

Sensory characteristics of commercial rice cookies and snacks in market

Sook-Jong Rhee¹, Jang-Eun Lee², Mi-Ryung Kim^{1*}
¹Department of Bio-Food Materials, Silla University, Busan, 617-736, Korea
²Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea

시판 쌀과자의 관능적 품질 특성

이숙종¹ · 이장은² · 김미령^{1*}

¹신라대학교 의생명과학대학 바이오식품소재학과

²한국식품연구원 우리술연구센터

Abstract

This study was conducted to analyze the sensory profiles of commercial rice cookies and snacks in the market and to provide fundamental data on the development of rice cookies and snacks. The sensory characteristics of 10 kinds of Korean commercial rice cookies and snacks were evaluated using a sensory test and were analyzed via quantitative description analysis (QDA) and principal component analysis (PCA), depending on their rice contents and processing methods. The rice cookies and snacks with less than 30% rice contents and that were fried were preferred, and their grainy attribute was related to the preference for them. Then 27 kinds of commercial rice cookies and snacks from three countries, Japan, the U.S.A. and China, were also evaluated and compared with those from Korea. While the Korean commercial rice cookies and snacks were sweet, grainy and crispy, those of Japan were not sweet and instead, were salty and crispy.

Key words : rice, cookies and snacks, sensory characteristics, QDA, PCA

서 론

최근 중국, 인도 등의 개발도상국가들의 폭발적인 인구 증가로 인해, 2050년에는 세계인구가 약 70억 명으로 증가할 것이며, 지금의 약 2배에 해당하는 식량이 필요하게 될 것으로 예상된다. 만성적 식량 부족시대에서 식량 수입국들의 식량 확보는 더욱 힘들어지고 머지않아 식량의 무기화라는 무서운 상황에 직면하게 될 것으로 전망되고 있다. 이러한 국제적 상황에서 우리나라의 곡물 자급율은 약 26.7%로서 1970년 약 81%, 90년 43% 수준에서 최근 10여년 동안 30% 미만으로 떨어져 OECD 국가 중 최하위 수준이다. 그나마도 쌀을 제외하면 나머지 식량자급율은 5%에 불과하다. 쌀이 98.0%, 보리쌀이 41.1%일 뿐, 밀(0.5%), 옥수수(1.0%), 콩(8.4%)은 거의 전량 수입에 의존하고 있다

(1,2).

그러나 쌀 생산 또한 안심할 수 있는 상황이 아니어서 2000년대 이후, 쌀 생산성의 정체와 재배면적의 감소 등의 원인으로 쌀의 총 생산량은 지속적으로 감소하고 있다. 그럼에도 불구하고 1인당 쌀 소비량이 큰 폭으로 줄어들고 있으며, MMA 의무수입물량의 증가, 대북지원의 중단 등으로 쌀의 재고량은 계속적으로 증가하고 있는 실정이다. 이에 따라 발생하는 쌀의 공급과잉문제는 재고 처리비용증대 및 다음 해 쌀 가격의 하락 요인으로 작용하고 있다. 앞으로 전면적인 쌀 시장 개방을 앞두고 국내 쌀 소비 증가는 국가적인 관심사이며 식량안보 차원에서도 해결해야 할 중요한 과제가 되고 있다(2-4).

우리나라는 쌀의 대부분을 밥 용으로 소비하고 있으며, 국내 생산량의 약 6% 정도만이 가공용으로 사용하고 있다. 그나마 주류와 떡류를 제외하면 쌀의 가공용 소비량은 매우 미미한 수준이다(4,5). 일본의 경우 60년대 말부터 쌀의 가공 식품화에 노력하여 현재 전체 쌀 생산량의 15% 수준이

*Corresponding author. E-mail : haha7kmr@silla.ac.kr
Phone : 82-51-999-5873, fax : 82-51-999-5458

쌀 가공품으로 적용되고 있다(6). 쌀 소비량을 증가시키기 위해서는 밥보다 좀 더 편리하게 먹을 수 있는 쌀 국수류, 쌀 과자류와 같은 간편 가공식품의 원료로 개발할 필요가 있다. 쌀을 이용해 국수나 과자와 같은 가공식품을 만들기 위해서는 현재 주 원료로 사용되고 있는 밀가루를 대체할 쌀 가루의 가공적성 향상에 관한 연구가 선행되어야 할 것이다(7).

밀가루 대체를 위한 연구는 쌀의 활용성 제고 측면 이외에도 밀가루 내의 단백질이 알려지의 주요 원인으로 밝혀지면서 그 필요성이 증대되고 있다. 쌀가루는 알려지 유발율이 현저히 낮고 소화가 잘 되며, 필수 아미노산 조성 등 영양적인 측면에서 장점을 가지고 있다. 그러나 밀가루와 달리 글루텐을 가지고 있지 않기 때문에, 제과 및 제빵 가공 시 구조 형성능이 낮아 가공적성이 좋지 못해 밀가루를 대체하는데 많은 제약을 가지고 있다(8-10). 이에 따라 최근 쌀을 주원료로 하는 새로운 가공식품의 개발과 함께 식품가공원료로서의 쌀의 가공 적성 연구 분야에 대한 관심이 높아지고 있다. 현재까지 쌀을 원료로 한 연구는 쌀빵 가공과 특성에 관한 연구(11-13), 유과의 가공과 품질 특성에 관한 연구(14,15), 엿에 관한 연구(16), 쌀 이유식 제조에 관한 연구(17), 쌀가루를 첨가한 국수 제조에 관한 연구(18,19), 쌀가루를 첨가한 쿠키 제조에 관한 연구(10,11,20-24) 등이 있다.

과자류는 곡식가루에 감미료를 첨가하여 만든 것으로 주식 이외에 먹는 기호식품으로 정의된다. 과자류는 맛이 달고 비삭하며 차나 음료와 잘 어울려 남녀노소 누구에게나 사랑받는 식품이며, 빵류나 국수류와 달리 가공적성에 큰 영향을 받지 않아서 쌀을 원료로 한 가공식품으로 가장 접근 가능성이 큰 품목으로 제고될 수 있다(23). 그러나 2008년 현재 전체 쌀 가공식품 시장규모 총 1조 8천억 원 중 쌀과자류는 약 400억 원 시장에 불과하다(7). 따라서 밀가루 대체 가공기술의 발전을 독려하고, 쌀가공 식품개발에 의한 신규소비시장의 개발을 위해 국내 쌀과자 가공기술의 증진은 절실한 상황이다.

