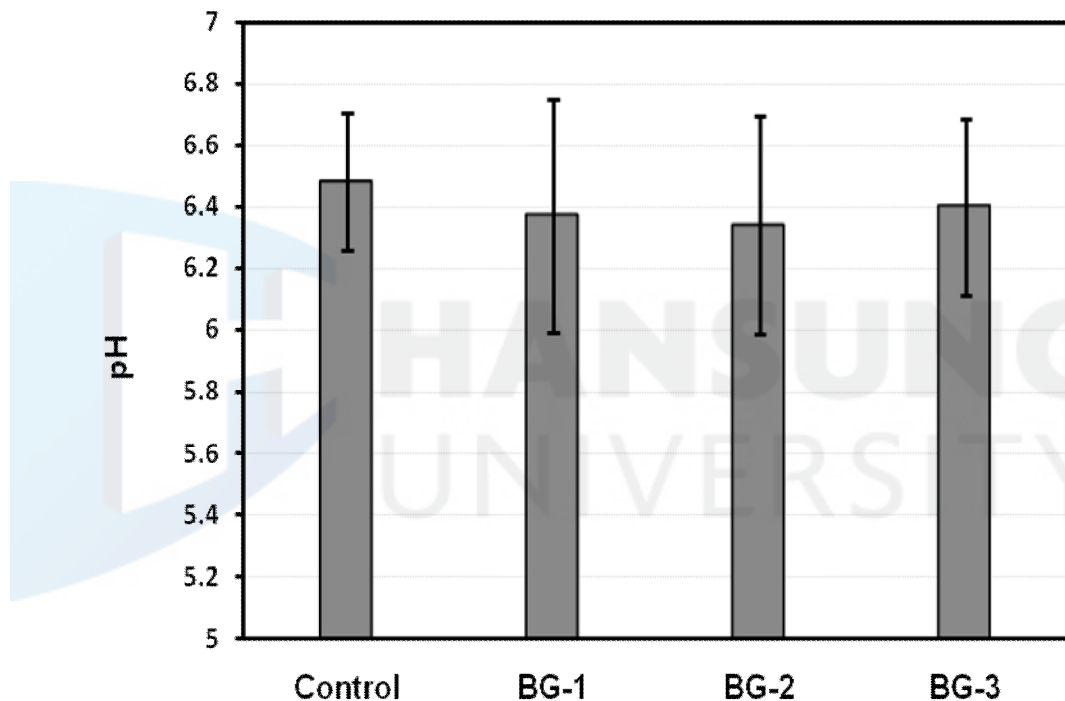


Fig. 3. pH of the cookie batter added with black ginseng extract. BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼 쿠키 반죽의 밀도는 대조구와 실험구 사이에 유의한 차이를 나타내지 않았다. 즉, 대조구와 실험구 모두 약 1.65 g/mL의 비중을 나타내었다.

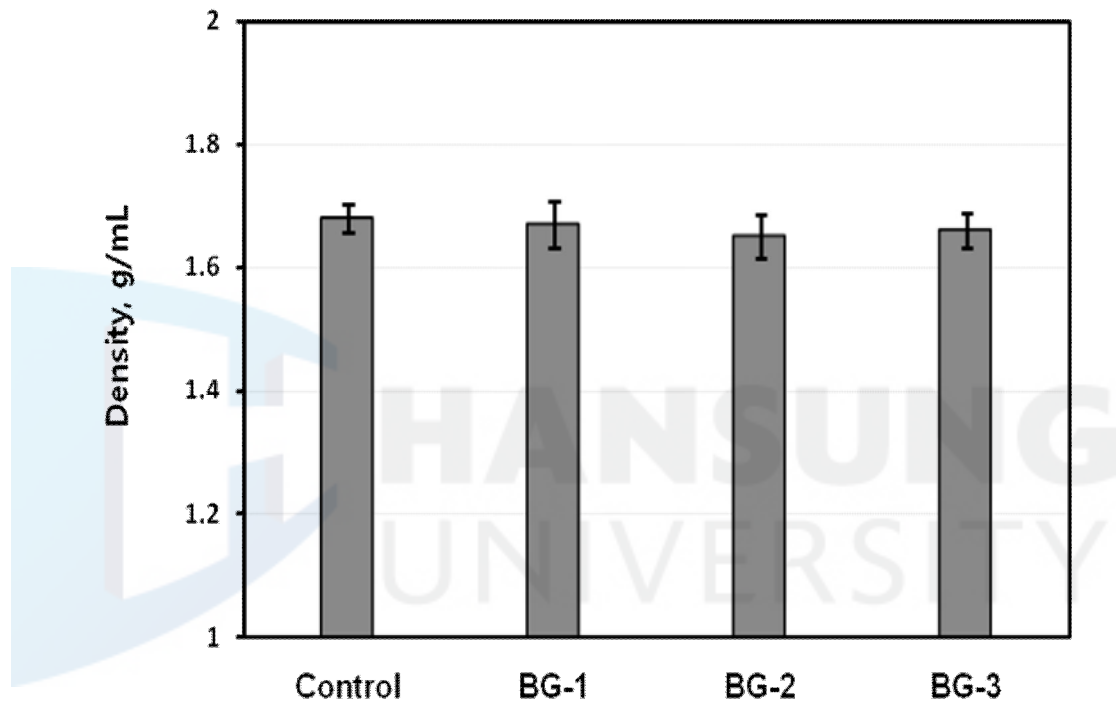


Fig. 4. Density of the cookie batter added with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼 쿠키 반죽의 침전가(Sedimentation value)를 측정한 결과는 Fig. 5와 같다. 흑삼 추출물의 첨가량이 증가하여도 쿠키 반죽의 침전가에는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 침전가는 밀가루에서 글루텐의 양과 질의 차이를 표시하는 것으로 그 수치가 클수록 글루텐의 양이 많은 것으로 판정하고 있다. 일반적으로 박력분의 침전가는 20 유의한 이하, 중력분은 20~40 mL, 강력분은 60 mL 이상으로, 제과적성은 20 mL 이하이다.

본 연구에 사용한 흑삼 추출물을 넣은 쿠키 반죽의 침전가는 대조구와 실험구를 포함하여 약 17 mL 전후이었다. 따라서 반죽의 조성은 쿠키를 제조하는데 적합한 것으로 사료되었다. 이는 홍삼분말을 15~21% 첨가할 경우, 침전가가 20 mL 이하로 쿠키 적성에 적합하였다¹²⁰⁾는 보고와 일치하는 경향이었다.

쿠키 반죽의 특성을 평가할 수 있는 또 다른 지수인 Pelshenke value를 측정한 결과는 Fig. 6과 같다. 쿠키 반죽에 들어가는 흑삼 추출물의 양이 증가할수록 Pelshenke value는 약간씩 감소하였으나 대조구와 실험구 사이에 유의한 차이는 나타나지 않았고, 실험구 사이에도 유의한 차이는 나타나지 않았다. 본 실험에 사용된 쿠키 반죽의 Pelshenke value는 대조구와 실험구를 포함하여 평균 약 47 min이었다

Pelshenke value는 글루텐의 양에 따라 차이를 보이는데 박력분은 31~60 min, 중력분은 61~90 min, 강력분은 91 min이며, 쿠키제조에 적합한 박력분의 Pelshenke value는 30~60 min이다.¹²¹⁾

따라서 본 실험에 사용된 쿠키 반죽 조성 및 부재료는 쿠키 적성에 적합한 것으로 사료되었다.

120) 박향숙, 이명호, 이준열, 전계논문, p. 172.

121) 상계서, p. 180.

이러한 결과는 박 등¹²²⁾이 홍삼을 넣어 쿠키를 제조하였을 때, 대조구에 비하여 홍삼 처리구 에서 Pelshenke value가 감소하였다는 보고와는 상반되었다.

이는 박 등이 홍삼분말을 쿠키반죽에 첨가한 것에 비하여 본 연구에서는 점도가 높은 액상 형태의 홍삼 추출물을 첨가하였기 때문에 쿠키 반죽의 글루텐 함량에 영향을 미치지 않았던 것으로 사료되었다.

122) 박향숙, 이명호, 이준열, 전계논문, p. 182.



흑삼쿠키 반죽의 침전가(Sedimentation value)

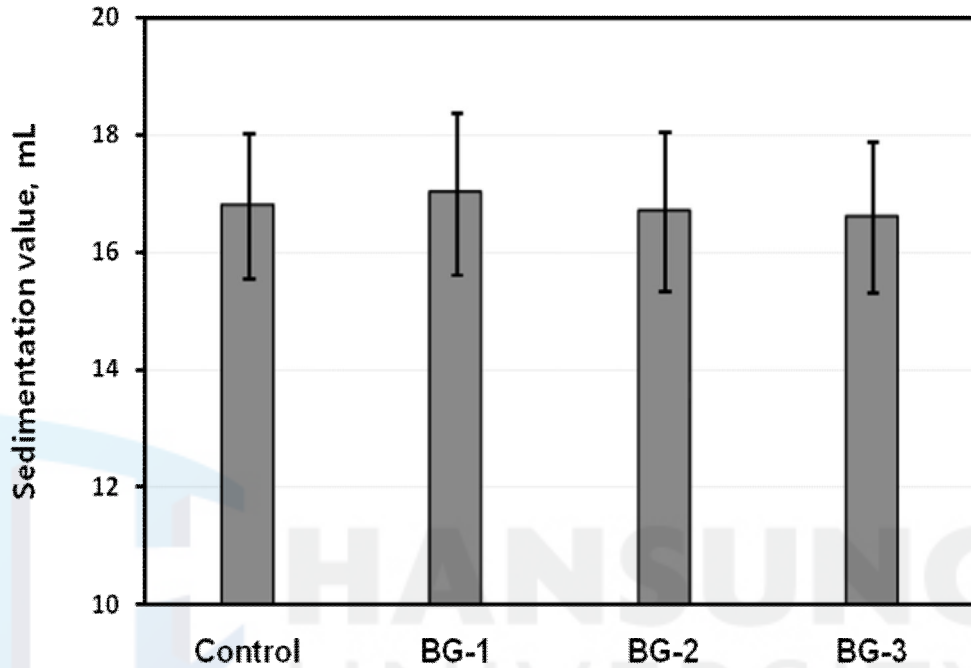


Fig. 5. Sedimentation value of the cookie batter added with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

쿠키 반죽 특성의 값을 나타내는 Pelshenke value

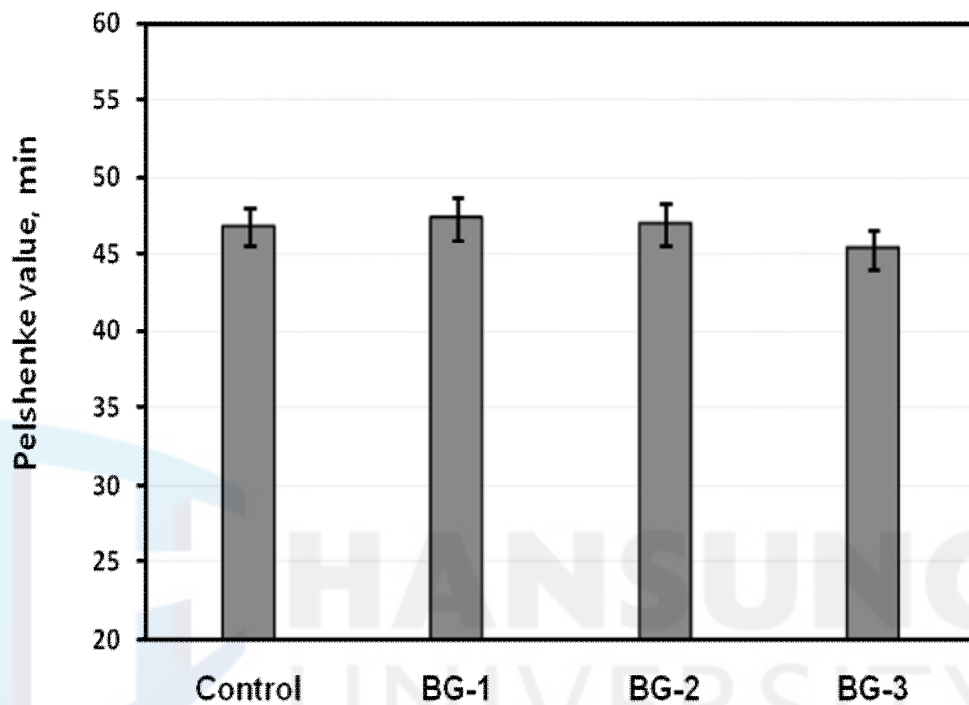


Fig. 6. Pelshenke value of the cookie batter added with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

제 2 절 흑삼 추출물을 넣은 쿠키의 식품학적 특성

1. 수분함량

흑삼 쿠키의 수분 함량을 측정한 결과를 Fig. 7에 나타내었다. 쿠키를 굽는 과정에서 반죽 안에 있던 수분이 증발되어 쿠키의 수분 함량은 약 2.3% 정도로 감소되었다. 그러나 대조구와 실험구 간의 유의한 차이는 관측되지 않았다.

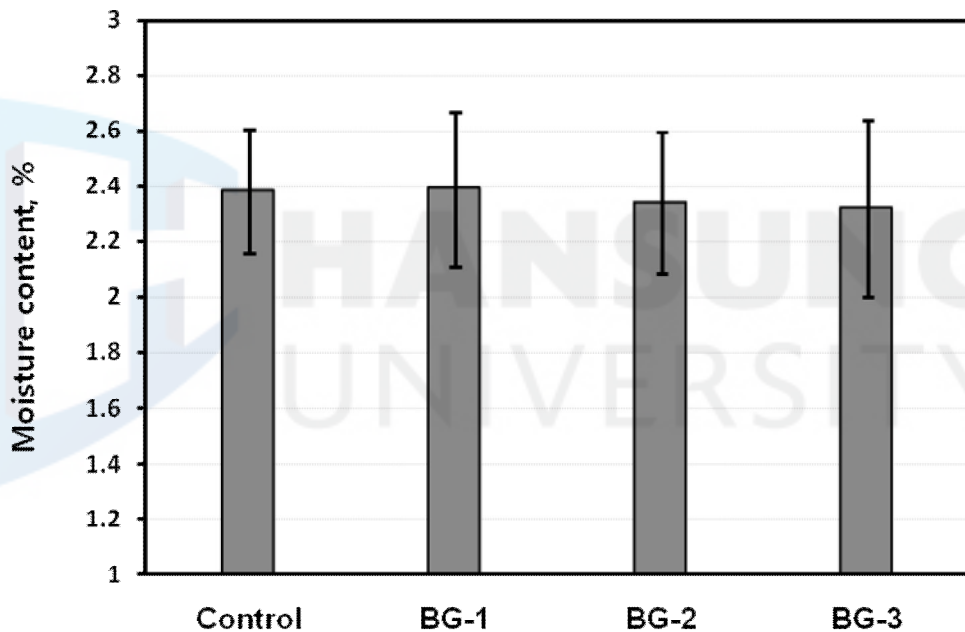


Fig. 7. Moisture content of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

2. 흑삼 쿠키의 pH

쿠키 제조간 첨가되는 흑삼 추출물의 양이 증가할수록 흑삼 쿠키의 pH는 감소하였다.(Fig. 8) 이는 쿠키 반죽의 pH와 유사한 양상이었다.

일반적으로 쿠키 반죽에 밀가루를 대체하는 부재료가 첨가될 경우, 쿠키 또는 쿠키 반죽의 pH는 감소하는 것으로 알려져 있다.¹²³⁾¹²⁴⁾¹²⁵⁾

흑삼 추출물이 밀가루를 대체하는 부재료가 아니기 때문에 대조구와 실험구 간의 유의한 차이가 관측될 만큼 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다.

3. 흑삼 쿠키의 밀도

흑삼 추출물을 넣은 쿠키의 밀도는 대조구보다 약간 증가하는 경향을 나타내었으나 그 차이는 유의하지는 않았다.(Fig. 9) 밀도는 쿠키의 상품성에 영향을 주는 인자로 쿠키를 굽는 시간, 반죽의 혼합 방법, 혼합 시간 및 혼합되는 물질의 종류와 양 등에 따라 달라진다.

일반적으로 연구 시에는 모든 실험 조건을 대조구와 실험구가 동일하게 되도록 최대한 조정하는 것을 고려할 때, 쿠키의 밀도에 영향을 주는 가장 큰 요인은 대조구와 다르게 첨가되는 부재료의 종류인 것으로 사료되었다.

즉, 부재료가 반죽 내의 수분을 흡수하여 퍼짐성이 낮아질 경우, 쿠키의 밀도는 증가하며, 지나치게 높은 밀도는 쿠키가 딱딱해져서 기호성이 낮아지게 된다. 반면에 쿠키의 밀도가 낮으면 질감은 부드러워 기호성이 향상될 수 있으나 제품이 잘 부서지므로 상품성이 크게 하락되는 결과를 초래한다.¹²⁶⁾

따라서 쿠키 제조간 흑삼 추출물을 첨가하는 것은 최종 제품의 물리적 특성에 영향을 주지 않는 것으로 사료되었다.

