

감귤 농축액 첨가에 따른 영양바의 품질 평가

박성진¹⁾ · 최영범²⁾ · 고정림²⁾ · 니영아³⁾ · 이현용[¶]

한림성심대학교 관광외식조리과/ 한림성심대학교 생물소재연구소¹⁾ · 농업회사법인 (주)오'제주²⁾
· 을지대학교 식품산업외식학과³⁾ · 서원대학교 식품공학과[¶]

Quality Evaluation of the Nutritional Cereal Bar with Citrus Fruit Extract

Sung-Jin Park¹⁾ · Young-Bum Choi²⁾ · Jung-Rim Ko²⁾ ·
Young-Ah Rha³⁾ · Hyeon Yong Lee[¶]

Dept. of Tourism Food Service Cuisine, Hallym Polytechnic University
Research Institute of Biomaterial, Hallym Polytechnic University, Chuncheon 200-711, Korea¹⁾
Agro Foodtech Holdings O'JEJU, Jeju Special Self-Governing Province, Jeju 690-804, Korea²⁾
Dept. of Food Technology and Services, Eulji Univrsity, Seongnam 461-713, Korea³⁾
Dept. of Food Science and Technology, Seowon University, Chungbuk 361-742, Korea[¶]

Abstract

The objectives of this study were to investigate the quality characteristics of nutritional cereal bars with various concentrations (0, 5, 10, 15, 20%) of *Citrus* fruit extract. Regarding the color of nutritional cereal bars, the L value decreased according to the amount of nutritional cereal bars added, whereas a, b color values increased. The nutritional cereal bar with 5, 10, 15, and 20% *Citrus* fruit extract had a significantly lower hardness value than the control nutritional cereal bar. The result of a sensory test showed that the scores for color, taste, texture, and overall acceptability were the highest for the nutritional cereal bar with 15% *Citrus* fruit extract. The nutritional cereal bar with 20% *Citrus* fruit extract attained the highest flavor score. The results indicated that optimal concentration of *Citrus* fruit extract in nutritional cereal bars were 15%. The quality characteristics of the nutritional cereal bar were also potential materials for good healthy food.

Key words: *Citrus* fruit extract, functionality, sensory test, nutritional cereal bar, texture, quality characteristics

I. 서 론

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 et al 2009). 뿐만 아니라, 식생활의 간편화, 고급화를 지향하는 경향이 나타나면서 다양한 기능성 물질을 첨가한 제과, 제빵 제품 개발에 대한 관심이 증대되어 모시 잎 분말 콩다식의 품질 특성 연구(Choi YS · Um YH 2013), 찰보리 분말

¶: 이현용, +82-10-8902-5700, hyeonl@seowon.ac.kr, 충북 청주시 흥덕구 무심서로 337-3 서원대학교

을 첨가한 식빵의 레올로지 및 품질 특성(Jeong HC · Ji JL 2013), 우영을 첨가한 우영죽의 개발에 관한 연구(Hong II · Choi SK 2014)등과 같은 연구들이 계속적으로 보고되고 있다.

전통적으로 쌀가공은 밥, 죽, 떡, 한과, 술, 과자 등이 있는데, 그 중 쌀을 낱알 그대로 튀겨 쌀과자를 만들어 간식으로 사용되고 있다. 최근에는 건강지향적 소비자의 욕구와 저장성, 휴대성 및 간편성을 만족시키기 위한 건강기능성 식사대용 영양바가 다양하게 출시 및 수입되고 있다. 시리얼 영양바의 관능적인 특징이 소비자들에게 미치는 영향(John AB 2000)과 굽지 않은 밀과 콩을 이용한 스낵바의 물리화학적 특성(Aramouni FM · Abu- Ghoush MH 2010)등에 관해서는 소비자들이 스낵바의 선택시 가장 중요하게 여기는 요인은 건강적인 이미지보다는 맛에 있다는 것을 보여주고 있으며, 밀과 콩의 원료를 사용하였을 때 콩을 이용한 스낵바의 경우 외관과 선호도가 가장 높게 나타났다고 보고하고 있다. 영양바에 과일이나 고단백 원료를 혼합하여 영양적인 면에서도 부족함이 없도록 보완되어지고 있으며 (McMahon DJ *et al* 2009), 우리나라에서도 시리얼바의 제조 특성이 연구되고 있다(Han SH *et al* 2005).