본 연구에서는 국내에서 시판되고 있는 쌀과자 시장 현황에 대해 조사하고 한국인의 기호에 맞는 쌀과자의 관능적 품질특성을 알아봄으로써 쌀과자 개발 연구에 기초자료를 제공하고자 하였다. 또한 쌀 가공식품의 수출 경쟁력 강화(7,25)를 위해서는 외국의 쌀 가공식품에 대한 관능적 특성을 파악하고 제품 개발에 적극 반영할 필요가 있으므로 한국 이외에 일본, 중국, 미국 등에서 쌀과자류를 수집하여 관능적 특성을 비교, 분석하였다.

재료 및 방법

재 료

2010년 국내 대형 마트를 중심으로 쌀이 첨가된 가공식품 207종을 구입하여 각 제품의 가공형태, 쌀함량, 제조사, 쌀 원산지 등을 조사하였다. 이 중 소비자 인지도가 높은 쌀과자 제품 10종을 선정하여 본 실험에 사용하였다. 이들 쌀과자 제품의 특성은 Table 1과 같다.

또한 일본, 중국, 미국 등 3개 국가의 쌀과자 제품은 각 나라의 대형 마트에서 쉽게 구입 가능한 제품으로 선택하였고, 중국 제품 10 종, 일본 제품 8 종, 그리고 미국 제품 9종을 선정하였다.

관능적 특성 평가

관능검사에 대해 기본적 지식이 있거나 관능검사 경험이 있는 신라대학교 바이오식품소재학과 학부생 및 대학원생 15명을 대상으로 패널을 구성하였고, 정량적 묘사분석에 대한 강의 및 훈련을 진행 한 후 실험에 참여하도록 하였다. 실시시간은 오전 10시 및 오후 3시로 정하고 1회에 5개의 시료를 제공하였다. 시료는 1회용 접시에 1회 맛보기에 적당한 양으로 나누어 일인당 제공되었으며, 시료에 대한 선입견을 없애기 위해 무작위로 부여된 번호를 부여하였다. 입안의 잔여감을 없애고 미각의 둔화를 최소화하기 위하여 한 개의 시료를 평가하고 반드시 물로 입안을 헹군 후 다음 시료를 평가하게 하였다. 평가 1시간 전부터는 물 이외의 음료나 음식물의 섭취, 향수 등의 사용을 금하게 하였다.

정량적 묘사분석

패널들을 대상으로 실험에 앞서 정량적 묘사분석에 대한 이해를 돕기 위한 강의와 예비실험을 진행한 후, 쌀과자 시료들을 제시하고 맛보게 하면서 자유로운 토론을 통하여 묘사용어를 선정하였다. 선정된 묘사용어에 대한 특성 강도분석은 15점 선 척도를 사용하여 평가하였다. 즉, 선정된 각각의 항목에 대해 느끼는 강도를 약한 정도는 좌측으로, 강한 정도는 우측으로 하여 15 cm 선상(line scale)에 표시하게 하고 그 거리를 측정하여 평가하였다. 이때 제시된 한 시료에 대해 7가지 관능적 특성에 대해 순서대로 모두 평가하도록 하였다. 한 시료의 평가가 끝나면 1분간의 시간 간격을 두고, 다음 시료를 평가하게 하였다.

Table 1. Characteristics of 10 kinds of commercial Korean rice cookies and snacks

	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	RC7	RC8	RC9	RC10
Rice content (%)	10	25	30	34	37	39	51	56	99	100
Processing method	baking	puffing	fryng	baking	fryng	baking	baking	baking	puffing	baking
Company size	middle and small	middle and small	big	big	big	big	big	big	middle and small	middle and small

통계분석

관능검사의 분석은 SPSS 통계프로그램(ver.12.0, SPSS INC., Chicago, IL, USA)을 이용하여 평균값과 표준편차를 계산하였으며, ANOVA를 실시하여 그룹간의 유의적 차이를 검증하였다. 또한 시료간 유의적 차이가 있는 경우, 5% 유의수준에서 Duncan's Multiple Range Test에 의해 시료 특성간의 차이 정도를 검증하였다. 이러한 결과는 QDA diagram으로 표시하여 정량적 묘사 분석법으로 도해하였으며, 시료들간의 관능적 특성 차이를 요약하고 선호도에 미치는 영향을 알아보기 위해 SIMCA-P(Ver.12.0, Umetrics, Sweden) 프로그램을 이용하여 주성분 분석(principal component analysis, PCA)을 수행하였다.

결과 및 고찰

국내 시판 쌀가공식품 시장 현황 비교

국내 대형 마트에서 수집한 쌀 가공식품 총 207종을 쌀 가공협회가 제시한 분류기준을 참고로 하여 가공 형태 별로 분류한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 과자류가 28%로 가장 높은 것으로 나타났으며 무균 밥과 레토르트 밥 및 죽을 포함하는 도시락 류가 23%, 면류가 17%로 조사되었다. 본 조사에서는 쌀 가공기술에 중요성을 부가하여 소 포장 형태로 판매되는 떡 류는 조사대상에서 배제하였다. 본 조사에서는 판매되는 쌀 가공식품 전체를 수집하여 조사한 것은 아니지만, 눈에 쉽게 띄어 소비자의 접근성이 비교적 쉬울 것으로 생각되는 200여 가지 품목을 대상으로 하였으므로 실제로 소비자들이 구매하기 쉬운 쌀 가공식품은 과자류, 도시락 류, 국수 류로 볼 수 있다. 무균 밥을 포함해서 냉동 밥 류와 각종 죽 류에 해당하는 도시락 류의 비중이 두 번째로 조사된 것은 일인 가구의 증가를 비롯하여 간편식을 선호하는 최근의 경향이 반영된 것으로 보인다.

제조사에 따른 분류에 있어서는 대기업 제품 61%, 중소

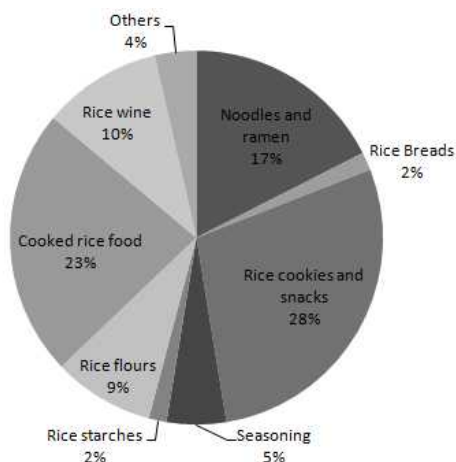


Fig. 1. Distribution of rice processed foods in Korea market.

