

Research Note

야콘 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

이준호* · 최지은
대구대학교 식품공학과

Quality of Cookies Incorporated with Yacon Powder

Jun Ho Lee* and Ji Eun Choi

Department of Food Science and Engineering, Daegu University

Abstract

The effects of incorporating yacon powder on the physicochemical properties and consumer acceptance of cookies were investigated. With increased yacon powder content, the pH and density of cookies decreased significantly ($p < 0.05$) while moisture content increased ($p < 0.05$). Also the spread factor decreased with the addition of yacon powder ($p < 0.05$). Control showed the maximum value of hardness, but no significant differences were found among the 10-40% samples ($p > 0.05$). Lightness and yellowness decreased significantly while redness increased significantly with a high content of yacon powder in the formulation ($p < 0.05$). A consumer acceptance test indicated that the 10% sample received significantly higher scores in all attributes including overall acceptance ($p < 0.05$). Cookies with 10% yacon powder are recommended to take advantage of the functional properties of yacon powder without sacrificing consumer acceptability.

Key words: yacon powder, cookie, physicochemical, consumer acceptance

서 론

야콘(*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl.)의 원산지는 남아메리카 안데스 산맥의 중부고지대이며 도라지목 국화과에 속하는 쌍떡잎 식물로 다년생 괴근식물이다(Lee & Shim, 2010). 뿌리는 고구마와 생감새가 비슷하며 돼지감자와 유사한 특징을 가지고 있으며(Itaya et al., 2002), 우리나라에는 1985년에 일본으로부터 현재 경기도, 충청북도, 강원도, 경상북도 지역에서 재배되고 있다(Lee, 2010).

야콘의 덩이뿌리는 과당과 포도당 이외에 다량의 프락토올리고당이 함유되어 있고, 저칼로리 섬유질식품으로 각광을 받고 있다(Kim et al., 2010a). 한편 야콘의 기능성 관련 연구는 꾸준히 진행되어 항균성(Kim, 2005), 항산화 활성(Yan et al., 1999; Moon et al., 2010), 항당뇨기능(Aybar et al., 2001), 비만 억제효과(Kim et al., 2010b) 등이 보고되었으며 기능성 식품소재로의 활용성이 기대된다.

한편 경제성장과 국민소득 증대에 따른 식생활 양식에

대한 변화와 건강 지향적 기능성 식품에 대한 소비자의 관심은(Lee & Ko, 2009) 제과·제빵 분야에서 소비자의 다양하고 고급화된 제품에 대한 요구로 나타나고 있다(Ko & Joo, 2005). 야콘은 지금까지 다양한 식품개발, 예를 들어 잼(Kim, 2005), 식초(Lee et al., 2012), 빵(Kim et al., 2012), 김치(Lee et al., 2012), 장아찌(Shim, 2012) 등에 성공적인 기능성 부재료로 사용됐다.

그럼에도 야콘을 이용한 기능성 식품의 개발은 대체적으로 제한적이라 할 수 있는데 따라서 본 연구에서는 현재까지 쿠키 제조 시 기능성 부재료로 사용된 바 없는 야콘 분말을 이용하여 쿠키를 제조하고 분말 첨가비율에 따른 물리화학적 및 관능적 품질특성을 비교 분석함으로써 부가가치가 향상된 쿠키의 개발에 필요한 실험적 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

재료 및 쿠키의 제조

본 연구에서 사용된 재료 중 야콘 분말은 100% 국산 야콘을 동결 건조한 분말 제품((주)인그린, Gyeonggi-do, Korea)을 시중으로부터 구입하여 40 mesh 체에 거른 후 사용하였고, 박력분((주)대한제분, Seoul, Korea), 설탕((주)CJ, Seoul, Korea), 가염 버터((주)서울우유, Seoul, Korea), 계

*Corresponding author: Jun Ho Lee, Dept. of Food Science and Engineering, School of Engineering, Daegu University, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-714, Korea
Tel: +82-53-850-6535; Fax: +82-53-850-6539
E-mail: leejun@daegu.ac.kr
Received November 22, 2013; revised December 30, 2013; accepted December 30, 2013

Table 1. Formulation of cookies on substitution of yacon powder for soft wheat flour.

