

감자껍질을 첨가한 기능성 쿠키의 품질 특성

한재숙¹ · 김정애 · 한경필 · 김동석 · 小机信行 · 이갑량*
영남대학교 생활과학대학, 위덕대학교¹

Quality Characteristics of Functional Cookies with Added Potato Peel

Jae-Sook Han¹, Jung-Ae Kim, Gyeong-Phil Han, Dong-Seok Kim
Nobuyuki Kozukue, Kap-Rang Lee*
College of Human Ecology, Yeungnam University
President, Uiduk University¹

Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of functional cookies made with potato peels (cortex layer) containing high amounts of glycoalkaloid. Cookies were processed by mixing ratios of 10, 15 and 20% potato peel relatively to flour. The spread ratio of the cookies was increased with increasing potato peel addition. Texture measurement for the cookies on substituting 10% of flour for potato peel showed a decreased hardness, but the cohesiveness and springiness were increased compared to the control and other ratios. The glycoalkaloid contents of the cookies on substituting 10, 15 and 20% of the flour for potato peel were 6.27, 9.40 and 12.54mg, respectively, which according to the USAD guidelines are safe amounts for the human body, and also enough for making functional cookies. In the sensory evaluations, the cookies with 10% of the flour substituted for potato peel had the highest scores in flavor, taste, appearance and texture.

Key Words : Functional cookies, potato peel, potato glycoalkaloid

1. 서 론

경제성장과 함께 소득의 증대로 국민들의 건강과 장수에 대한 욕구가 높아지면서 식생활의 중요성은 이들을 결정짓는 중요한 요소라는 것을 인식하게 되었고, 따라서 자연식품이나 건강식품, 기능성식품 등보다 건강지향적인 식생활을 추구하게 되었다.

이에 따라 제과 제빵 재료에 있어서도 기능성 물질을 함유한 쌀가루 복합물¹⁾, 미강식이섬유²⁾, 흑미가루³⁾, 녹차^{4,5)}, 비지와 막걸리 박⁶⁾, 솔잎추출물⁷⁾, 신선초가루^{8,9)}, 생강, 마늘 등 향신료^{10,11)} 등을 첨가하여 품질을 높이고자 시도한 연구들이 보고되었다. 특히 쿠키는 건과자에 속하고 미생물적인 변패가 적어서 저장성이 우수하며, 감미가 높고 맛이 우수하여 특히 어린이, 젊은 여성, 노인 등의 주된 간식으로 애

용되고 있다. 이러한 쿠키에 기능성 물질을 첨가하면 맛뿐만 아니라 건강에 유용한 좋은 간식이 될 것으로 사료된다. 지금까지 기능성 물질을 첨가한 쿠키에 관한 연구로는 쌀 쿠키¹⁾, 보리와 귀리를 첨가한 쿠키¹²⁾, 마늘을 첨가한 쿠키¹³⁾, 당 알콜을 이용한 쿠키¹⁴⁾ 등의 연구들이 보고되고 있다.

감자(*Solanum tuberosum* L.)는 연간 3.5억톤이 생산되는 세계 4대 작물 중의 하나이다.¹⁵⁾ 감자는 수분 75~85%, 전분 16~17%, 단백질 2%, 그 외에 지방, 무기질로 구성되어 있으며, 생감자는 100g당 76kcal로서 쌀의 363kcal에 비하면 저 칼로리식품이며, 비교적 적은 양이지만 양질의 단백질을 함유하며 생감자 100g중에는 2%의 단백질이 들어 있어 건조하면 약 10%가 되어 대부분의 곡류 중에 함유된 단백질과 비슷한 양이다.^{16,17)} 또한 감자는 에너지원으로서 중요할 뿐만 아니라 Ca, P 등의 무기질과 비타민 C 등을 많이 함유하고 있어 훌륭한 식량자원으로 이용되고 있다. 이러한 식품성분 외에 약리작용 면에서도 그 효과가 과학적으로 증명됨에 따라 날로 가치

Corresponding author: Kap-Rang Lee, Yeungnam University, 214-1, Dae-dong, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-749, Korea
Tel : 053-810-2871
Fax : 053-810-4666
E-mail : kryi@yumail.ac.kr

가 증가하고 있다.