123) 정사무엘, 강우원, 전계논문, p. 35.

124) 고희철, 전계논문, p. 959.

125) 박영서, 장학길, 전계논문, p. 236.

126) 장경희, 박은정, 강우원, 전계논문, p. 634.

흑삼쿠키의 pH

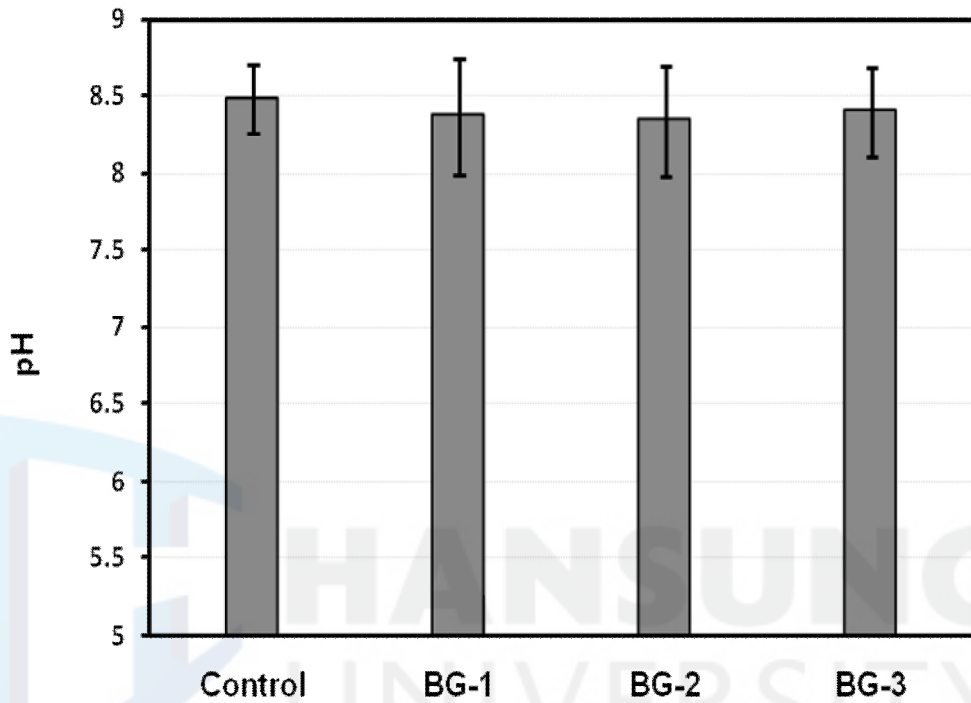


Fig. 8. pH of the cookie prepared with black ginseng extract.
BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 밀도(Density)

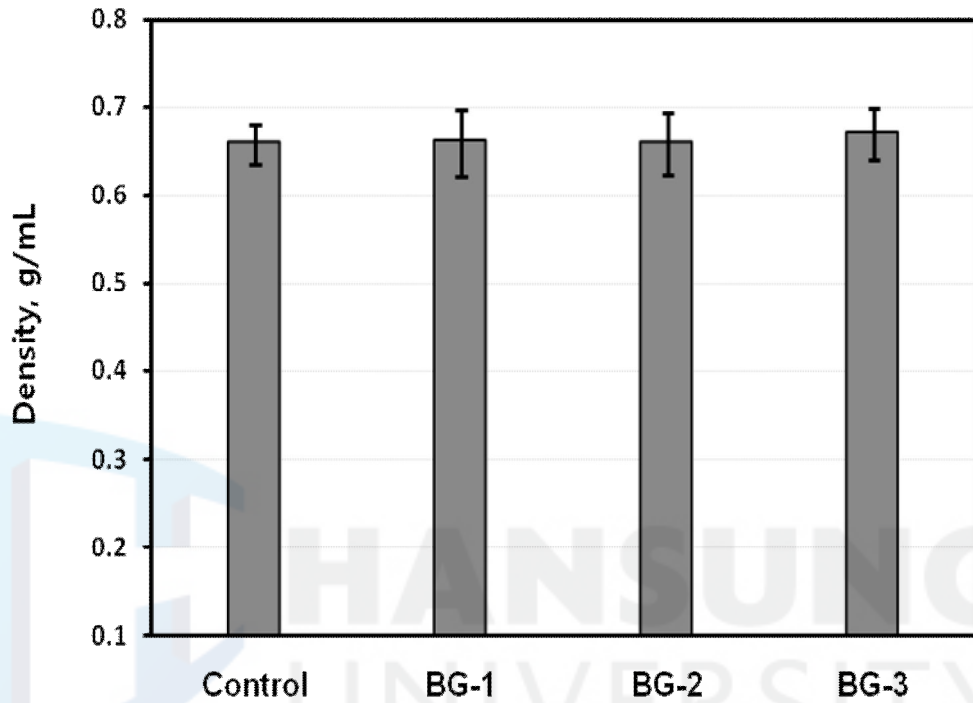


Fig. 9. Density of the cookie prepared with black ginseng extract. BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

4. 흑삼 쿠키의 퍼짐성

퍼짐성 (Spread ratio; Spread factor)은 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.¹²⁷⁾ 또한 퍼짐성은 쿠키용 밀가루의 품질을 평가하는 지표로도 활용되고 있다.

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.¹²⁸⁾¹²⁹⁾

반면에 단백질 함량이 높을수록 퍼짐성 지수가 감소한다. 또한 설탕 함량이 높으면 수분함량은 증가하나, 설탕이 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.

흑삼 추출물을 첨가한 쿠키의 퍼짐성을 측정한 결과는 Fig. 10과 같다. 쿠키의 퍼짐성은 흑삼 추출물의 양과는 관계없이 대조구와 실험구 모두에서 오차 범위 이내의 차이만을 나타내었다. 따라서 쿠키 반죽에 최대 3% (v/w)까지 흑삼 추출물을 첨가하여도 쿠키의 물리적 특성에는 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다

127) KP Curley and RC Hoseney. Effect of corn sweeteners on cookies quality. *Cereal chemistry*, 61, 1984, pp. 274~278.

128) RA Miller, RC Hoseney, and CF Morris. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chemistry*, 74, 1997, pp. 669~671.

129) LC Doescherr and RC Hoseney. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chemistry*, 62, 1998, pp. 263~266

흑삼쿠키의 퍼짐성(Spread ratio)

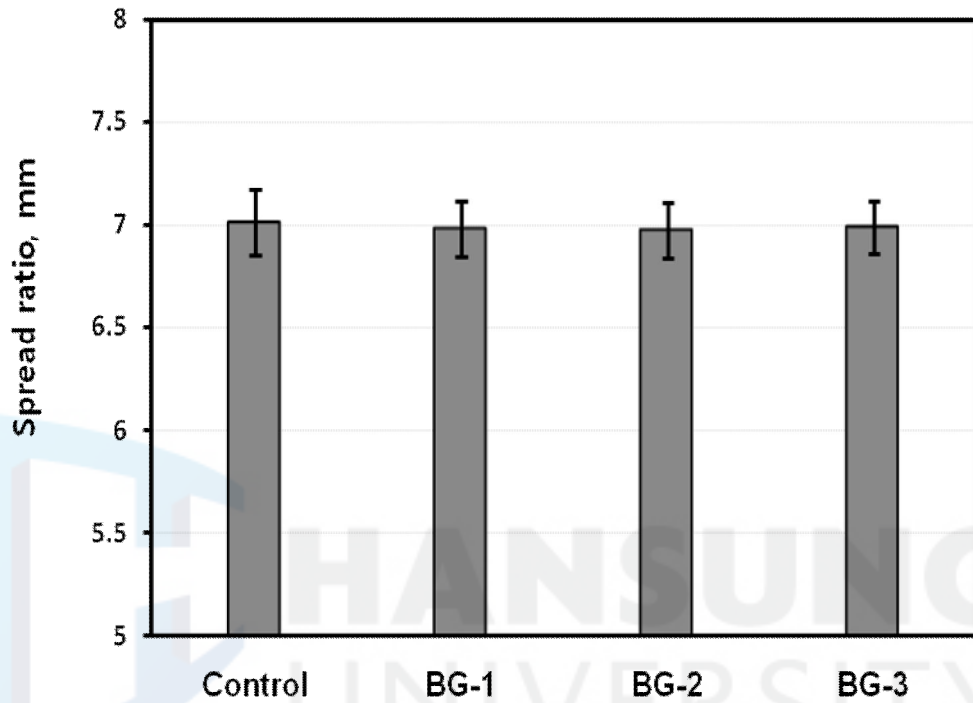


Fig. 10. Spread ratio of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

5. 흑삼 쿠키의 팽창률

쿠키 제조 시에 첨가되는 부재료의 양이 많을수록 쿠키의 팽창률은 증가하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서도 흑삼추출물의 양이 증가할수록 팽창률이 약간 증가하였으나 대조구와의 유의한 차이는 없었다(Fig.11).

6. 흑삼 쿠키의 손실률

흑삼 추출물의 양이 증가할수록 손실률이 약간 감소하였으나 대조구와 실험구 간에 유의한 차이가 없었다(Fig.12). 제과류를 굽는 과정 중에는 반죽에 열이 가하여짐으로써 반죽 내에 있던 수분이 기체로 빠져나가기 때문에 제과류의 굽기 손실이 발생하게 된다.¹³⁰⁾ 따라서 굽기 손실이 적을수록 쿠키 내에 보존되는 수분의 양이 많기 때문에 쿠키가 보다 말랑한 질감의 쿠키가 될 수 있다.¹³¹⁾

제과류의 제조 과정에 밀가루의 일부를 부재료로 대체할 경우, 굽기 손실은 대조구보다 감소하는 경향을 나타낸다.¹³²⁾¹³³⁾¹³⁴⁾¹³⁵⁾ 이는 밀가루보다 수분함량이 높은 분말상태의 부재료를 첨가할 경우, 부재료가 반죽 내의 수분을 포집하여 굽는 과정 중에 수분이 증발되는 것을 막기 때문이다.

본 연구에 사용한 흑삼 추출물은 분말 상태가 아니므로 굽는 과정 중에 반죽으로부터 수분이 소실되는 것을 예방할 수 없었던 것으로 사료되었다.

130) Y Pomeranz. Wheat chemistry and technology. *American Association of Cereal Chemists*. MN, USA., 1978, p. 756.

131) PT Berglund, and DM Hertsgaard. Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins. *Journal of Food Science*, 51, 1986, pp. 640~644.

132) 박영선, 신솔, 신길만. 밀감 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국식품저장유통학회지, 제15권』, 2008, pp. 662~668.

133) 김경희, 외 5인. 버찌(Fruit of *Prunus serrulata* Lvar. *spontanea* Max. wils.) 분말을 첨가한 파운드케이크의 저장 중 품질 특성. 『한국식품영양과학회지, 제38권』, 2009, pp. 926~934.

134) 최순남, 정남용. 개슈를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국식품조리과학회지, 제26권』, 2010, pp. 198~205.

135) 김경희, 이정옥, 백승환, 육홍선. 흑마늘을 첨가한 파운드케이크의 저장 중 품질 특성. 『동아시아식생활학회지, 제19권』, 2010, pp. 238~246.

흑삼쿠키의 팽창률(Expansion rate)

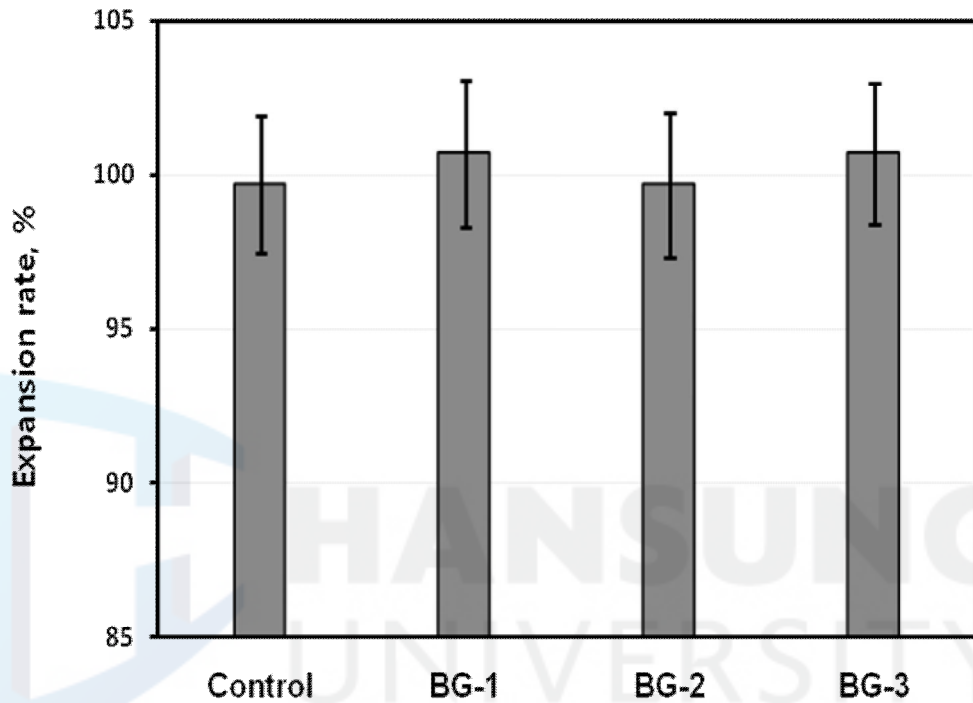


Fig. 11. Expansion rate of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 굽기 손실률(Baking loss rate)

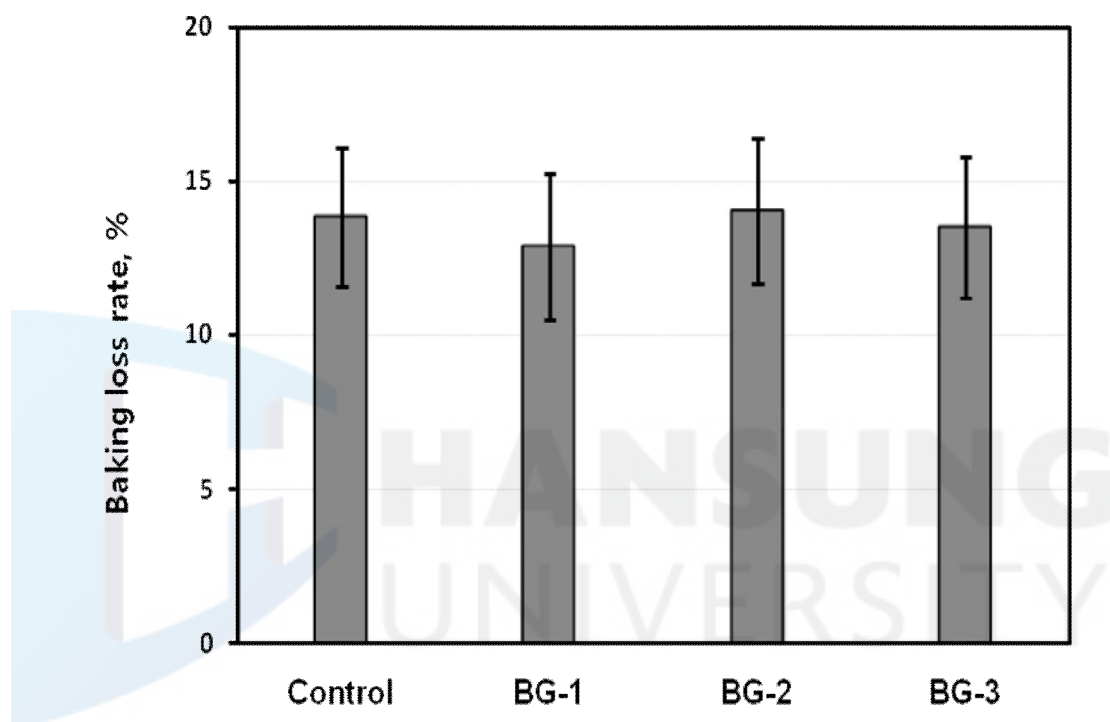


Fig. 12. Baking loss rate of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

7. 흑삼 쿠키의 수분보유력

흑삼 쿠키의 수분보유력은 대조구와 실험구 간에 유의한 차이는 없었다. (Fig.13). 수분결합력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내는 것으로 전분입자 내에 비결정형 부분이 많으면 수분결합력은 증가한다.¹³⁶⁾¹³⁷⁾ 또한 쿠키 제조시 당 및 설탕 함량이 높은 물질을 첨가하면 제품의 수분보유력이 증가한다.¹³⁸⁾ 이 외에 sedimentation value는 수분 보유력과 강한 양의 상관관계를 가지며, Pelshenke value와 수분보유력 간에는 약한 음의 상관관계가 있는 것으로 보고되었다.¹³⁹⁾

흑삼 추출물은 고점도를 지닌 액상의 추출물이므로 설탕 함량이 무시할 만한 수준이다(data not shown). 따라서 흑삼 추출물 첨가로 인해 제품의 식이설탕 함량에 차이가 나타난 것이 아니라고 사료되었다.