Ingredients (g)	Sample (%)				
	0	10	20	30	40
Soft wheat flour	200	180	160	140	120
Yacon powder	0	20	40	60	80
Sugar	80	80	80	80	80
Butter	105	105	105	105	105
Egg	40	40	40	40	40
Total	425	425	425	425	425

란 등은 시중에서 구매한 후 냉장보관하면서 사용하였다.

쿠키의 제조는 크림법(AACC, 2000)을 일부 수정하여 사용하였고, 재료의 배합은 박력분의 양을 기준으로 0, 10%, 20%, 30%, 40% 대체되도록 하였다(Table 1). 버터를 계량하고 중탕시킨 다음 반죽기(5K5SS, KitchenAid Inc., St. Joseph, MI, USA)에 넣어 3 단에서 30초 동안 혼합하고, 설탕을 넣어 3 단에서 1분 동안, 다시 계란을 넣어 3 단에서 5분 동안 혼합하여 크림화 시켰다. 밀가루, 야콘 분말, 베이킹파우더를 체에 한번 쳐서 제조한 반죽에 넣어 3분간 반죽시키고, 5°C 냉장고에서 30분간 휴지시켰다. 휴지된 반죽은 rolling pin을 이용하여 두께가 6 mm가 되도록 sheeting한 후 직경이 55 mm인 쿠키 틀을 이용해 성형하였다. 성형된 반죽은 굽기판에 놓고 160°C로 예열된 오븐(KXS-4G+H, Salva Industrial S.A., Lezo, Spain)에서 13분 30초간 구웠다. 굽기가 완료된 쿠키는 실온에서 1시간 동안 방냉한 후 polyethylene bag에 보관하면서 이화학적 품질특성 및 소비자 검사를 시행하였다.

물리화학적 품질특성 측정

쿠키의 pH는 각 시료 10 g에 증류수 90 mL를 넣어 충분히 균질화한 후 1시간 방치한 뒤 pH meter(MP230, Mettler Toledo, Schwerzenbach, Switzerland)로 상온에서 측정하였고, 각 시료(ca. 5 g)의 수분함량은 105°C 상압건조법을 이용하여 측정하였다. 밀도는 시료(ca. 16-19 g)를

종자치환법(AACC, 1988)을 이용하여 측정된 부피로 나누어 쿠키 부피에 대한 무게의 비로 계산하였다. 퍼짐성지수(spread factor)는 AACC method 10-50D(AACC, 2000; Bae et al., 2010)에 따라 측정하였다.

쿠키의 경도(peak breaking force, N)는 three-point break (triple beam snap) 방법(Park & Lee, 2011)에 따라 상온에서 20 회 반복 측정된 후 평균값을 비교하였고, 색도는 색차계(CM-600d, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 명도(L*), 적색도(a*) 및 황색도(b*)를 측정하였다. 경도를 제외한 모든 품질특성은 5 회 반복 측정된 후 평균값을 비교하였다.

소비자 검사

소비자 평가는 무작위로 선발된 대학생 55 명을 대상으로 오전 10-12 시, 오후 3-4 시에 실시하였다. 동일한 크기의 각 쿠키 시료를 세 자리 난수표로 구분하여 일회용 접시에 나열한 후 제시되었으며, 9 점 척도(1: 대단히 싫어함, 9: 대단히 좋아함)를 사용하여 평가하였다. 평가항목은 색(color), 향미(flavor), 강도(hardness), 맛(taste) 및 전반적인 선호도(overall acceptance)였으며, 시료 간 잔향 또는 잔미의 방해를 최소화하기 위해 시료사이에 물을 이용하여 입안을 헹군 후 검사를 실시하도록 하였다.

통계처리

실험결과는 SAS Ver. 9.1(SAS, 2005, SAS, Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 분산분석(ANOVA)하였고, 5% 수준에서 유의성 있는 시료 간 평균값의 비교는 Duncan's multiple range test에 의해 분석하였다.

