

당근 분말을 첨가한 Sugar Snap-Cookie의 품질 특성에 관한 연구(2) - 쿠키의 품질 특성 -

황 승 환

세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Sugar Snap-Cookie Added to Carrot Powder (II) - Quality Characteristics of Sugar Snap-Cookie -

Seung-Hwan Hwang

Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

Abstract

Sugar snap cookies were prepared with the addition of carrot powder (2~12%) as a source of dietary fiber. Analyses of physicochemical properties, rheology and sensory evaluation of the cookies were conducted. Increasing carrot powder content weakened the flour, as evidenced by decreased diameter and increased thickness, which resulted in decreased spread factor. The water content of the carrot powder-amended cookies and unamended flour was not significantly different. The pH and L values progressively decreased and a and b values progressively increased with increasing addition of carrot powder. Textural analysis revealed no significant differences in brittleness with carrot powder addition, even though brittleness did decrease with the addition of more carrot powder. Sensory evaluation revealed a preference for cookies prepared with 2~4% carrot powder, with decreased preference at powder concentrations exceeding 6%. Addition of a dried vegetable with high fiber content caused the dietary fiber to absorb much water content, resulting in decreased diameter, increased thickness and decreased spread factor. Therefore, it is deemed desirable to increase the spread factor by controlling the water content and adding emulsifiers so as to enhance the functionality and maintain the quality of cookies.

Key words : Sugar snap cookies, textural analysis, spread factor, pH.

서 론

경제 성장과 국민들의 소득의 증대로 인하여 생활수준이 향상되고 그로 인하여 단백질의 섭취가 증가하는 반면에 탄수화물과 식이섬유소의 섭취는 감소하고 있다. 외식의 증가, 가공식품의 섭취 증가와 식생활의 서구화로 인하여 성인병도 급증하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 전반적인 음식 선택의 경향이 건강 지향적으로 변하고 있고, 건강에 대한 욕구도 높아져 자연식품, 건강식품, 기능성 식품 등의 친환경적 또는 건강한 식생활을 추구한다.

당근(*Daucus carota* L.)은 미나리과에 속하는 뿌리로 비타민 A의 전구체인 β -carotene과 carotenoid 성분을 다량 보유하고 있는 중요한 영양원이다(Pfsnder H 1992, Demmig-Adams *et al* 1996).

β -carotene은 품종 및 당근의 수확 시기에 따라서 많은 차

이가 있는데, 완전 성숙한 당근이 가장 많이 들어있었고, 신대형 5촌과 홍심 5촌이 그 함량이 가장 우수한 것으로 보고 되었다(Kim & Rhee 1983). Carotenoid 성분은 체내에서 생합성되지 못하기 때문에 음식물을 통해서 흡수되어야 하고, 안구와 상피세포의 건강 유지에 영향을 미치며, 항산화제 역할도 수행한다(Hoyoku *et al* 2008, Stahl & Sies 2005, Young *et al* 2008).

Cookie는 다양한 모양, 크기, 향이 있고, 수분 함량이 적어 저장에 용이하다. 맛도 우수하여 여러 계층에서 간식으로 이용하고 있으며(Lee *et al* 2002), 쿠키의 품질에서 가장 중요한 것은 퍼짐성이 좋은 밀가루의 선택과 부재료의 선택이다. 부재료의 식이 섬유소는 적당량을 첨가하였을 때는 쿠키의 품질에 영향을 미치지 않는다(Schlesinger JS 1970, Gorczyca & Zabik 1979). 쿠키에 기능성 식품을 첨가하여 맛뿐만 아니라 건강에 유용한 좋은 간식이 될 것으로 사료되고, 녹차(Shin & Roh 1999), 당알콜(Shin *et al* 1999), 홍화씨(Kwak *et al* 2002), 마늘(Kim *et al* 2002) 등 다양한 연구가 이루어지고

* Corresponding author : Seung-Hwan Hwang, Tel : +82-10-8735-8575, E-mail : stronghwang@naver.com

2) 수분과 pH의 측정

쿠키의 수분의 경우, 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하여 그 값의 평균을 이용하였다. pH의 측정은 당근을 첨가한 sugar snap cookie를 가루로 만든 다음 가루 5 g을 증류수 35 g에 넣어 1분간 섞어 현탁액을 만든 후 30분간 방치 후 pH meter(Model 740P, Istek, Korea)를 이용하여 pH를 3회 측정하여 그 평균값을 구하였다.