본 실험에 사용한 흑삼 추출물의 당도는 70.23 °Brix이고, 초코릿 시럽의 당도는 75.23 °Brix로 대조구와 실험구 간에 당도에 의한 차이는 없었다. 또한 제품의 당도와 수분 보유력의 상관관계는($r^2 = 0.784$, $p < 0.05$)이었다.

박 등¹⁴⁰⁾이 보고한 바와 같이, 본 연구에서도 sedimentation value와 수분보유력 간에는 강한 양의 상관관계를 나타내었다($r^2 = 0.8892$, $p < 0.01$). 그러나 이들이 Pelshenke value와 수분보유력 간에 약한 음의 상관성이 있다고 보고하였던 것과 다르게 본 연구에서는 양의 상관관계를 나타내었다($r^2 = 0.8741$, $p < 0.01$).

따라서 당의 농도, sedimentation value, Pelshenke value은 제품의 수분보유력에 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 본 연구에서는 모든 시료에서

136) KH Lee and KT Kim. 「유장분말을 첨가하여 바뀌는 국수의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 32, 2006, pp. 1073~1078.

137) YS Lim., WJ Cha, SK Lee, and YJ Kim. 「구기자 가루를 첨가한 국수의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』, 35, 2003, pp. 77~83.

138) 박영선, 신술, 신길만. 「밀감 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지, 제15권』, 2008, pp. 662~668.

139) 박향숙, 이명호, 이준열, 전계논문, pp. 171~183.

140) 상계서, pp. 171~183.

당 농도, sedimentation value, Pelshenke value에 유의한 차이가 없었으므로 제품의 수분보유력 또한 대조구와 실험구 간에 실험적인 오차 범위 내에서의 차이만을 나타낸 것으로 사료되었다.

흑삼쿠키의 수분보유력(Water holding capacity)

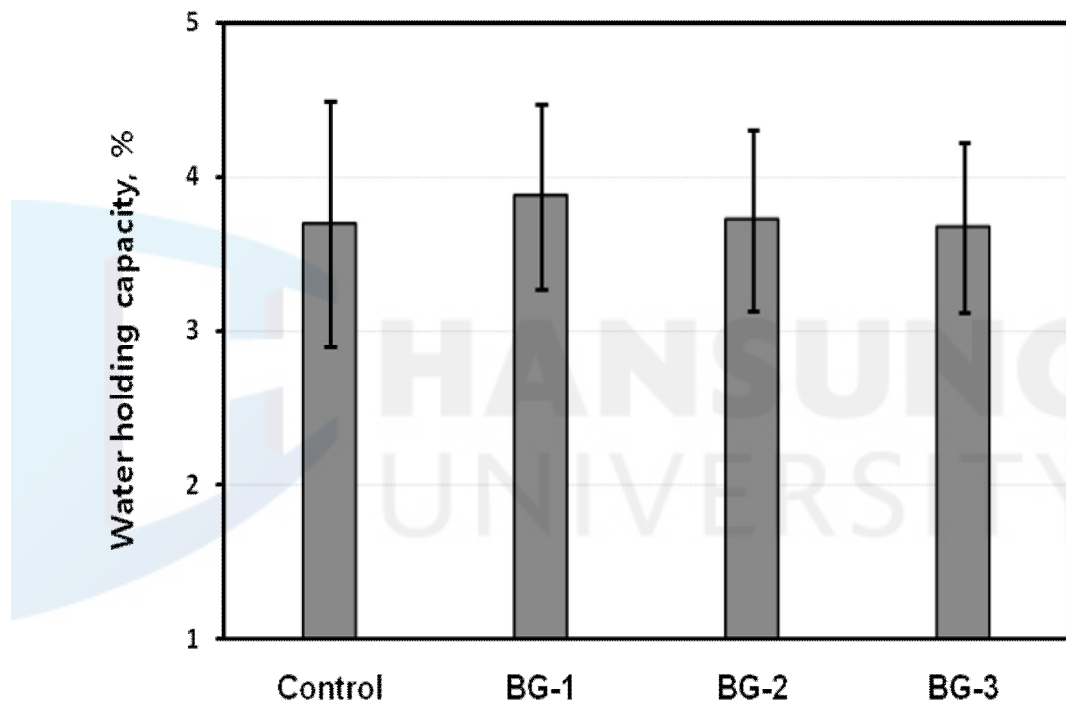


Fig. 13. Water holding capacity of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

8. 흑삼 쿠키의 색도

쿠키 제조간 흑삼 추출물을 첨가하여 제조한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 Figs. 14~16과 같다. 흑삼 추출물의 처리농도가 증가할수록 쿠키의 명도(L value)가 유의하게 감소하였다(Fig. 14).

이는 육안으로는 초콜릿 시럽을 사용한 대조구와 구분되지 않았으나 (data not shown) 기계적인 측정결과에서는 초콜릿 시럽을 사용한 경우보다 흑삼 추출물 처리구에서의 명도가 낮은 것으로 나타났다.

흑삼 추출물을 넣은 쿠키의 적색도(a value)는 흑삼 추출물의 첨가량이 많아지면서 증가하여 대조구와 유의한 차이를 나타내었다. 1% 흑삼 처리구는 대조구와 유의한 차이를 나타내지 않았으나 2~3% 흑삼 처리구는 대조구보다 유의하게 진한 적색도를 나타내었다.(Fig. 15)

쿠키의 황색도(b value)도 명도 및 적색도의 변화 양상과 일치하는 경향을 나타내었다. 즉, 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 황색도도 같이 증가하였다.(Fig. 16)

쿠키 제조간 첨가하는 흑삼 추출물의 양과 색도와의 *Pearson's correlation coefficient* (r^2)는 명도가 $r^2 = -0.937$ ($p < 0.01$)이었고, 적색도가 $r^2 = 0.941$ ($p < 0.01$)이었으며, 황색도는 $r^2 = 0.967$ ($p = 0.01$)이었다. 따라서 흑삼 추출물의 첨가량이 많을수록 쿠키의 색도는 유의하게 검게 되는 것으로 사료되었다.

흑삼쿠키의 명도(Lightness, L value)

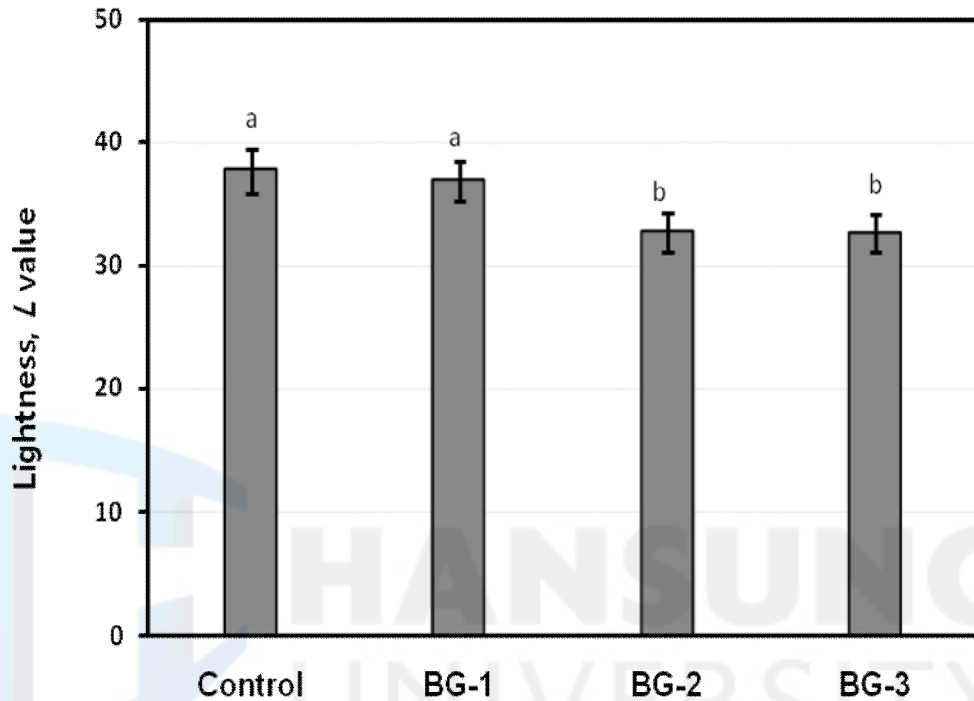


Fig. 14. Lightness (L value) of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

흑삼쿠키의 적색도(redness, *a* value)

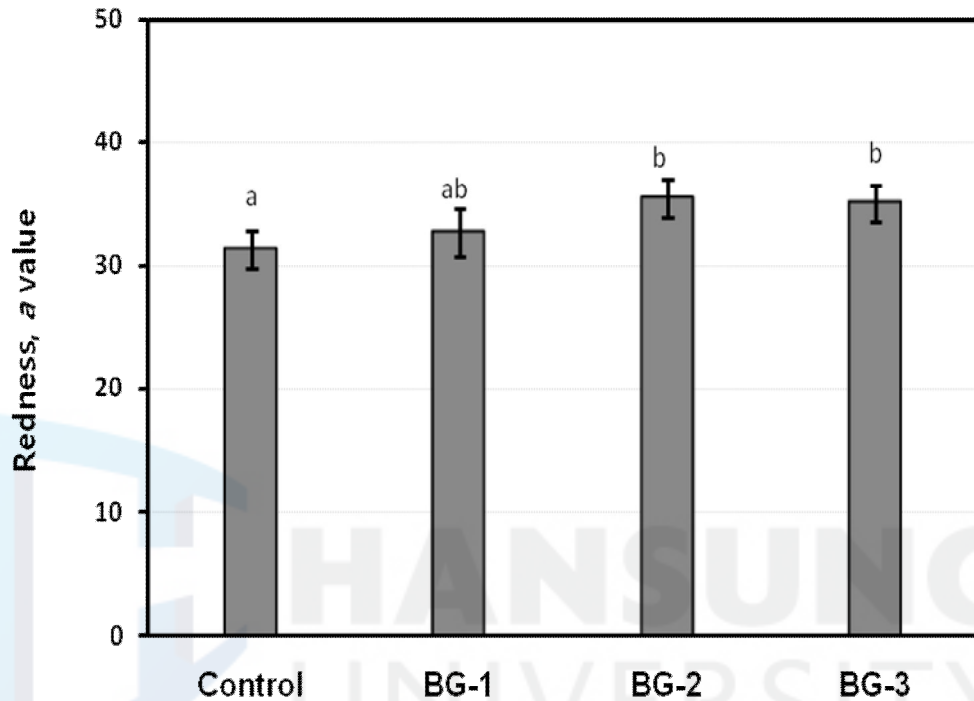


Fig. 15. Redness (*a* value) of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

흑삼쿠키의 황색도(yellowness, *b* value)

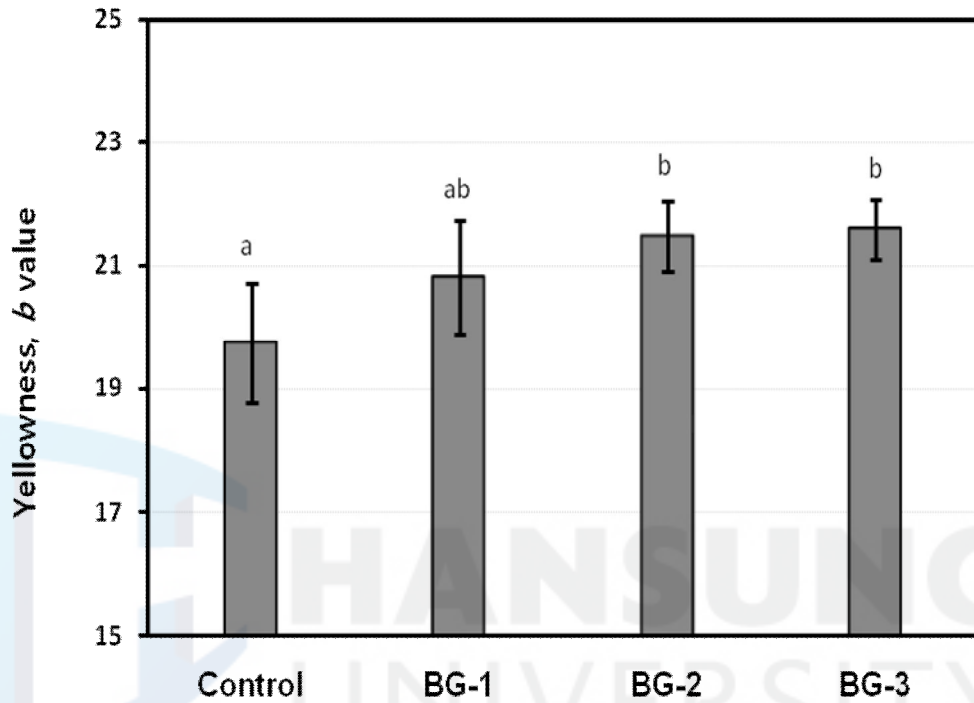


Fig. 16. Yellowness (*b* value) of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

9. 흑삼 쿠키의 물성 (Texture)

흑삼 추출물을 첨가한 쿠키의 texture 특성을 측정한 결과는 Figs.17~22와 같다.

쿠키의 부서짐성(fracturability)은 밀도에 의해 영향을 받는다. 흑삼 쿠키의 밀도는 대조구와 실험구간에 유의한 차이가 없었고(Fig.9), 이는 fracturability 측정 결과와도 일치하였다(Fig.17). 즉, 흑삼 추출물의 첨가는 쿠키의 '바삭거림(fracturability 또는 brittleness)'에는 영향을 미치는 것으로 사료되었다.

흑삼 쿠키의 경도(hardness)는 대조구와 실험구 간에 유의한 차이를 나타내지 않았고,(Fig.18) 이는 fracturability의 변화 양상과 유사하였다. 쿠키의 hardness에 영향을 주는 요인으로는 반죽에 첨가되는 부재료의 물리·화학적 특성(식이섬유소의 함량) 및 제품(반죽)의 수분함량이다. 흑삼 추출물은 식이섬유소를 포함하지 않기 때문에 제품의 hardness에 영향을 주는 인자는 수분함량인 것으로 사료되었다.

전술한 바와 같이, 반죽과 쿠키의 수분함량은 흑삼 추출물의 첨가 농도에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.(Fig.2, Fig.7) 따라서 hardness 역시 흑삼 추출물의 첨가에는 영향을 받지 않은 것으로 사료되었다.

Fracturability와 hardness 이외의 texture 특성치도 대조구와 실험구 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

제품의 탄성과 응집성을 나타내는 springness(Fig.19)와 cohesiveness(Fig.20)는 낮은 측정치를 나타내었다.

Gumminess와 chewiness는 hardness 및 cohesiveness 값과 비례한다. 따라서 흑삼추출물 처리구의 gumminess(Fig.21)와 chewiness(Fig.22)는 대조구보다 약간 높은 값을 나타내었으나 유의하게 나타나지 않았다.