결과 및 고찰

물리화학적 품질특성

야콘 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 물리화학적 품질특성은 Table 2에 요약된 바와 같다. 쿠키의 pH는 야콘 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며

Table 2. Physicochemical properties of cookies incorporated with different levels of yacon powder.

Properties	Yacon powder level in cookies (%)					
	0	10	20	30	40	
pH	6.46±0.02 ^a	6.36±0.03 ^b	6.31±0.01 ^c	6.25±0.01 ^d	6.22±0.00 ^e	
Moisture content (%)	3.61±0.33 ^c	3.76±0.43 ^c	3.93±0.43 ^c	4.47±0.17 ^b	5.05±0.20 ^a	
Density (g/mL)	1.50±0.18 ^c	1.37±0.14 ^c	1.26±0.13 ^c	1.09±0.09 ^b	0.98±0.06 ^a	
Spread factor	75.01±1.47 ^a	74.98±1.68 ^a	73.39±0.86 ^{ab}	73.07±1.07 ^b	69.66±1.37 ^c	
Hardness (N)	28.38±1.95 ^a	27.51±2.74 ^a	26.26±3.54 ^a	25.45±2.91 ^a	23.63±3.44 ^a	
Color	L*	80.56±0.56 ^a	63.49±0.39 ^b	54.39±1.11 ^c	50.12±0.73 ^d	46.15±1.26 ^e
	a*	4.45±0.50 ^c	7.64±0.42 ^d	10.17±0.78 ^c	11.18±0.36 ^b	12.28±0.50 ^a
	b*	32.30±0.83 ^a	30.87±0.53 ^b	30.52±0.51 ^b	29.28±0.46 ^c	27.38±0.48 ^d

^{a-e}Means within the same row without a common letter are significantly different ($p < 0.05$).

($p < 0.05$), 6.22-6.46 범위의 값을 나타내었다. 이는 첨가된 부재료의 pH(=4.94)가 산성을 띠고 있기 때문이며(Pereira et al., 2013), 유사한 감소현상은 인삼 분말(Kang et al., 2009), 블루베리 분말(Ji & Yoo, 2010), 삼백초 분말(Bae et al., 2010) 등을 첨가한 쿠키에서도 보고되었다.

쿠키의 수분함량은 3.61-5.05% 범위의 값으로 점차 증가하였으며 일부 첨가군 사이에서 유의적인 차이가 발견되었다($p < 0.05$). 이는 야콘 분말에 함유되어 있는 식이섬유소의 수분보유 성질에 의해 첨가량이 증가함에 따라 수분보유력이 증가하여 첨가군 쿠키의 수분함량이 증가한 것으로 사료되며(Joo & Choi, 2012), 홍어 분말(Cho & Kim, 2008), 딸기 분말(Lee & Ko, 2009)을 첨가하여 제조한 쿠키에서도 유사한 결과가 보고되었다.

대조군 쿠키의 밀도는 1.50 g/mL으로 가장 높았으며, 야콘 분말이 첨가됨에 따라 유의적으로 감소하여 40% 첨가군이 0.98 g/mL로 가장 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 쿠키의 밀도는 굽는 시간, 온도, 반죽의 혼합방법 등에 영향을 받을 수 있는데(Koh & Noh, 1997), 너무 낮은 경우 쿠키가 딱딱해지며 너무 높으면 부서지기 쉬워 상품성이 저하될 수 있다(Shin et al., 2007; Park et al., 2008).

쿠키의 퍼짐성 지수는 야콘 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 나타내었으며($p < 0.05$), 대조군의 값이 75.01로 가장 높았고 40% 첨가군의 값이 69.66으로 가장 낮게 나타났다. 퍼짐성은 반죽이 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 감소하는데(Doescher & Hosney, 1985; Miller et al., 1997), 야콘 분말이 밀가루와 대체되어 반죽 혼합과정에서 수분흡수를 경쟁함으로써 점도가 낮아지고 결과적으로 퍼짐성 지수가 감소하게 된다(Fuhr, 1962). 한

편 부재료의 첨가에 따른 퍼짐성 지수의 감소는 홍어 분말(Cho & Kim, 2008), 부추 분말(Lim et al., 2009), 블루베리 분말(Ji & Yoo, 2010) 등을 첨가하여 제조한 쿠키에서도 유사한 결과가 보고되었다.

