

탈지 인삼씨박 분말을 첨가한 영양바의 품질 특성

조성아 · 유경미¹ · 이슬 · 김경탁² · 황인경[†]

서울대학교 식품영양학과 · 생활과학연구소, ¹숭의여자대학교 식품영양과, ²한국식품연구원

Quality Characteristics of Nutrition Bar Substituted with Defatted Ginseng Seed Meal

Seong-Ah Cho, Kyung-Mi Yoo¹, Seul Lee, Kyung-Tak Kim² and In-Kyeong Hwang[†]

Department of Food and Nutrition · Research Institute of Human Ecology, Seoul National University

¹Department of Food and Nutrition, SoongEui Women's College,

²Korean Food Research Institute

Abstract

The objectives of this study were to investigate the quality characteristic of the nutrition bar with various concentrations (0, 5, 10, 20%) of defatted ginseng seed meal(DGSM). Specific gravity and pH of bar batters were lower in bars containing DGSM. Specific volume, loss rate and leavening rate of bars were decreased as DGSM increased. In color of bar crust and crumb, the L and bcolor values decreased according to the level of DGSM added, whereas the a color values and Δ increased. The bars with 5, 10 and 20% DGSM had significantly higher hardness value than control bar ($p < 0.05$). The result of sensory evaluation showed that intensity scores for color, flavor, taste, after taste and texture were highest for the nutrition bar substituted with 20% DGSM. The nutrition bar with 10% DGSM attained the highest overall acceptability score. Results indicated that optimal concentration of DGSM into the nutrition bar was 10%.

Key words : defatted ginseng seed meal, nutrition bar, quality characteristics, sensory evaluation

1. 서론

최근 생활수준이 향상되고 건강에 대한 관심이 증대됨에 따라 식품소비문화에도 변화가 일어나 건강지향적인 식생활을 추구하는 추세이다. 이에 부응하여 생리활성이 있는 기능성 소재를 첨가한 제품을 개발하는 연구가 많이 이루어지고 있다(Kang HJ 등 2009). 뿐만 아니라 식생활의 간편화, 고급화를 지향하는 경향이 나타나면서 다양한 기능성 물질을 첨가한 제과, 제빵제품 개발에 대한 관심이 증대되어 인삼분말을 첨가한 쿠키(Kang HJ 등 2009), 매생이 분말을 첨가한 쿠키(Lee GW 등 2010), 아마씨를 첨가한 오메가3 강화 에너지바(Mridula D 등 2011)등과 같은 연구들이 계속적으로 보고

되고 있다.

인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 우리나라를 비롯하여 전 세계적으로 가장 널리 연구되는 약초 중 하나로 수 천 년간 식품과 약재로서 널리 이용되어 왔다. 인삼의 주요 생리활성 물질로는 사포닌 성분, polyacetylene 성분, 알칼로이드 성분, 페놀성 성분, 다당체 등으로 알려져 있으며(Park JD 1996), 최근에는 인삼근 외의 인삼의 열매, 잎, 씨 등 부위별 생리활성 성분 및 생물학적 이용가치 연구와 폐자원인 인삼박의 활용 가능성을 알아보는 연구가 계속적으로 진행되고 있다(Park SJ 등 2006).

인삼씨는 약 15~26%의 오일을 함유하고 있으며(Beveridge THJ 등 2002 Matsumoto T 등 1986), 주요 지방산 성분으로 단일불포화지방산인 oleic acid(C18:1)의 함량이 높아 올리브 오일과 비슷한 지방산 조성을 갖는 것으로 나타났다(Zhu XM 등 2010). 또한 인삼씨 오일에 혈중 콜레스테롤을 감소시키는 효능이 있는 squalene, sitosterol, stigmasterol, oxidosqualene 등과 같은 다양한 phytosterol이 존재하는 것으로 밝혀져 기능성 원료로 인삼씨 오일의 이용가능성이 대두되고 있다(Beveridge

[†]Corresponding author : In-Kyeong Hwang, Seoul National University,
San 56-1, Shillim-Dong, Gwanak-Gu, Seoul 151-742, Korea
Tel: +82-2-880-5708
Fax: +82-2-882-5708
E-mail: ikhwang@snu.ac.kr

THJ 등 2002). 오일 추출 후 부산물로 생산되는 탈지박은 추출 과정에서 대부분의 토크페놀과 인지질이 제거된 후에도 탈지박 내에 상당한 양의 단백질과 펩놀 화합물이 존재하기 때문에 새로운 식품소재로 탈지박의 이용가치를 평가하는 연구들이 계속적으로 수행되고 있다(Matthaus B 2002). 현재 생리활성을 가진 탈지박을 첨가한 제품에 대한 연구로는 탈지 홍화씨박 추출물을 첨가한 기능성 음료(Kim JH 등 2003), 탈지 호박씨박을 첨가하여 제조한 쿠키(Giami SY 등 2005), 참깨 탈지박을 첨가하여 제조한 청국장(Kim TS 등 2009) 등이 있다. 그러나 인삼씨 오일의 식품학적 가치는 지속적으로 연구되고 있지만 오일추출 부산물인 인삼씨박의 식품소재로의 활용가능성에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 인삼씨 오일추출 후 부산물로 생성되는 탈지 인삼씨박을 활용하기 위한 방안 탐색의 일환으로, 최근 소비자의 건강과 편의성 지향추세에 맞추어 인삼씨박을 이용한 기능성 영양바를 개발하여 탈지 인삼씨박의 식품소재로서의 이용 가능성을 확인해보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 인삼씨박 분말은 압착추출방법으로 착유한 후 얻은 탈지 인삼씨박을 분쇄하여 -20℃ 냉동고에 보관하며 사용하였다. 영양바의 기본적 재료는 박력분(CJ제일제당, 서울), 통밀가루 (우리농바이오텍, 전남), 무염버터(Anchor, New Zealand), 두유(매일유업, 충북), 백설탕, 흑설탕, 소금(CJ제일제당, 서울), 베이킹파우더(광일, 충남)로 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 탈지 인삼씨박의 이화학적 특성 분석