3) 색도 측정

냉각한 cookie를 색도계(Model CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter값인 L, a, b 값을 측정하여 그 평균값을 구하였다. 이때 표준 백판의 값은 L:96.18, a: -0.01, b: 1.80이었다.

4) Texture 측정

제조한 cookie를 30분간 실온에서 냉각한 후 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro system Co., England)를 이용하여 brittleness를 측정하였다. 이때 사용한 probe의 직경은 2.5 cm, 속도는 1.0 mm/sec로 측정하였으며, 이때 측정 조건은 Table 2와 같다.

5) 기호도 검사

기호도 검사는 대학생 86명을 기호도를 조사하였고, 평가 내용은 top grain, color, flavor, hardness, texture, mouth feel, overall acceptance이며, 9점 평점법으로 1점이 매우 나쁘다, 5점은 보통이다, 9점은 매우 좋다 이다.

Table 2. Texture analyzer set up condition used for sugar snap cookie texture measurement

TA set up		Method set up	
Option	T.A.P	Graph tape	Force v Time
Force unit	Gram	Auto-scaling	on
Distance format	mm	Peak confirmation	on
Pre-test speed	2.0 mm/s	Force threshold	20.0 g
Test speed	1.0 mm/s	File type	Lotus 1-2-3
Post-test speed	2.0 mm/s	Display and export	Plotted point
Distance	1.0 mm/s	Acquisition rate	200 pps
Time	2.0s	Results file	Closed
Trigger type	Auto	Force units	Grams
Trigger force	10 g	Contact area	314.0 mm
		Contact force	5.0 g

6) 통계 분석

통계분석은 SAS통계 package를 사용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 측정 평균값 간의 유의성은 $p < 0.05$ 수준으로 Duncan's multiple range test를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 당근 분말을 첨가한 Sugar Snap Cookie의 특성

1) Diameter, Thickness, Spread Factor

당근 분말을 첨가한 cookies의 경우, diameter, thickness, spread factor는 Table 3과 같다. 박력분의 diameter는 0% 첨가가 80.87 mm로 가장 크게 컸으며, 12% 첨가가 77.05 mm로 가장 작게 나타났으나, 10%와 12% 첨가군 사이의 유의적 차이는 없었다. Thickness는 0% 첨가가 8.68 mm이고 가장 작은 수치를 보였고, 12% 첨가가 9.37 mm로 가장 큰 값을 보였으며, 당근 분말을 첨가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. Spread factor의 경우, 0% 첨가가 93.13%로 가장 큰 값을 나타냈고, 12% 첨가가 82.23%로 가장 작은 값을 나타냈으며, 당근 분말을 첨가할수록 유의적으로 감소하였다. Diameter는 감소하고 thickness는 증가함에 따라서 spread factor가 줄어드는 것을 알 수 있었다. 이는 당근의 식이섬유소가 수분을 많이 흡수하면서 동시에 부피가 증가하여 쿠키의 spread factor에 영향을 미치는 것으로 보여진다. 식이섬유소의 역할을 하는 저항 전분을 첨가한 쿠키(Kim & Shin 2006)와 구기자 분말을 첨가한 쿠키(Park *et al* 2005)의 연구와 같이 식이섬유소를 많이 함유하고 있는 재료를 넣었을 때 퍼짐성이 적게 나타난 것과 유사한 결과를 나타내었다.