감귤은 기능성 물질과 약효 성분이 많이 함유되어 있는 과일로서, 한방약이나 생약의 원료로 사용되고 있다. 감귤의 식품학적 가치를 보면 비타민, 식이섬유, 유기산 및 유리당 공급원으로서 중요하며, 기능성 성분으로는 플라보노이드 성분이 함유되어 감기 저항성, 항암 및 동맥경화 예방 등의 약용으로도 가치가 높다(Chung SK *et al* 2000). 우리나라에서는 내한성이 강한 만다린계의 온주 밀감의 주로 생산되고 있으나(Moon YG *et al* 2007), 한정된 계절에 생산되어 저장 및 가공에 많은 문제점으로 대부분 생과 형태로 이용되고 있다(Chung SK *et al* 2000). 감귤가공품으로 농축액, 음료, 잼, 차, 식초 및 발효유 등이 소량 생산·소비되고 있어, 국내산 감귤의 소비를 촉진

을 위하여 다양한 제품 개발 및 기능성 차별화가 절실히 요구된다(Choi KH *et al* 2004). 감귤류에는 다양한 flavonoids가 존재하며, 현재까지 약 60여종 이상의 구조가 밝혀져 있고, 주로 hesperidin, neohesperidin 및 naringin에 대한 연구가 진행되었다(Rhyu MR *et al* 2002). 농산물 개방화에 따른 세계 각국의 과실의 수입증가를 고려할 때 품질향상이 이루어져야 하며, 생식용 감귤의 소비에 한계가 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 감귤농축액을 이용하여 최근 소비자의 건강과 편의성 지향 추세에 맞추어 영양바를 개발하고, 최종제품에서 나타나는 물리적 및 관능적 품질 특성을 연구하여 기능성 영양바의 제품에 적용하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 감귤농축액은 전보(Park SJ *et al* 2014)에 따라 제조하였으며, 로스팅 곡류(볶은 현미, 볶은 찰현미, 볶은 수수, 볶은 보리, 볶은 밀 등), 견과류 및 건조 과일(아몬드, 헤바라기씨 등), 올리고당, 펙틴 등은 제주지역 할인마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 영양바의 제조

감귤 농축액 첨가 영양바의 배합비율은 <Table 1>에 나타난 바와 같이 사용하였으며, 영양바의 제조는 로스팅 곡류 50 g과 50 g의 견과류 및 건조과일을 혼합한 후, 당용액을 혼합하여 총 중량이 175.5 g이 되도록 취하고, 펙틴을 넣고 잘 혼합한 후 나무로 제작한 성형몰드 바닥에 잘 섞인 재료를 나무롤러를 사용하여 윗면이 평평하게 되도록 손의 적당한 압력으로 성형하였다. 완성된 평판 영양바는 냉장고에 넣어 약 10시간 정도 냉각시킨 후 칼로써 원하는 사이즈로 절단하여 시제품을 제조하였다.

3. 영양바의 색도 및 pH

〈Table 1〉 Ingredient formulation of nutritional cereal bar

Materials (g)	Concentration of citrus fruit extract				
	0%	5%	10%	15%	20%
Roasted cereal	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Nuts & dried fruit	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Citrus fruit extract	0.0	8.8	17.5	26.3	35.1
Oligo saccharide	75.0	66.2	57.5	48.7	39.9
Pectin	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5

영양바의 색도는 색차계(CHROMA METER CR-200b, Minolta Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 Hunter's color value(L*, a*, b*) 값을 측정하였고, 이때 사용한 표준 백색판은 L값 97.75, a값 0.49, b값 1.93으로 보정한 후 사용하였다. 영양바의 pH는 시료 1g을 취해서 증류수를 9 mL를 가해 균질화 시킨 후, 1,500 rpm으로 10분 동안 원심분리(Combi 514R, HANIL, Korea) 하였다. 상등액을 여과지(Whatman No. 1)에 여과한 후 여과액을 직접 pH meter(FiveEasy, Mettler-Toledo, Greifensee, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

4. 조직감 측정

영양바의 조직감은 Texture Analyzer(Sun Compac-100, Sun Scientefic Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 TPA(texture profile analyzer) 분석을 실시하였다. 측정조건은 〈Table 2〉와 같으며, 시료를 측정 후 얻어진 force-time graph로부터 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)을 분석하였다.