1) 탈지 인삼씨박의 일반성분 분석

탈지 인삼씨박의 일반성분은 AOAC 방법(1990)에 따라 분석하였다. 수분함량은 105℃에서 상압가열건조법, 조단백질 함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550° C의 직접회화법을 이용하여 측정하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방 및 회분을 뺀 값으로 산출하였다.

2) 탈지 인삼씨박의 색도 및 pH 측정

인삼씨박 분말 1g을 petri dish (φ3.5cm)에 채운 후 색도 측정용 시료로 준비하고, 이를 색차계(CM-3500D, Minolta, Japan)을 이용하여 9회 반복 측정하였다. 인삼씨박 분말의 색도는 Hunter's color value인 L(명도, Lightness), a(적색도, Redness), b(황색도, Yellowness) 값으로 나타내었으며, 이 때 사용한 표준 백판은 L=95.79, a=-0.12, b=-0.20 이었다. 인삼씨박 분말의 pH는 시료 1 g을 취해서 증류수 9mL를 가해 균질

화 시킨 후, 1500 rpm으로 10분 동안 원심분리(Combi 514R, HANIL, Korea) 하였다. 상층액을 여과지(Whatman No.1)로 여과한 후 여과액을 직접 pH meter (S20 SevenEasy™ pH meter, Mettler-Toledo Inc., USA)를 이용하여 측정하였다.

2. 탈지 인삼씨박 분말 첨가 영양바 제조

탈지 인삼씨박 첨가 영양바의 배합비율 및 제조방법은 각각 Table 1과 Fig. 1과 같다(박지영 2009). 박력분과 통밀가루에 탈지 인삼씨박 분말을 5, 10, 20% 대체하여 영양바를 제조하였다. 배합비에 맞게 계량된 버터, 흑설탕, 설탕을 넣고 거품기로 5분간 혼합하여 크림화하였다. 여기에 체친 밀가루, 통밀가루, 베이킹 파우더, 소금과 첨가량을 달리한 인삼씨박 분말을 넣고 주걱으로 자르듯이 섞어 주었다. 마지막으로 두유를 넣어 신속하게 반죽을 한 덩어리로 만든 후, 팬에 정확히 25g씩 취하여 오븐(Model FAO-7102, Daeyoung bakery machinery Co., LTD, Anshan, Korea)에 넣고 180℃에서 13분간 구웠다.

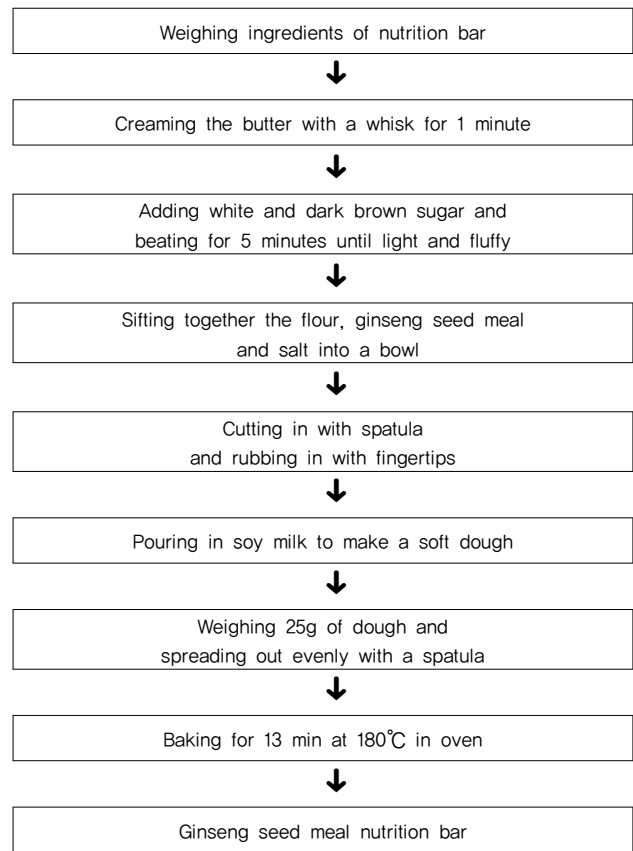


Fig 1. Flow diagram of processing steps used in the preparation of nutrition bar substituted with ginseng seed meal