기업 제품 39%로, 대기업에서 생산되거나 중소기업에서 생산되었다 해도 대기업 상표로 판매되는 쌀 가공식품의 비율이 높은 것으로 나타났다(Fig. 2(A)). 쌀의 원산지 별 분류에서는 국내산 69% 수입산 20% 미 표기 10%로 국내산 쌀을 사용한 경우가 매우 높게 조사되었으며 이는 쌀을 비롯한 농·수·축산물의 경우 국내산을 선호하는 소비자의 기호를 반영한 것으로 보인다(Fig. 2(B)). 가공식품에 사용된 쌀의 함량을 살펴보면 쌀함량 30% 이하의 제품이 42%를 차지하며 30~80%의 쌀 함량 제품이 33%, 80% 초과 쌀 함량 제품이 약 13%, 함량 미표기도 약 13%를 나타내었다(Fig. 2(C)).

208종의 쌀 가공식품 중 쌀과자류는 총 64품목이 수집되었다. 쌀가공협회의 쌀과자 분류기준을 참고로 하여 분류한 결과, 비스킷류 34%, 쌀 스낵류 34%, 건과류 5%, 한과 27% 등으로 구성되어 있었으며(Fig. 2(D)), 대기업 제조 제품 47%, 중소기업 제조제품이 53%였다. 쌀 함량 30% 이하 제품이 39%, 쌀 함량 30~80% 제품이 50%, 쌀 함량 80% 초과 제품 5%, 미표기 제품 6%의 분포를 보였다. 또한 원료 쌀의 원산지는 국내쌀 75%, 수입쌀 25%의 분포를 보였다(Fig. 2). 쌀과자류의 분포는 전체 쌀 가공식품들에 비해 다소 다른 경향을 보였는데, 쌀 함량 30~80%의 제품이 더 많은 분포를 차지하고 있었으며, 대기업보다는 중소기업이 더 많은 제품을 출시하고 있었다. 따라서 쌀 가공식품 중 쌀과자류가 밀가루를 쌀가루로 대체하기에 가장 적합한 품목으로 생각되며 쌀의 사용량도 상당히 증가시킬 수 있는 것으로 사료된다. 뿐만 아니라 중소기업 제품의 비율이 높아 중소기업에서 가공기술을 갖춘다면 다소 용이하게 시장에 진출할 수 있는 품목으로 생각된다.

국내 시판 쌀과자의 관능적 품질 특성

쌀과자류의 묘사분석 결과, 단맛(sweet), 짠맛(salty), 고소한 맛(grainy), 바삭함(crispy), 곱끄러움(sandy), 치밀함(compact), 찢득함(cohesiveness) 등 7 가지의 항목과 전반적인 선호도(preference)가 정량적 묘사분석을 위한 항목으로 선정되었다. 단맛, 짠맛, 고소한 맛, 바삭함은 보편적인 맛이나 느낌으로 패널들 간에 쉽게 합의에 도달했으나, 몇몇 묘사항목에 대해서는 충분한 토의를 통해 서로 합의에 도달한 후에 실험에 임하였다. 치밀함은 이로 시료를 깨물었을 때 가해지는 힘으로 단단한 정도로 정의하였다. 찢득함은 시료를 씹거나 삼키는 과정에서 이에 달라붙는 정도를 의미하는 것으로 찢득하거나 끈끈한 느낌으로 정의하였다. 곱끄러움은 시료를 삼킨 후에 입안에 남아있는 후미이며 모래알이 입안에 남아있는 느낌으로 정의하였다. 이 등은 한과류에 대한 묘사항목으로 단맛, 굳은 정도, 이에 붙는 정도를 선정하였으며(26), 기능성 쌀을 첨가한 쿠키에 대한 연구에서는 고소한 냄새, 고소한 맛, 경도, 아삭한 정도, 표면에 금이 갈라진 정도, 갈색 정도 등을 평가 특성으로 선정하였