〈Table 2〉 Operating conditions of the texture profile analysis of nutritional cereal bar

Measurement	Condition
Type	Texture profile analysis
Probe	34 Φ mm cylinder probe
Strain	30%
Pre-test speed	5.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	1.0 mm/s

5. 관능평가

영양바의 관능평가는 한림성심대학교 재학 중인 학생 30명 패널에 의해 각 항목을 7점 척도법(1점은 “매우 나쁨”, 7점은 “매우 좋음”)으로 평가하였다. 평가항목은 영양바의 기호도 특성에 영향을 미치는 색(color), 향(flavor), 조직감(texture), 맛(taste), 전체기호도(overall accetability)를 대상으로 하였다. 시료는 제조 후 실온에서 30분 방치한 뒤 일정한 크기(30×30×10 mm)로 준비하여 물과 함께 제공하였다

6. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 14.0(Statistical Package for Social Siences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내 비교하였으며, 평균값의 유통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였다. 상관 관계는 IBM SPSS 통계 소프트웨어 패키지에 의해 피어슨의 상관 계수(R)를 사용하여 계산하였다(IBM SPSS 통계 21 IMB, NY, USA). 유의성이 있는 경우 차이 검증을 위해 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 사후 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 영양바의 색도

감귤 농축액의 첨가량을 달리하여 제조한 영양바의 색도 측정 결과는 〈Table 3〉과 같다. 영양바

〈Table 3〉 Color differences for nutritional cereal bar^{1),2)}

Color values ³⁾	Concentration of citrus fruit extract				
	0%	5%	10%	15%	20%
Whiteness (L)	72.3±0.64 ^{a)}	71.2±0.14 ^{a)}	64.3±0.05 ^{b)}	63.2±0.19 ^{b)}	61.0±0.07 ^{c)}
Redness (a)	0.8±0.08 ^{c)}	0.9±0.21 ^{c)}	1.6±0.39 ^{b)}	2.7±1.28 ^{a)}	2.7±2.39 ^{a)}
Yellowness (b)	13.4±0.15 ^{b)}	15.2±2.38 ^{b)}	20.3±0.37 ^{a)}	21.4±0.27 ^{a)}	22.9±1.27 ^{a)}

¹⁾ Values are mean±S.D. Values are mean of triplicates.

²⁾ The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$.

³⁾ L : Degree of lightness (white +100 ↔ 0 black)

a : Degree of redness (red +100 ↔ -80 green)

b : Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -80 blue)

의 색도는 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)에서 모두 대조군과 첨가군 간의 유의적인 차이가 나타났다($p<0.05$). 제과제품의 색은 향미, 맛과 함께 소비자의 기호도에 영향을 미치는 가장 중요한 품질요인 중 하나이다(Purllis EJ 2010). 영양바의 명도는 대조군이 72.3으로 가장 높았으며, 감귤 농축액의 첨가량이 증가할수록 명도값은 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 적색도는 대조군(0.8)에 비해 감귤 농축액이 증가함에 따라 적색도는 증가하였으며, 15%와 20% 첨가군에서 2.7로 가장 높게 나타났다. 황색도 역시 적색도와 마찬가지로 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 색은 일정한 조건 하에서 주로 당에 의한 영향이 크고 환원당에 의한 비효소적 갈색화반응, 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 크게 영향을 받는다(Ramirez-Jimenez A *et al* 2000).