Table 1. Formulation of nutrition bar substituted with ginseng seed meal

Materials	Concentration of ginseng seed meal			
	0%	5%	10%	20%
Soft wheat flour (g)	80	76	72	64
Whole wheat flour (g)	20	19	18	16
Ginseng seed meal(g)	0	5	10	20
Soy milk (g)	45	45	45	45
Butter (g)	30	30	30	30
White sugar (g)	27	27	27	27
Dark brown sugar (g)	18	18	18	18
Salt (g)	0.5	0.5	0.5	0.5
Baking Powder	1/4 tsp	1/4 tsp	1/4 tsp	1/4 tsp

3. 탈지 인삼씨박 분말 첨가 영양바의 품질 특성

1) 영양바 반죽의 pH 및 밀도

영양바 반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45mL을 넣고 균질화한 뒤, 원심분리기(Combi 514R, HANIL, Korea)에서 3000 rpm으로 5분간 원심 분리한 후, 상층액을 여과지(Whatman No. 2)로 여과하여 여과액을 직접 pH meter (S20 SevenEasy TM pH meter, Mettler-Toledo Inc., USA)를 이용하여 측정하였다. 영양바 반죽의 밀도는 50mL 메스실린더에 증류수 30mL을 넣고 영양바 반죽 5 g을 넣었을 때 증가한 높이를 구하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 구하였다(AACC 02-52).

$$\text{Density(g/mL)} = \frac{\text{반죽의 무게(g)}}{\text{반죽의 부피(mL)}}$$

2) 영양바의 비용적, 굽기손실률 및 팽창률

영양바의 비용적(specific volume)은 굽기 1시간 후 유채씨를 사용한 종자치환법으로 3회 반복 측정된 부피를 굽기 후 영양바의 중량으로 나누어 구하였다(AACC 72-10). 영양바의 손실률(Loss rate)과 팽창률 (Leavening rate)은 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였다(Choi HY 등 2009).

$$\text{Loss rate(\%)} = \frac{\text{굽기 전과 후의 한 개의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 반죽 한 개의 중량(g)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate(\%)} = \frac{\text{굽기 전과 후의 실험군 영양바의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전과 후의 대조군 영양바의 중량 차(g)}} \times 100$$

3) 색도 측정

영양바 표면(crust)의 색도는 영양바를 20×20×10mm의 크기로 잘라 윗면의 색도를 측정하였다. 영양바 내부(crumb)의 색도는 영양바 내부를 취하여 grinder로 갈아준 후 1g을 petri dish (φ 3.5cm)에 채운 후 색도 측정용 시료로 준비하고, 이를 색차계(CM-3500D, Minolta, Japan)을 이용하여 6회 반복 측정하였다. 인삼씨박 영양바의 색도는 Hunter's color value인 L(명도, Lightness), a(적색도, Redness), b(황색도, Yellowness) 값으로 나타내었으며, 이 때 사용한 표준 백판은 L=95.79, a=-0.11, b=-0.21 이었다. 인삼씨박 분말 첨가량에 따른 대조군과의 총 색도 차이(total color difference)는 아래 식을 이용하여 구하였다.

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

4) Texture 측정

영양바의 조직감은 Texture Analyzer(TA/XT-2, Stable Micro System, UK)를 사용하여 텍스처 묘사분석(Texture profile analysis, TPA)을 실시하였다. 측정조건은 Table 2와 같으며, 시료측정 후 얻어진 force and time graph로 부티 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)의 TPA(texture profile analysis) 특성치를 분석하였다.

Table 2. Operating conditions of penetration test and texture profile analysis

Measurement	Operating conditions	
	Crust	Crumb
Test type	Penetration test	Texture profile analysis
Probe	2 φ mm cylinder probe	2 φ mm cylinder probe
Pre-test speed	2 mm/s	2 mm/s
Test speed	1 mm/s	1 mm/s
Post-test speed	10 mm/s	1 mm/s
Distance	30 mm	12 mm
Contact area	1 mm ²	1 mm ²
Contact force	5 g	5 g

5) 관능평가

인삼씨박 분말을 첨가한 영양바의 관능검사는 서울대학교 식품영양학과 대학원생 22명을 대상으로 검사방법과 측정항목에 대하여 충분히 설명한 후, 특성강도와 기호도 검사를 실시하였다. 영양바는 일정한 크기(30×20×10mm)로 준비하여 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 먹고 난 다음에는 물로 입 안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 평가항목은 영양바의 색, 향, 맛(인삼씨 맛, 쓴맛, 후미) 조직감(경도, 입안에서의 느낌) 전반적인 기호도로, 특성강도는 15cm 선척도를 이용하였으며 기호도는 7점법

(매우 좋다: 7점, 매우 싫다: 1점)으로 조사하였다.