흑삼쿠키의 부서짐성(Fracturability)

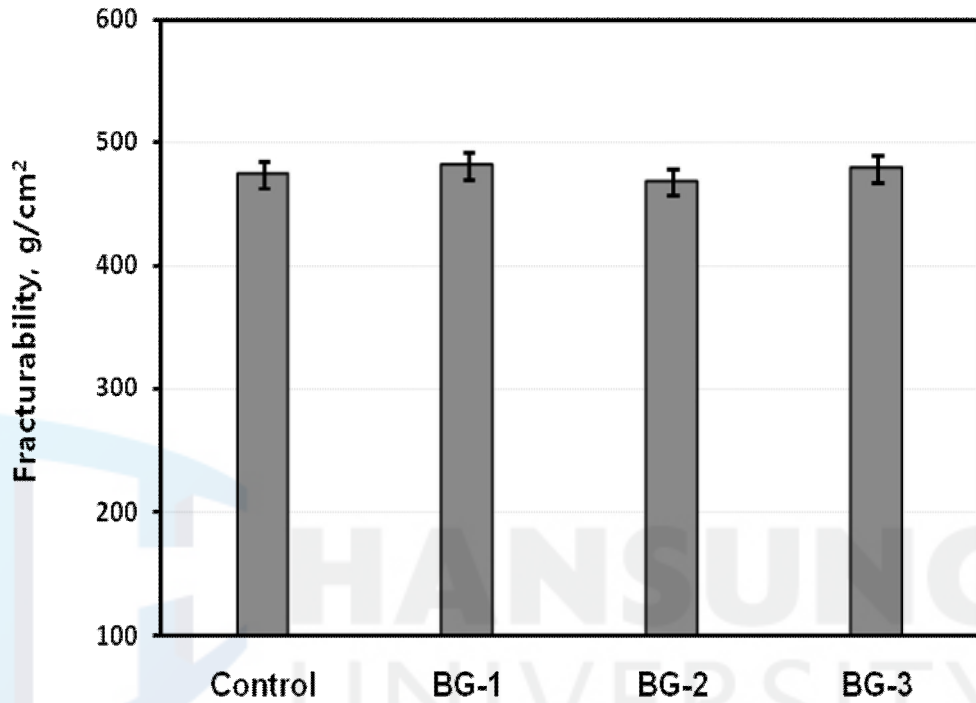


Fig. 17. Fracturability of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 경도(Hardness)

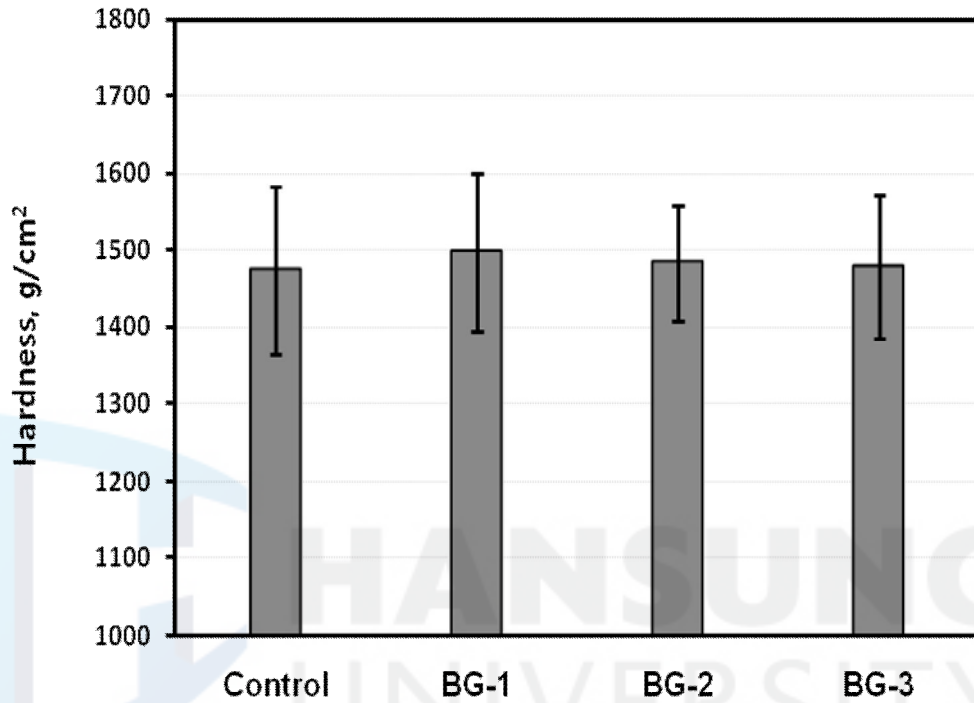


Fig. 18. Hardness of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 탄성(Springness)

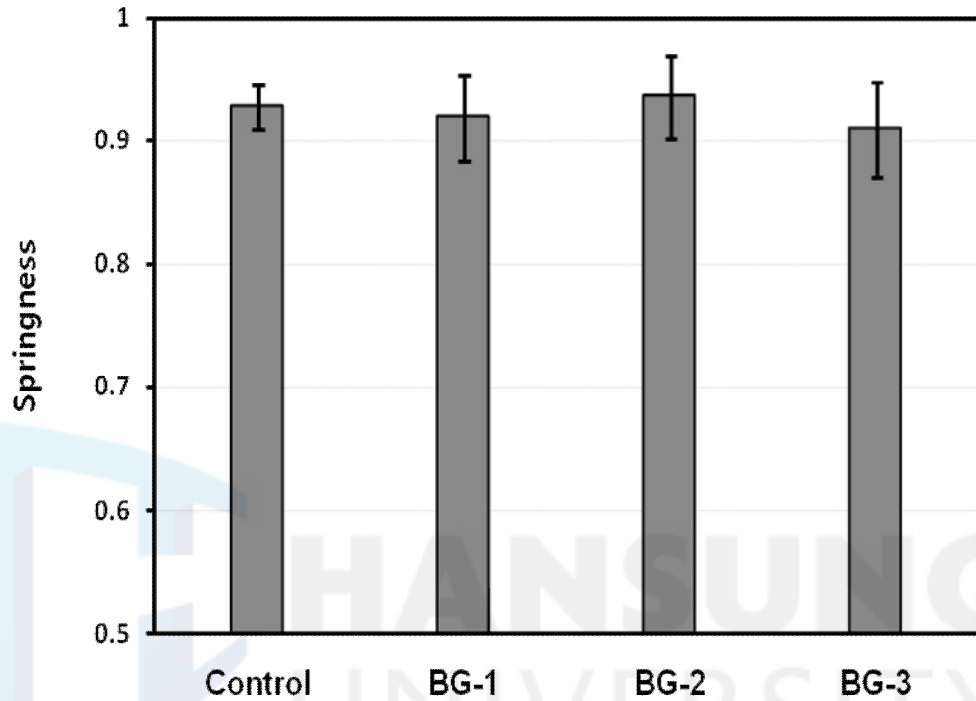


Fig. 19. Springness of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 응집성(Cohesiveness)

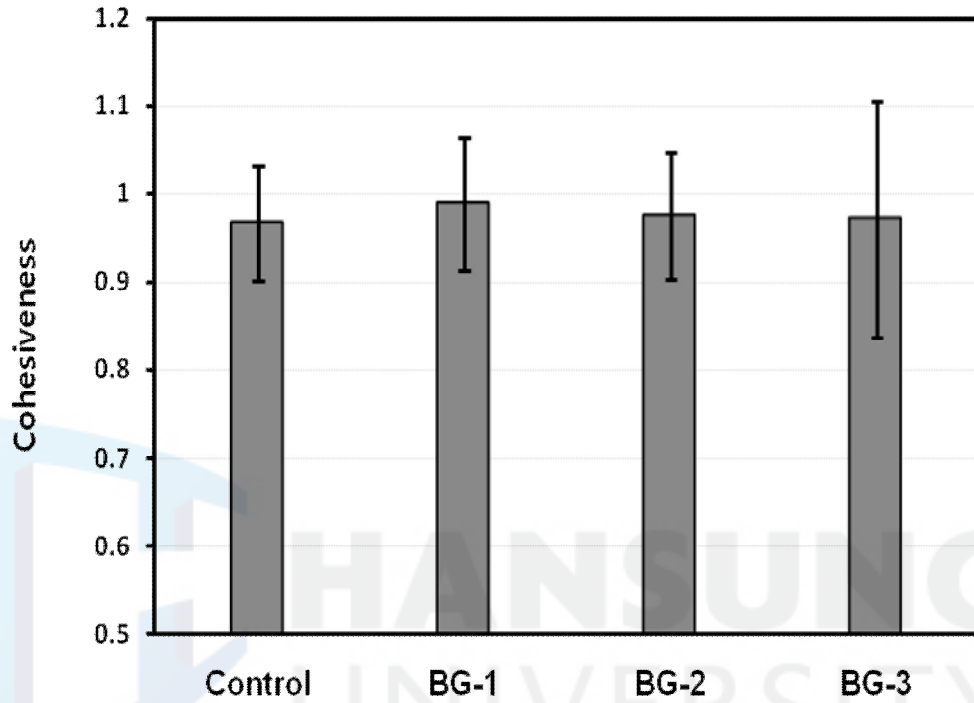


Fig. 20. Cohesiveness of the cookie prepared with black ginseng extract. BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 끈적임성(Gumminess)

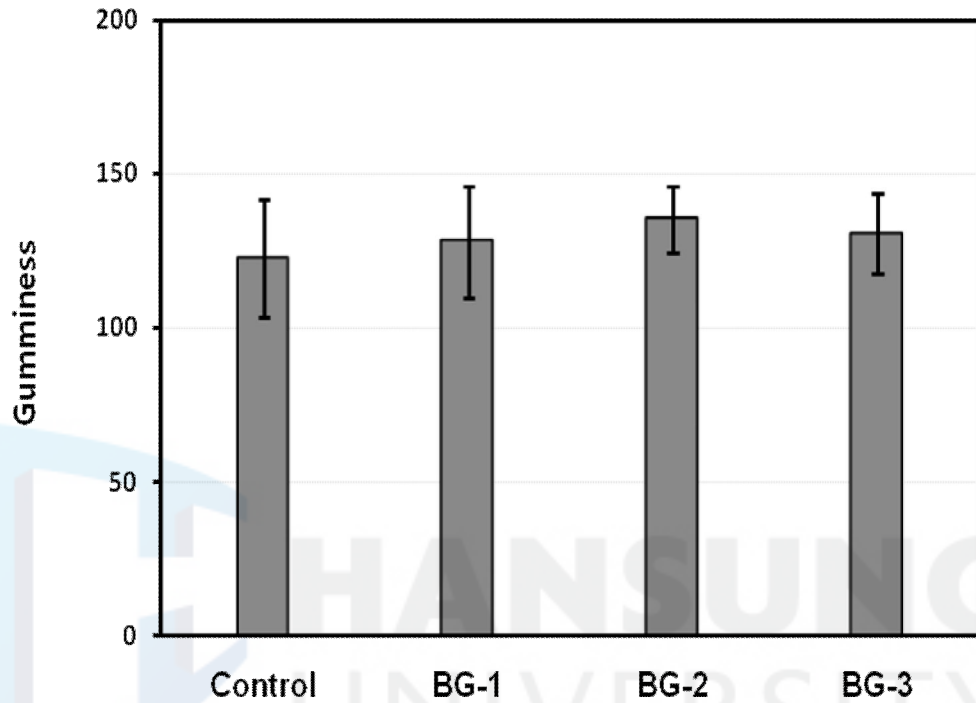


Fig. 21. Gumminess of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

흑삼쿠키의 씹힘성(Chewiness)

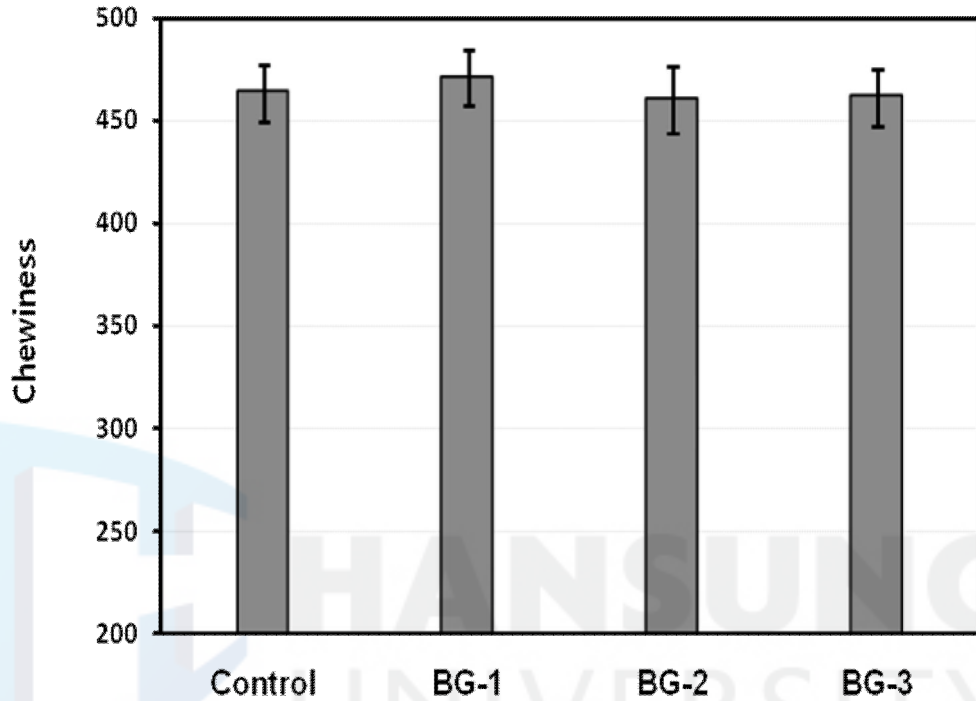


Fig. 22. Chewiness of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

10. 관능검사

초등학교 4학년 이상의 학생부터 고등학생까지로 구성된 10대, 20~30대, 40~60대로 연령대를 나누어 관능검사 방법과 목적을 교육하였고, 본 실험 이전에 초콜릿 쿠키와 흑삼젤리를 이용하여 관능검사 교육을 3회 실시하였다. Pre-sensory test에서 각각의 관능특성을 잘 평가하였던 패널 중 각

연령대 별로 8명씩을 관능검사 요원으로 선발하였다. 패널 선별 후, 본 실험의 연구목적을 충분히 설명하여 인지시키고, 동일 실험일의 오전 10시, 오후2시 및 오후10시(10대 제외)에 관능검사를 실시하였다. 이와 같은 관능검사를 1주일에 1회씩 각각 3회 실시하여 평균값을 산출하였다.

흑삼쿠키에 대한 top grain score를 5점 만점으로 측정한 결과는 Fig. 23과 같다. 구워진 쿠키 상층의 관능특성 (visual evaluation)을 관찰한 결과, 모든 연령층에서 흑삼 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 top grain score가 유의하게 증가하였다. 1% 흑삼 처리구는 대조구보다 약간 낮은 top grain score를 보였으나 유의하지 않았다. 이들의 평가에서 islanding pattern은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

쿠키의 단백질 함량이 증가하면 top grain score가 감소하고, sugar snap cookie에서는 top grain score와 쿠키의 직경이 양의 상관관계가 있는 것으로 보고되었다.¹⁴¹⁾ 그러나 본 연구에서는 실험구 간의 단백질 함량이나 쿠키의 직경에는 차이가 없었다.(data not shown) 따라서 흑삼 추출물 첨가량 증가에 따라 쿠키의 top grain score가 높아진 것에는 단백질 농도나 쿠키 직경 이외의 요인이 있는 것으로 사료되었다.

Top grain score 측정 후, 패널 간의 토론 과정 중에 도출된 결론은 흑삼 추출물 처리구는 대조구보다 쿠키 표면이 상대적으로“반짝거리는 것”으로 나타났고, 이러한“반짝거림”이 top grain score를 상승시킨 것으로 판단되었다. 실제로 흑삼처리구와 대조구 간에 당 농도(°Brix)에는 차이가 없었음에도 불구하고, 당의 농도가 높은 쿠키의 표면이 반짝거리는 것과 유사한 현상이 관찰되었다.

이는 흑삼 추출액을 첨가한 김치에서와 같은 결과이었다.¹⁴²⁾ 따라서 흑삼 추출액 속에는 제품의 visual characteristic을 향상시키는 물질이 포함된 것으로 추정되며 이에 대한 후속연구가 필요한 것으로 사료되었다.

141) 최영심, 이명호. 「국내산 밀의 품종별 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성」. 『한국조리학회지, 제15권』, 2009, pp. 202~208.

142) 모은경 외 7인. 「흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 저온 저장 중의 품질 특성」. 『한국식품저장유통학회지, 제27권』, 2010, pp. 182~189.

흑삼쿠키의 표면결 상태(Top grain score)

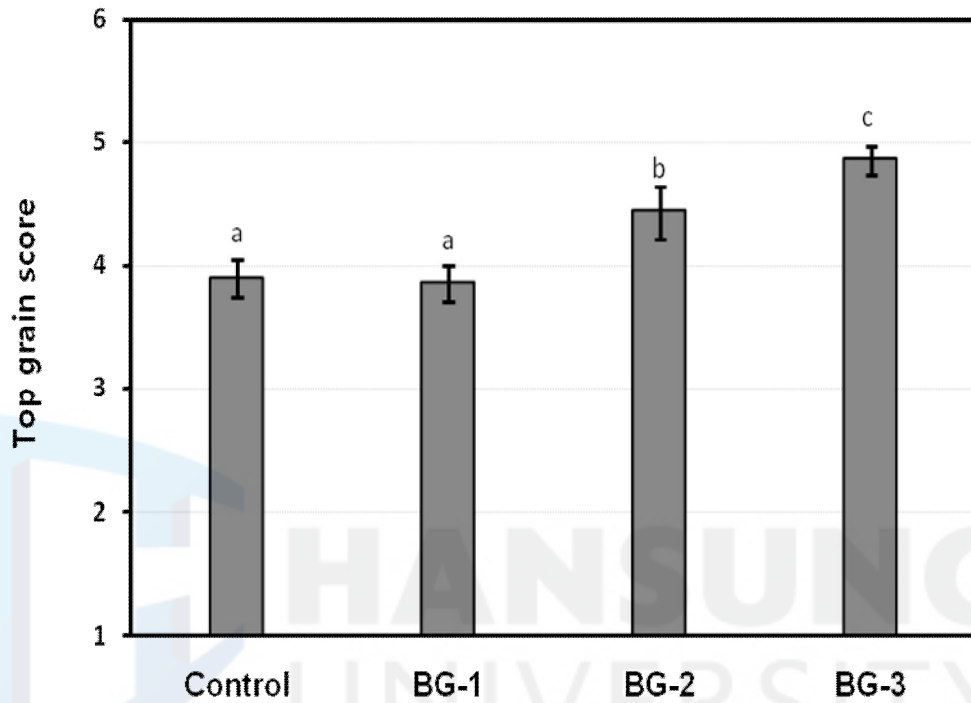


Fig. 23. Top grain score of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

10대를 대상으로 한 흑삼 쿠키의 관능검사 결과는 Fig. 24와 같다.