2. 영양바의 pH

감귤 농축액의 첨가량을 달리하여 제조한 영양바의 pH 측정 결과는 〈Table 4〉와 같다. 영양바의 pH는 대조군과 감귤 농축액 첨가군 간의 유의적인 차이가 나타났으며($p<0.05$), 대조군이 7.10, 감귤 농축액 첨가에 따라 6.57~6.97의 범위로 대조군의 pH보다는 낮게 나타났는데, 이는 감귤의 유기산에 의한 pH가 낮아진 것으로 판단된다. 아마씨 가루를 첨가한 쿠키(Kim SY · Chung HJ 2011)과 들깨잎 분말을 첨가한 쿠키(Choi HY *et al*

〈Table 4〉 pH of nutritional cereal bar with different levels of citrus fruit extract

Contents (%)	pH
0	7.10±0.02 ^{a,1)}
5	6.97±0.01 ^{b)}
10	6.71±0.03 ^{c)}
15	6.64±0.01 ^{d)}
20	6.57±0.01 ^{e)}

Values are mean±S.D. Values are mean of triplicates.

¹⁾ Different superscripts in a column are significantly different each other at $p<0.05$.

2009)의 연구에서는 재료의 첨가량이 증가함에 따라 반죽의 pH가 증가한다고 보고하여 영양바의 pH도 첨가되는 원료의 pH에 영향을 받는 것으로 사료된다.

3. 영양바의 조직감

감귤 농축액의 첨가량을 달리하여 제조한 영양바의 조직감을 texture analyzer를 이용하여 측정 한 결과는 〈Table 5〉와 같다. TPA(texture profile analysis)를 이용하여 측정한 영양바의 경도는 감귤농축액이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었지만, 유의적인 차이는 나타내지 않았다($p<0.05$). 탄력 및 응집성은 감귤 농축액 증가에 따라 감소하였으며, 씹힘성은 대조군에 비해 감소하는 경향을 나타내었다. Cho SA 등(2013)의 연구에서 인삼씨박 분말 첨가량이 증가함에 따라 영양바의 경도는 증가하는 경향이 나타나, 감귤 농축액 사

〈Table 5〉 Texture profile analysis of nutritional cereal bar with different contents of citrus fruits extract

Contents (%)	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness	Chewiness
0	22,317±2,914 ^{a,1)}	0.86±0.06 ^{a)}	0.57±0.02 ^{a)}	9,521±2,042 ^{a)}
5	21,024±1,267 ^{a)}	0.80±0.04 ^{a)}	0.56±0.01 ^{a)}	9,126±1,039 ^{a)}
10	20,843±1,648 ^{a)}	0.78±0.02 ^{a)}	0.56±0.03 ^{a)}	8,671±2,279 ^{a)}
15	18,487±3,547 ^{a)}	0.79±0.01 ^{a)}	0.55±0.02 ^{a)}	8,701±2,369 ^{a)}
20	17,248±2,347 ^{a)}	0.74±0.06 ^{a)}	0.51±0.03 ^{a)}	8,102±1,359 ^{a)}

Values are mean±S.D. Values are mean of triplicates.

¹⁾ The same superscripts in a column are not significantly different each other at $p<0.05$.

용에 따른 원료의 차이로 본 연구와 상반된 경향을 나타내었다.

4. 영양바의 관능검사

감귤농축액을 첨가하여 제조한 영양바의 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도에 대한 관능평가를 실시한 결과는 〈Table 6〉에 나타내었다. 평가 결과, 영양바의 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도에서 대조군과 첨가군 간의 통계적인 유의적인 차를 나타내었다($p<0.05$). 영양바의 색의 기호도는 15% 첨가군이 가장 높게 평가되었으며, 향의 기호도는 20% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 맛에 대한 기호도는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지는 않았지만, 15% 첨가군에서 높은 값을 나타내었다. 영양바의 조직감에 대한 기호도는 15% 첨가군에서 높은 기호도를 나타내었다. 전체적인 기호도는 대조군이 4.67, 감귤 농축액 첨가에 따라 15% 감귤 농축액을 첨가한 영양바가 6.21

로 선호되는 것을 알 수 있었다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 감귤농축액의 첨가는 무첨가군에 비해 관능적인 평가에서 더 선호하는 경향을 나타내었으며, 감귤 농축액 첨가가 기호도를 향상시키는 것으로 나타났다. 이로써 감귤농축액 15% 첨가수준에서 영양바 제조 시 영양바에 대한 기호도를 높여줄 수 있을 것으로 판단된다.

