

블루베리 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

지정란·유승석[†]

세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Cookies with Varied Concentrations of Blueberry Powder

Jeong-Ran Ji and Seung-Seok Yoo[†]

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

Abstract

To manufacture cookies with blueberry, cookies with 0%, 1%, 3%, 5%, or 7% added blueberry were prepared and tested for quality. Their pH was decreased by addition of blueberries' addition, and the influence of the pH also decreased the sugar level. For the cookies' color, L and b (yellowness) were decreased, and a was increased. The same result was shown when anthocyanin foods were added. Cookies' diameter, spreadability, and thickness were increased as blueberries were added. The cookies' hardness was lowered with increasing addition of blueberries. 3% and 5% blueberry-added cookies received the highest sensory-test scores, so these blueberry cookie showed its possibility of success to develop it as a product.

Key words : Quality characteristics, cookie, blueberry powder, Sensory test.

서론

블루베리는 진달래과(Ericaceae) 산앵두속(*Vaccinium*)에 속하는 관목성 식물로서 400여종이 있으며, 주로 동남아시아에 분포하고 있다. 북미에서는 하이부시 블루베리, 로우부시 블루베리 및 레빗아이 블루베리 등 세 종류가 상업적으로 중요한 과실로 재배되고 있다(Westwood 1993). 현재 우리나라에서도 블루베리의 대한 관심이 높아지고 있어 블루베리의 재배 조건이나 병충해 등의 연구가 활발하게 이루어지고 있으나(Bae *et al* 2006, Lee & Lee 2007), 상업적인 재배는 많이 이루어지지 않고 있다. 블루베리의 주요 성분으로는 가용성 무질소물 81.36%, 수분 10.47%, 조단백 2.66%, 조지방 2.04%, 회분 1.99%, 조섬유 1.48% 순으로 함유하고 있고, 그 외 무기성분으로는 Ca, K, P, Na 등을 함유하고 있으며, 다른 과일이나 채소보다 항산화성이 5배 강한 것으로 밝혀졌다. 블루베리 과실은 여러 가지 뛰어난 생체 조절 기능을 가지고 있으며 각종 성인병을 예방하고 치유하는 훌륭한 기능성도 지니고 있어, 미국 시사 주간지 타임(2002)은 블루베리를 10대 건강 식품의 하나로 소개한 바 있다. 블루베리 성숙 과실에는 안토시아닌과 카로티노이드 색소가 다량 함유되어 있어 항산화 및 항암 작용이 우수하다(Gross 1987, Kader *et al* 1996). 그밖의 약리 효과로는 항노화 작용, 항암 작용, 요도

염, 뇌경색 등에 효과가 있다(Jeong *et al* 2008). 열매는 작지만 영양이 풍부한 블루베리에는 다른 과일이나 야채의 5배에 달하는 더욱 강력한 질병 예방 효과가 있는 항산화제를 함유하고 있다. 블루베리는 건강을 증진하고 노화를 방지하는 효능이 뛰어나 심혈관 질환을 비롯하여 암까지도 발병 위험을 낮추어 준다. 안토시아닌은 망막의 시각과 연결하는 로돕신의 재합성 작용을 활성화 시키고(조성태 2006), 강력한 항산화 작용이 있어 활성산소를 제거하고, 암, 신경경색, 뇌졸중, 염증환자, 노화 등의 예방을 한다(이시하라 유미 2006). 블루베리에는 나이아신 함량이 높는데, 이 성분은 펠라그라피부병 및 개의 검은 혀 병에 대한 예방과 치료에 필요하다(조장환 2006). 블루베리에 대한 연구로는 블루베리의 페놀성분의 활성산소라디칼의 흡수 효과(Zheng & Wang 2003), 항산화 효과(Sellappan *et al* 2002), 블루베리 품종에 따른 성분의 변화(Connor *et al* 2002) 등에 대하여 보고되어 있다. 그러나 국내에서는 블루베리를 식품에 적용한 예는 잼(Cho *et al* 2010)과 식초(Kim *et al* 2009) 등 아직 많이 보고되어 있지 않고, 제과나 제빵 분야에 적용된 것은 전무하다. 최근 건강에 대한 소비자의 관심이 고조되면서 기능성을 첨가한 식품이 많이 등장하고 있으며, 쿠키도 건조 단호박(Lee *et al* 2005), 거친 재료(Kang & Kim 2005), 마늘즙(Shin *et al* 2007), 파래(Lim 2008), 연잎 분말(Kim & Park 2008), 양송이(Lee & Jeong 2009) 등을 첨가한 쿠키와 같이 다양한 생리활성 성분이 함유되고 있는 재료를 첨가한 쿠키의 연구가 활발하게 이루어