10대에서는 쿠키의 색(color) 항목만 유의한 차이가 없었고, 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 모든 관능 특성 평가치가 감소하였다. 특히, texture의 경우, 기계적인 결과(Figs. 17~22)에서는 유의한 차이가 없었으나 관능검사에는 대조구와 2~3% 흑삼 처리구 간에 현저한 차이를 나타내었다. 따라서 패널이 흑삼 쿠키를 평가하는데 주관적인 요인이 삽입된 것으로 판단되어 각 관능검사 항목간의 상관관계를 분석하였다.

Table 2에서와 같이, 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 향, 맛, 질감 및 전체적인 수용도가 낮아졌다. 쿠키의 향, 맛 및 질감은 서로에 높은 상관관계를 지니는 것으로 사료되었다. 쿠키의 전체적인 수용도에는 흑삼 추출물의 첨가량이 가장 높은 상관성을 갖는 것으로 나타났다.

특히 흑삼의 향에 많은 영향을 받는 것으로 나타났으며, 관능검사 후의 토론 시간에 패널들이 인삼 특유의 향을 좋아하지 않는다고 기술하였다.

따라서 흑삼(인삼)의 향을 masking하기 위하여 대조구를 포함한 모든 실험구에 초코릿 에센스(Flavor)를 첨가하여 쿠키를 제조한 후 이전과 동일한 방법으로 관능검사를 실시한 결과는 Fig. 25와 같다.

흑삼(인삼)의 향을 masking 함으로써 흑삼 쿠키의 관능 특성이 월등히 향상되었음을 확인할 수 있었다. 단 3% 흑삼 처리구는 초코릿 에센스를 처리하여도 흑삼(인삼)의 향이 잔존하였기 때문에 Flavor 항목에서 약간 낮은 관능 평가치를 획득한 것으로 사료되었다.

따라서 10대에 적합한 쿠키는 1% 흑삼 추출물 처리구이거나 초코릿 에센스를 사용할 경우는 1~3% 흑삼 추출물까지도 적용이 가능할 것으로 사료되었다.

10대를 대상으로 한 흑삼쿠키의 관능검사 결과

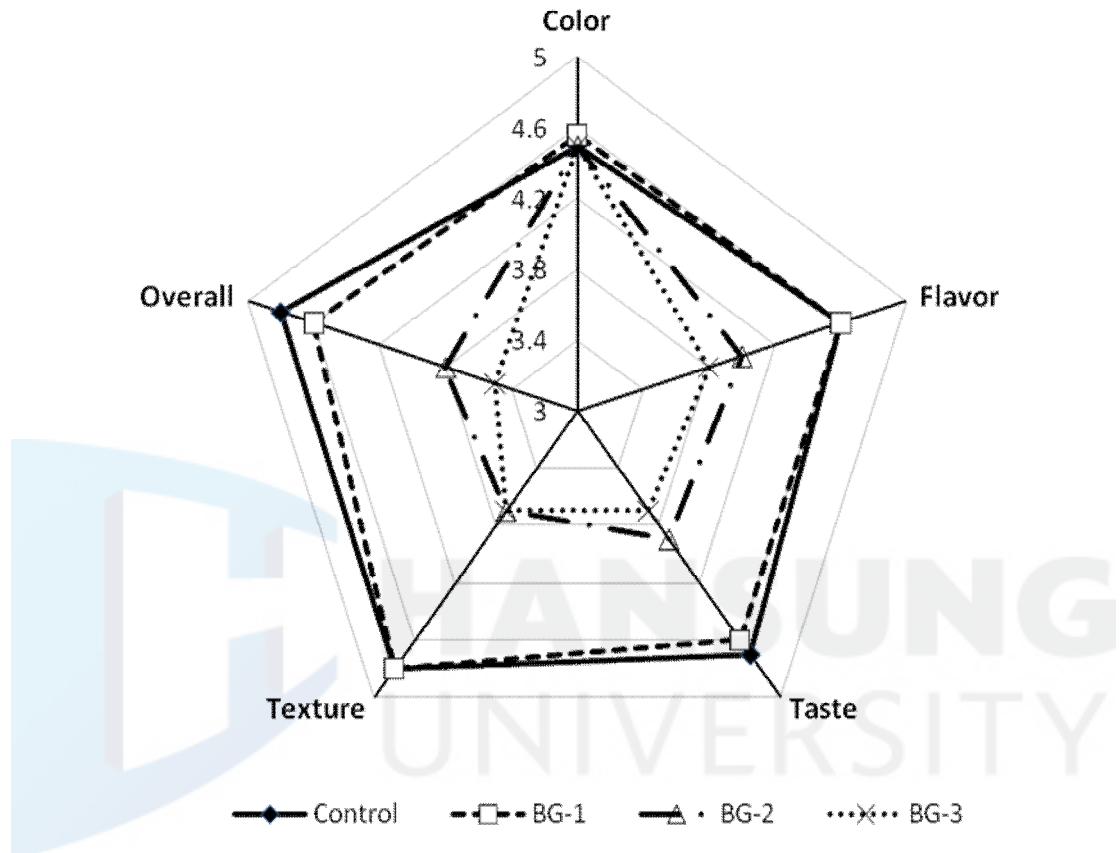


Fig. 24. Sensory evaluation of adolescence using the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

Table 3. *Pearson's* correlation coefficients between the concentration of black ginseng extract and the sensory evaluation categories

	BGa	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall
BG	1	0.68	-0.93*	-0.95*	-0.92*	-0.97*
Color	0.68	1	-0.48	-0.51	-0.44	-0.67
Flavor	-0.93*	-0.48	1	0.99*	0.99*	0.93*
Taste	-0.95*	-0.51	0.99*	1	0.99*	0.95*
Texture	-0.92*	-0.44	0.99*	0.99*	1	0.92*
Overall	-0.97*	-0.67	0.93*	0.95*	0.92*	1

a; concentration of black ginseng extract. Superscript mark means significantly correlated between categories ($p < 0.01$), analyzed by Simple linear regression analysis.

10대를 대상으로 한 흑삼쿠키(초콜릿 엷센스를 첨가한)의 관능검사

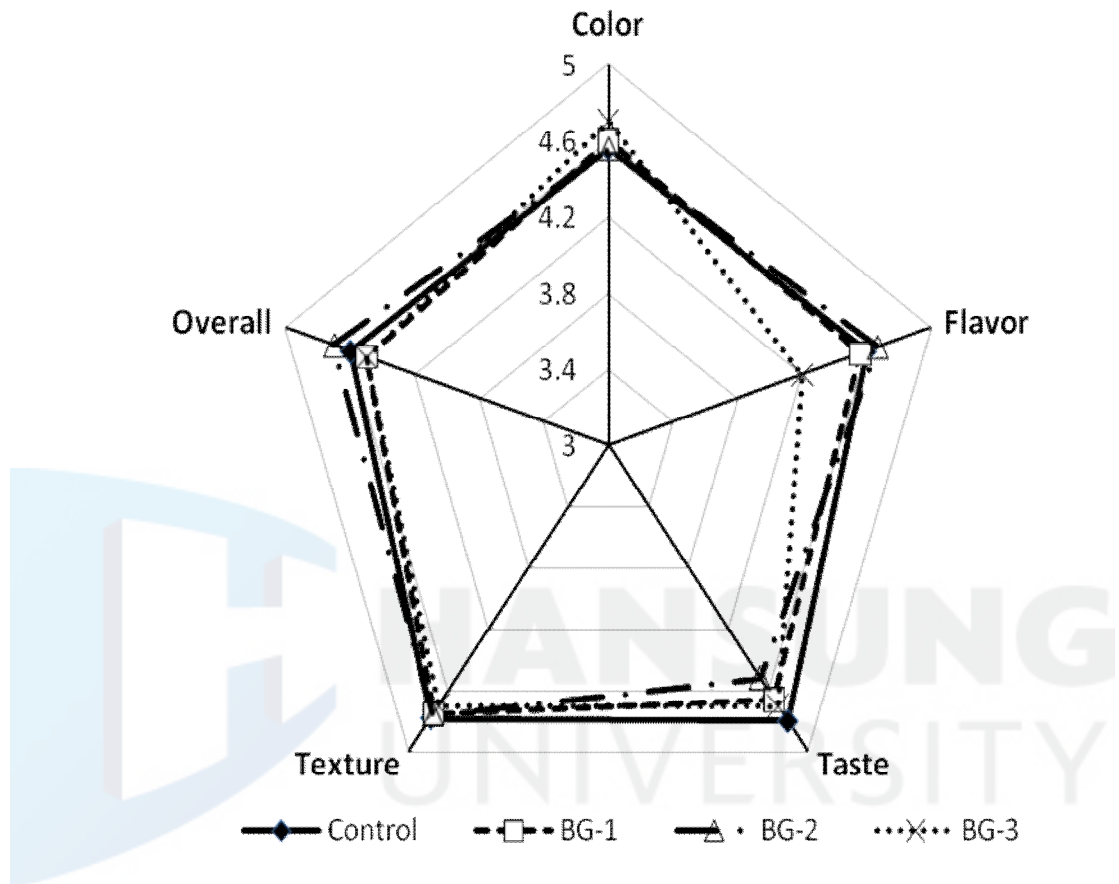


Fig. 25. Sensory evaluation of adolescence using the cookie prepared with black ginseng extract masking with chocolate flavor essence.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

20~30대의 흑삼 쿠키 관능검사 결과는 Fig. 26과 같다.

20~30대에서도 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키에 대한 전체적인 수용도가 감소하여, 10대와 유사한 관능특성을 나타내었다.

그러나 이들은 흑삼 추출물의 농도와 상관없이 쿠키의 색과 질감을 개별적인 인자로 판정하여 대조구와 흑삼 처리구 간의 유의한 차이가 나타나지 않았다.

단, 제품의 전체적인 수용도에는 쿠키의 향과 맛이 강한 상관관계를 지닌 것으로 분석되었다. 즉, 향과 전체적인 수용도 간의 *Pearsons's correlation coefficient*는 $r^2 = 0.9982$, $p < 0.01$ 이었고, 맛과 전체적인 수용도 간의 *Pearsons's correlation coefficient*는 $r^2 = 0.9683$, $p < 0.01$ 이었다. 따라서 흑삼 추출물이 2% 첨가된 쿠키가 20~30대에 적합한 제품인 것으로 사료되었다.

40~60대를 대상으로 하여 흑삼쿠키를 관능검사 한 결과는 Fig. 27과 같다.

장년층에서는 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 모든 관능검사 항목의 측정값이 상승하였다.

장년층은 대조구로 사용한 초콜릿 쿠키보다 흑삼(인삼)에 대한 선호도가 더 높기 때문인 것으로 사료되었다.

청소년층에서 선호하지 않는 것으로 나타난 흑삼(인삼)의 향은 나이가 들면서 선호하는 쪽으로 바뀌는 것으로 분석되었다.

또한 장년층은 청소년층이나 청년층에 비하여 건강에 대한 관심이 높은 편이므로, 흑삼에 대해 잘 알고 있는 경우가 많았기 때문에, 이를 이용한 식품에 대한 선호도도 높았던 것으로 사료되었다.

따라서 장년층을 대상으로 한 쿠키는 3% 흑삼 추출물을 첨가하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다.

20~30대의 흑삼쿠키 관능검사 결과

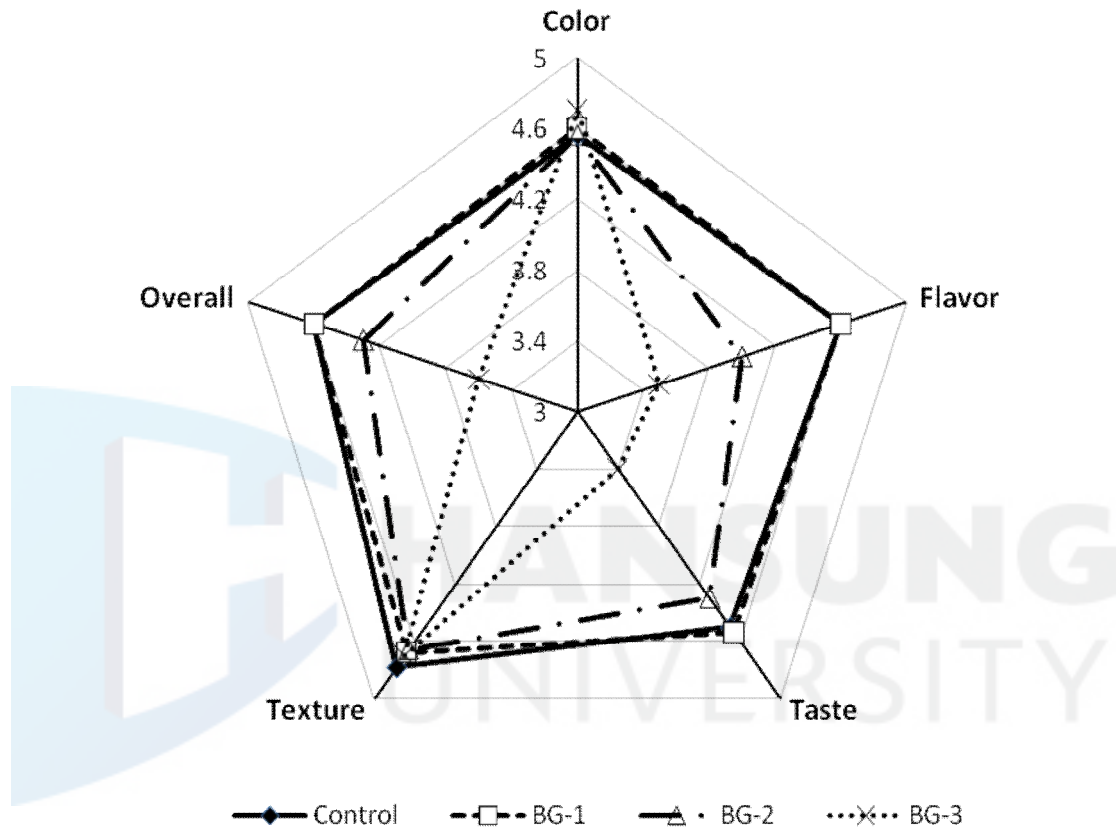


Fig. 26. Sensory evaluation of young adults using the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

40~60대를 대상으로 하여 흑삼쿠키를 관능검사한 결과

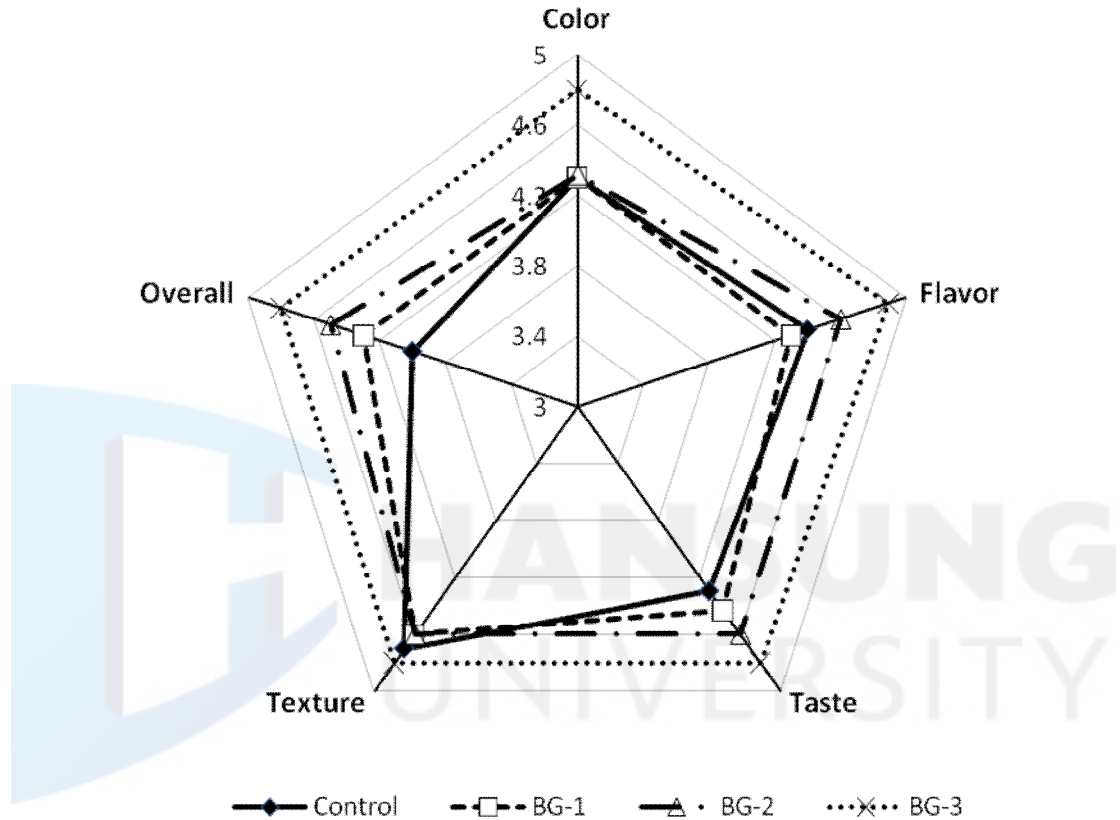


Fig. 27. Sensory evaluation of adults using the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

제 3 절 흑삼 쿠키의 기능성 평가

1. Total polyphenol content

폴리페놀은 고등식물체의 2차 대사산물로 거의 모든 식물체 내에 존재하는 bioactive compound로 항산화작용을 나타내는 phytochemical이다.¹⁴³⁾

대조구로부터는 폴리페놀 함량이 검출되지 않았다. 흑삼 첨가구에서는 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 폴리페놀 함량이 증가하여 양의 상관관계를 나타내었다. ($r^2 = 0.9959$, $p < 0.01$)

쿠키에 첨가되는 추출물의 양이 소량임에도 불구하고 total polyphenol content가 높은 이유는 흑삼 추출물에 흑삼의 성분이 농축되었기 때문으로 사료되었다.