4. 통계처리

본 연구 결과의 통계처리는 SPSS(Ver.18.0) 프로그램을 이용하여 일원분산분석(One-way analysis of variance)를 실시하였고, 유의적인 차이가 있을 경우 $p(0.05)$ 수준에서 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)로 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 탈지 인삼씨박 분말의 일반성분, 색도 및 pH

탈지 인삼씨박 분말의 수분은 2.54%, 조단백질은 39.12%, 조지방은 24.35%, 회분은 5.23%, 탄수화물은 28.75%로 나타났다(Table 3). 탈지 인삼씨박 분말의 pH는 6.27로 나타났으며 색도는 L값은 33.61, a값은 10.66, b값은 14.20으로 어두운 적갈색을 띠었다(Table 4).

Table 3. Proximate composition of defatted ginseng seed meal (unit : %, wet basis)

	Content (%)
Moisture	2.54±0.20
Crude protein	39.12±0.51
Crude lipid	24.35±0.20
Carbohydrate	28.75±0.35
Crude ash	5.23±0.12

All results are expressed as mean ± SD (n=3)

Table 4. Hunter color values and pH of defatted ginseng seed meal

Sample	L ¹⁾	a	b	pH
DGSM ²⁾	33.61±0.30 ³⁾	10.06±0.21	14.20±0.34	6.27±0.01

All results are expressed as mean ± SD (n=9).

¹⁾ Hunter L=lightness, a=redness, b=yellowness

²⁾ DGSM : defatted ginseng seed meal

2. 영양바 반죽의 pH 및 밀도

인삼씨박 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 영양바 반죽의 pH와 밀도 측정 결과는 Table 5와 같다. 영양바 반죽의 pH는 대조군과 인삼씨박 분말 첨가군간의 유의적인 차이가 나타났으며($p<0.05$), 대조군이 7.24, 첨가군이 7.11-7.20의 범위로 대조군의 pH보다는 낮게 나타났는데 이는 pH 6.27을 갖는 압착추출 인삼씨박으로 인해 반죽의 pH가 낮아진 것으로 사료된다. 이는 버찌분말을 첨가한 쿠키(Kim KH 등 2009b), 매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키(Lee GW 등 2010)에서

도 분말 첨가량이 증가함에 따라 쿠키 반죽이 대조군에 비해 pH가 유의적으로 감소하여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 반면, 아마씨 가루를 첨가한 쿠키(Kim SY와 Chung HJ 2011)과 들깨잎 분말을 첨가한 쿠키(Choi HY 등 2009)의 연구에서는 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 반죽의 pH가 증가한다고 보고하여 영양바 반죽의 pH도 첨가되는 부재료의 pH에 영향을 받는 것으로 사료된다. 반죽의 pH는 완성된 제과제품의 기공, 색, 향, 맛, 부피 등의 영향을 준다. 제과제품의 종류에 따라 반죽의 적정 산도가 있으며, 적정 산도를 넘어서 산성에 가까우면 완성제품은 신맛이 나고 껍질색이 연하며 기공이 미세하고 제품의 부피가 작다. 반죽의 pH가 알칼리성에 가까우면 기공이 거칠어지고 껍질색이 어두우며 강한 향과 소다의 짙은맛을 가지게 된다(Ash DJ와 Colmey JC 1973). 반죽의 밀도는 반죽내의 거품 형성 정도를 나타내는데 밀가루의 종류, 화학 팽창제의 종류와 사용유무, 믹싱 온도, 시간, 속도 등의 영향을 받으며, 완성제품의 부피, 조직과 기공에 영향을 미친다(Lee JS 등 2009). 반죽의 비중이 높을수록 부피가 줄어들고 내부 기공이 조밀해져 씹힘성이 떨어지며, 비중이 낮을수록 내부 기공이 크고 고르지 못하여 조직이 약하고 거칠게 된다(Pyley EJ 1988). 본 연구에서 영양바 반죽의 밀도는 1.13~1.25g/mL의 범위로 대조군과 첨가군과의 유의적인 차이는 나타나지 않았지만 대조군(1.25 g/mL)에서 가장 높게 나타났으며, 인삼씨박 분말 10% 첨가군에서 가장 낮은 값(1.13 g/mL)을 보였다. 매생이 분말과 버찌 분말을 첨가한 쿠키의 연구에서도 대조군과 첨가군 간의 유의적인 차이가 나타나지 않아 본 연구 결과와 일치하였다(Lee GW 등 2010 Kim KH 등 2009b).

Table 5. pH and specific gravity of nutrition bar batter substituted with different levels of defatted ginseng seed meal

Substitute level (%)	pH	Specific gravity (g/mL)
0	7.24±0.01 ^{a1)}	1.25±0.00
5	7.18±0.01 ^c	1.17±0.07
10	7.20±0.00 ^b	1.13±0.03
20	7.11±0.01 ^d	1.20±0.05

All results are expressed as mean ± SD (n=3).