감자에는 solanine과 chaconine으로 알려진 glycoalkaloid 성분이 녹색의 감자와 발아한 감자의 껍에 함유된 것으로 알려져 있다. 그러나 glycoalkaloid는 신선한 감자 껍질에도 상당량이 포함되어 있는 것으로 국, 내외에서 활발히 보고된바 있다.^{18,19)} 이 glycoalkaloid 성분은 생리활성 기능을 가진다는 연구가 보고되고 있다. 지금까지 감자를 포함한 가지과 식물에 함유된 glycoalkaloid가 가진 생리활성 기능을 보면 암세포 성장 억제 효과에 관한 연구로 가지의 glycoalkaloid인 solamargine과 solasonine은 인간의 피부중양세포에 독성을 가져 암세포성장을 억제한다고 알려져 있으며^{20,21)} *Solanum Crinitum*(까마중)에서 분리된 solasonine은 사람의 백혈병 세포인 K562에 강한 독성효과를 가진다고 보고하고 있다.²²⁾ 저자등²³⁾은 지금까지 유독성분으로만 알려져 왔던 감자 glycoalkaloid 성분의 생리활성과 기능성을 연구한 결과 마이크로그램(microgram) 수준의 미량으로 사람의 간암세포와 결장암세포에 대해 성장 억제 효과가 뛰어난 사실을 보고하였다.

감자는 주로 식품의 조리에 이용하거나 포테이토 칩, 후렌치 후라이, 포테이토 스프 등 널리 가공식품으로 이용이 되어왔으나 본 연구에서는 감자 껍질을 재활용하는 효율적인 이용과 감자에 함유된 다양한 기능성물질을 기능성식품의 신소재로서 개발하기 위하여, 감자를 첨가한 기능성쿠키를 제조하여 관능적 및 기계적 특성을 알아보고 새로운 기능성 소재로서의 활용 가능성 등을 검토 해 보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

사용한 재료로는 밀가루(대한제분 1등급 박력분),

Table 1. Formulas for the cookies added potato peel (g)

Ingredients	Samples ¹⁾			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Wheat flour	150	120	115	90
Potato peel	0	30	45	60
Baking soda	3	3	3	3
Butter	70	70	70	70
Sugar	65	65	65	65
Egg yolk	10	10	10	10
Cinnamon powder	2	2	2	2

1) S₁ : Control

S₂ : Cookies substituting 10% of flour with potato peel

S₃ : Cookies substituting 15% of flour with potato peel

S₄ : Cookies substituting 20% of flour with potato peel

베이킹 소다(삼진식품), 버터(롯데삼강), 설탕(제일제당), 달걀노른자(농협)이였으며, 첨가한 감자껍질은 국내에서 재배된 수미(Superior)품종으로 감자 표면의 갈색의 외피는 일반가정에서 사용하는 쇠수세미로 문질러 완전히 제거하고 물기를 제거하였다. 이를 peeler를 사용하여 껍질(peel; cortex layer)을 두께 2mm로 채취한 후 커트기에 넣고 갈아서 쿠키 제조에 사용하였다.

2. 쿠키의 배합비

쿠키 제조 시 사용한 배합비는 Table 1과 같으며, 첨가한 감자껍질은 대조구(S₁)의 밀가루 150g(100%)에 대하여 감자껍질을 10%(S₂, 30g), 15%(S₃, 45g), 20%(S₄, 60g)를 첨가하였다.