5. 영양바의 색도, pH, 조직감, 관능검사의 상관관계

영양바의 색도, pH, 조직감 및 관능검사의 상관관계를 알아보기 위하여 상관계수(correlation coefficient, R)를 〈Table 7〉에 나타내었으며, 상관계수 +값은 정적 상관관계를 -값은 부적 상관관계를 갖는 것으로 나타내었다. 색도의 상관관계 중 L값에 대한 a값, b값, pH, hardness, chewiness, flavor등이 상관관계를 나타내었고, a값에 대해서는 b값, hardness, flavor가, b값에 대해서는 pH, hard-

〈Table 6〉 Sensory evaluation result for the likeness of nutritional cereal bar

Contents (%)	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
0	5.84±0.27 ^{b,1)}	5.21±0.41 ^{b)}	5.37±1.27 ^{a)}	5.29±0.99 ^{b)}	4.67±0.34 ^{b)}
5	6.24±0.31 ^{a)}	5.84±0.27 ^{b)}	5.61±0.37 ^{a)}	6.29±0.99 ^{a)}	4.77±0.01 ^{b)}
10	6.21±0.97 ^{a)}	6.16±0.35 ^{a)}	6.24±0.49 ^{a)}	6.31±0.22 ^{a)}	4.81±0.29 ^{b)}
15	6.91±0.68 ^{a)}	6.51±0.38 ^{a)}	6.34±0.67 ^{a)}	6.97±0.34 ^{a)}	6.21±0.01 ^{a)}
20	6.30±0.68 ^{a)}	6.91±0.02 ^{a)}	5.67±0.37 ^{a)}	5.27±0.23 ^{b)}	4.63±0.05 ^{b)}

Values are mean±S.D. Values are mean of triplicates.

¹⁾ The same superscripts in a column are not significantly different each other at $p<0.05$.

<Table 7> Correlations (R) between color, pH, texture, sensory test of nutritional cereal bar

	White- ness	Red ness	Yellow ness	pH	Hard- ness	Springi- ness	Cohesi- veness	Chewi- ness	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall
White- ness	1												
Red- ness	-.936*	1											
Yellow- ness	-.997**	.936*	1										
pH	.991**	-.934*	-.999**	1									
Hard- ness	.879*	-.947*	-.889*	.893*	1								
Springi- ness	.860	-.750	-.883*	.894*	.845	1							
Cohesi- veness	.763	-.769	-.759	.753	.906*	.836	1						
Chewi- ness	.947*	-.857	-.952*	.952*	.903*	.967**	.886*	1					
Color	-.612	.754	.653	-.680	-.668	-.477	-.296	-.486	1				
Flavor	-.941*	.920*	.958*	-.966**	-.958*	-.947*	-.858	-.971**	.669	1			
Taste	-.634	.571	.658	-.672	-.367	-.421	-.023	-.441	.766	.519	1		
Texture	-.176	.224	.232	-.268	-.090	-.109	.305	-.030	.771	.198	.807	1	
Overall	-.335	.537	.359	-.377	-.357	-.046	.064	-.106	.890*	.308	.706	.788	1

Significant level * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

ness, springiness, chewiness, flavor 등이 상관관계를 나타내었다. pH에 대해서는 색도(L, a, b값), 조직감(hardness, springiness, chewiness), flavor가 상관관계를 나타내었다. 조직감에 대해서는 hardness는 cohesiveness와 chewiness가 상관관계를 나타내었으며, springiness는 chewiness와 flavor에 대해 상관관계를 나타내었다. 또한, cohesiveness에 대한 상관관계는 hardness와 chewiness가 chewiness에 대한 상관관계는 whiteness, yellowness, pH, hardness, springiness, flavor와 관계가 있었다. 관능검사에서는 항목 중 flavor에 대해 상관관계를 나타내었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 순환형 감압건조 및 초고압 추