대조군의 경도는 28.38 N으로 가장 높았고, 10, 20, 30, 40% 첨가군의 경도는 각각 27.51, 26.26, 25.45, 23.63 N으로 유의적인 차이는 없었지만($p > 0.05$), 순차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 야콘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 밀가루 비중이 상대적으로 낮아지게 되고 이에 따라 반죽의 글루텐 형성이 감소된 것이 주된 원인으로 사료된다(Shim et al., 2012).

쿠키의 밝기를 나타내는 L^* 값은 대조군이 80.56으로 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었고, 야콘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 단계적으로 유의적인 감소를 보여 40% 첨가군의 L^* 값이 46.15로 가장 낮게 평가되었다($p < 0.05$). 이와 같은 유사한 감소현상은 홍어 분말(Cho & Kim, 2008), 블루베리 분말(Ji & Yoo, 2010), 삼백초 분말(Bae et al., 2010)을 첨가하여 제조한 쿠키에서도 보고되었다. 적색도를 나타내는 a^* 값의 범위는 4.45-12.28로 야콘 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 한편, 황색도를 나타내는 b^* 값(32.30 → 27.38)은 L^* 값과 마찬가지로 야콘 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 일반적으로 쿠키의 표면색도는 연한 갈색을 띄고 있는 야콘 분말의 색도에 영향을 받으며(Fig. 1), 그 외에도 굽기 과정에서 환원당에 의한 비효소적 maillard 반응 및 카라멜화 반응에 기인하는 것으로 사료된다(Lee et al., 2007). 한편 딸기 분말(Lee & Ko, 2009)을 첨가하여 제조한 쿠키의 경우 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 명도,

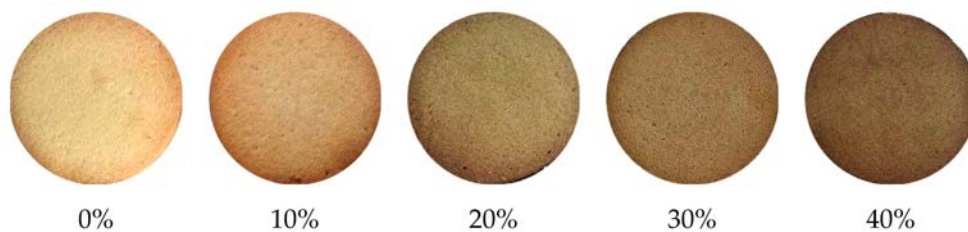


Fig. 1. Visual comparison of cookies incorporated with different levels of yacon powder.

Table 3. Consumer acceptance results of cookies incorporated with different levels of yacon powder.

Properties	Yacon powder level in cookies (%)				
	0	10	20	30	40
Color	6.18±1.89 ^a	6.51±1.36 ^a	5.53±1.33 ^b	4.85±1.72 ^c	4.24±1.82 ^d
Flavor	5.40±1.68 ^a	6.05±1.65 ^a	5.80±1.53 ^a	5.44±1.74 ^a	4.51±1.96 ^b
Taste	5.45±1.92 ^b	6.73±1.47 ^a	5.71±1.50 ^b	5.15±1.92 ^b	4.33±2.09 ^c
Hardness	5.42±1.73 ^{ab}	5.98±1.42 ^a	5.36±1.44 ^{ab}	5.36±1.65 ^{ab}	5.07±1.91 ^b
Overall acceptance	5.40±1.92 ^b	6.69±1.53 ^a	5.56±1.58 ^b	4.89±1.82 ^b	4.07±1.90 ^c

^{a-d}Means within the same row without a common letter are significantly different ($p < 0.05$).

황색도는 감소하였고, 적색도는 증가한 결과와 유사하였다.