따라서 소량의 흑삼 추출물을 첨가하여 쿠키를 제조함으로써 제품의 건강기능성을 강화시킬 수 있는 것으로 사료되었다.

2. Antioxidant capacity

흑삼 추출물을 첨가한 쿠키에서의 total polyphenol content가 높았으므로 흑삼 쿠키의 항산화능을 측정하였다.

DPPH assay로 organic radical을 소거하는 능력을 분석한 결과는 Fig. 29와 같다. Fig. 29에서와 같이, 반응 초기에 생성된 organic radical의 농도를 50%로 감소시키는데 필요한 쿠키의 양은 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 감소하였다.

낮은 IC_{50} 값은 높은 항산화능을 나타내는 것으로 흑삼 쿠키는 소량으로도 높은 항산화능을 나타내었다.

따라서 쿠키 제조시에 첨가되는 흑삼추출물에 의해 hydrogen donation이 나타난 것으로 사료되었다.

143) Arabashasi-Delouee and Urooj, 2007, pp. 210~221.

총 폴리페놀 함유량

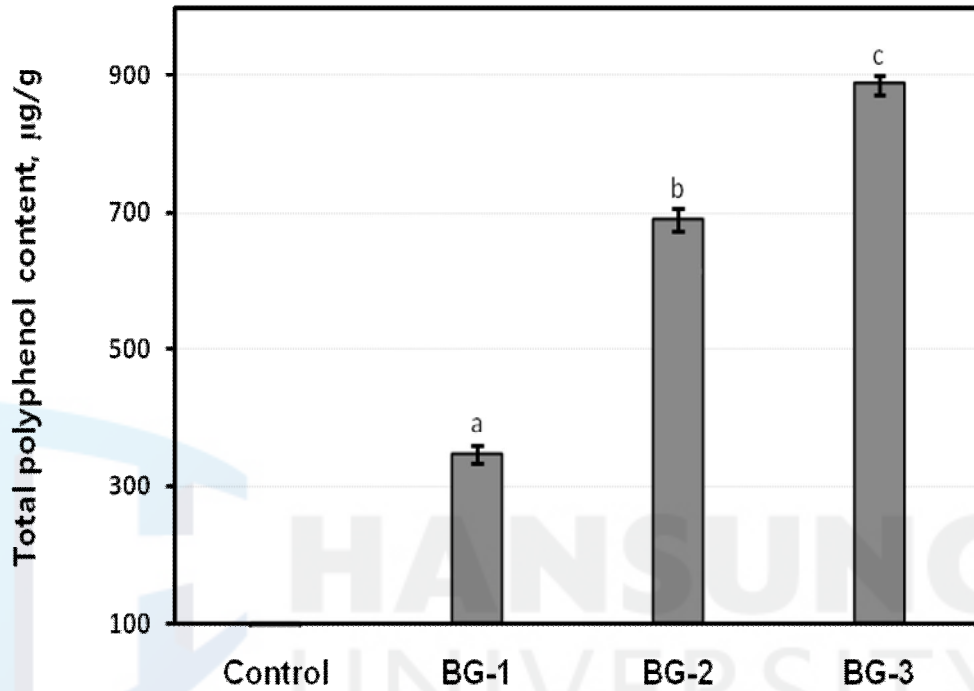


Fig. 28. Total polyphenol content of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

항산화능력(Antioxidant capacity)

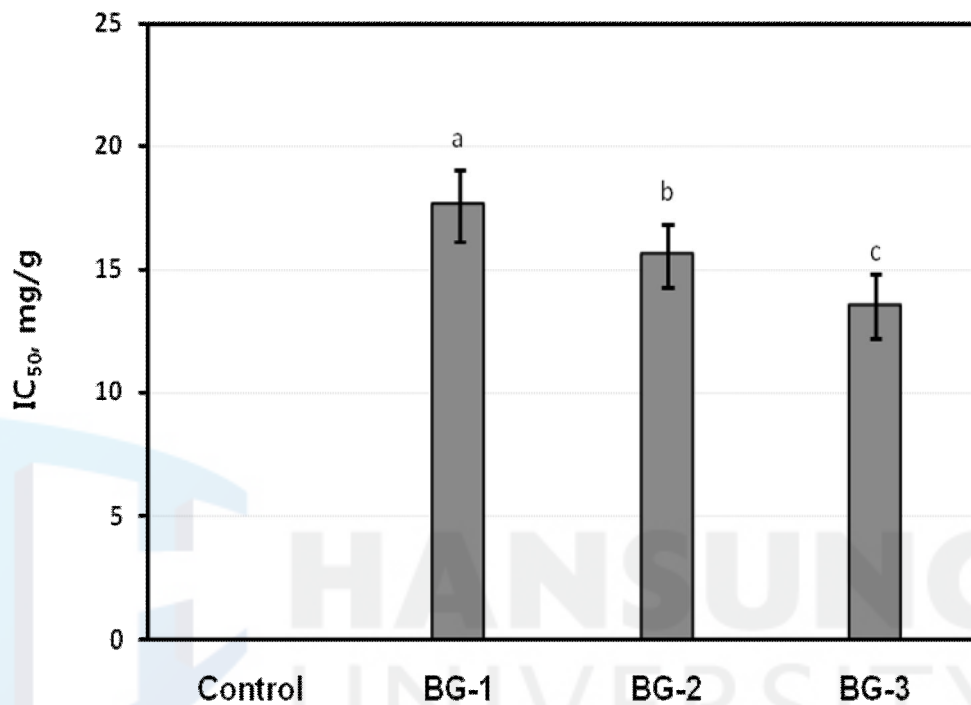


Fig. 29. Radical scavenging effect of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

3. Crude saponin 및 ginsenoside 함량

식품 공전 상의 방법으로 흑삼 쿠키에 함유된 crude saponin 함량을 측정하였다.(Fig. 30)

대조구에는 조사포닌이 전혀 함유되어 있지 않았고, 흑삼 처리구에서는 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 조사포닌 함량이 증가하였다.

각각의 흑삼 처리구에서 추출한 crude saponin은 ginsenoside 분석 시료로 사용하였다.

각각의 흑삼 처리구의 조사포닌으로부터 분석된 ginsenoside의 종류와 함량은 Table 4와 같다. Table 4에서와 같이 모든 흑삼 처리구에서 흑삼의 대표적인 ginsenoside인 Rg3 함량이 가장 높았고 그 뒤로 Rb1 > Rg1 > Re > Rc > Rh2 > Rf > Rg2 > Rd > Rh1 순으로 그 함량이 높았다.

Ginsenoside 별 함량은 기존의 보고와 일치하였으나, 그 함량은 이들의 보고보다 약간 낮았다. 이는 쿠키 내에 포함된 지질을 용출하는 과정에서 소량의 ginsenoside들이 함께 소실되었기 때문으로 사료되었다.

소량의 흑삼 추출물을 이용하여 제조한 쿠키는 많은 양과 여러 종류의 ginsenoside를 공급할 수 있으며, 이러한 ginsenosides가 유발하는 여러 종류의 약리 효과도 유도할 수 있을 것으로 사료되었다.

흑삼쿠키에 함유된 천연사포닌 함량

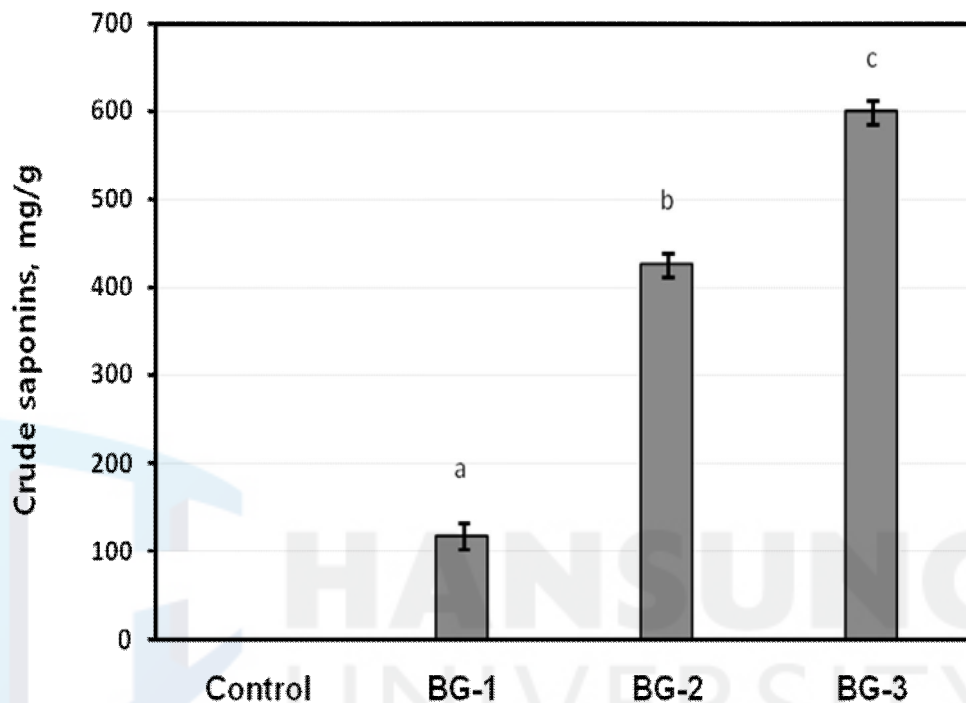


Fig. 30. Crude saponins concentration of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

Table 4. Composition of ginsenosides in the cookies prepared with black ginseng extract

Ginsenosides	BG-1 (mg/g)	BG-2 (mg/g)	BG-3 (mg/g)
Rg3	89.34	166.17	229.87
Rb1	26.38	49.07	67.88
Rg1	13.88	25.82	35.71
Re	4.36	8.11	11.22
Rc	4.14	7.70	10.65
Rb2	3.27	6.08	8.41
Rf	3.05	5.67	7.85
Rg2	2.94	5.47	7.56
Rd	0.39	0.73	1.00
Rh1	0.18	0.33	0.46

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract.

4. Acetylcholinesterase 활성화 억제 효과

흑삼 추출물을 첨가하여 제조한 쿠키의 acetylcholinesterase 활성화 저해 효과를 측정한 결과는 Fig. 31과 같다. Tacrine(1 mg/mL)을 positive control로 하였을 때, 대조구는 acetylcholinesterase 활성화에 아무런 영향을 미치지 않았으나 흑삼 처리구에서는 흑삼 추출물의 처리 농도가 증가할수록 acetylcholinesterase 활성을 저해하는 정도가 상승하였다.

흑삼 쿠키에는 Table 4에서와 같이 다양한 종류의 ginsenosides가 포함되어 있다. Ginsenoside는 고온, 고염 및 낮은 pH 환경에서도 분해되지 않고 안정하다. Acetylcholine은 신경전달물질 중의 하나로, 두뇌에서 항상 일정한 농도로 존재해야하는 물질이다. Acetylcholine의 농도 감소는 학습과 기억에 있어서 중요한 역할을 수행하는 cholinergic system의 심각한 손상을 유발하며, 이러한 콜린성 기능저하유도는 사람 및 동물에서의 인지력 저하를 초래한다. Acetylcholinesterase는 acetylcholine을 가수분해시켜 두뇌에서의 acetylcholine 농도를 감소시키는 효소이다. 따라서 두뇌 기능활성화에 관련하여 acetylcholinesterase inhibitor(저해제)를 개발하려는 연구가 활발히 진행되고 있다.¹⁴⁴⁾ Acetylcholinesterase inhibitor는 acetylcholine의 가수분해를 억제하여 대뇌의 acetylcholine 수준을 증가시켜 콜린성 신경전달물질의 활성을 회복시킴으로써 두뇌기능을 활성화시키는 것으로 알려져 있다. 흑삼의 유통 가격이 고가이고 흑삼 추출물을 첨가한 쿠키의 소비자 가격은 일반적으로 쿠키 제조시에 많이 첨가하는 분말의 기능성 부재료를 첨가하는 경우에 비하여 고가일 것으로 사료된다. 그러나 소비자가 쿠키 등의 제과류를 구매할 경우, 가격이 높더라도 제품의 건강기능성 및 품질을 기준으로 구입하는 것으로 보고되고 있기 때문에 흑삼 추출물을 첨가한 쿠키의 기능성(항산화 및 acetylcholinesterase 활성화 억제에서 기인하는 두뇌기능 활성화 효과)을 충분히 홍보할 경우 흑삼 쿠키에 대한 소비자의 수요는 증가할 것으로 사료된다.

144) 이미라 외 7인. 「포도주스 침지 제조 흑삼의 ginsenoside Rg3 함량 변화와 acetylcholinesterase 억제 효과」. 『고려인삼학회지, 제33권』, 2009, pp. 349~354.

흑삼쿠키의 AChE 활성도 저해효과 측정결과

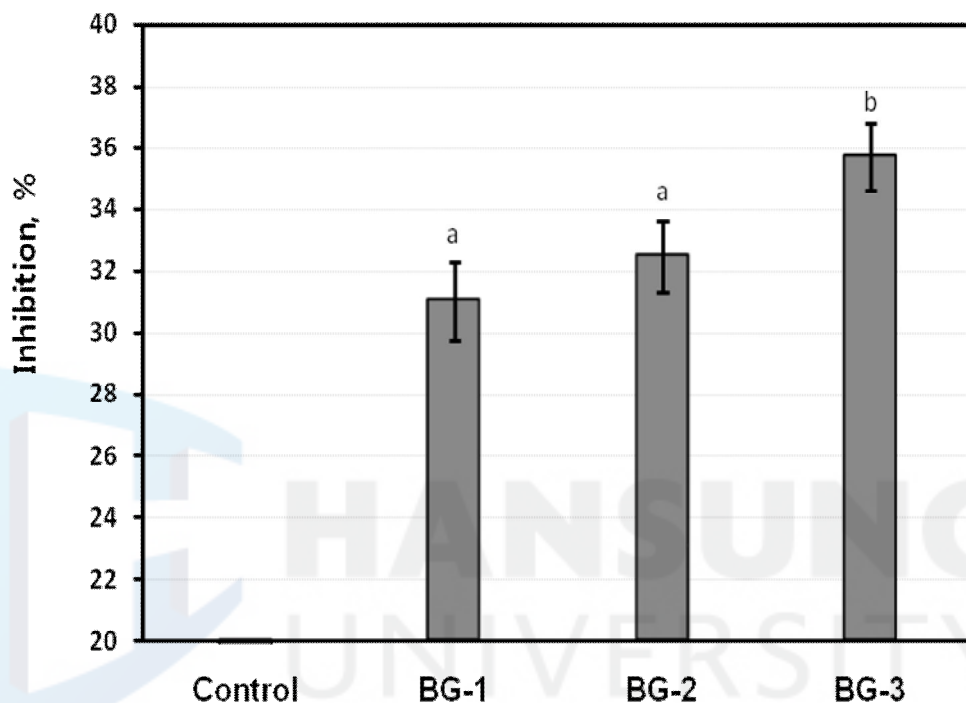


Fig. 31. Acetylcholinesterase inhibition of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation. Same letters in a figure denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test. Tacrine(1 mg/mL) was used as a positive control. Acetylcholinesterase activity was inhibited(68.72%) by 1 mg/mL of tacrine treatment.

제 4 절 흑삼 쿠키의 안전성 (Safety) 평가

벤조피렌(benzopyrene)은 다환 방향족 탄화수소화합물(polycyclic aromatic hydrocarbons)로서 내분비계의 장애를 일으키는 물질이다.