출공정을 이용하여 제조한 감귤농축액을 소비자의 건강과 편의성을 위해 첨가량을 달리하여 영양바에 적용·제조하여 품질특성을 알아보고자 이화학적 특징 및 관능검사를 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 영양바의 색도는 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)에서 모두 대조군과 첨가군 간의 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 영양바의 명도는 대조군이 72.3으로 가장 높았으며, 감귤 농축액의 첨가량이 증가할수록 명도값은 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 적색도는 대조군(0.8)에 비해 감귤 농축액이 증가함에 따라 적색도는 증가하였으며, 15%와 20% 첨가군에서 2.7로 가장 높게 나타났다. 황색도 역시 적색도와 마찬가지로 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 영양바의 pH는 대조군과 감귤 농축액 첨가군 간의 유의적인 차이가 나타났으며($p < 0.05$), 대

조군이 7.10, 첨가군이 6.57~6.97의 범위로, 대조군의 pH보다는 낮게 나타났는데, 이는 감귤의 유기산에 의한 pH가 낮아진 것으로 판단된다. 감귤 농축액의 첨가량을 달리하여 제조한 영양바의 조직감을 texture analyzer를 이용하여 측정한 결과, 영양바의 경도는 감귤농축액이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었지만, 유의적인 차이는 나타내지 않았다($p < 0.05$). 탄력 및 응집성은 감귤 농축액 증가에 따라 감소하였으며, 씹힘성은 대조군에 비해 감소하는 경향을 나타내었다. 평가 결과, 영양바의 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도에서 대조군과 첨가군 간의 통계적인 유의적인 차를 나타내었다($p < 0.05$). 영양바의 색의 기호도는 15% 첨가군이 가장 높게 평가되었으며, 향의 기호도는 20% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 맛에 대한 기호도는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지는 않았지만 15% 첨가군에서 높은 값을 나타내었다. 영양바의 조직감에 대한 기호도는 15% 첨가군에서 높은 기호도를 나타내었다. 전체적인 기호도는 대조군이 4.67, 첨가군이 4.77~6.21의 범위에서 15% 감귤 농축액을 첨가한 영양바가 대조군보다 선호되는 것을 알 수 있었다. 또한, 영양바의 색도, pH, 조직감 및 관능검사의 상관관계를 알아보기 위하여 상관계수(correlation coefficient, R)를 알아보았다. 색도의 상관관계 중 L값에 대한 a값, b값, pH, hardness, chewiness, flavor등이 상관관계를 나타내었고, a값에 대해서는 b값, hardness, flavor가, b값에 대해서는 pH, hardness, springiness, chewiness, flavor등이 상관관계를 나타내었다. pH에 대해서는 색도(L, a, b 값), 조직감(hardness, springiness, chewiness), flavor가 상관관계를 나타내었다. 조직감에 대해서는 hardness는 cohesiveness와 chewiness가 상관관계를 나타내었으며, springiness는 chewiness와 flavor에 대해 상관관계를 나타내었다. 또한, cohesiveness에 대한 상관관계는 hardness와 chewiness가 chewiness에 대한 상관관계는 whiteness,

yellowness, pH, hardness, springiness, flavor와 관계가 있었다. 관능검사에서는 항목 중 flavor에 대해 상관관계를 나타내었다. 위의 결과로 감귤농축액을 이용한 영양바의 최적의 배합량을 결정할 수 있었으며, 이러한 결과를 바탕으로 감귤농축액 영양바 제품을 개발하여 추후 감귤영양바의 기능성에 관한 연구도 시도되어야 할 것으로 판단된다.