소비자 선호도 검사

야콘 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 경도(hardness) 및 전체적인 기호도(overall acceptance)에 대한 소비자 평가결과는 Table 3에 나타내었다. 야콘 쿠키의 색에 대한 선호도는 10% 첨가군이 6.51 점으로 유의적으로 가장 높게 평가되었고($p < 0.05$), 첨가량이 20%를 초과하면서 선호도는 현저하게 감소하였다($p < 0.05$). 20% 첨가군부터 야콘 분말의 색이 많이 반영되어 진한 갈색으로 인해 평가자들의 선호도가 저하된 것으로 판단된다. 향과 경도에 대한 선호도는 대조군과 10-30% 첨가군 사이에 유의적인 차이는 발견되지 않았으나($p > 0.05$), 40% 첨가군은 유의적으로 가장 낮게 평가되었다($p < 0.05$). 한편 맛과 전체적인 선호도에서 10% 첨가군이 다른 시료에 비해 유의적으로 높게 평가되었으며($p < 0.05$), 따라서 관능적 품질을 저해하지 않고 야콘 분말의 건강 기능성 효과를 최대한 활용하기 위한 최적 첨가농도는 10%가 가장 적절할 것으로 판단된다.

요 약

야콘 분말의 첨가량을 달리하여 쿠키를 제조한 후 물리화학적 및 관능적 품질특성을 비교하였다. 야콘 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 pH와 밀도는 유의적으로 감소하였고($p < 0.05$), 수분함량은 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈다($p < 0.05$). 쿠키의 퍼짐성 지수는 야콘 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 나타내었으며($p < 0.05$), 대조군의 경도(28.38 N)는 가장 높았고, 10-40% 첨가군 사이에 유의적인 차이는 없었지만($p > 0.05$), 순차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 쿠키의 L^* 과 b^* 값은 단계적인 유의적 감소를 보였으며, a^* 값은 야콘 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 한편 소비자 선호도 검사결과 전체적인 선호도를 포함한 모든 항목에서 10% 첨가군이 다른 시료에 비해 유의적으로 높게 평가되었으며($p < 0.05$), 따라서 관능적 품질을 유지하면서 야콘 분말의 건강 기능성 효과를 최대한 활용하기 위한 최적 첨가농도는 10%가 가장 적절할 것으로 판단된다.

참고문헌

AACC. 1988. Approved methods of the AACC. Method 74-09. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN, USA.
 AACC. 2000. Approved Method of the AACC. Method 10-50D. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
 Aybar MJ, Sánchez Riera AN, Grau A, Sánchez SS. 2001. Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallanthus sonchifolius* (yacon) leaves in normal and diabetic rats. *J. Ethnophar-*