3. 쿠키의 제조

쿠키의 제조법은 다음과 같다. 재료 계량 후 믹싱볼에 증탕한 버터, 설탕을 넣어 크림 상태가 될 때까지 휘핑 한 후 달걀노른자를 넣고 잘 혼합하였다(Braun MG 4050 CA). 20 mesh 체에 박력분, 베이킹 소다, 계피가루를 넣고 함께 체에 내린 후 반죽에 혼합하였다. 감자 껍질은 박력분에 대하여 0, 10, 15, 20%로 넣고 골고루 섞은 후 반죽은 두께 7mm, 지름 75mm의 쿠키모양으로 성형한 다음 170℃의 오븐(Dae Young Co., Korea)에서 20분간 구웠다. 굽기 전 각각의 중량은 S₁(0) 26g, S₂(10) 28g, S₃(15) 30g, S₄(20) 31g이었다.

4. 쿠키의 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성(spread ratio)은 넓이에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 AACC Method 10-52의 방법²⁴⁾을 사용하여 3회 반복 측정한 후 평균값을 이용하였다.

$$\text{퍼짐성(spread ratio)} = \frac{\text{cookie 1개에 대한 평균 넓이(cm/개)}}{\text{cookie 1개에 대한 평균 두께(cm/개)}}$$

5. 색도 측정

쿠키의 색도는 분광 색차계(Color difference meter, Color Techno System Co., JS 555, Japan)를 사용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 측정하였다. 표준백판의 L, a, b값은 각각 98.46, -0.07, 0.28이었다.

6. 텍스처 측정

쿠키의 텍스처 측정은 Rheometer(Compac-100 II, Sun Scientific Co., Japan)로 mastication test를 이용하여 경도

(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 파쇄성(brittleness)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 하였다. Rheometer의 측정 조건은 Table 2와 같다.

7. Glycoalkaloid 측정

감자쿠키에 함유된 glycoalkaloid 추출, 분리 및 정량은 Kozukue^{25,26)}의 방법에 의하여 실시하였으며, HPLC에 의한 측정조건은 Table 3과 같다. 각 시료 10g에 chloroform: methanol(2:1, v/v) 80ml를 가하여 homogenizer로 분쇄 후 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 Büchner funnel로서 흡인 여과하였다. 이를 감압 농축, 건조하여 0.2N HCl을 가하여 잘 녹인 후 원심분리(12,000rpm, 10min)하였다. 원심분리 후에 얻은 상등액에 암모니아 5ml를 넣고 80°C, water bath에서 90 분간 침전시킨 후, 하룻밤 냉장고에 방치하여 다시 원심분리한 후 침전물을 분리하였다. 분리된 침전물을 취하여 건조한 후 tetrahydrofuran: phosphate buffer: acetonitrile(50: 25:25, v/v) 1ml로 용해시켜 20 μ l를 HPLC에 주입하였다. HPLC의 기기는 Hitachi, model 655A-11을 사용하였고, 검출기는 UV detector(Hitachi, Model-655A UV monitor)로 208nm로서 설정하였다. Column(4 \times 250mm, stainless steel)은 Inertsil NH2 5 μ m를 충전하였다.

8. 관능검사

관능검사는 영남대학교 식생활연구실 대학원생 중

Table 2. Measurement conditions of Rheometer

Sample Height	15.00mm
Sample Width	30.00mm
Sample Depth	30.00mm
Plunger Diameter	1.00mm
Load Cell	2.00kg
Table Speed	60mm/min

훈련된 패널 10명을 선정하여 흰색접시에 같은 시료를 담아 물과 함께 제공하였으며 한 개의 시료의 평가가 끝나면 입안을 물로 헹군 후 다른 평가를 하였다. 쿠키를 제공한 후 5점 '매우 좋다'에서 1점 '매우 나쁘다'의 5점 Likert 척도를 사용하여 색, 냄새, 외관, 질감, 종합적인 평가를 하였다.