[†] Corresponding author : Seung-Seok Yoo, Tel : +82-10-9495-2512, E-mail : yss@sejong.ac.kr

지고 있다. 하지만 아직까지 블루베리 즙을 첨가한 쿠키의 대한 연구는 이루어지지 않아서 기능성 식품개발의 일환으로 블루베리를 첨가한 쿠키를 제조하였고, 제조된 블루베리 쿠키에 품질 특성 및 최적 배합비를 산출하여 기능성 쿠키로서의 상품 가능성을 보고 표준 레시피를 개발하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 블루베리는 2009년 6월에 출하된 화성시에 있는 미루농원에서 블루베리를 구매하여 사용하였다. 밀가루는 미국산 밀을 제분한 박력분(대한제분, 한국)을 사용하였으며, 그 밖의 설탕(삼양사), 쇼트닝(남양유업, 한국), 탈지분유(하인즈, 한국)를 사용하였다.

2. 쿠키의 제조

쿠키 제조는 AACC Method 10-52(2000)를 다소 변경하여 사용하였으며, 재료 배합비는 Table 1과 같다. Mixer(Horbar N-50, with the flat beater)에 설탕, 탈지분유, NaHCO₃를 체질하여 쇼트닝을 넣고 5분간 혼합 믹싱하고 scraping 후 3분간 혼합하여 cream mass를 만든 후 cream mass 37.6 g을 mixing bowl에 넣은 후 NH₄Cl과 NaCl을 넣고 3분간 혼합한다. 밀가루 40 g을 넣고 블루베리가루는 0, 1, 3, 5, 7% 비율로 각각 첨가하여 10초간 혼합하고, scraping 후 3분간 혼합하여 둥글리기 후 cookie sheeter(303-H14 aluminum alloy, 2.0 mm thickness, size 30.5×40.6 cm)에 팬닝 후 205℃ 오븐에 12분간 구워 상온에서 30분간 방냉 후 실험에 사용하였다.

Table 1. Formula of cookies with concentration of Blueberry powder

Ingredients	Sample				
	0%	1%	3%	5%	7%
Flour	100	100	100	100	100
Blueberry juice	0	3	6	9	12
Sugar	60	60	60	60	60
Shortening	30	30	30	30	30
Nonfat dry milk	3	3	3	3	3
Deionized water	26	23	20	17	14
NaHCO ₃	1	1	1	1	1
NaHCO ₃ (in solution A)	1	1	1	1	1
NH ₄ Cl(in solution B)	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
NaCl(in solution B)	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26

3. 시료의 색도

블루베리 시료의 색도는 색차계(Chroma meter, Minolta, CR-300, Japan)를 이용하여 측정하였다. 표준백판(L : 96.18, a : -0.01, b : 1.80)으로 보정한 후 측정하여 L, a, b값을 3회 반복 측정하였다.

4. 시료의 pH와 당도

블루베리 시료의 pH와 당도 측정은 블루베리 분말 3 g에 증류수 27 g을 가하여 10분간 섞은 후 다시 3,600 rpm에서 5분간 원심분리하여 상등액만 취하여 pH(pH meter, Sartorius, PB-10, Germany)와 당도(Refractometer, ATAGO, PR-101, Japan)를 측정하였다.

5. 쿠키의 pH와 당도

쿠키 5 g에 증류수 45 g을 가하여 10분간 섞어 후 다시 3,600 rpm에서 5분간 원심분리하여 상등액만 취하여 pH(pH meter, Sartorius, PB-10, Germany)와 당도(Refractometer, ATAGO, PR-101, Japan)를 측정하였다.

6. 쿠키의 색도

쿠키의 색도는 색차계(Chroma meter, Minolta, CR-300, Japan)를 이용하여 측정하였다. 표준백판(L : 96.18, a : -0.01, b : 1.80)으로 보정한 후 측정하여 L, a, b값을 3회 반복 측정하였다.