이것은 산소가 부족한 상태에서 식품이나 유기물이 탄화될 때 생기는 tar 상 물질의 구성 성분으로써 다환 방향족 탄화수소 화합물 중에서도 벤조피렌은 피부암, 폐암, 간암을 일으키는 강력한 발암물질로 보고되어 있다.¹⁴⁵⁾¹⁴⁶⁾

본 연구에서 개발된 흑삼 쿠키의 안전성을 확인하기 위하여 벤조피렌 분석을 수행한 결과 3% 흑삼 추출물 처리구에서 0.015 ppb의 벤조피렌이 검출되었고, 1~2% 흑삼 추출물 처리구에서는 검출되지 않았다.

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.¹⁴⁷⁾

따라서 본 실험방법에 의해 제조된 흑삼 쿠키는 벤조피렌 함량이 낮기 때 문에 안전한 제품으로 사료되었다.

145) HL Jay, JB Wiliam, B Franco, F Robert, RG Charles, K Michael, S Dietrich, V Giuseppe. Patterns of lung cancer risk accorking to type of cigarette smoked. *International Ournal of Cancer*, 33, 1984, pp. 569~576.

146) MC Kulkarmi, MW Anderson. Persistence of benzo(a)pyrene metabolite: DNA adducts in lung and liver of mice. *Cancer Research*, 44, 1984, pp. 97~101.

147) Korea Food and Drug Administration. *Korean Food Standard Codex*. Vol 10, 2010, pp. 48~51.

벤조피렌 함량

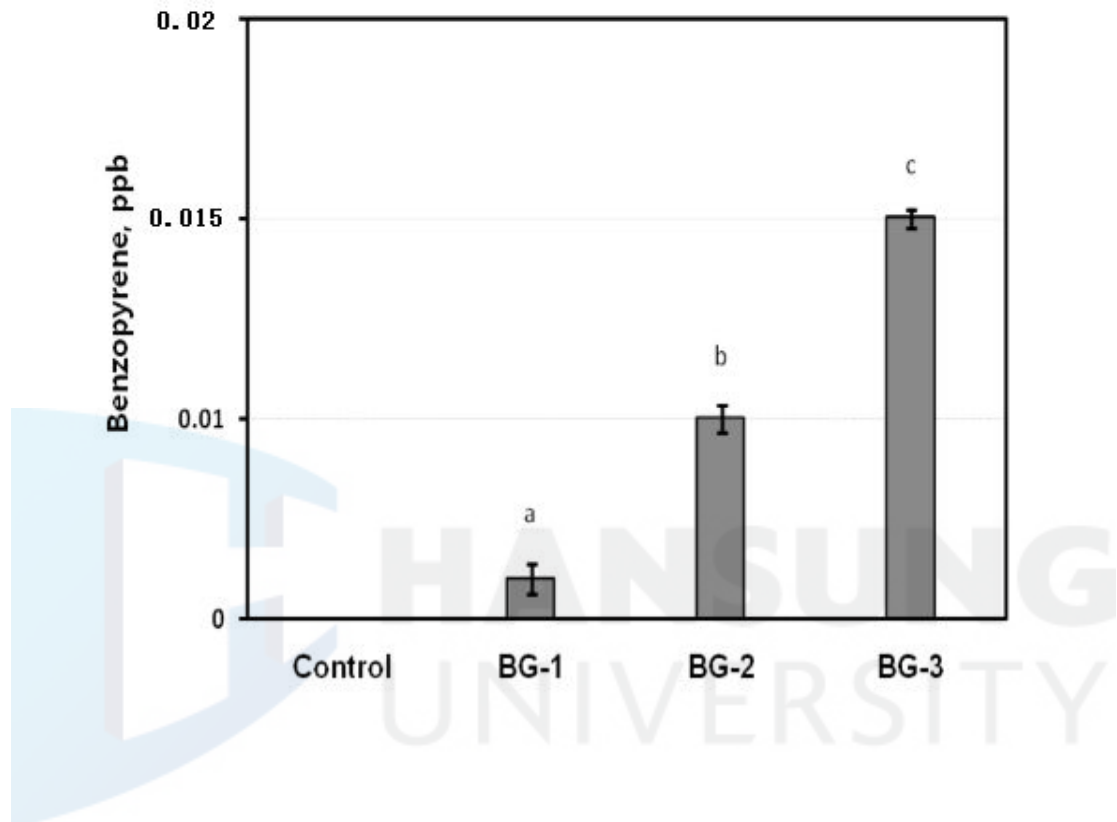


Fig. 32. Benzopyrene concentration of the cookie prepared with black ginseng extract.

BG-1; 1% (v/w) black ginseng extract; BG-2; 2% (v/w) black ginseng extract; BG-3; 3% (v/w) black ginseng extract. Data were expressed as Mean $\pm$ standard deviation.

제 5 장 결 론

본 연구는 흑삼추출물을 첨가하여 쿠키를 제조하고 흑삼쿠키의 품질특성 및 Acetylcholinesterase 활성도 저해효과를 살펴보고자 하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 흑삼쿠키반죽의 물리적 특성을 보면 흑삼쿠키 반죽의 수분함량은 흑삼추출물의 첨가농도와 관계없이 15.5% 정도이었고, pH는 흑삼추출물의 첨가량이 많아지면서 쿠키반죽의 pH가 소폭 감소하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다. 밀도(Density)역시 유의한 차이를 나타내지 않았고, 대조구와 실험구 모두 1.65 g/mL의 비중을 나타내었다. 침전가(Sedimentation value)는 17mL전후 이었으며, Pelshenk value는 약 47min정도 이었고 대조구와 실험구, 실험구간의 유의한 차이가 없었다.

2. 흑삼추출물을 넣은 흑삼쿠키의 식품학적 특성을 보면 흑삼쿠키의 수분함량은 약 2.3%정도로 감소되었고 대조구와 실험구간의 유의한 차이는 보이지 않았으며, 흑삼추출물의 양이 증가할수록 pH는 감소하였고, 밀도는 대조구 보다는 실험구 에서 약간 증가하는 경향을 보였으나 그 차이는 유의하지 않았다.

퍼짐성(Spread ratio)역시 7mm정도로 흑삼추출물의 양과는 관계없이 대조구와 실험구 모두에서 오차범위 이내의 차이만을 나타내었다.

흑삼추출물의 양이 증가할수록 팽창률은 약간 증가하였고 손실률은 약간 감소하였으며 수분보유력은 대조구와 실험구간에 유의한 차이는 없었다.

3. 쿠키의 색도를 측정한 결과를 보면 명도(L value)는 유의하게 감소하였고, 적색도(a value)와 황색도 (b value)는 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 같이 증가하였다.

4. 물성(texture)의 결과 쿠키의 부서짐성(fracturability)은 밀도에 의해 영향을 받고, 경도(hardness)는 대조구와 실험구 간에 유의한 차이를 나타내지 않았으며, fracturability의 변화 양상과 유사하였다.

제품의 탄성과 응집성을 나타내는 springness 와 cohesiveness 는 낮은 측정치를 나타내었으며 흑삼 추출물 처리구의 gumminess 와 chewiness 는 대조구보다 약간 높은 값을 나타내었으나 유의하지 않았다.

5. 흑삼쿠키에 대한 관능검사는 다음과 같이 10대에서는 쿠키의 색(color) 항목만 유의한 차이가 없었고, 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 모든 관능 특성 평가치가 감소하였다. 인삼 특유의 향을 좋아하지 않는 10대에 적합한 쿠키는 1% 흑삼 추출물을 첨가하거나, 초콜릿 에센스를 사용할 경우는 1~3% 흑삼 추출물까지도 적용이 가능할 것으로 사료되었다.

20~30대에서도 흑삼추출물의 첨가량이 증가할수록 쿠키에 대한 전체적인 수용도가 감소하여, 10대와 유사한 관능특성을 나타내었다.

40~60대 장년층에서는 흑삼 추출물의 첨가량이 증가할수록 모든 관능검사 항목의 측정값이 상승하였다. 이는 흑삼(인삼)에 대한 선호도가 더 높기 때문인 것으로 본다.

따라서 장년층을 대상으로 한 쿠키는 3% 흑삼 추출물을 첨가하는 것이 바람직할 것으로 본다.

6. 흑삼 쿠키의 기능성 평가를 보면 쿠키에 첨가되는 흑삼추출물의 양이 소량임에도 불구하고 total polyphenol content가 높은 이유는 흑삼 추출물에 흑삼의 성분이 농축되었기 때문으로 본다. 따라서 소량의 흑삼 추출물을 첨가하여 쿠키를 제조함으로써 제품의 건강기능성을 강화시킬 수 있는 것으로 본다.

반응 초기에 생성된 organic radical의 농도를 50%로 감소시키는데 필요한 쿠키의 양은 흑삼추출물의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 낮은 IC₅₀ 값은 높은 항산화능을 나타내는 것으로 흑삼 쿠키는 소량으로도 높은 항산화능(Antioxidant capacity)을 나타내었다.

7. 흑삼처리구의 조사포닌으로 부터 분석된 ginsenoside의 종류와 함량은 다음과 같다. 모든 흑삼처리구에서 흑삼의 대표적인 ginsenoside인 Rg3함량이 가장 높았고 그 뒤로 $Rb1 > Rg1 > Re > Rc > Rh2 > Rf > Rg2 > Rd > Rh1$ 순으로 그 함량이 높았다.

8. 흑삼 추출물을 첨가하여 제조한 쿠키의 acetylcholinesterase 활성도 저해 효과를 측정한 결과는 다음과 같다. Tacrine(1 mg/mL)을 positive control로 하였을 때, 흑삼추출물의 처리농도가 증가할수록 acetylcholinesterase 활성을 저해하는 정도가 상승하였다.

9. 흑삼 쿠키의 안전성(Safety) 평가를 보면 본 연구에서 개발된 흑삼 쿠키의 안전성을 확인하기 위하여 벤조피렌 분석을 수행한 결과 3% 흑삼 추출물 처리구에서 0.015 ppb의 벤조피렌이 검출되었고, 1~2% 흑삼 추출물 처리구에서는 벤조피렌이 검출되지 않았다. 우리나라에서 벤조피렌의 허용 함량은 2ppb~5ppb 이하로만 규정하고 있기에 안전한 제품으로 볼 수 있다.

본 연구에서 살펴본 흑삼의 건강기능성(1.항산화 및 노화방지, 2.두뇌기능 활성화, 3.치매예방, 4.면역기능 강화, 5.항암효과, 6.혈압이나 혈당조절, 7.당뇨병 예방 8.빈혈치료 9.에이즈바이러스 증식억제, 10.피로회복 촉진 등)을 통하여 치매예방뿐만 아니라 많은 병을 치료하는데 도움이 되었으면 한다.

한계점은 아직도 밝혀지지 않은 흑삼의 성분(사포닌-Ginsenoside)을 과학적으로 증명하여 건강발전에 도움이 되었으면 하는 점과, 고가인 흑삼을 대량생산 및 대중화 하여 쿠키뿐만 아니라 여러 음식에 적용하여 현대인의 건강에 보탬이 되었으면 하는 바람이다.

【참고문헌】

1. 국내문헌

- 강진순, 강신권, 김희숙. 「인지기능활성을 가진 생약복합물을 이용한 빵의 제조 및 특성」. 『한국식품영양과학회지』 38. 2009. pp. 1131~1138.
- 강호진, 최혜정, 임재각. 「인삼 분말 첨가 쿠키의 품질 특성」. 『한국식품영양과학회지』 38 . 2009. pp. 1595~1599.
- 고려인삼. 『한국인삼연초연구원』. 서울: 천일인쇄사 . 1994 . pp. 170~186.
- 고희철. 「산수유 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성에 관한 연구」. 『동아시아식생활학회지』 20 . 2010. pp. 957~962.
- 김경희, 이정옥, 백승한, 육홍선. 「흑마늘을 첨가한 파운드 케이크의 저장 중 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』 19. 2009. pp. 238~246.
- 김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선. 「버찌(*Fruit of Prunus serrulata* L var. *spontanea* Max. wils.)분말을 첨가한 파운드케이크의 저장중 품질특성」. 『한국식품영양과학회지』 38. 2009. pp. 926~934.
- 김보람, 주나미. 「자색고구마 가루 첨가 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」. 『대한영양사협회학술지』 16. 2010. pp. 341~352.
- 김애정, 임희정, 강신정. 「흑삼 농축액 첨가 수준에 따른 흑삼 젤리의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』 23. 2010. pp. 196~202.
- 김애정, 한명륜, 정경희, 강신정. 「백삼, 홍삼 및 흑삼 분말 첨가에 따른 현미 다식의 품질 특성」. 『한국식품영양학회지』 22. 2009. pp. 63~38.
- 김영모. 『김영모의 행복한 빵의 세계』.서울:기린출판사. 2005 . pp.14~17.
- 김현숙, 신은수, 류은순. 「톳 분말 첨가 쿠키의 최적화」. 『한국식품조리과학회지』 26. 2010. pp. 627~635.

- 김효진, 이지연, 유보람, 김혜란, 최재을, 남기열, 문병두, 김미리. 「흑삼 제조과정 중 증포 횟수에 따른 에탄올 추출물의 항산화활성」. 『한국식품영양과학회지』 40. 2011. pp. 156~162.
- 노성수, 박지하. 「흑삼 추출물의 항혈전 효능에 관한 연구」. 『도서의학』 33. 2008. pp. 47~61.
- 모은경, 김승미, 윤범식, 양선아, 제갈성아, 최영심, 이선영, 성창근. 「흑삼 추출액을 첨가한 배추김치의 저온 저장 중의 품질 특성」. 『한국식품저장유통학회지』 27. 2010. pp. 182~189.
- 박소연, 정은경, 주나미. 「양과가루 첨가 발아현미쿠키의 제조조건 최적화」. 『한국식생활문화학회지』 25. 2010. pp. 779~787.
- 박영서, 장학길. 「흑미 가루의 첨가가 sugar-snap cookie의 품질 특성에 미치는 영향」. 『한국식품과학회지』 40. 2008. pp. 234~237.
- 박영선, 신솔, 신길만. 「밀감 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』 15. 2008. pp. 662~668.
- 박향숙, 이명호, 이준열. 「홍삼 분말 첨가 sugar-sanp cookie의 제조 및 품질 특성」. 『한국조리학회지』 17. 2011. pp. 171~183.
- 배현주, 이해연, 이진향, 이준호. 「삼백초 분말을 첨가하여 제조한 슈거스넵 쿠키의 품질특성」. 『산업식품공학』 14. 2010. pp. 256~262.
- 송낙근, 최학주, 김동희, 노성수, 서영배. 「흑삼이 폐고혈압 유발 흰쥐에 미치는 영향」. 『대한본초학회지』 24. 2009. pp. 69~75.
- 송윤희, 주나미. 「청국장분말 첨가 발아 현미 쿠키의 품질 특성 및 최적화」. 『한국식생활문화학회지』 24. 2009. pp. 321~330.
- 양승미, 김성현, 신정혜, 강민정, 성낙주. 「아스파라거스 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『농업생명과학연구』 44. 2010. pp. 67~74.

- 양효선, 박천귀, 유영춘. 「흑삼 추출물의 생리활성에 관한 연구」. 『식품 산업과 영양』 12. 2007. pp. 1~4.
- 이가화, 최민자, 정복미. 「매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성과 항산화효과」. 『한국식품조리과학회지』 26. 2010. pp. 381~389.
- Lee KH and Kim KT. 「유장분말을 첨가하여 바뀌는 국수의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』 32. 2006. pp. 1073~1078.
- 이미라, 윤범식, 손백신, 류뢰, 장동량, 왕춘년, 왕젠, 이선영, 모은경, 성창근. 「포도주스 침지 제조 흑삼의 ginsenoside Rg3 함량 변화와 acetylcholinesterase 억제효과」. 『고려인삼학회지』 33. 2009. pp. 349~354.
- 이상인. 「한국인삼사」. 『한국인삼경작조합연합회』. 서울. 1980. pp. 89~102.
- 이윤실, 윤태익, 이윤희, 김신일, 윤효영. 「고려인삼의 항암효과와 활성물질 분석」. 『한국의료과학잡지』 16. 2001. pp. 6~18.
- 이정옥, 김경희, 육홍선. 「흑마늘을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』 19. 2009. pp. 71~77.
- 이진실, 정성숙. 「양송이버섯을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『한국식품조리과학회지』 25. 2009. pp. 98~105.
- 이현자, 김미아, 이현주. 「메밀가루를 첨가한 냉동쿠키의 유변학적 특성」. 『동아시아식생활학회지』 21. 2011. pp. 53~59.
- 이현주, 김민아, 이현자, 황성연, 정윤경. 「메밀가루 첨가가 냉동쿠키의 품질특성에 미치는 영향」. 『동아시아식생활학회지』 20. 2010. pp. 969~974.
- 이혜정, 김성수, 한찬규, 오환의, 김효정, 이순우, 최유식, 최은영, 김미경, 김원모. 「울무 청국장 아몬드 쿠키의 항산화 활성과 품질 특성」. 『한국식품조리과학회지』 27. 2011. pp. 43~54.