9. 자료분석

SPSS WIN 10.0 program 이용하여 평균값과 표준편차를 구하였으며, 각 변수에 대한 유의성 검증은 One-way ANOVA를 이용하였으며, Duncan's multiple range test로 p< 0.05수준에서 사후검증을 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 쿠키의 퍼짐성

쿠키의 퍼짐성 지수 측정 결과는 Table 4와 같다. 반죽의 점성에 의해서 조절이 되는 퍼짐성은 당이 반죽 내 물에 용해되어 어느 정도의 점성을 가짐으로써 가능하므로 당의 용해성과 보습성이 낮으면 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 퍼짐성은 작아지고 반죽 수분함량이 높으면 퍼짐성이 커진다.²⁷⁻²⁹⁾

Table 3. Apparatus and conditions for analysis of glycoalkaloid by HPLC

HPLC	Hitachi 655A-11 Liquid Chromatograph
Detector	Shimadzu SPD-10Avp
Detection wavelength	UV 208nm
Column	GL Science Inertsil NH ₂ (5 μ m, 4.0 \times 250mm)
Column temperature	20°C(Shimadzu Column oven CTO-10Avp)
Solvent	Acetonitrile; 20mm Phosphate buffer(80:20, v/v)
Injector	Hitachi auto sampler(655A-40)
Flow rate	1ml/min
Injection volume	20 μ l
Integrator	Hitachi D-2500

Table 4. Spread ratio of the cookies added potato peel

Variables	Samples ¹⁾				F-value
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
W ²⁾	75.77 \pm 0.64 ^{a3)}	75.90 \pm 1.35 ^a	79.63 \pm 1.42 ^b	82.93 \pm 2.23 ^c	15.30**
T	71.37 \pm 0.15 ^a	65.13 \pm 0.15 ^b	67.90 \pm 0.10 ^c	60.50 \pm 0.10 ^d	3792***
S. R	10.64 \pm 0.10 ^a	11.66 \pm 0.21 ^b	11.74 \pm 0.21 ^b	13.74 \pm 0.40 ^c	79.49***

1) S₁ : Control

S₂ : Cookies substituting 10% of flour with potato peel

S₃ : Cookies substituting 15% of flour with potato peel

S₄ : Cookies substituting 20% of flour with potato peel

2) W : Wideness T : Thickness S. R : Spread ratio of cookies

3) Values are Mean \pm S.D., n=3

Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<.05)

p<.01 * p<.001

감자 껍질을 첨가한 쿠키의 퍼짐성은 Table 4와 같이 S4의 퍼짐성이 가장 컸고 S2와 S3는 비슷한 정도였고 대조구 S1이 가장 적어 감자 껍질을 첨가할수록 쿠키의 퍼짐성은 증가하였다. 이러한 결과는 감자 껍질의 첨가에 의해 쿠키 반죽의 수분함량이 증가되어 퍼짐성이 커진 결과라고 생각된다.

2. 쿠키의 색도

감자껍질을 첨가한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 색은 당에 의한 영향이 크고 환원당에 의한 메일라아드 반응과 카라멜화 반응에 의해 영향을 받는데 이러한 반응들은 오븐에서 고온에 의해 쿠키의 색이 변하게 된다. 명도 L값은 대조구가 83.88, 감자 껍질 첨가량이 10% 쿠키는 90.97, 15%는 89.24 20%는 90.04로 감자껍질의 양이 증가

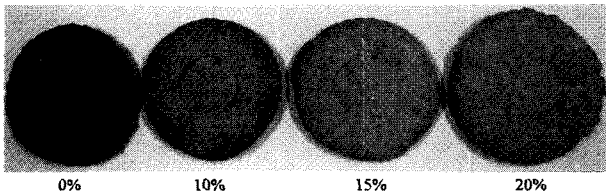


Fig. 1. Cookies added various ratio of potato peel

할수록 명도 L값이 높아졌다(p<.01). 적색도 a값은 대조구가 8.92이었고 감자 껍질량이 증가할수록 4.69, 5.13, 3.85로 낮아졌다(p<.001). 황색도 b값도 대조구가 1.25이었으나 감자 껍질 첨가량이 증가할수록 황색도 b값은 낮아졌다(p<.01). 감자껍질의 양이 증가할수록 명도 L값은 증가하여 밝게 나타났으나 적색도 a, 황색도 b값은 감소하여 쿠키의 색은 연하여졌다.