Table 3. Diameter, thickness, spread factor of sugar snap cookie prepared from carrot powder blends

Blend ratio(%)	Cookie characteristic		
	Diameter(mm)	Thickness(mm)	Spread factor(%)
0	80.87±1.31 ^{1) d2)}	8.68±0.05 ^a	93.13±1.44 ^c
2	80.23±0.45 ^d	8.87±0.20 ^b	90.50±1.86 ^d
4	79.25±0.91 ^c	9.08±0.09 ^c	87.35±1.77 ^c
6	78.25±0.26 ^b	9.01±0.05 ^{cd}	86.80±0.61 ^{bc}
8	78.00±1.33 ^{ab}	9.16±0.05 ^{de}	85.22±1.80 ^b
10	77.13±0.12 ^a	9.26±0.10 ^{ef}	83.35±1.01 ^a
12	77.05±0.51 ^a	9.37±0.08 ^f	82.23±0.73 ^a

¹⁾ Mean±S.D.(n=3).

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

2) 수분과 pH

쿠키의 수분과 pH는 각각 Table 4에서 제시한 바와 같다. 수분은 0% 첨가가 6.18%로 가장 크게 나타났고, 12% 첨가는 5.43%로 가장 작은 값을 보였으나, 5.43~6.18%로 전체적으로 유의적 차이는 없었다. 이는 연잎 분말 쿠키(Kim & Park 2008)의 연구 결과와 유사한 경향을 보였다.

pH는 0% 첨가가 pH 9.01으로 가장 큰 값을 보였고, 12% 첨가가 pH 7.59로 가장 작게 났으며, 당근 분말의 첨가량이 증가할수록 pH 값이 감소하는 경향을 보였다.

3) 색도

당근 분말을 첨가한 sugar snap cookie의 색도는 Table 5와 같다. L값은 0% 첨가가 74.15로 가장 컸으며 12% 첨가가 54.01로 가장 작았고, 당근 분말을 첨가할수록 유의적으로 작아지는 경향을 보였다. a값은 0% 첨가가 4.33으로 가장 작았고, 8%와 10% 첨가군 사이의 유의적 차이는 없었으며, 12% 첨가는 13.75%로 가장 크게 나타났고, 당근 분말을 첨가 할수록 그 값이 유의적으로 증가하였다. b값은 0% 첨가가 30.42로 가장 작게 나타났고, 12% 첨가가 45.85로 가장 크게 나타났으며 당근 분말을 첨가할수록 유의적으로 커지는 경향을 보였다. 앞에서의 결과를 미루어 볼 때 cookie 제조 시 첨가하는 쇼트닝에 의해 당근의 황색인 지용성 색소가 용출되어 a, b값이 증가하는 반면 L값은 감소하는 경향을 보였다. 이는 구기자 쿠키(Park *et al* 2005)와 유자 과피 쿠키(Kim & Kong 2006)의 결과와 유사한 경향을 보였다.

4) Texture

바삭한 정도를 나타내는 brittleness는 cookie의 기호도와 제품의 품질에 많은 영향을 미친다. 당근 분말을 첨가한 su-

gar snap cookie의 brittleness는 Table 6과 같이 나타났다. 0% 첨가가 4,442.30 g으로 가장 컸으며, 12% 첨가가 3,683.93 g으로 가장 작은 값을 나타냈으나, 당근 분말을 첨가할수록 값이 작아지는 경향이 있으나 시료들 사이의 유의적 차이는 없으므로 나타났다. 이는 본 연구에서 cookie의 수분 함량의 변화가 거의 없는 것과 서로 밀접한 관계가 있는 것으로 보여진다.

5) 기호도 검사

Top grain은 0% 첨가군이 7.50으로 가장 좋았으며, 당근 분말을 첨가함에 따라서 선호도가 떨어졌으며, 2~6% 첨가군 제품 간의 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다. Color는 6% 첨가가 가장 좋았고, 12% 첨가가 5.63으로 가장 낮았다.