7. 쿠키의 퍼짐성

쿠키의 퍼짐성은 AACC Method 10-50(2000)을 사용하여 다음과 같이 측정 후 평균값을 이용하였다.

$$\text{쿠키의 퍼짐성} = \frac{\text{쿠키 1개의 평균 직경(cm/개)}}{\text{쿠키 6개의 평균 직경(cm/개)}} \times 10$$

8. Texture Analyser에 의한 Texture 특성

쿠키의 경도 측정은 texture analyser(Texture analyser, TA-plus, Lloyd, England)를 이용하여 three point bending 법으로 측정하였으며, 측정 조건은 Table 2와 같다.

9. 관능 검사

관능검사는 세종대학교 조리외식경영학과 대학생 36명을 대상으로 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 관하여 조사하였다. 시료는 세자리 난수표로 접시에 담아 제공하였으며, 각각의 시료들의 평가 사이에 생수를 제공하여 9점 척도법을 사용하여 1점은 가장 싫음 9점은 가장 좋음을 나타내도록 하였다.

Table 2. Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Trigger	0.005 kgf
Sample height	15 mm
Sample width	60 mm
Sample compressed	Fracture

10. 통계처리

실험 결과 통계 처리는 SAS Package(Statistic Analysis System, ver. 9.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 분산분석(ANOVA) 후 사후검정으로 Duncan's multiple range test로 유의적 차이를 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 시료의 일반 성분

1) 색도 및 당도, pH

블루베리 파우더 시료의 명도 L값은 22.35로 나타났고, 어두운 색을 띄었으며, 적색도와 황색도는 각각 23.13과 2.11를 나타내었다. 당도는 7.47을 나타냈으며, pH는 2.68로 강한 산성으로 나타났다.

2. 블루베리 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

1) 쿠키의 pH 및 당도

블루베리를 첨가한 쿠키 반죽의 pH와 당도 측정 결과는 Table 4와 같다. 블루베리를 0% 첨가한 쿠키는 가장 높은 pH 6.75를 나타냈으며, 7% 첨가가 4.14로 가장 낮은 값을 나타내어 블루베리의 첨가량이 증가할수록 pH 값이 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 흑마늘을 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽에서도 첨가량이 증가될수록 pH 6.68~5.72 감소하는 결과를 나타내었다는 결과와 일치하였다(Lee *et al* 2009). 당도 측정 결과, 블루베리 분말을 첨가하지 않은 쿠키의 당도는 4.07로 가장 높게 나타났으며, 블루베리 분말 1~7% 첨가군은 3.93~3.53 brix을 나타냈다. 블루베리 첨가량

Table 4. pH and brix of cookie added with blueberry powder

Ratio of blueberry(%)	pH	Brix
0	6.75±0.01 ^{a1)}	4.07±0.04 ^a
1	5.92±0.01 ^b	3.93±0.06 ^b
3	5.01±0.03 ^c	3.83±0.06 ^c
5	4.43±0.02 ^d	3.80±0.03 ^c
7	4.14±0.02 ^e	3.53±0.03 ^d
<i>F</i> -value	74,936.40 ^{***}	43.75 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다.

2) 쿠키의 색도

블루베리 분말을 0~7% 첨가한 쿠키의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 L(lightness)값은 블루베리의 안토시아닌 계의 색소의 영향을 받아 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 대조군은 74.59로 가장 높게 나타났으며

Table 5. Hunter's value of cookie added with Blueberry powder

Ratio of blueberry powder(%)	Hunter's value		
	L	a	b
0	74.59±0.01 ^{a1)}	0.44±0.15 ^e	23.23±1.73 ^a
1	58.90±0.04 ^b	4.34±0.01 ^d	15.99±0.05 ^b
3	48.54±0.03 ^c	7.47±0.04 ^c	10.85±0.04 ^c
5	42.08±0.05 ^d	9.39±0.04 ^b	9.68±0.03 ^c
7	39.65±0.02 ^e	11.39±0.01 ^a	4.57±0.01 ^d
<i>F</i> -value	582,389.00 ^{***}	10,461.8 ^{***}	250.64 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 3. Hunter's color value and brix, pH of samples

	Hunter's color value			Brix	pH
	L	a	b		
Blueberry powder	22.35±0.05	23.13±0.03	2.11±0.01	7.47±0.06	2.68±0.02

1% 첨가군은 58.90, 3%첨가군 48.54, 5% 첨가군 42.08, 7% 첨가군 39.65로 블루베리의 첨가량이 증가할수록 L(lightness)는 감소하였다. a(redness)값은 블루베리의 첨가량이 증가할수록 증가하여 7%를 첨가한 쿠키는 11.39로 가장 높게 나타났다.