3. 쿠키의 텍스처

감자껍질 첨가 쿠키의 텍스처를 측정한 결과는 Table 6과 같다. 경도(hardness)는 감자껍질의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다.(p<.001) 이러한 결과는 갈아서 만든 감자 껍질을 첨가함으로써 반죽의 수분양이 증가한 결과라고 생각된다. 응집성(cohesiveness)은 대조구에 비해 10% 첨가 쿠키가 5 배 이상의 높은 증가를 보였고 15%, 20% 첨가 쿠키는 대조구와 유사한 정도를 나타내었다. 탄력성(springiness)도 대조구보다 감자껍질 10% 첨가한 쿠키가 증가하였고(p<.05), 15%, 25% 첨가 쿠키는 대조구와 유의한 차이를 나타내지 않았다. 파쇄성(brittleness)은 대조구에 비해 감자껍질 10% 첨가 쿠키

Table 5. Color values of the cookies added potato peel

Color value	Samples ¹⁾				F-value
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
L	83.88±0.56 ^{a2)}	90.97±0.18 ^{bc}	89.24±0.84 ^b	90.04±0.37 ^d	68.27 ^{**}
a	8.92±0.01 ^a	4.69±0.22 ^b	5.13±0.49 ^b	3.85±0.21 ^c	121.86 ^{***}
b	1.25±0.06 ^a	-9.49±0.07 ^{bc}	-7.68±0.78 ^b	-10.66±1.54 ^c	78.01 ^{**}

- 1) S₁ : Control
- S₂ : Cookies substituting 10% of flour with potato peel
- S₃ : Cookies substituting 15% of flour with potato peel
- S₄ : Cookies substituting 20% of flour with potato peel

2) Values are Mean±S.D., n=3

Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<.05)

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

Table 6. Textural characteristics of the cookies added potato peel

Variables	Samples ¹⁾				F-value
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
Hardness(g/cm ²)	5,350.90±4.45 ^{a2)}	1,453.70±2.61 ^b	754.16±3.45 ^c	556.13±2.15 ^c	79.70 ^{***}
Cohesiveness(%)	149.85±4.92 ^a	845.65±4.31 ^b	125.70±3.08 ^a	49.50±4.24 ^a	91.75 ^{***}
Springiness(%)	226.00±2.99 ^a	615.25±2.54 ^b	100.43±2.07 ^a	107.95±2.89 ^a	13.32 [*]
Brittleness(g force)	1,655.65±3t.27 ^a	1,672.05±3.39 ^a	465.00±1.74 ^b	267.75±3.68 ^b	62.78 ^{**}

- 1) S₁ : Control
- S₂ : Cookies substituting 10% of flour with potato peel
- S₃ : Cookies substituting 15% of flour with potato peel
- S₄ : Cookies substituting 20% of flour with potato peel

2) Values are Mean±S.D., n=3

Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<.05)

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

키를 제외하고는 첨가할수록 낮아졌다. 이는 밀가루 량에 비해 감자 껍질의 수분양의 증가로 인하여 쿠키의 경도, 응집성, 탄력성 모두 저하된 결과와 일치한다. 그러나 감자 껍질 10% 첨가 쿠키는 대조구에 비해 경도는 낮아졌으나 응집성, 탄력성은 대조구에 비해 증가되었고 파쇄성은 유사한 결과를 나타내었다.

4. 쿠키속의 Glycoalkaloid 함량

감자는 내부 육질보다 껍질(외피의 약 2mm)에 glycoalkaloid인 solanine과 chaconine이 다량 함유되어 있다.³⁰⁾ 그러므로 감자를 껍질 채 조리하거나 껍질이 포함된 감자가공품(potato chip, french fries 등)을 섭취할 경우 상당량 함유될 수 있으며, 미국 농무성(USDA)이 정한 안전기준치를 보면 생감자 100g당 총 glycoalkaloid 함량이 20mg 이하가 되도록 규정하고 있다.¹⁸⁾

감자껍질을 첨가하여 만든 쿠키 속에 함유된 glycoalkaloid 함량은 Table 7에서 보는 바와 같이 감자껍질의 첨가량이 밀가루의 양에 대해 10%, 15% 및 20%일 때 감자쿠키 100g중의 총 glycoalkaloid 함량은 6.27mg, 9.40mg, 12.54mg이었다. 이는 미국농무성(USDA)에서 정한 안전기준으로도 안전한 수치이다.