Table 5. Color of weak flour sugar snap cookie prepared from carrot powder blends

Blend ratio (%)	Color value		
	L	a	b
0	74.15±0.80 ^{g1)}	4.33±0.30 ^a	30.42±0.87 ^a
2	66.23±0.70 ^f	7.90±0.29 ^b	39.58±1.79 ^b
4	62.74±0.89 ^e	9.28±0.71 ^c	43.59±1.06 ^c
6	60.17±0.75 ^d	11.64±0.15 ^d	44.96±0.46 ^{cd}
8	57.35±0.67 ^c	12.70±0.38 ^e	44.55±1.42 ^{cd}
10	56.34±0.30 ^b	13.18±0.44 ^e	45.69±0.52 ^d
12	54.01±0.34 ^a	13.75±0.07 ^f	45.85±1.03 ^d

¹⁾ Mean±S.D.(n=3)

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

Table 4. Moisture of sugar snap cookie prepared from carrot powder blends

Blend ratio (%)	Moisture (%)	pH
0	6.18±0.49 ^{1)a2)}	9.01±0.21 ^c
2	5.96±0.08 ^a	8.47±0.03 ^d
4	5.81±0.05 ^a	8.19±0.16 ^c
6	5.70±0.30 ^a	8.02±0.06 ^{bc}
8	5.67±0.40 ^a	7.85±0.00 ^{ab}
10	5.51±0.83 ^a	7.75±0.02 ^a
12	5.43±0.35 ^a	7.59±0.08 ^a

¹⁾ Mean±S.D.(n=3)

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

Table 6. Brittleness of sugar snap cookie prepared from carrot powder blends

Blend ratio(%)	Cookie brittleness(g)
0	4,442.30±310.76 ^{1)a2)}
2	4,383.70±266.50 ^a
4	3,999.83±481.61 ^a
6	3,991.67±489.30 ^a
8	3,913.03±611.22 ^a
10	3,688.10±243.69 ^a
12	3,683.93±202.96 ^a

¹⁾ Mean±S.D.(n=3).

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

Table 7. Sensory evaluation score of sugar snap cookie prepared from carrot powder blends

Blend ratio (%)	Sensory evaluation score					
	Top grain	Color	Flavor	Hardness	Texture	Overall acceptance
0	7.50±1.41 ^c	6.50±1.10 ^{abc}	6.63±1.20 ^{bc}	6.50±1.59 ^a	6.50±1.46 ^{ab}	6.75±1.29 ^{bc}
2	6.63±1.15 ^{bc}	6.88±1.09 ^{bcd}	6.81±1.11 ^{bcd}	6.75±1.44 ^a	6.69±1.45 ^{ab}	6.81±1.17 ^{bc}
4	6.69±1.25 ^{bc}	7.25±1.18 ^{cd}	7.56±1.09 ^d	6.81±1.68 ^a	7.06±1.34 ^b	7.56±1.21 ^c
6	6.94±1.29 ^{bc}	7.63±1.20 ^d	7.44±1.03 ^{cd}	7.06±1.29 ^a	6.88±1.31 ^{ab}	7.44±1.26 ^c
8	6.19±1.38 ^{ab}	6.31±1.25 ^{abc}	6.81±1.33 ^{bcd}	6.75±0.86 ^a	6.56±1.03 ^{ab}	6.44±1.15 ^b
10	5.63±1.36 ^a	6.06±1.39 ^{ab}	6.00±1.26 ^{ab}	6.63±1.20 ^a	6.50±1.10 ^{ab}	5.94±1.29 ^{ab}
12	5.44±1.41 ^a	5.63±1.54 ^a	5.50±1.10 ^a	6.31±1.30 ^a	5.94±1.12 ^a	5.50±1.15 ^a

¹⁾ Mean±S.D.(n=86).

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

Flavor의 경우, 4% 첨가가 7.56으로 가장 좋았고, 12% 첨가가 5.50으로 가장 작은 값을 보였다. Hardness는 6% 첨가했을 때 7.06으로 가장 좋았으며, 12% 첨가가 6.31로 가장 낮았지만 유의적 차이는 없었다. Texture는 4% 첨가가 7.06으로 가장 좋은 기호도를 보였으며, 12% 첨가가 5.94로 가장 낮았고 0%, 2%, 6%, 8%, 10%사이의 유의적 차이는 없었다. Overall acceptance는 4%일 때 가장 기호도가 높았으나 4%, 6%의 제품의 유의적 차이는 없는 것으로 보여진다.