쿠키의 b(yellowness)값은 블루베리 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었으며, 대조군인 23.23으로 가장 높은 값을 나타내었다. 쿠키의 색도는 블루베리의 첨가량이 증가할수록 블루베리의 안토시아닌계의 색에 의해 명도와 황색도는 각각 감소하였으며, 적색도는 반대로 증가하는 경향을 나타내었다.

3) 쿠키의 지름, 두께, 퍼짐성

쿠키의 지름, 두께, 퍼짐성 지수의 측정 결과는 Table 6과 같다. 반죽의 점도에 의하여 조절되는 퍼짐성은 구울 때 반죽 내 수분 함량이 많을수록 퍼짐성 지수가 작아지는데, 오픈의 온도가 오르면 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 상실했을 때 퍼짐성이 멈추게 된다(Miller *et al* 1997). 일반적으로 쿠키의 퍼짐성과 직경은 쿠키용 밀가루의 품질 지표로 사용되고 있다(Doescher *et al* 1987). 퍼짐성과 직경이 큰 쿠키가 더욱 바람직한 것으로 인식되고 있다(Finney *et al* 1950). 블루베리를 첨가한 쿠키의 지름은 대조군이 66.84로 가장 높게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 직경은 감소하여 7% 첨가군은 52.46 mm으로 가장 작게 나타났다. 두께는 대조군이 68.20 mm으로 가장 낮게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 직경은 증가하여 7%를 첨가한 쿠키가 87.57 mm로 가장 높게 나타났다. 퍼짐성은 대조군이 9.80으로 가장 높았으며, 첨가량이 증가할수록 직

경은 감소하여 7%를 첨가한 쿠키가 5.99로 가장 낮게 나타났다. 이는 블루베리 분말의 첨가로 인해 반죽 형성에 소요되는 수분량, 반죽의 pH, 식이섬유소의 증가 등이 대조군에 비해 낮아짐으로써 반죽의 유동성과 팽창 작용에 영향을 미쳤을 것으로 사료되며, 직경과 두께도 이와 같은 이유로 인하여 대조군이 직경은 가장 길었으며 두께는 가장 낮은 값을 나타낸 것으로 사료된다. 이는 다시마 분말(Cho *et al* 2006), 흑미가루(Lee & Oh 2006)를 첨가한 쿠키와 유사한 경향을 보였다.

4) 쿠키의 경도

쿠키의 경도 측정 결과는 Table 7과 같다. 쿠키의 경도는 첨가되어지는 재료에 따라 달라지는 경향을 갖는데, 특히 부재료의 수분 함량에 따라 많은 영향을 받는다(Lee *et al* 2006). 경도의 높고 낮음은 쿠키속의 수분과 관련이 있다고 보고가 있다(Park *et al* 2005). 블루베리를 첨가한 쿠키에서는 대조군이 955.12 g으로 가장 높게 나타났고, 7%를 첨가한 쿠키에서는 885.29 g으로 가장 낮은 경도를 나타내었으며, 각 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 부추 분말을 첨가한 쿠키(Lim *et al* 2009), 마늘 첨가 쿠키(Lee *et al* 2007), 양송이버섯 분말 첨가 쿠키에 관한 연구(Lee & Jeong 2009), 다시마 분말 첨가 쿠키에 관한 연구(Cho *et al* 2006) 등에서도 부재료의 첨가량이 증가될수록 경도가 높아지는 경향을 나타내는 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 이와 같이 첨가되는 부재료의 제조 방법, 수분 함량, 섬유소의 함량, 단백질 및 기타 물질 등의 특성에 따라 경도에 영향을 미치는 것을 파악할 수 있었다.

5) 관능 검사

블루베리를 첨가한 쿠키의 관능 검사는 그 결과를 Table 8에

Table 6. Diameter, thickness and spread factor of cookie added with blueberry powder

Ratio of blueberry powder(%)	Diameter (mm)	Thickness (mm)	Spread factor
0	66.84±0.08 ^{a1)}	68.20±0.56 ^e	9.80±0.08 ^a
1	63.27±0.41 ^b	71.07±0.71 ^d	8.90±0.10 ^b
3	58.98±0.11 ^c	76.76±1.68 ^c	7.69±0.16 ^c
5	55.08±0.78 ^d	81.21±0.52 ^b	6.78±0.13 ^d
7	52.46±1.09 ^e	87.57±1.25 ^a	5.99±0.06 ^e
<i>F</i> -value	259.25 ^{***}	165.83 ^{***}	585.18 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 7. Hardness of cookie added with blueberry powder