¹⁾ Different superscripts within columns are significantly different at $p(0.05)$ by Duncan's multiple range test

3. 영양바의 비용적, 굽기손실률 및 팽창률

인삼씨박 분말 첨가 영양바의 비용적, 굽기손실률 및 팽창률을 측정된 결과는 Table 6과 같다. 영양바의 비용적은 1.30-1.79mL/g의 범위로 대조군이 유의적으로 가장 높았으며, 인삼씨박 분말 첨가수준이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 영양바의 손실률은 대조군이 11.59%이고, 5, 10, 20% 첨가군은 각각 11.27, 11.00, 10.67%로 인삼씨박 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 손실률이 낮아지는 것으로 나타났다($p<0.05$). 인삼씨박 분말 첨가 영양바의 팽창률은 대

조군 대비 5% 첨가군 97.11%, 10% 첨가군 94.74%, 20% 첨가군이 91.99%로 인삼씨박 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 팽창률이 감소하였다($p < 0.05$). Lee JS 등(2009)은 밀가루의 일부를 다른 곡물가루나 식이섬유원으로 대체할 경우에 부피의 감소를 나타낼 수 있다고 보고하였으며, Jung HC(2008)는 부재료 첨가량이 증가함에 따라 밀가루의 양이 줄어 글루텐도 감소되고, 이로 인해 가스 보유력이 낮아짐으로써 비용적이 감소하였다고 밝혔다.

Table 6. Specific volume, baking loss rate and leavening rate of nutrition bar substituted with

Substitute level (%)	Specific volume(mL/g)	Baking loss rate(%)	Leavening rate(%)
0	1.79±0.02 ^a	11.59±0.46 ^a	100
5	1.52±0.04 ^b	11.27±0.20 ^b	97.11±1.86 ^a
10	1.39±0.03 ^c	11.00±0.15 ^b	94.74±1.34 ^b
20	1.30±0.04 ^d	10.67±0.11 ^c	91.99±0.94 ^c

All results are expressed as mean ± SD (n=8).

¹⁾ Different superscripts within columns are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

4. 영양바의 색도 측정

인삼씨박 분말을 첨가한 영양바의 껍질(crust)과 내부(crumble)의 색도를 측정한 결과는 Table 7과 같으며, 분석 결과 L(명도), a(적색도), b(황색도)에서 모두 대조군과 첨가군 간의 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 제과제품의 껍질색은 향미, 맛과 함께 소비자의 수용도에 영향을 미치는 가장 중요한 품질 요인 중 하나이다(Purllis E 2010). 영양바 껍질의 L값은 대조군 껍질이 52.88로 가장 높았으며, 인삼씨박 분말의 첨가량이 많아질수록 L값이 점차 감소하는 경향을 나타내었다 (L=48.83-44.92). 껍질의 적색도는 대조군(a=3.75)에 비해 분말 첨가량이 증가함에 따라 적색도가 증가하였으며 20% 첨가군에서 5.98로 가장 높게 나타났다. 황색도는 전반적으로 대조군(b=16.43)에 비해 첨가군(b=15.22-16.18)이 낮게 나타났으나 농도의존적으로 감소하는 경향은 보이지 않았다. 영양바 내부의 L값과 b값은 인삼씨박 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌으며, a값은 분말 첨가량 증가에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이와 같은 결과는 영양바 껍질의 색도와 동일한 경향을 보여주었으며, 압착추출 인삼씨박이 어두운 적갈색을 띠므로 영양바 껍질과 내부의 L값은 대조군보다 낮아지고 a값은 높게 나타난 것으로 사료된다. 아마씨 분말을 첨가한 쿠키의 연구(Kim SY와 Chung HJ 2011), 버찌 분말을 첨가한 머핀 연구(Kim KH 등 2009a)와 흑마늘 분말을 첨가한 스폰지케이크 연구(Lee JS 등 2009)에서 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 명도와 황색도는 감소하였고, 적색도는 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 다소 비슷한 경향을 나타내었다. 대조군에 대한 인삼씨박 분말 첨가군의 껍질과 내부의 색차(ΔE)는 인삼씨박 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$).

Table 7. Hunter color values of nutrition bar substituted with different levels of defatted ginseng seed meal

Substitute level (%)	Crust			
	L ¹⁾	a	b	$\Delta E2$
0	52.58±0.65 ^{a,3)}	3.75±0.16 ^d	16.43±0.21 ^a	-
5	48.83±0.35 ^b	4.41±0.24 ^c	16.18±0.06 ^b	3.81±0.37 ^c
10	47.17±0.55 ^c	5.32±0.22 ^b	15.22±0.16 ^d	5.76±0.54 ^b
20	44.92±0.47 ^d	5.98±0.12 ^a	15.65±0.19 ^c	8.02±0.45 ^a

Substitute level (%)	Crumb			
	L	a	b	ΔE
0	58.34±0.22 ^a	5.81±0.05 ^d	19.76±0.08 ^a	-
5	55.30±0.21 ^b	6.52±0.05 ^c	19.28±0.08 ^b	3.16±0.19 ^c
10	52.80±0.11 ^c	7.14±0.07 ^b	19.03±0.07 ^c	5.74±0.19 ^b
20	49.80±0.27 ^d	7.75±0.09 ^a	18.42±0.08 ^d	8.86±0.24 ^a

All results are expressed as mean ± SD (n=96)

¹⁾ Hunter L=lightness, a=redness, b=yellowness

²⁾ ΔE : total color difference

³⁾ Different superscripts within columns are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test



Fig 2. Appearance of nutrition bar substituted with different levels of defatted ginseng seed meal

(a): Control, (b): 5% substituted by defatted ginseng seed meal, (c): 10% substituted by defatted ginseng seed meal, (d): 20% substituted by defatted ginseng seed meal