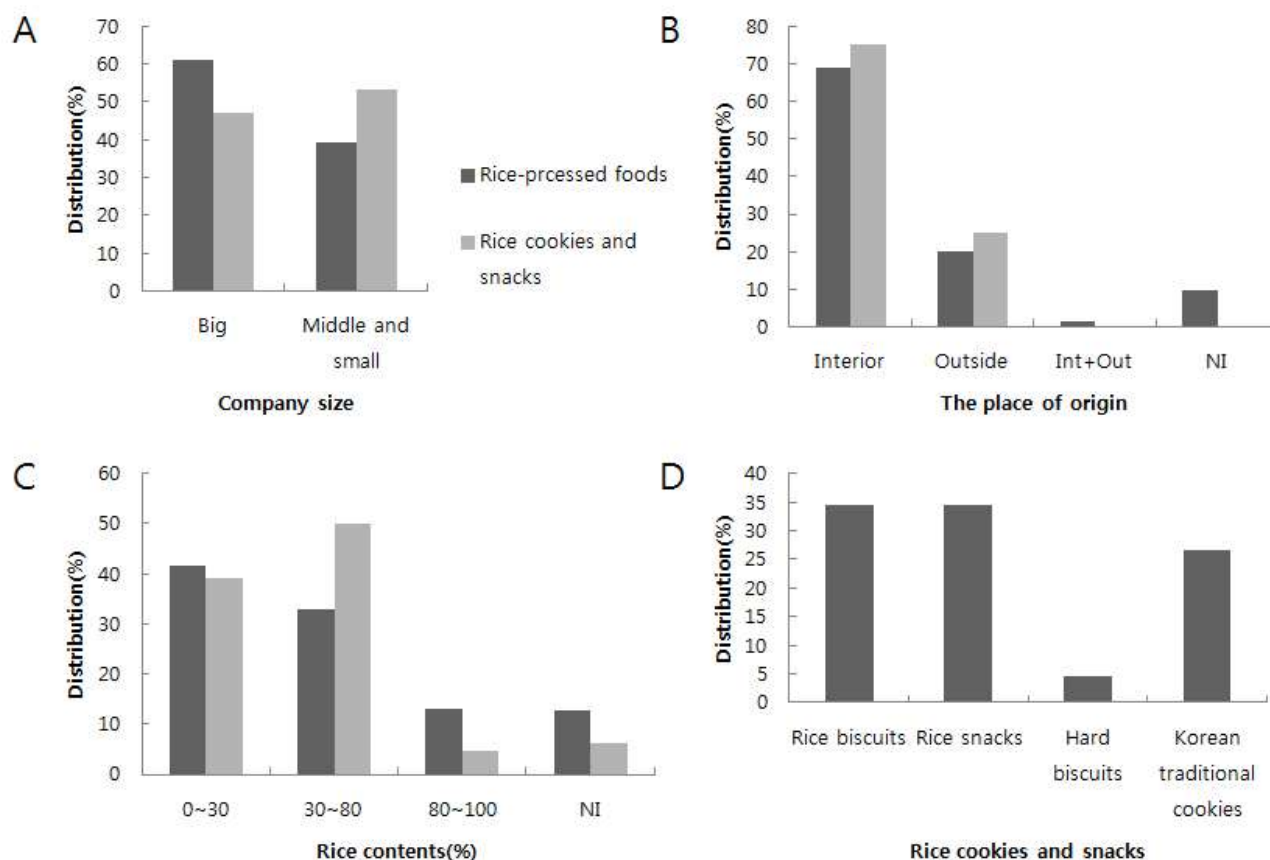


Fig. 2. Present condition of rice processed food. A) Size distribution of company producing commercial rice processed foods and rice cookies and snacks in Korea market. B) Comparison of rice origin for commercial rice processed foods and rice cookies and snacks in Korea market. C) Distribution of rice contents on commercial rice processed foods and rice cookies and snacks in Korea market. D) Distribution on the kind of commercial Korean rice cookies and snacks. NI means not-indication.

고(22), 현미가루 첨가 쿠키의 품질 특성 연구에서는 구수한 향, 단맛, 고소함, 부서짐성, 깔깔한 정도, 단단함, 갈색 정도 등을 묘사항목으로 선정한 바 있다(23).

10종의 시판 쌀과자의 단맛, 짠맛, 고소한 맛, 바삭함, 쫄쫄러움, 치밀함, 찜뚱함 등 7 가지의 항목에 대한 묘사분석 결과는 Table 2에 나타내었다. 각 관능특성 별, 10개의 시료 간에 다양한 관능특성 값을 나타내며, 유의적 차이를

보였다($p < 0.001$). 단맛의 경우에는 그 정도가 4 그룹으로 나뉘어져 유의적인 차이를 나타내었으며, 고소한 맛의 경우는 5 그룹으로 차이를 나타내었다. 다른 관능 특성들도 3~5 그룹으로 맛이나 냄새의 강도가 유의적인 차이를 보였지만, 짠맛의 경우는 두 그룹으로 뚜렷하게 구별이 되었다. 따라서 시료별 분명한 관능적 특성의 차이와 선호도의 차이가 확실하게 구별되었으며, 각 쌀 과자 제품의 제조특성에

Table 2. Sensory characteristics¹⁾ of commercial Korean rice cookies and snacks

Character notes	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	RC7	RC8	RC9	RC10	p-value
sweetness	4.0±1.89 ^{cd}	8.0±3.53 ^{ab}	10.3±2.19 ^a	8.1±3.41 ^{ab}	4.7±3.65 ^{cd}	3.3±2.51 ^d	4.8±3.71 ^{cd}	6.0±3.96 ^{bcd}	9.2±2.61 ^{ab}	7.0±4.01 ^{bc}	0.000
salty	2.0±1.43 ^b	1.9±2.05 ^b	2.5±1.84 ^b	1.3±0.92 ^b	6.0±3.51 ^a	6.7±3.88 ^a	8.1±2.85 ^a	8.4±3.46 ^a	1.8±1.39 ^b	1.6±2.30 ^b	0.0000
grainy	8.4±3.10 ^{abcd}	5.7±3.58 ^{de}	9.3±3.38 ^{abc}	6.1±3.63 ^{cde}	9.9±2.73 ^a	4.0±3.06 ^e	7.8±3.14 ^{abcd}	9.6±2.25 ^{ab}	7.5±3.25 ^{abcd}	6.4±3.83 ^{bcde}	0.000
crispy	10.7±2.24 ^{abc}	1.2±0.99 ^d	11.8±2.13 ^a	8.2±3.69 ^c	11.0±2.39 ^{ab}	8.7±3.39 ^{bc}	11.3±1.46 ^{ab}	11.6±2.26 ^a	8.3±2.97 ^c	11.5±3.67 ^a	0.000
compact	10.4±2.27 ^a	5.1±4.21 ^{cd}	6.2±3.30 ^{cd}	5.7±3.38 ^{cd}	7.1±3.90 ^{bcd}	5.5±2.27 ^{cd}	7.2±2.98 ^{abcd}	7.4±3.60 ^{abc}	4.0±2.53 ^d	10.1±3.83 ^{ab}	0.000
sandy	3.9±2.84 ^{cd}	2.6±2.59 ^d	7.4±4.01 ^{ab}	6.3±4.27 ^{abc}	8.2±3.41 ^a	6.9±3.17 ^{abc}	7.1±3.10 ^{abc}	5.2±3.25 ^{abcd}	4.2±2.14 ^{bcd}	5.4±4.46 ^{abc}	0.000
cohesiveness	1.2±1.04 ^d	9.7±4.99 ^a	5.8±3.23 ^{bc}	2.8±3.46 ^d	2.1±1.66 ^d	2.9±2.55 ^{cd}	3.1±3.13 ^{bcd}	2.0±2.28 ^d	6.0±2.91 ^b	1.1±1.77 ^d	0.000
preference	9.8±3.40 ^{abc}	4.4±3.42 ^{de}	11.6±2.48 ^a	8.4±3.54 ^{bc}	9.7±3.06 ^{abc}	3.5±2.53 ^e	9.0±3.43 ^{abc}	11.1±2.17 ^{ab}	8.6±3.64 ^{abc}	7.5±3.52 ^{cd}	0.000

¹⁾Means of three replicates. Data were scored on 15 line scale. Values within a row not sharing a superscript letter are significantly different (Duncan's multiple range test).