Table 7. Glycoalkaloid contents of the cookies added potato peel (mg/100g,d.w)

Glycoalkaloid	Samples ¹⁾			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
α-chaconine	-	4.21±0.37 ²⁾	6.31±0.43	8.42±0.23
α-solanine	-	2.06±0.32	3.09±0.67	4.12±0.54
Total	-	6.27±0.34	9.40±0.55	12.54±0.38

- 1) S₁ : Control
- S₂ : Cookies substituting 10% of flour with potato peel
- S₃ : Cookies substituting 15% of flour with potato peel
- S₄ : Cookies substituting 20% of flour with potato peel

2) Values are Mean±S.D., n=3

또한 이 함량은 이동²³⁾이 사람의 간암세포주인 HepG2와 결장암세포주인 HT-29 세포에 대해 감자의 solanine과 chaconine이 마이크로그램(μg) 수준의 극미량수준에서도 암세포 성장억제의 효과가 뛰어났으므로 감자 쿠키에 함유된 glycoalkaloid의 함량은 이러한 효과가 있을 것으로 기대된다.

5. 쿠키의 관능검사에 의한 기호도

감자 껍질을 밀가루 무게의 대해서 0%, 10%, 15%, 20%를 각각 첨가한 쿠키를 제조하여 바람직한 감자 껍질의 첨가량을 알고자 관능검사를 실시한 결과는 Table 8과 같다.

관능검사 측정에서 색깔은 감자껍질을 첨가군과 대조구 사이에 유의한 차이가 없었다. 향기는 10% 첨가 쿠키가 대조구 보다 약간 더 좋아졌으며 15% 첨가가 가장 낮았다. 맛의 평가에서는 10% 첨가 쿠키가 매우 높게 나타났고 20%첨가 쿠키가 가장 낮게 나타나 유의미한 차이를 나타내었다.(p<.01) 외관 평가에서도 10% 첨가 쿠키가 가장 높은 평가를 나타내었고 특히 질감에서도 높게 나타내어 대조구의 쿠키 배합보다 감자 껍질을 10% 첨가함으로 월등히 질감이 개선되었다. 종합적 평가는 10% 첨가한 것이 가장 좋은 결과로 나타내어 p<.001에서 유의적인 차이가 있었다. 즉 감자 껍질을 10% 첨가한 쿠키는 대조구보다 높은 평가를 보였고 15%이상 첨가한 쿠키는 오히려 낮은 평가를 보여 첨가량이 증가할수록 좋지 않았다. 그러므로 감자 껍질을 쿠키반죽에 10% 첨가하는 것이 가장 바람직한 것으로 사료된다.

IV. 요약

감자 껍질을 재활용하는 효율적인 이용과 감자에

Table 8. Sensory evaluation of the cookies made with potato peel (mean±S.D.)

Variables	Samples ¹⁾				F-value
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
Color	3.20±0.42 ^{a2)}	3.20±0.92 ^a	3.20±0.63 ^a	3.10±0.73 ^a	0.51
Flavor	3.40±0.52 ^{ab}	3.70±0.95 ^b	2.80±0.42 ^a	3.10±0.57 ^{ab}	3.60 [*]
Taste	3.10±0.74 ^a	4.30±0.82 ^b	3.10±0.88 ^a	2.80±0.79 ^a	6.78 ^{**}
Appearance	2.90±0.57 ^a	3.50±0.71 ^b	2.70±0.67 ^a	3.10±0.32 ^{ab}	3.39 [*]
Texture	3.10±0.57 ^a	4.40±0.52 ^b	2.80±0.63 ^a	2.90±1.29 ^a	8.37 ^{***}
Overall acceptability	3.30±0.48 ^b	4.10±0.57 ^c	2.70±0.48 ^{ab}	2.40±1.08 ^a	11.57 ^{***}