5. 영양바의 Texture 측정

인삼씨박을 첨가한 영양바의 조직감을 texture analyzer를 이용하여 측정한 결과는 Table 8과 같다. 영양바 껍질의 경도(hardness)를 관통시험(penetration test)을 이용하여 측정한 결과, 대조군에 비하여 인삼씨박 분말 첨가수준이 증가함에 따라 경도가 증가하는 경향을 나타내었다. TPA(texture profile analysis)를 이용하여 측정한 영양바 내부의 경도는 5% 첨가군은 대조군에 비하여 경도가 감소하였지만 인삼씨박 분말

Table 8. Penetration test and texture profile analysis of nutrition bar substituted with different levels of defatted ginseng seed meal

Substitute level (%)	Crust		Crumb		
	Hardness(g)	Hardness(g)	Springiness	Cohesiveness	Chewiness
0	81.63±3.18 ^{d1)}	7431.68±582.69 ^c	0.63±0.02 ^b	0.45±0.03 ^a	2910.86±636.98 ^b
5	97.26±3.74 ^c	6503.94±637.69 ^d	0.66±0.02 ^a	0.43±0.02 ^{ab}	1718.05±201.67 ^c
10	104.48±2.92 ^b	8530.36±276.63 ^b	0.65±0.01 ^{ab}	0.43±0.01 ^a	1863.17±413.50 ^c
20	109.13±1.01 ^a	17566.68±822.89 ^a	0.56±0.02 ^c	0.41±0.02 ^b	3800.96±512.58 ^a

All results are expressed as mean ± SD (n=7)

¹⁾ Different superscripts within columns are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 경도가 증가하였다 (p<0.05). 탄성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 인삼씨박 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 씹힘성(chewiness)은 대조군에 비하여 감소하였다가 인삼씨박 분말 첨가량이 증가하면서 첨가군의 씹힘성도 증가하였다. Lee JS 등(2009)의 연구에서 흑마늘 분말을 첨가량에 따른 스펀지케이크의 조직감을 측정된 결과, 흑마늘 분말 첨가수준이 증가함에 따라 경도와 씹힘성은 증가하였고, 탄성과 응집성은 감소하여 본 연구와 같은 경향을 나타내었다. 밀기울을 첨가하여 현미, 흑미 퍼핑형 스낵바를 제조한 연구(농림수산식품부 2008)에서 스낵바의 조직감을 측정된 결과 밀기울의 첨가수준이 증가할수록 경도와 씹힘성이 증가하여 본 연구 결과와 일치하였으나, 탄성과 응집성은 첨가수준 증가에 따라 증가하는 경향을 나타내어 본 연구와 상반된 경향을 나타내었다.

6. 영양바의 관능평가

인삼씨박 분말을 첨가하여 제조한 영양바의 색, 향, 맛, 조직감에 대한 강도평가를 실시한 결과는 Fig 3과 같으며, 평가 결과 모든 항목에서 통계적으로 유의적인 차이를 보였다 (p<0.05). 영양바의 색은 대조군이 2.95로 가장 낮게 평가되었고 5%, 10%, 20% 인삼씨박 분말 첨가군이 각각 6.15, 9.34, 11.84의 강도로 평가되어 인삼씨박 분말 첨가량이 증가할수록 색을 강하게 인식하는 것으로 나타났다. 이는 인삼씨박 분말 첨가량이 증가할수록 명도와 황색도는 낮아지고, 적색도, 총색차는 증가하는 결과를 나타낸 색도 측정결과로 보아, 첨가량이 증가할수록 영양바의 색이 더 어둡고 진한 적갈색을 보여 이와 같은 강도 평가 결과가 나타난 것으로 사료된다. 인

삼씨박의 향, 맛, 쓴맛, 후미는 인삼씨박 분말 첨가량이 증가할수록 높은 강도로 평가되었으며, 이는 인삼씨박이 독특한 향과 씹싸름한 쓴맛을 가지고 있기 때문이라고 사료된다. 인삼씨박 첨가 영양바의 경도와 mouthfeel의 강도도 대조군에 비하여 첨가군이 유의적으로 높은 값을 나타내었는데, 경도의 강도 평가는 texture를 기계적으로 측정된 결과와 일치하였으며, mouthfeel은 인삼씨박 분말 첨가수준이 높아질수록 입안에서 거칠게 느껴지는 입자가 많아지기 때문인 것으로 생각된다.