다른 관능적 특성의 차이를 확인할 필요가 있었다.

국내 시판 쌀과자의 쌀함량에 따른 관능적 특성비교

쌀 함량에 따른 한국 쌀과자의 관능적 품질 특성 차이를 알아보기 위해 수집된 쌀과자 제품 포장의 쌀 함량 표시를 기준으로, 쌀 함량 0~30%, 30~80%, 그리고 80~100%의 세 그룹으로 분류하고 쌀 함량에 따른 관능적 품질 특성이 있는지 조사하였다(Table 3, Fig. 3). 각 품질 지표 항목 중 단맛, 짠맛, 바삭함에서 유의적 차이를 보였으며 ($p < 0.001$), 고소한맛, 치밀함, 끈끄러움, 찢득함에서는 유의적 차이를 나타내지 않았다.

Table 3. Sensory characteristics¹⁾ of commercial Korean rice cookies and snacks on rice contents

Character notes	0~30%	30~80%	80~100%	p-value
sweetness	7.5±3.9 ^a	5.2±3.9 ^b	7.3±3.6 ^a	0.000
salty	1.6±1.4 ^a	5.6±3.8 ^b	1.4±1.6 ^a	0.000
grainy	7.8±3.7	7.2±3.7	7.0±3.2	0.254
crispy	10.3±3.4 ^a	8.9±4.6 ^b	10.1±3.5 ^a	0.009
sandy	6.4±4.1	5.9±3.5	5.3±3.4	0.172
compact	7.2±3.6	6.7±5.4	6.7±4.2	0.837
cohesiveness	2.9±3.2	3.4±4.1	3.6±3.5	0.346
preference	9.9±3.7 ^a	7.2±4.2 ^b	7.8±3.4 ^b	0.000

¹⁾Means of three replicates. Data were scored on 15 line scale. Values within a row not sharing a superscript letter are significantly different (Duncan's multiple range test).

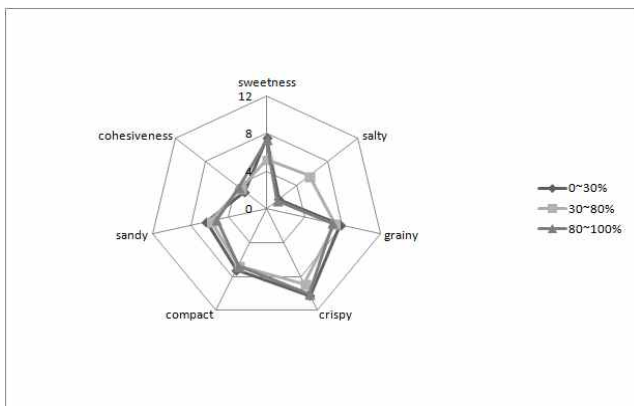


Fig. 3. Sensory characteristics of commercial Korean rice cookies and snacks on rice contents by QDA.

쌀 함량 30%이하의 쌀과자류에서는 달고 바삭한 조직감을 가지는 특징을 나타내었다. 쌀 함량 30~80%인 쌀과자류는 짠맛이 상대적으로 높은 값을 나타내었으며, 다른 시료 군에 비해 단맛과 바삭함 항목에서 유의적으로 낮은 값을 보였다. 쌀 함량 80~100%의 쌀과자류에서는 30%이하의 쌀과자류와 같이 달고 바삭한 특징을 나타내었다. 그러

나 전체적인 선호도에 있어서는 쌀 함량 30% 이하인 경우가 유의적으로 가장 높은 결과를 나타내었으며, 30% 초과 의 쌀 함량을 가진 쌀과자의 경우 쌀 함량에 관계없이 비슷한 정도의 선호도를 나타내었다. We 등(20)은 압출 쌀가루 30%를 첨가한 쿠키가 관능 평가에서 밀가루 쿠키보다 높은 평가를 나타내었다고 하였으며, Kim 등(22)은 기능성 쌀가루 20~30% 첨가군이 대조군과 함께 높은 기호도를 나타내었다고 보고하였지만, 맛 특성과 조직감에서 유의적인 차이가 없는데도 불구하고 선호도의 차이를 야기하는 요인은 아마도 70% 이상이 함유된 밀가루가 주는 익숙함에서 오는 선호도로 예상된다. 쌀 함량 변화와 쌀 과자의 기호도를 조사한 다른 연구와 같이 본 연구에서도 쌀 함량 30% 이하에서 높은 선호도를 나타낸 것은 쌀의 함량을 높인 쌀 과자가 소비자들의 기호도를 충족시키지 못하는 것으로 보이며 쌀가루의 가공적성을 향상에 대한 보다 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

국내 시판 쌀과자의 가공방법에 따른 관능적 특성비교

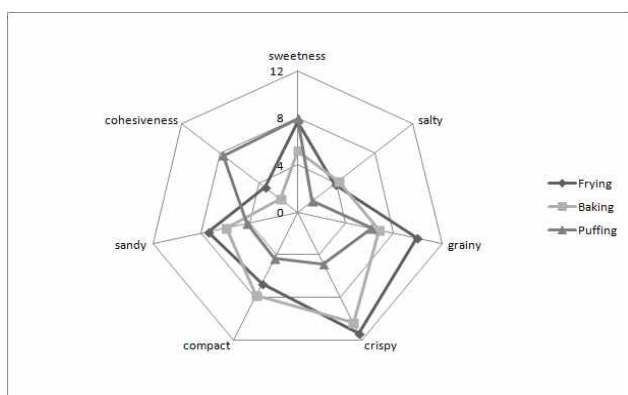
가공방법에 따른 한국 쌀과자의 관능적 품질 특성 차이를 알아보기 위해 수집된 쌀과자들을 가공방법에 따라 분류하여 비교하였다. 과자류의 분류는 다소 모호하여 스넵과 쿠키, 비스켓 등이 혼합되어 사용되고 있다. 본 연구에서는 최종 가식화 공정에서의 제조방법에 따라 구움(Baking 혹은 Roasting)과 유탕처리(Frying)의 공정으로 분류하였다 (27). 또한 팽화(Puffing)에 의해 제조되어 그 이후 기름에 의한 처리가 없이 꿀이나 물엿으로 버무린 전통한과도 한 종류로 분류하였다.