- 이희정, 주나미. 「시금치 가루를 첨가한 발아현미쿠키의 최적화」. 『한국 식품조리과학회지』 26. 2010. pp. 707~716.
- Lim YS,, Cha WJ, Lee SK, and Kim YJ. 「구기자 가루를 첨가한 국수의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』 35. 2003. pp. 77~83.
- 임홍. 「Heterocyclic 퇴행성 신경질환 치료제의 개발」. 『과학기술처』 19 98. pp. 360~412
- 장경희, 꺾은정, 강우원. 「미강 분말이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향」. 『한국식품저장유통학회지』 17. 2010. pp. 631~636.
- 정사무엘, 강우원. 「커피추출 잔여물을 첨가한 쿠키의 품질특성」. 『한국식품저장유통학회지』 18. 2011. pp. 33~28.
- 정은경, 주나미. 「표고버섯 분말 첨가 냉동쿠키 제조의 최적화」. 『한국 식품조리과학회지』 26. 2010. pp. 121~128.
- 정현아, 김수현, 이민애. 「저장기간에 따른 솔잎분말 첨가 쿠키의 품질 특성」. 『한국식품저장유통학회지』 16. 2009. pp. 506~511.
- 전희정, 백재은, 주나미, 정희선. 「기능사를 위한 제과 제빵 이론과 실기」, 『교문사』 서울. 2002. pp. 43~51.
- 조은정, 강신정, 김애정. 「홍삼 및 흑삼의 제조 시 증숙 및 건조 온도가 benzo(a)pyrene 생성에 미치는 영향」. 『한국식품영양학회지』 22. 2009. pp. 199~204.
- 조희숙, 김경희. 「유아교육기관에서 간식 급식으로 활용하기 위한 새우 쿠키의 품질특성 평가」. 『한국식생활문화학회지』 24. 2009. pp. 199~205.
- 주나미, 김수정. 「비트 가루를 첨가한 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」. 『대한영양사협회 학술지』 16. 2010. pp. 332~340.

- 주성수, 강희철, 원태준, 이도익. 「ICR 쥐에서 초대 배양된 ginsenoside Rg3의 조혈효과와 이것의 변경유전자의 생물학적 반응」. 『Fitoterapia』 75. 2004. pp. 337~341.
- 지정란, 유승석. 「블루베리 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성」. 『동아시아식생활학회지』 20. 2010. pp. 433~438.
- 최순남, 정남용, 「캐슈를 첨가한 파운드케이크의 품질특성」. 『한국식품조리과학회지』 26. 2010. pp. 198~205.
- 표서진, 이선미, 주나미. 「다시마가루 첨가 발아현미 쿠키의 제조조건 최적화」. 『한국식품조리과학회지』 26. 2009. pp. 617~626.
- 황승환. 「당근 분말을 첨가한 sugar snap-cookies의 품질 특성에 관한연구(2)-쿠키의 품질특성」. 『동아시아식생활학회지』 20. 2010. pp. 307~312.
- 최영심, 이명호. 「국내산 밀의 품종별 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성」. 『한국조리학회지』 15. 2009. pp. 202~208.

2. 국외문헌

- AACC. Approved methods of the AACC. MN, USA, *The American Association of Cereal Chemists*. 2000.
- Alfredo AS. Assessing vision in patients with Alzheimer,s disease. *Westesrn Journal of Medicine* 148. 1988. p. 693.
- Amarowicz R, estrella I, Hernandez T, Robredo S, Troszynska A, Kosińska A, and Pegg RB. Free radical scavenging capacity, antioxidant activity, and phenolic composition of green lentil (*Lens culinaris*). *Food Chemistry* 12. 2010., pp. 705~711.

- AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International (18th ed, Rev. 1). MD, USA, *Association of Official Analytical Chemists*. 2006.
- Ashok KJ. Imbalance in antioxidant defence and human disease: Multiple approach of natural antioxidant therapy. *Current Science* 2001 pp. 1179~1186.
- Ball MJ, Fisman M, Hachinski V, Blume W, Fox A, Kral A, Kirshen A J, Fox H, Merskey H. 1985. A new definition of Alzheimer's disease: *a hippocampal dementia*. *Lancet* 8419, 1985. pp. 14~16.
- Barbara K, Ewa K, Jerzy K, and Aleksander C. The effect of growth regulators on quality parameters and ginsenosides accumulation in *Panax quinquefolium* L roots. *Plant Growth Regulation* 48. 2006. pp. 13~19.
- Bartosz G. Total antioxidant capacity. *Advances in Clinical Chemistry* 37. 2003. pp. 219~292.
- Bartus RT, Dean RL, Beer B, and Lippa AS. The cholinergic hypothesis of geriatric memory dysfunction. *Science* 217. 1982. pp. 408~414.
- Benzie IF and Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry* 239. 1996. pp. 70~76.
- Berglund PT, and Hertsgaard DM. Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins. *Journal of Food Science* 51. 1986. pp. 640~644.

- Cao G, Alessio H, and Cutler R. Oxygen-radical absorbance capacity as say for antioxidants. *Free Radiccal Biology and Medicine* 14. 1993. pp. 303~311.
- Christensen LP, Jensen M, and Kidmose U. Simultaneous determination of ginsenosides and polyacetylenes in American ginseng root (*Panax quinquefolium* L.) by high-performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 54. 2006. pp. 8995~9003.
- Colak E. New markers of oxidative damage to macromolecules. *Journal of Medicinal Biochemistry* 27. 2008. pp. 1~16.
- Corbit R, Ebbs S, King ML, and Murphy LL. 2006. The influence of lead and arsenite on the inhibition of human breast cancer MCF-7 cell proliferation by American ginseng root (*Panax quinquefolius* L). *Life Sciences* 78. 2006. pp. 1336~1340.
- Coyle JT, Price DL, and DeLong MR. Alzheimers disease: a disorder of cortical cholinergic innervation. *Science* 219. 1983. pp. 1184~1190.
- Curley KP and Hosene RC. Effect of corn sweeteners on cookies quality. *Cereal chemistry* 61. 1984. pp. 274~278.
- David GB, Erik EA, Rohini S, and Alfins S. Antioxidant enzyme expression and ROS damage in prostatic intraepithelial neoplasia and cancer. *Cancer* 89. 2000. pp. 124~134.
- Davies P and Maloney AF. Selective loss of central cholinergic neurons in Alzheimers disease. *Lancet* 2. 1976. pp. 1403~1410.
- Deutsch, JA. The cholinergic synapse and the site of memory. *Science* 174. 1971. pp. 788~794.

- Doescherr LC and Hoseney RC. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chemistry* 62. 1997. pp. 263~266.
- Du G, Li M, Ma F, and Liang D. Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and vitamin C in *Actinidia* fruits. *Food Chemistry* 113. 2009. pp. 557~562.
- Ellman GL, Courtney KD, Andres Jr.V., and Featherstone RM. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholine esterase activity. *Biochemical Pharmacology* 7. 1961. pp. 88~95.
- Fleischauer AT, Olson SH, Mignone L, Simonsen N, Caputo TA, and Harlap S. Dietary antioxidants supplements and risk of epithelial ovarian cancer. *Nutrition and Cancer* 40. 2002. pp. 92~98.
- Gemma C, Mesches MH, Sepesi B, Choo K, Holmes DB, and Bickford PC. Diets enriched in foods with high antioxidant activity reverse age-induced decreases in derebellaradrenergic function and increases in proinflammatory cytokines. *Journal of neuroscience* 22. 2002. pp. 6114~6120.
- Grutzendler J and Morris JC. Cholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. *Drugs* 61. 2001. pp. 41~52.
- Halliwell B and Gutteridge JM. The definition and measurement of antioxidants in biological systems. *Free Radical Biology and Medicine* 18. 1995 pp. 125~126.
- Heinecke JW. Mechanisms of oxidative damage of low density lipoprotein in human atherosclerosis. *Current Opinion in Lipidology* 8. 1997. pp. 268~274.

- Israel M, Lesbats B, Morel N, Manaranche R, Salle GLGI. Is the acetylcholine releasing protein mediatoaphore present in rat brain? *FEBS Letter* 233. 1998. pp. 412~426.
- Jay HL, Wiliam JB, Franco B, Robert F, Charles RG, Michael K, Dietrich S, Giuseppe V. 1984. Patterns of lung cancer risk according to type of cigarette smoked. *International Ournal of Cancer* 33. 1984. pp. 569~576.
- Kiers CT, De Boer JL, Olthof R, Spek AL. 1976. The crystal structure of a 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) modification. *Acta Crystallographica Section B Structural Crystallography and Crystal Chemistry* 32. 1976. p. 2297.
- Kim SY, Oh DK, Kim SS, Kim CJ. New sweeteners used in manufacturing of non-sugar cookies. *Food Sci. Ind.* 29. 1996. pp. 53~61.
- Korea Food & Drug Administration. *Korean Food Standard Codex*. Vol 10, 2010. p. 48~51.
- Korea Institute and Social Affairs. 2007. p. 34.
- Kulkarmi MC, Anderson MW. Persistence of benzo(a)pyrene metabolite: DNA adducts in lung and liver of mice. *Cancer Research* 4.. 1984. pp. 97~101.
- Lang W and Henke H. Cholinergic receptor binding and autoradiography in brains of non-neurological and senile dementia of Alzheimer-type patients. *Brain Research* 267. 1983. p. 271.
- Leathwood PD, Heck E, Mauron J. Phosphatidyl choline and avoidance performance in 17 month-old SEC/1ReJ mice. *Life Science* 30. 1982. pp. 1065~1071.

- Li Z, Zahng JL, Sheng YX, Guo DA, Wang Q, and Guo HZ. Simultaneous quantification of six major active saponins of *Panax notoginseng* by high-performance liquid chromatography-UV method. *Journal of Pharmaceutical Biomedicine* 38. 2005. pp. 45~51.
- Lim W, Mudge KW, and Vermeulen F. Effects of population, age and cultivation methods on ginsenoside content of wild American ginseng (*Panax quinquefolium*). *Journal of Agricultural Food Chemistry* 53. pp. 8498~8505.
- Liu L, Laura T, Liang X, Ye H, and Zeng X. Determination of polyphenolic content and antioxidant activity of kudingcha made from *Ilex kudingcha* C.J. Tseng. *Food Chemistry* 112. 2009. pp. 35~41.
- Miller RA, Hosney RC, and Morris CF. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chemistry* 74. 1997. pp. 669~671.
- Möller H. 1999. Reappraising neurotransmitter based strategies. *European Neuropsychopharmacology* 9. 1999. pp. 53~59.
- Moon JK and Shibamoto T. Antioxidant assays for plant and food components. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 57. 2009. pp. 1655~1666.
- Moreira P, Smith MA, Zhu X, Honda K, Lee HG, Aliev G, and Perry G. 2005. Since oxidative damage is a key phenomenon in Alzheimer's disease, treatment with antioxidants seems to be a promising approach for slowing disease progression. Oxidative damage and Alzheimer's disease: are antioxidant therapies useful? *Drug News and Perspectives* 18. 2005. pp. 13~19.

- Mukherjee AB, Zhang Z, and Chilton BS. Uteroglobin: a steroid-inducible immunomodulator protein that founded the secretoglobin superfamily. *Endocrine Reviews* 28. 2007. pp. 707~725.
- Naito Y, Uchiyama K, and Yoshikawa T. Oxidative stress involvement in diabetic nephropathy and its prevention by astaxanthin. *Oxidative Stress and Disease* 21. 2006. pp. 235~242.
- Ou B, Hampsch-Woodill M, and Prior R. Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 49. 2001. pp. 4619~4626.
- Pandino G, Lombardo S, Mauromicale G, and Williamson G. Phenolic acids and flavonoids in leaf and floral stem of cultivated and wild *Cynara cardunculus* L. genotypes. *Food Chemistry* 126. 2011. pp. 417~422.
- Paz-Elizur T, Sevilya Z, Leitner-Dagan Y, Elinger D, Roisman LC, Livneh Z. DNA repair of oxidative DNA damage in human carcinogenesis: Potential application for cancer risk assessment and prevention. *Cancer Letters* 266. 2008. pp. 60~72.
- Phillai CK and Phillai KS. Antioxidants in health. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* 46. 2002. pp. 1~5.
- Pomeranz Y. Wheat chemistry and technology. *American Association of Cereal Chemists. MN, USA*. 1978. p. 756.
- Preedy VR, Reilly ME, Mantle D, and Peters TJ. 1998. Oxidative damage in liver disease. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry* 10. 1998. pp. 16~20.

- Ratty AK, Sunammoto J, and Das NP. 1988. Interaction of flavonoids with 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl free radical, liposomal membranes and soybean lipoxygenase-1. *Biochemical Pharmacology* 37. 1988. pp. 989~995.
- Robak J and Gryglewski RJ. 1998. Flavonoids are scavengers of superoxide anions. *Biochemical Pharmacology* 37. 1998. pp. 837~841.
- Sen CK. Oxygen toxicity and antioxidants: State of the art. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* 39. 1995. pp. 177~193.
- Sepulveda RT and Watson RR. Treatment of antioxidant deficiencies in AIDS patients. *Nutrition Research* 22. 2002. pp. 27~37.
- Shivaprasad HN, Mohan S, Kharya MD, Shiradkar MR, and Lakshman K. In vitro models for antioxidant activity evaluation. *Pharmaceutical Reviews* 3. 2005. pp. 1~17.
- Simmons A. American Cookery: or, the art of dressing viands, fish, poultry and vegetables, and the best modes of making puff-paste, 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*. 1996.
- Stoilova I, Jirvetz L, Stoyanova A, Krastanov A, Gargova S, and Ho L. Antioxidant activity of the polyphenol mangiferin. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry* 7. 2008. pp. 2706~2716.

- Sun BS, Gu LJ, Fang ZM, Wang CY, Wang Z, and Sung CK. Determination of 11 ginsenosides in black ginseng developed from *Panax ginseng* by high performance liquid chromatography. *Food Science and Biotechnology* 18. 2009. pp. 561~564.
- Tabart J, Kevers C, Pincemail J, Defraigne J, and Dommes J. Comparative antioxidant capacities of phenolic compounds measured by various tests. *Food Chemistry* 113. 2009. pp. 1226~1233.
- Tao H, Yao M, Zou S, Zhao D, and Qiu H. Effect of angiogenesis inhibitor Rg3 on the growth and metastasis of gastric cancer in Wistar Ke Zha Zhi 40, pp. 606~608. SCID mice. *Zhounghua* 2002.
- Tian JW, Fu FK, Geng MY, Jiang YT, Yang JX, Wang CY, and Liu K. Neuroprotective effect of 20(S)-ginsenoside Rg3 on cerebral ischemia in rats. *Neuroscience Letters* 374. 2005. pp. 92~97.
- Wang CZ, Zhang B, Song WX, Wang A, Ni M, Luo X, Aung HH, Xie JT, Tong R, and Yuan CS. Steamed American ginseng berry: ginsenoside analyses and anticancer activities. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 54. 2006. pp. 9936~9942.
- Wang Y, Kikuchi T, Sakai J, Wu L, Sato K, Okumura F. Age-related modifications of effects of ketamine and propofol on rat hippocampal acetylcholine release studied by in vivo brain microdialysis. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 44. 1999. pp. 112~117.
- Whitehouse PJ, Price DL, Clark AW, Coyle JT, and DeLong MR. Alzheimer's disease: evidence of selective loss of cholinergic neurons in the nucleus basalis. *Annals of Neurology* 10. 1981. pp. 122~126.

ABSTRACT

Physiochemical Properties of Refrigerator Cookies Prepared with Black Ginseng and its Inhibitory Effect on Activity of Acetylcholinesterase

Kim, Cheol Yong

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and Restaurant
Management

Graduate School of Business Administration
Hansung University

This research is based on the wide known fact of scrophularia root's various positive functions in our health. Hence in order to increase the consumption of scrophularia root I have designed some biscuit using its extracts and carried out the following experiments.

By adding the extracts of scrophularia root I have looked at its characteristics specific to the discipline of sitology which involve; texture, density, pH, content of moist, spreadability, the rate of expansion, the rate of loss, moist retainment, chromaticity and finally sensory test.

The content of moist decreased to 2.3%, as the quantity of extract increased pH decreased, the density increased slightly however the difference was slight. Others such as spreadability, rate of expansion, rate of loss and moist retainment showed little changes but were not significant.

The L value which represents the brightness of chromaticity decreased slightly, on the other hand a value and b value have increased slightly and as the quantity of scrophularia root extract increased the color turned more blackish.

With regards to the texture, again slight changes but nothing significant. In sensory test, I added 1-2% of scrophularia root extract with some chocolate essence for the age group of 10-20 and 20-30. The age group of 40-60 preferred biscuits which contained 3% of extracts.

In the functional evaluation, content of polyphenol, effects of antiacid, saponin content and impediment of acetylcholinesterase activity have all showed positive outcome as the quantity of extract increased. It was also acknowledged as a safe product in the safety evaluation.

Key words. Health functional substance, scrophularia root extract, characteristics of sitology, functional evaluation.