Ratio of blueberry powder(%)	Hardness(g)
0	955.12± 7.37 ^{a1)}
1	955.73± 6.56 ^a
3	924.44±10.09 ^a
5	925.57± 6.24 ^a
7	885.29± 8.13 ^a
<i>F</i> -value	1.29 [*]

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Sensory characteristics of cookie added with blueberry powder

	Ratio of cookie added with blueberry powder(%)					F-value
	0	1	3	5	7	
Bittleness	4.93±1.05 ^{bc1)}	4.60±1.07 ^c	5.37±1.07 ^{ab}	5.83±1.15 ^a	4.47±1.01 ^c	8.34 ^{***}
Top grain	5.47±1.22 ^a	4.90±1.09 ^{ab}	4.77±1.10 ^b	4.80±1.06 ^b	4.10±1.35 ^c	5.17 ^{***}
Color	5.13±1.11 ^{bc}	4.00±0.95 ^d	5.60±1.00 ^{ab}	6.07±1.23 ^a	4.90±1.18 ^c	15.07 ^{***}
Flavor	4.97±1.10 ^c	5.07±0.94 ^{abc}	5.50±1.20 ^{ab}	5.67±1.15 ^a	4.63±1.25 ^c	4.07 ^{**}
Overall acceptability	4.97±1.16 ^b	4.43±1.17 ^{bc}	5.83±1.29 ^a	6.27±1.14 ^a	4.27±1.08 ^c	16.68 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

나타내었다. 기호도 검사의 항목은 부서짐성, 쿠키의 외형, 색, 향, 전체적인 기호도로 이루어졌다. 부서짐성은 대조군이 4.93을 나타냈으며, 5% 첨가군이 5.83으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 7% 첨가군이 4.47로 가장 낮은 값을 나타냈다.

색에 대한 평가는 5% 첨가한 것이 6.07로 가장 높은 점수를 나타냈으며, 대조군이 1%는 4.00, 7% 4.90으로 첨가한 것보다는 더 높은 결과를 나타내었다.

향은 5%를 첨가한 것이 5.67로 가장 높은 결과를 나타내었으며, 7% 첨가한 것이 4.63으로 가장 낮은 결과를 나타내었다.

위와 같은 부서짐성, 외형, 색, 향의 4가지 항목을 종합해 볼 때 대조군이 1%와 7%보다는 높은 결과를 나타냈으며, 3%와 5%보다는 낮은 결과를 나타내었다.

전반적인 기호도는 5% 첨가군(6.27점) > 3% 첨가군(5.83점) > 무첨가군(4.97점) > 1% 첨가군(4.43점) > 7% 첨가군(4.27점) 순으로 기호도가 감소하였다.

관능검사를 종합해 볼 때 5% 첨가한 것이 가장 좋게 나타났으며, 1%와 7%는 너무 적은 양 혹은 많은 양을 첨가하여 외관상이나 관능적으로 무첨가군에 비하여 낮은 점수를 받은 것으로 사료된다.

모든 항목에서 가장 좋은 결과를 나타낸 것은 5%의 블루베리를 첨가한 쿠키였다.

따라서 5%의 블루베리를 첨가하여 쿠키를 만드는 것이 가장 좋은 것으로 생각되며, 상품 개발 가능성이 가장 높은 것으로 사료된다.

요 약

블루베리를 이용한 쿠키의 개발을 위해 블루베리를 각각 (0, 1, 3, 5, 7%) 첨가한 쿠키를 제조하여 품질 특성을 알아보았다. 쿠키의 pH와 당도는 블루베리 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 쿠키의 색은 블루베리 첨가량이 증가할수록 L(lightness), b(yellowness) 값이 감소하고, a(redness) 값이 증가하는

것으로 나타났다. 이는 다른 안토시아닌 계의 식품을 첨가한 것에서도 같은 결과를 나타내었다. 쿠키의 직경과 퍼짐성은 블루베리 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며, 두께는 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 쿠키의 경도는 블루베리 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 관능검사는 대조구보다는 블루베리를 3%와 5% 첨가한 쿠키가 가장 좋은 결과를 나타냈으며, 블루베리 쿠키의 개발 상품화의 가능성이 가장 높은 것으로 확인되었다.