제시된 쌀과자는 가공방법에 따라 구움 6 종류, 유탕 2 종류, 팽화 2 종류로 구성되어 있었다. 관능검사 결과는 Table 4과 Fig. 4에 나타내었다. 모든 특성 항목에 있어 유의적인 차이가 나타났으며, 제조방법에 따른 관능적 특성의 차이가 명확하게 나타났다($p < 0.001$). 유탕에 의해 제조된 쌀과자의 품질 특징은, 구운 쌀과자나 팽화된 쌀과자에 비해 가장 고소하고 바삭하며, 끈끄러운 특징을 나타내었으며, 선호도에 있어 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다. 구운 쌀과자는 단맛이 약하였으며, 중간 정도의 바삭하고 끈끄러운 조직감을 가지며, 찢득거리는 조직감이 약한 특징을 나타내었다. 팽화된 쌀과자류는 짠맛이 가장 약하였으며, 제조공정상 물엿이나 꿀을 버무린 경우가 많아 가장 찢득거렸고, 유탕이나 구운 쌀과자에 비해 바삭거리지도 끈끄럽지도, 단단하지도 않은 부드러운 조직감을 나타내었다. We 등(20)은 팽화 공정 동안의 구조 변화는 단시간에 급격하게 일어나기 때문에 제품의 가공시에 글루텐이 없어 도 다공성 구조형성을 조절할 수 있어 기존 쌀과자 제품이 가지는 단단한 물성을 개선하여 부드러운 특성을 부여할 수 있다고 보고하였다.

Table 4. Sensory characteristics¹⁾ of commercial Korean rice cookies and snacks on processing methods

Character notes	Frying	Baking	Puffing	p-value
sweetness	7.7±4.2 ^b	5.2±3.7 ^a	7.9±3.4 ^b	0.000
salty	3.9±3.0 ^b	4.3±3.9 ^b	1.5±1.5 ^a	0.000
grainy	9.9±2.8 ^b	6.8±3.5 ^a	6.2±3.5 ^a	0.000
crispy	11.4±2.4 ^c	10.4±3.3 ^b	4.9±4.4 ^a	0.000
sandy	7.4±3.8 ^c	6.0±3.7 ^b	4.2±2.9 ^a	0.000
compact	6.7±3.4 ^b	7.8±8.8 ^b	4.3±5.3 ^a	0.002
cohesiveness	3.4±3.0 ^b	1.8±2.4 ^a	7.7±4.2 ^c	0.000
preference	10.9±3.0 ^c	7.9±4.0 ^b	6.1±3.9 ^a	0.000

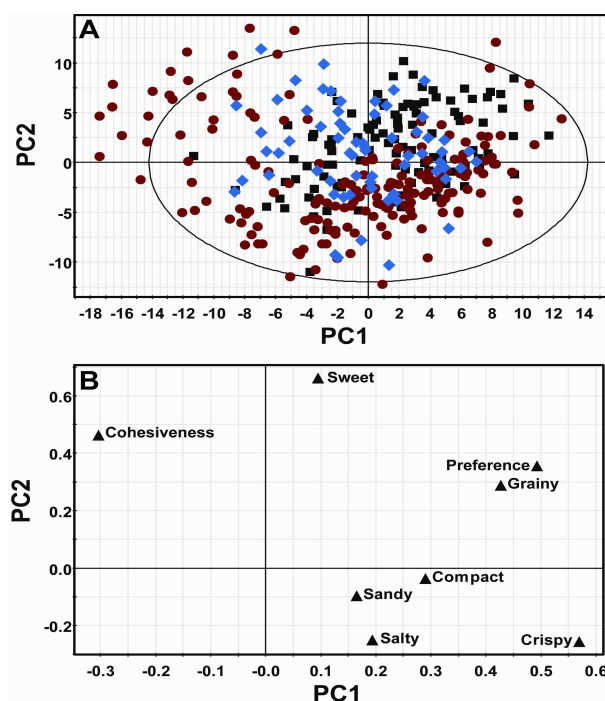
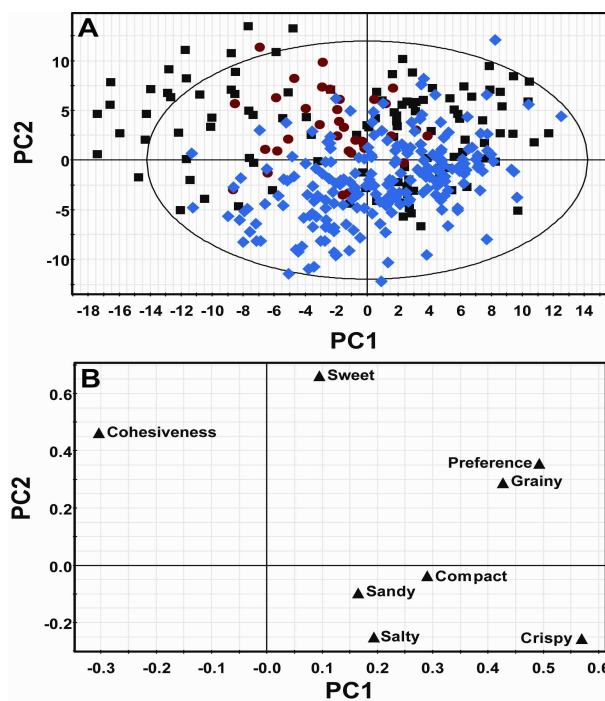
¹⁾Means of three replicates. Data were scored on 15 line scale. Values within a row not sharing a superscript letter are significantly different (Duncan's multiple range test).

**Fig. 4. Sensory characteristics of commercial Korean rice cookies and snacks on processing methods by QDA.**

국내 시판 쌀과자의 선호도에 미치는 관능적 품질요인

위 결과를 토대로 국내 시판 쌀과자의 선호도에 가장 영향을 미치는 품질 특성을 알아보기 위해 쌀 함량별, 가공 방법 별 주성분 분석을 실시한 결과를 Fig. 5와 Fig. 6에 나타내었다. 분석결과 30% 이하의 쌀 함량으로 제조되고 유탕 처리된 쌀과자는 높은 선호도를 보이는 것으로 나타나 정량적 묘사분석결과와 일치하는 결과를 얻었다. 또한 높은 선호도에 가장 많은 영향을 주는 품질 요인은 고소한맛 (grainy)이며, 찢득거리는 특징(cohesiveness) 항목이 높을수록 선호도는 떨어지는 것으로 분석되었다. 그 외 쌀과자의 단맛과 바삭함은 전체적 선호도에 다소 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 높은 선호도를 보인 한국 쌀 과자의 특징은 쌀 함량 30% 이하에서 고소하고 바삭하며, 걸끄러운 조직감을 부여하는 유탕 가공 방법으로 제조한 것으로 확인되었다. 이는 유탕 쌀과자가 굽는 방법이나 팽화 방법 보다 더 고소하고 바삭거리는 관능특성을 갖는 것과 일치하며, 소비자들은 쌀과자의 제조방법 중 유탕 가공 처리를 가장 선호한다고 보여진다.