영양바의 기호도를 평가한 결과는 Table 9와 같다. 기호도는 강도 평가에서 각 시료 별로 측정된 강도에 대한 기호도를 평가한 결과이다. 평가 결과 영양바의 색, 향, 조직감, 전체적인 기호도에서 대조군과 첨가군간의 통계적으로 유의적인 차이가 나타났다(p<0.05). 영양바의 색의 기호도는 5%와 10% 인삼씨박 분말 첨가군이 가장 높게 평가되었으며, 향의 기호도는 10% 첨가군이 유의적으로 가장 높은 평가를 받았다. 맛과, 쓴맛, 후미에 대한 기호도는 통계적으로 유의적인 차이가 나타나지 않았지만 전반적으로 5%와 10% 첨가군이 높은 값을 받았고, 대조군과 20% 첨가군이 낮은 값을 받았다. 영양바의 조직감(경도, mouthfeel)에 대한 전반적인 기호도는 10% 첨가군이 유의적으로 높은 기호도를 보였으며, 20% 첨가군이 가장 낮게 평가되었다(p<0.05). 전체적인 기호도는 대조군이 3.86, 첨가군이 4.16~5.23의 범위로 10% 분말 첨가군이 5.23으로 유의적으로 가장 높게 평가되었으며, 인삼씨박 분말을 첨가한 영양바가 대조군보다 선호되는 것을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 인삼씨박 분말의 첨가는 분말을 첨가하지 않은 것보다 관능적인 평가에 긍정적인 영향을

Table 9. Acceptability evaluation scores of nutrition bar substituted with different levels of defatted ginseng seed meal

Substitute level (%)	Color	Flavor	Taste	Bitter taste	After taste	Texture	Overall Acceptability
0	3.39±1.17 ^{b1)}	3.86±1.27 ^b	4.02±1.48	4.48±1.28	4.32±1.39	4.34±1.36 ^{ab}	3.86±1.49 ^b
5	5.11±1.06 ^a	4.55±1.07 ^{ab}	4.86±1.14	4.86±1.08	4.50±0.96	4.80±1.03 ^a	4.77±1.11 ^{ab}
10	5.11±1.00 ^a	4.70±0.87 ^a	4.57±1.52	4.70±1.25	4.75±1.27	4.91±1.10 ^a	5.23±1.41 ^a
20	3.45±1.06 ^b	3.93±1.37 ^b	4.20±1.67	4.14±1.58	4.16±1.67	3.98±1.18 ^b	4.16±1.78 ^b

All results are expressed as mean for twenty two replicates

¹⁾ Different superscripts within columns are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

줄 수 있으나, 인삼씨박의 향과 맛에 대한 강도를 강하게 느낄 경우 영양바에 대한 기호도가 떨어지는 것을 확인 할 수 있었다. 이로써 인삼씨박 분말 10% 첨가수준에서 영양바 제조 시, 영양바에 대한 기호도를 높여줄 수 있을 것으로 사료된다.

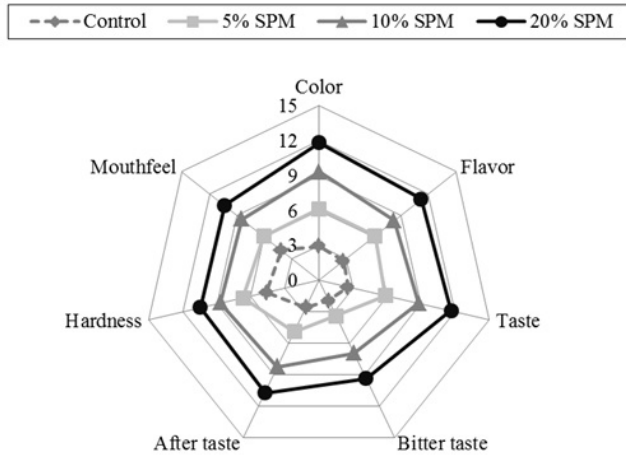


Fig 3. QDA profiles for the sensory evaluation scores of nutrition bar substituted with defatted ginseng seed meal

IV. 요약

본 연구에서는 압착추출방법으로 착유한 후 얻은 탈지 인삼씨박 분말의 식품 소재로서의 이용 가능성을 알아보기 위하여 탈지 인삼씨박 분말의 첨가량(밀가루 중량의 0, 5, 10, 20%)을 달리하여 영양바를 제조하여 품질 특성을 알아보았다. 영양바의 품질특성을 알아보기 위하여 반죽의 pH와 밀도, 영양바의 비용적, 손실률과 팽창률, 색도, texture, 관능검사를 실험한 결과는 다음과 같다. 영양바 반죽의 밀도와 pH는 인삼씨박 첨가 수준 증가에 따른 뚜렷한 경향이 나타나지 않았다. 인삼씨박 분말의 첨가량이 높아질수록 인삼씨박 분말 무첨가군 대비 비용적, 손실률과 팽창률 모두 감소하였다. 영양바의 crust와 crumb 모두 L값(명도)와 b값(황색도)는 인삼씨박 분말을 첨가할수록 유의적으로 감소하는 반면 a값(적색도)과 대조군 대비 총 색차(Δ)는 증가하는 경향을 보였다. 영양바의 texture 특성은 모든 항목에서 유의적인 차이가 나타났으며, 특히 경도(hardness)는 인삼씨박 분말 첨가량이 증가함에 따라 높아지는 경향을 나타냈다. 관능검사를 통해 인삼씨박 분말 첨가 영양바의 갈색의 정도, 인삼씨의 향과 맛, 쓴맛, 경도와 입안에서 알갱이가 느껴지는 정도에 대한 특성 강도를 평가한 결과, 모든 항목에서 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 강도가 높게 평가되었다. 특성 강도에 따른 각 시료의 기호도를 조사한 결과, 5-10% 첨가군에서 각 항목에 대한 기호도가 높게 나타났으며, 10% 인삼씨박 분말 첨가 영양바에서 전반적인 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 이상

의 결과로 보았을 때, 영양바에 인삼씨박 분말을 첨가는 관능 평가에 긍정적인 영향을 미치며, 이로써 식품 소재로써 탈지 인삼씨박의 이용가능성이 있다고 사료된다.