- 1) S₁ : Control
- S₂ : Cookies substituting 10% of flour with potato peel
- S₃ : Cookies substituting 15% of flour with potato peel
- S₄ : Cookies substituting 20% of flour with potato peel

2) Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<.05)

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

함유된 기능성물질을 기능성식품의 신소재로서 개발하기 위하여, 감자 껍질을 밀가루 무게의 대해서 0%, 10%, 15%, 20%를 각각 첨가한 쿠키를 제조하여 바람직한 감자 껍질의 첨가량을 알고자 감자 껍질 첨가 쿠키의 색도, 텍스처, 관능검사에 의한 기호도를 측정된 결과는 다음과 같다.

감자 껍질의 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽의 수분함량이 증가되어 퍼짐성은 증가하였다. 감자껍질 첨가 쿠키의 텍스처 측정에서 경도(hardness)는 감자 껍질의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 응집성(cohesiveness), 탄력성, 파쇄성 모두 대조구에 비해 10% 첨가 쿠키가 높은 증가를 보였고 15%, 20% 첨가 쿠키는 대조구에 비해 낮아져 밀가루 량에 비해 감자 껍질의 수분량이 증가할수록 쿠키의 경도, 응집성, 탄력성 모두 저하되나 감자 껍질 10% 첨가 쿠키는 대조구에 비해 경도는 낮아졌으나 응집성, 탄력성은 대조구에 비해 증가되었고 파쇄성은 유사한 결과를 나타내었다. 감자쿠키 100g 중의 총 glycoalkaloid 함량은 6.27mg, 9.40mg, 12.54mg으로 모두 USDA Guide line 기준으로 안전한 수치이면서 기능성 쿠키로서 개발이 가능한 효능의 수치였다. 관능검사에서는 감자 껍질을 10% 첨가한 쿠키는 맛, 색, 향기, 질감, 종합적인 평가의 모든 항목에서 높은 평가를 보였다. 이상의 결과들을 종합해 볼 때 본 연구에서는 감자 껍질을 첨가한 쿠키를 만들 경우 감자 껍질의 량은 밀가루의 10%를 첨가하는 것이 가장 좋은 결과로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 2003년도 대구광역시 우수공학연구센터 지원연구비로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Kim, HY, Lee, IS, Kang JY and Kim GY : Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J. Food Sci. Technol., 34(4) : 642-646, 2002
- Kim, YS, Ha, TY, Lee, SH and Lee, HY : Properties of dietary fiber extract from rice bran and application in bread-making. Korean J. Food Sci. Technol. 29(3): 502-508, 1997
- Jung, DS, Lee, FZ and Eun, JB : Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. Korean J. Food Sci. Technol. 34(2): 232-237, 2002
- Kim, JS : Sensory characteristics of green tea bread. Korean J. Food & Nutr., 11(6) :657-661, 1998
- Hwang, YK, Hyun, YH and Lee, YS : Study on the characteristics of bread with green tea powder. Korean J. Food & Nutr. 14(4): 311-316, 2001
- Cho, MK and Lee, WJ : Preparation of high-fiber bread with soybean curd residue and Makkolli(rice wine) residue. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 25(4): 632-636, 1996
- Kim, EJ and Kim, SM : Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. Korean J. Food Sci. Technol. 30(3): 542-547, 1998
- Choi, OJ, Kim, YD, Kang, SK, Jung, HS, Ko, MS and Lee, HC : Preparation on the quality characteristics of bread added with angelica keiskei koidz flour. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(1): 118-125, 1999
- Choi, OJ, Jung, HS, Ko, MS, Kim, YD, Kang, SK and Lee, HC : Variation of retrogradation and preference of bread with added flour of angelica keiskei koidz during the storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(1): 126-131, 1999
- Kim, ML, Park, GS, Park, CS and An, SH : Effect of spice powder on the characteristics of quality of bread. Korean J. Soc. Food Sci. 16(3): 245-254, 2000
- Kim, ML, Park, GS, An, SH, Choi, KH and Park, CS : Quality changes of breads with spices powder during storage. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 17(3): 195-203, 2001
- Park, GS and Lee, SJ : Effects of job's tears powder and green tea powder on the characteristics of quality of bread. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(6): 1244-1250, 1999
- Kim, HYL, Jeong, SJ, Heo, MY and Kim, KS: Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlies. Korean J. Food Sci. Technol. 34(4): 637-641, 2002
- Shin, IY, Kim, HI, Kim, CS and Whang K : characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28(4): 850-857, 1999
- Hawkes, JG : The evolution of cultivated potatoes and their tuber-bearing wild relatives. Kultrup-flanze. 36: 189-208, 1988
- Friedman, M : The nutritional value of proteins from different food source. A review. J. and Agric. Food Chem. 44: 6-29, 1996
- McCay, CM, McCay, JB and Smith, O : The nutritive value of potatoes-potato processing. Talburt, W. F. and Smith, O., Eds., AVI, Westport, Connecticut, 287-331, 1987
- Friedman, M and McDonald, GM : Potato glycoalkaloid-chemistry analysis, safety and plant physiology. Critical reviews in plant science. 16(1): 55-132, 1997
- Kim, JA, Kozukue, N, Han, JS : Glycoalkaloid content in Korean cultivated potato plant and tubers by organ. J. Korean home economics Ass. 42(4): 187-194, 2004
- Cham, BE, Gilliver, M and Wilson, L : Antitumor effects of glycoalkaloids isolated from *Solanum sodomaeum*. Planta Med., 53: 34-36, 1987
- Cham, BE : Solasodine glycosides as anti-cancer agents-preclinical and clinical studies. Asia Pac. J.