**Fig. 5. PCA score (A) and scatter loading plots (B) derived from sensory evaluation of commercial Korean rice cookies and snacks with different rice contents. ■: 0-30%; ●: 30-80%; ◆: 80-100%.****Fig. 6. PCA score (A) and scatter loading plots (B) derived from sensory evaluation of commercial Korean rice cookies and snacks treated with different processing methods. ■: frying; ●: puffing; ◆: baking.**

4 개국 시판 쌀과자의 관능적 품질특성 비교

쌀 가공식품의 수출 경쟁력 강화를 위해 외국의 쌀 가공

식품에 대한 관능적 특성을 파악하여 제품 개발에 적극 반영할 필요가 있으므로 중국, 일본, 미국의 시장으로부터 구입한 시판 쌀과자에 대한 관능검사를 실시하였다.

4 개국 쌀과자의 관능적 품질 특성에 대한 정량적 묘사분석 결과를 Table 5와 Fig. 7에 나타내었다. 4 개국의 쌀과자 시료는 치밀함을 제외한, 단맛, 짠맛, 고소한맛, 바삭함, 걸쭉러움, 찢득함 등의 모든 묘사항목에 대해서 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 단맛의 경우는 한국과 미국이 가장 강하였고 중국, 일본의 순서로 약한 단맛의 강도를 나타내었다. 짠맛의 경우는 단맛과 반대로 일본이 가장 강하였고 미국, 한국, 중국의 순서로 유의적인 차이를 보였다. 고소한 맛은 한국이 가장 높았고 나머지 3 나라 간에는 유의적 차이를 보이지 않았다. 조직감의 비교에서는 한국과 일본의 쌀과자가 상대적으로 중국과 미국 쌀과자 보다 바삭한 특성이 강하였으며, 걸쭉러움에 대해서는 한국과 미국 쌀과자보다는 일본 쌀과자가 덜 걸쭉럽게 평가되었다. 찢득한 조직감에 대해서는 미국시료가 가장 강하였다.

Table 5. Sensory characteristics¹⁾ of commercial rice cookies and snacks collected from Korea, Japan, China, and USA

Character notes	Korea	Japan	China	USA	p-value
sweetness	6.3±3.9 ^a	2.4±2.5 ^b	4.7±3.9 ^c	6.2±5.3 ^d	0.000
salty	3.6±3.5 ^b	7.±4.7 ^d	2.7±3.1 ^a	4.6±4.3 ^c	0.000
grainy	7.3±3.6 ^a	5.6±3.7 ^b	4.7±3.6 ^b	5.9±3.3 ^b	0.000
crispy	9.5±4.1 ^a	8.8±4.5 ^a	6.4±4.9 ^b	7.0±4.3 ^b	0.000
sandy	5.9±3.6 ^a	5.2±3.8 ^b	5.3±4.0 ^{ab}	6.0±4.0 ^a	0.012
compact	6.9±7.2 ^a	7.0±3.9 ^a	6.0±4.2 ^a	6.5±3.5 ^a	0.107
cohesiveness	3.3±3.7 ^{bc}	3.1±4.1 ^c	4.1±4.2 ^b	5.5±5.1 ^a	0.000
preference	8.2±4.1 ^a	4.6±3.4 ^c	3.7±3.5 ^d	6.3±3.7 ^b	0.000

¹⁾Means of three replicates. Data were scored on 15 line scale. Values within a row not sharing a superscript letter are significantly different (Duncan's multiple range test).

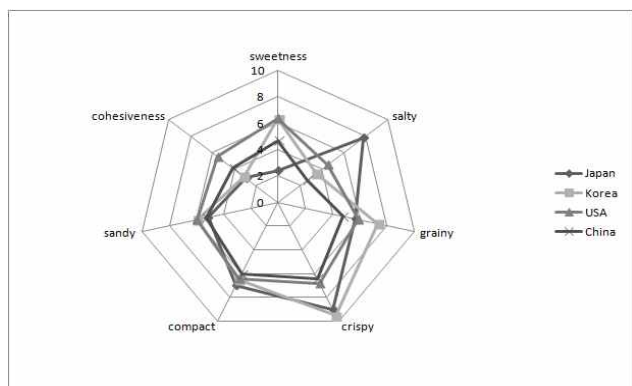


Fig. 7. Sensory characteristics of commercial rice cookies and snacks obtained from 4 countries, Korea, Japan, China, and USA by QDA

종합적으로 정리하면, 한국 쌀과자들은 달고 고소한 맛이 강하면서 바삭한 특징이 강하였다. 이에 비해 일본 쌀과자들은 단맛이 매우 적으며 짠맛이 강하고 바삭한 특징을 나타내었다. 미국 쌀과자의 경우는 단맛이 강하고 찢득한 정도가 높은 특징으로 조사되었으며, 이는 수집된 미국 쌀과자류 중 팽화 형태의 씨리얼 바가 많았기 때문에 사료된다. 중국 쌀과자들은 전체적인 묘사항목에 대해 낮은 값을 보여 특정한 경향을 알 수 없었다.

본 결과에서, 같은 종류의 쌀과자라고 하여도 각 나라가 특징적으로 추구하는 관능적 품질 특징의 차이가 뚜렷하게 나타났으며, 앞으로의 쌀과자류의 개발 및 추후 해외 시장의 개척 등을 목표로 할 경우 이와 같은 관능적 특성 염두에 두고 개발이 진행되어야 할 것으로 사료된다.