한글초록

본 연구에서는 순환형 감압건조 및 초고압 추출공정을 이용하여 제조한 감귤농축액을 소비자의 건강과 편의성을 위해 첨가량을 달리하여 영양바에 적용·제조하여 품질특성을 알아보았다. 영양바의 색도에서 명도는 대조군이 72.3으로 가장 높았으며, 적색도는 15%와 20% 첨가군에서 2.7로, 황색도도 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 영양바의 pH는 대조군이 7.10, 첨가군이 6.57~6.97의 범위로 대조군의 pH보다는 낮게 나타났다. 영양바의 경도는 감귤농축액이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었지만 유의적인 차이는 나타내지 않았다. 탄력 및 응집성은 감귤 농축액 증가에 따라 감소하였으며, 씹힘성은 대조군에 비해 감소하는 경향을 나타내었다. 영양바의 색의 기호도는 15% 첨가군이 가장 높게 평가되었으며, 향의 기호도는 20% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 맛에 대한 기호도는 15% 첨가군에서 높은 값을 나타내었다. 영양바의 조직감에 대한 기호도는 15% 첨가군에서 높은 기호도를 나타내었다. 전체적인 기호도는 15% 감귤 농축액을 첨가한 영양바가 대조군보다 선호되는 것을 알 수 있었다. 상관관계에 대한 결과는 flavor에 대한 상관관계가 각 측정항목에 대해 우수하게 나타났다. 이상의 결과를 종합하여 감귤농축액 15% 첨가수준에서 영양바 제조 시 영양바에 대한 기호도를 높여줄 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농림수산식품기술기획평가원에서 지원하는 2013년도 고부가가치 식품기술개발사업(112070-02-2-CG000)의 지원을 받아 수행된 연구결과로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Aramouni FM, Abu-Ghoush MH (2010). Physico-chemical and sensory characteristics of no-bake wheat-soy snack bars. *J Sci Food Agric* 91 (1):44-51.
- Cho SA, Yoo KM, Lee S, Kim KT, Hwang IK (2013). Quality characteristics of nutrition bar substituted with defatted ginseng seed meal. *Korean J Food Cookery Sci* 29(3):249-256.
- Choi HY, Oh SY, Lee YS (2009). Antioxidant activity and quality characteristics of Perilla leaves(*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara) cookies. *Korean J Food Cook Sci* 25(5):521-531.
- Choi KH, Jeong JS, Moon CH, Kim ML. 2004. Effect of carbon source supplement on the gel production from citrus juice by *Gluconacetobacter hansenii* TL-2C. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(1):170-175.
- Choi YS, Um YH (2013). The quality characteristics of soybean *Dasik* added with ramie leaf extract powder (*Boehmeria nivea*) Powder. *The Korean J Culinary Res* 19(5):1-10.
- Chung SK, Kim SH, Choi YH, Song EY, Kim SH (2000). Status of citrus fruit production and view of utilization in Cheju. *Food Ind Nutr* 5 (2):42-52.
- Jeong HC, Ji JL (2013). Quality characteristics and dough rheological properties of pan bread with waxy barley powder. *The Korean J Culinary Res* 19(4):119-135.
- John AB (2000). Sensory characteristics and consumer liking for cereal bar snack foods. *J Sens Stud* 15(3):327-345.
- Han SH, Kum JS, Park JD (2005). Development and quality properties of cereal bars. *Korea J Food Preserv* 12(3):235-240.
- Hong II, Choi SK (2014). A study on the development of Burdock Gruel. *The Korean J Culinary Res* 20(1):18-26.
- 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 SY, Chung HJ (2011). Quality characteristics of cookies made with Flaxseed powder. *Food Eng Prog* 15(3):235-242.
- McMahon DJ, Adams SL, McManus WR (2009). Hardening of high-protein nutrition bar and sugar/poly-protein phase separation. *J Food Sci* 74(6):312-321.
- Moon YG, Lee KJ, Heo MS (2007). Characteristics of citrus by-product ferment using *Bacillus subtilis* as starter extracts. *Korean J Microbiol Biotechnol* 35(2):142-149.
- Park SJ, Choi YB, Ko JR, Rha YA, Lee HY (2014). Quality characteristics of citrus fruit by cyclic low pressure drying and high hydrostatic pressure extraction. *The Korean J Culinary Res* 20(3):13-21.
- Purlis EJ (2010). *Cake Baking Technology*. Baking Science Technology. Sosland Publishing Co., Merriam Kansas, USA Vol II, 992.
- Ramirez-Jimenez A, Guerra-Hernandez E, Garcia-Villanova B (2000). Browning indicators in bread. *J Agric Food Chem* 48(9):4176-4181.
- Rhyu MR, Kim EY, Bae IY, Park YK (2002).

Contents of naringin, hesperidin and neohesperidin in premature Korean citrus fruits. *Korean J Food Sci Technol* 34(1):132-135

2014년 07월 12일 접수
2014년 09월 30일 1차 논문수정
2014년 10월 25일 2차 논문수정
2014년 11월 30일 3차 논문수정
2014년 12월 05일 논문게재확정