요약 및 결론

본 연구에서는 당근 분말을 0~12%까지 첨가한 쿠키의 품질 특성에 미치는 영향을 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 당근 분말을 첨가한 cookie의 수분 함량은 유의적 차이가 없었고, pH는 당근 분말을 첨가량이 증가할수록 감소하였다.

2. 색도 L값은 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 첨가량이 증가함에 따라서 a와 b값이 증가하였다.

3. Texture에서 brittleness는 당근 분말의 첨가량이 증가함에 따라서 감소하였으나, 대조군 첨가군 사이의 유의적 차이는 없었다.

4. 당근 분말의 첨가 cookie의 관능적 평가는 전체적 기호도를 기준으로 하여 2~4%의 첨가군에서 기호도가 증가하다가 6% 이후 감소하는 경향을 나타냈다.

이상 살펴본 바와 같이 당근 분말을 첨가한 cookie는 전반적으로 대조군보다 품질이 떨어지는 것을 알 수 있다. 고섬유질의 건조 채소를 첨가함으로써 식이섬유소가 다량의 수분을 흡수하여 diameter는 감소하고, thickness는 증가하여, 결과적으로 spread factor가 감소하였으나, 4% 첨가군까지는 전반적인 기호도가 증가하는 경향을 보였다. 따라서 cookie의

기능성을 향상하고 품질을 유지시키기 위해서 급수량의 조절과 유회제의 첨가로 spread factor를 향상 시키는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

문헌

- AACC (2000) *Approved Method of American Association of Cereal Chem.* 10th. ed., Association. St. Paul. MN USA.
- Demmig-Adams B, Gilmore AM, Adams WW (1996) Carotenoids 3: *In vivo* function of carotenoids in higher plants. *FASEB J* 10: 403-412.
- Gorczyca C, Zabik M (1979) High fiber sugar-snap cookies containing cellulose and coated cellulose products. *Cereal Chem* 56: 537-540.
- Hoyoku N, Michiaki M, Harukuni T, Yoshiko S (2008) Cancer prevention by carotenoids. *Arch Biochem Biophys* 483: 165-168.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS (2002) Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korea J Food Sci Technol* 34: 637-641.
- Kim HY, Kong HJ (2006) Preparation and quality characteristics of sugar cookies using citron powder. *Korea J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
- Kim JS, Shin MS (2006) Quality characteristics of cookies with resistant starches. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 659-665.
- Kim YA, Rhee HS (1983) Determination of retinol equivalent

- of carrot according to varieties and harvest time. *Korean J Nutr* 16: 1-9.
- Kwak DH, Kim JH, Kim JK, Shin SR, Moon KD (2002) Effects of hot water extract from roasted safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed on quality of cookies. *J Korean Soc Nutr* 31: 460-464.
- Lee BW, Shin GJ, Kim MH, Choi CU (1989) Effect of pre-treatment before air drying on the quality of carrot flake. *Korea J Food Sci Technol* 21: 430-434.
- Lee JA, Park GS, Ahn SH (2002) Comparative of physico-chemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 238-246.
- Park BH, Cho HS, Park SY (2005) A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with lycii fructus powder. *Korea J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
- Pfsnder H (1992) Carotenoids: An overview, meth. *Enzymol* 213: 3-13.
- Schlesinger JS (1970) Fertilizing wheat for protein. *Cereal Sci Today* 4: 240-244.
- Shin GM, Roh SH (1999) A study on the texture of cookie depending the quality of green tea. *Korea J Culinary Research* 5: 131-146.
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K (1999) Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols : (1,2) textural characteristics of sugar alcohol cookies. *J Korea Soc Food Nutr* 28: 1044-1050.
- Stahl W, Sies H (2005) Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)* 1740: 101-107.
- Young CYF, Yuan HQ, He ML, Zhang JY (2008) Carotenoids and prostate cancer risk. *Medicinal Chemistry* 8: 529-537.

(2010년 3월 9일 접수, 2010년 4월 2일 채택)