요 약

시판되는 쌀 가공식품의 시장 조사 결과, 쌀과자류는 전체 조사 쌀 가공식품의 약 28%를 차지하고 있었으며, 쌀과자류를 세분하면, 비스킷류 34%, 쌀 스낵류 34%, 건과류 5%, 한과 27% 등으로 구성되어 있고, 쌀 함량 30~80%의 제품이 50%의 분포를 차지하고 있었다. 또한 대기업보다는 중소기업이 더 많은 제품을 출시하고 있었으며, 원료쌀의 원산지는 국내쌀 75%, 수입쌀 25%의 분포를 보였다.

국내 대형 마트에서 구입한 쌀과자 제품 중 소비자 선호도가 높은 10종의 쌀과자를 대상으로 QDA와 PCA 방법을 사용하여 관능적 특성을 비교하였다. 관능 평가를 위한 묘사항목으로는 단맛, 짠맛, 고소한맛, 바삭함, 단단함, 걸쭉러움, 찢득함을 선정하고 전체적인 선호도를 함께 측정하였다. 쌀 함량은 30% 이하, 30~80%, 80~100%로 구분하였고, 가공 방법은 구움, 유탕처리, 팽화로 구분하여 평가하였다. 그 결과 쌀 함량 30% 이하에서 고소하고 바삭하며, 걸쭉러운 조직감을 부여하는 유탕처리 방법으로 가공한 쌀과자가 가장 높은 선호도를 보였다. 이와 더불어 한국 쌀과자의 선호도에 가장 큰 영향을 미치는 관능적 특성은 고소한 맛으로 평가되었다.

한국, 중국, 일본, 미국 등 4 개국 쌀과자의 관능적 특성을 비교한 결과, 한국의 쌀과자들은 단맛과 고소한 맛이 강하고, 짜지 않으며 바삭함이 강한 특징을 나타내었고, 일본 쌀과자는 단맛이 적고 짠맛이 강하며 바삭함이 강한 특징을 나타내었다. 미국의 쌀과자는 단맛이 강하고 찢득한 정도가 높은 특성을 가지는 것으로 조사되었다. 따라서 같은 종류의 쌀과자라고 하여도 각 나라별가 관능적 품질 특성은 뚜렷한 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 PJ007421)

의 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

References

1. Moon HP (2010) Food crisis and importance of rice. In: Food Security and Rice Industry Revitalization, Paper presented at International Symposium and Annual Meeting of Korean Society of Food Preservation. Kyungju, Korea
2. Kim MR (2011) The status of Korea's rice industry and rice processing industry. *Food Indus Nutr*, 16, 22-26
3. Shin MS (2009) Rice-processed food. *Food Sci Indus*, 42, 2-18
4. Park MK, Lee KH, Kang SA (2006) Effect of particle size of rice flour on popping rice bread. *Korean J Food Cookery Sci*, 22, 419-427
5. Lee BD, Eun JB (2008) Rice processed in food industry. *Food Indus Nutr*, 13, 1-8
6. Jung BM, Park SO, Shin TS (2009) Development and quality characteristics of rice noodles made with added *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 25, 180-188
7. Kum JS (2010) Extension of rice consumption via innovation of the rice processing technology. In: Food Security and Rice Industry Revitalization, Paper presented at International Symposium and Annual Meeting of Korean Society of Food Preservation. Kyungju, Korea
8. Turabi E, Sumnu G, Sahin S (2010) Quantitative analysis macro and micro-structure of gluten-free rice cakes containing different types of gums baked in different ovens. *Food Hydrocol*, 24, 755-762
9. We GJ, Lee I, Kang TY, Min JH, Kang WS, Ko S (2011) Physicochemical properties of extruded rice flours and a wheat flour substitute for cookie application. *Food Eng Prog*, 15, 404-412
10. Cho SH (2012) Quality characteristics of *Curcuma longa* L. cookies prepared with various levels of rice flour. *Korean J Culinary Res*, 18, 215-225
11. Kang MY, Ha JY (2000) Comparison of some characteristics relevant to rice bread made from eight varieties of endosperm mutants between brown and milled rice. *Korean J Food Sci Technol*, 32, 82-89
12. Kang MY, Ha JY (2001) Glucose chain length distribution of starches from endosperm mutant rice and its relationship with adaptability in rice bread processing. *Korean J Food Sci Technol*, 33, 50-54
13. Jung DS, Lee FZ, Eun JB (2002) Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. *Korean J Food Sci Technol*, 34, 232-237
14. Kang MY, Sung YM (2000) Varietal differences in quality characterization of Yugwa (fried rice cookie) made from fourteen glutinous rice cultivars. *Korean J Food Sci Technol*, 32, 69-74
15. Park DJ, Ku KH, Mok CK (1995) Characteristics of glutinous rice fractions and improvement of yugwa processing by micro-particulation/air-classification. *Korean J Food Sci Technol*, 27, 1008-1012
16. Kim HW, Lee YK, Shim GS, Chang YK (1998) Identification of off-flavor in sea mustard and rice syrup sold in the markets. *Korean J Food Sci Technol*, 30, 728-732
17. Kim KO, Choi HJ (1995) Optimization of the preparation of rice-based infant food using freeze drying process. *Korean J Food Sci Technol*, 27, 680-689
18. Kee HJ, Lee ST, Park YK (2000) Preparation and quality characteristics of Korean wheat noodles made of brown glutinous rice flour with and without aroma. *Korean J Food Sci Technol*, 32, 799-805
19. Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY (1997) Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J Food Sci Technol*, 29, 90-95
20. We GJ, Lee IA, Cho YS, Yoon MR, Shin MS, Ko SH (2010) Development of rice flour-based puffing snack for early childhood. *Food Eng Prog*, 14, 322-327
21. Park YS, Chang HG (2008) Effect of black flour on the quality of sugar-snap cookies. *Korean J Food Sci Technol*, 40, 234-237
22. Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY (2002) Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci Technol*, 34, 642-646
23. Lee MH, Oh MS (2006) Quality characteristics of cookies with brown rice flour. *Korean J Food Cult*, 21, 685-694
24. Lee JS, Oh MS (2006) Quality characteristics of cookies with black rice flour. *Korean J Food Cookery Sci*, 22, 193-203
25. Lee MA (2009) Study on the export strategy analysis and export revitalization of rice processed food. Report for Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, G01740-09059
26. Lee CH, Ahn HS, Maeng YS (1987) Studies of the sensory characteristics of traditional Korean cookies, Hankwa. *Korean J Diet Cult*, 2, 71-79
27. No CS (1989) Current studies on snack food processing. *Food Sci Indus*, 22, 13-24