macol. 74: 125-132.
 Bae HJ, Lee HY, Lee JH, Lee JH. 2010. Effect of *Saururus chinensis* powder addition on the quality of sugar snap cookies. *Food Eng. Prog.* 14: 256-262.
 Cho HS, Kim KH. 2008. Quality characteristics of cookies fortified with skate (*Raja kenoei*) powder. *Korean J. Food Cult.* 23: 771-778.
 Doescher LC, Hoseney RC. 1985. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-sap cookies. *Cereal Chem.* 62: 263-269.
 Fuhr FR. 1962. Cookie spread: its effects on production and quality. *Bakers Digest* 36: 56-60.
 Itaya NM, De Carvalho MAM, Figueiredo-Ribeiro RDL. 2002. Fructosyl transferase and hydrolase activities in rhizophores and tuberous roots upon growth of *Polymnia sonchifolia* (Asteraceae). *Physiol. Plantarum* 116: 451-459.
 Ji JR, Yoo SS. 2010. Quality characteristics of cookies with varied concentration of blueberry powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life* 20: 433-438.
 Joo SY, Choi HY. 2012. Antioxidant activity and quality characteristics of black rice bran cookies. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 41: 182-191.
 Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality characteristics of cookies with ginseng powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 38: 1595-1599.
 Kim AR, Lee JJ, Jung HO, Lee MY. 2010. Physicochemical composition and antioxidative effects of yacon (*Polymnia sonchifolia*). *J. Life Sci.* 20: 40-48.
 Kim AR, Lee JJ, Lee YM, Jung HO, Lee MY. 2010. Cholesterol-lowering and anti-obesity effects of *Polymnia sonchifolia* Poep. & Endl. powder in rats fed a high fat-high cholesterol diet. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 39: 201-218.
 Kim WM, Kim MK, Byun MW, Lee GH. 2012. Physical and sensory characteristics of bread prepared by substituting sugar with yacon concentrate. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 41: 1288-1293.
 Kim YS. 2005. Antimicrobial activity of yacon K-23 and manufacture of functional yacon jam. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37: 1035-1038.
 Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristics and optimization of iced cooked with addition of jinuni bean (*Rhynchosia volubilis*). *Korean J. Food Cookery Sci.* 21: 514-527.
 Koh YJ, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J. East Asian Diet. Life* 7: 159-165.
 Lee AR. 2010. A study on the development of cooked rice according to the different coating ratio of yacon (*Polymnia sonchifolia*) root and its antioxidant and sensory properties. *Korean J. Food Nutr.* 23: 600-606.
 Lee DH, Ji SH, Han WC, Lee JC, Kang SA, Jang KH. 2012. Evaluation of physicochemical properties and fermentation qualities of kimchi supplemented with yacon. *J. East Asian Soc. Dietary Life* 22: 408-413.
 Lee ES, Shim JY. 2010. Quality characteristics of *sulgidduk* with yacon powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 26: 545-551.
 Lee JH, Ko JC. 2009. Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder. *Food Eng. Prog.* 13: 79-84.
 Lee JH, Son SM. 2011. Quality of sponge cakes incorporated with yacon powder. *Food Eng. Prog.* 15: 269-275.

- Lee MK, Choi SR, Lee J, Choi YH, Lee JH, Park KU, Kwon SH, Seo KI. 2012. Quality characteristics and anti-diabetic effect of yacon vinegar. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 41: 79-86.
- Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwon OC. 2007. Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powders. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 36: 1048-1054.
- Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi BS, Cho KR, Shin SG, Kim SY, Kim JY. 2009. Physical and sensory characteristics of cookies with add leek powder. *Korean J. Food Nutr.* 22: 1-7.
- Miller RA, Hosney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem.* 74: 669-674.
- Moon MJ, Yoo KM, Kang HJ, Hwang IK, Moon BK. 2010. Antioxidative activity of yacon and changes in the quality characteristics of yacon pickles during storage. *Korean J. Food Cookery Sci.* 26: 263-271.
- Park GS, Lee JA, Shin YG. 2008. Quality characteristics of cookie made with oddi powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life* 18: 1014-1021.
- Park MJ, Lee JH. 2011. Effect of *Ecklonia cava* powder on color and texture of sugar-snap cookies. *Food Eng. Prog.* 15: 85-89.
- Pereira JAR, Barcelos MFP, Pereira MCA, Ferreira EB. 2013. Studies of chemical and enzymatic characteristics of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) and its flours. *Food Sci. Technol.* 33: 75-83.
- SAS. 2005. SAS User's Guide. SAS Institute, Ver. 9.1, Cary, NC, USA.
- Shim EA, Kwon YM, Lee JS. 2012. Quality characteristics of cookies containing yacon (*Smallanthus sonchifolius*) leaf powder. *Korean J. Food Cult.* 27: 82-88.
- Shim KH. 2012. Quality characteristics of low salted yacon jangachi using soybean sauce. *Korean J. Commun. Liv. Sci.* 23: 79-88.
- Shin JH, Lee SJ, Chio DJ, Kwon OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean J. Food Cookery Sci.* 23: 609-614.
- Yan XJ, Suzuki M, Ohnishi-Kameyama M, Sada Y, Nakanishi T, Nagata T. 1999. Extraction and identification of anti-oxidants in the roots of yacon (*Smallanthus sonchifolius*). *J. Agric. Food Chem.* 47: 4711-4713.