참고문헌

농림수산식품부. 2008. 기능성 편익식품 개발을 위한 전곡미 쌀가루 가공 기술. pp 208.

박지영. 2009. 버터 계란 없이 만든 채식 베이킹. 청출판. 서울. pp 34-35

AACC. 1995. Approved Methods of the AACC, 8th ed. American Association of Cereal Chemists, Method 02-52, 72-10, St. Paul, MN, USA.

AOAC. 1990. AOAC, Official methods of analysis (15th ed). Association of official analytical chemists, Washington DC.

Ash DJ, Colmey JC. 1973. The role of pH in cake baking. Baker's Digest. 47:36-42

Beveridge THJ, Li TSC, Drover JCG. 2002. Phytosterol content in American ginseng seed oil. J Agric. Food Chem, 50:744-750

Choi HY, Oh SY, Lee YS. 2009. Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Perilla leaves(Perilla frutescens var. japonica HARA) Cookies. Korean J Food Cookery Sci. 25(5):521-530.

Giami SY, Achinewhu SC, Ibaakee C. 2005. The quality and sensory attributes of cookies supplemented with fluted pumpkin (Telfairia occidentalis Hook) seed flour. International Journal of Food Science and Technology 40(6):613-620.

Jung HC. 2008. Quality Characteristics of Sponge Cake Added Black Soybean Powder. Master's thesis. Sejong University. pp 26

Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality Characteristics of Cookies with Ginseng Powder. J Korean Soc Food Sci Nutr. 38(11):1595-1599

Kim JH, Kim JK, Kang WW, Kim GY, Choi MS, Moon KD. 2003. Preparation of Functional Healthy Drinks by Ethanol Extracts from Defatted Safflower Seed Cake. J Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32(7):1039-1045

Kim KH, Lee SY, Yook HS. 2009a. Quality Characteristics of Muffins Prepared with Flowering Cherry (Prunus serulata L. var. spontanea Max. wils.) Fruit Powder. J Korean Soc Food Sci Nutr. 38(6):750-756

Kim KH, Yun MH, Jo JE, Yook HS. 2009b. Quality Characteristics of Cookies Containing Various Levels of Flowering Cherry (Prunus

- serrulata L. var. spontanea Max. wils.) Fruit, J Korean Soc. Food Sci Nutr 38(7):920-925
- Kim SY, Chung HJ. 2011. Quality Characteristics of Cookies Made with Flaxseed Powder, Food Engineering Progress 15(3):235-242.
- Kim TS, Choi MK, Kim JS, Han JW, Kang MH. 2009. Screening of Lignan Compounds and Antioxidant Activity of Chungkukjang Fermented with Defatted Sesame Flour, J Korean Soc Food Sci Nutr. 38(11):1580-1586.
- Lee GW, Choi MJ, Jung BM. 2010. Quality Characteristics and Antioxidative Effect of Cookies Made with Capsosiphon fulvescens Powder, Korean J. Food Cookery Sci. 26(4):381-389.
- Lee JS, Seong YB, Jeong BY, Yoon SJ, Lee IS, Jeong YH. 2009. Quality Characteristics of Sponge Cake with black garlic powder added. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(9):1222-1228.
- Matsumoto T, Akihisa T, Soma S, Takido M, Takahashi S. 1986. Composition of unsaponifiable lipid from seed oils of Panax ginseng and P. quinquefolium, J Am. Oil Chem. Soc 63:544-546.
- Matthaus B. 2002. Antioxidant Activity of Extracts Obtained from Residues of Different Oilseeds, J Agric. Food Chem 50:3444-3452.
- rich energy bar with flaxseed, J Food Sci Technol
- Park JD. 1996. Recent Studies on the Chemical Constituents of Korean Ginseng(Panax Ginseng C.A. Meyer). Korean J. Ginseng Sci. 20(4):389-415
- Park SJ, Cho YJ, Pyee JH, Hong HD. 2006. Meta-analysis of Studies and Patents on Korean ginseng in Recent 5 Years in Korea and Prospective Needs, J. Ginseng Res. 30(4):212-219.
- Purlis E. 2010. Browning development in bakery products A review, J food ENG. 99:239-249
- Pylar EJ. 1988. Cake Baking Technology. Baking Science Technology. Sosland Publishing Co, Merian Kansas, USA, Vol II, pp 992
- Zhu XM, Hu JN, Shin JA, Lee JH, Hong ST, Lee KT. 2010. Comparison of Seed Oil Characteristics from Korean Ginseng, Chinese Ginseng (Panax ginseng C.A. Meyer) and American Ginseng (Panax quinquefolium L.). J Food Sci Nutr 15(4):275-281

2012년 12월 10일 접수; 2012년 12월 26일 심사(수정); 2013년 4월 19일 채택

Mridula D, Singh KK, Bamwal P. 2011. Development of omega-3