- Pharmacol., 9: 113-118, 1994
22. Esteves-Souza, A, Sarmiento da Silva, TM, Alves, CCF, de Carvalho, MG, Braz-Filho, R and Echevarria, A : Cytotoxic activities against Ehrlich carcinoma and human K562 leukemia of alkaloids and flavonoid from two *Solanum* species. J. Braz. Chem. Soc., 13: 838-842, 2002
 23. Lee, KR, Kozukue, N, Han, JS, Park, JH, Chang, EY, Baek, EJ, Chang, JS and Friedman. M : Glycoalkaloids and metabolites inhibit the growth of human colon(HT29) and liver(HepG2) cancer cells. Agr. Food Chem., 52: 2832-2839, 2004
 24. AACC. Approved method of the American association of cereal chemists, American association of cereal chemists, St. Paul, MN, USA, 1983
 25. Kozukue, N, Misoo, S, Yamada, T, Kamijima, O and Friedman, M : Inheritance of morphological characters and glycoalkaloids in potatoes of somatic hybrids between dihaploid *Solanum acaule* and tetraploid *Solanum tuberosum*. J. Agric. Food Chem. 47: 4478-4483, 1999
 26. Kim, JA, Kozukue, N and Han, JS : Glycoalkaloid content in potato tubers by various cooking methods and potato products. Korean J. Food Cookery Sci., 20(1): 76-80, 2004
 27. Curley, LP and Hosenev RC : Effect of corn sweeteners on cookies quality. Cereal. Chem., 61: 274-278, 1984
 28. Doescherr, LC and Hosenev, RC : Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. Cereal. Chem., 62: 263-266, 1985
 29. Miller, RA, Hosenev, RC and Morris, CF : Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. Cereal. Chem., 74: 669-671, 1997
 30. Friedman, M and McDonald, GM : Steroidal glycoalkaloids -In naturally occurring glycosides. Chemistry, Distribution and Biological Properties. Ikan, R., Ed. Wiley, New York: 311-343, 1999
-
- (2004년 10월 13일 접수, 2004년 12월 21일 채택)