문 헌

- 이시하라 유미 (2006) 의사가 필요 없는 먹거리 건강사전. 행담. pp 132.
- 조성태 (2006) 먹으면 약이 되는 음식 450. 넥서스 BOOK. pp 235.
- 조장환 (2006) 먹거리의 기능성 물질과 건강. 단국대학교 출판부. pp 208-209.
- AACC (2000) *Approved Method of American Association of Cereal Chem.* 10th. ed., Association. St. Paul. MN USA.
- Bae KS, Kim HC, Lee HJ, Lee BY, Kim TC (2006) Characteristics of flower bud differentiation in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. *Korean J Hort Sci Technol* 24: 222-227.
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA (2006) Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *Korean J Food Culture* 21: 541-549.
- Cho WJ, Song BS, Lee JY, Kim JK, Kim JH, Yoon YH, Choi JI, Kim GS, Lee JW (2010) Composition analysis of various blueberries produced in Korea and manufacture of blueberry jam by response surface methodology. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 39: 319-323.
- Connor AM, Ludy JJ, Hancock JF, Berkeimer S, Hanson EJ

- (2002) Changes in fruit antioxidant among blueberry cultivars during cold-temperature storage. *J Agric Food Chem* 50: 893-898.
- Doescher LC, Hoeney RC, Millken GA, Rubenthaler GI (1987) Effect of sugar and flours on cookies spread evaluated by time-lapse photography. *Cereal Chem* 64: 163-167.
- Finney KF, Morris VH, Yamazaki WT (1950) Micro versus macro cookie baking procedures for evaluating the cookie quality of wheat varieties. *Cereal Chem* 27: 42-49.
- Gross J (1987) Pigments in fruits. Academic Press, Inc., San Diego, CA, USA, pp 138-198.
- Jeong CH, Choi SG, Choi SG, Heo HJ (2008) Analysis of Nutritional compositions and antioxidative activities of Korean commercial blueberry and raspberry. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1375-1376.
- Kang NE, Kim HY (2005) Quality characteristics of health concerned functional cookies using crude ingredients. *Korea J Culture* 20: 331-336.
- Kender KJ, Brightwell WT (1966) Environmental relationships, In: P. Eck and N.F. Childers (eds.). Blueberry culture. Rutgers Univ. Press, New Brunswick, NJ, USA, pp 75-93.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.
- Kim NK, Ha SJ, Cho SH, Chen MG, Kang ND, Son GM, Rho CW (2009) Production and characteristics of blueberry vinegar. *Kor J Hort Sci Technol* 27: 175-176.
- Lee JG, Lee BY (2007) Effect of media composition on growth and rooting of highbush blueberry cuttings. *Korean J Hort Sci Technol* 25: 355-359.
- Lee JS, Jeong SS (2009) Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom (*Agaricus bisporus*) powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 98-105.
- Lee JS, Oh MS (2006) Quality characteristics of cookies with black rice flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 193-203.
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH (2006) Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 1-7.
- Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwon OC (2007) Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powders. *J Kor Soc Food Sci Nutr* 36: 1048-1054.
- Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Paik JE, Joo NM (2005) Optimization of iced cookie with the addition of dried sweet pumpkin powder. *Korea J Culture* 20: 516-524.
- Lim EJ (2008) Quality Characteristics of cookies with added enteromorpha intestinalis. *Korean J Food & Nutr* 21: 300-305.
- Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi BS, Cho KR, Shin SG, Kim SY, Kim JY (2009) Physical and sensory characteristics of cookies added leek (*Allium tuberosum* Rottler) powder. *Korean J Food & Nutr* 22: 1-7.
- Miller RA, Hoseney RC, Moris CF (1997) Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74: 669-671.
- Park BH, Cho HS, Park SY (2005) A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with lycii fructus powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
- Sellappan S, Akoh CC, Krewer G (2002) Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and black berries. *J Agric Food Chem* 50: 2432-2438.
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwon OC (2007) Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korea J Food Cookery Sci* 23: 609-614.
- Westwood MN (1993) Temperate-zone pomology. Timber Press, Portland, OR, USA. pp 100-101.
- Zheng W, Wang SY (2003) Oxygen radical absorbending capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and lingonberries. *J Agris Food Chem* 51: 502-509.

접 수: 2010년 3월 17일
 최종수정: 2010년 5월 24일
 채 택: 2010년 6월 8일