



건식 쌀가루를 이용한 막편의 품질특성¹⁾

조윤주¹ · 윤혜현*

¹경희대학교 대학원 조리외식경영학과, 경희대학교 조리·서비스경영학과

A Study on the Quality Characteristics of *Makpyeon* Prepared with Dry Milled Rice Powder

Yun Ju Jo¹, Hye Hyun Yoon*

¹Department of Culinary Science and Food Service Management, Graduate School of Kyung Hee University
Department of Culinary Arts and Food Service Management, Kyung Hee University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of *makpyeon* prepared with dry milled rice powder. The *makpyeon* samples prepared with dry milled rice powder and various amount *makgeolli* (0% (CON), 25% (M25), 50% (M50), 75% (M75), 100% (M100)), and analyzed for moisture content, pH, Hunter's color value, TPA and sensory evaluation. The moisture content did not showed significant difference among *makpyeon* samples. The L-value, a-value resulted in that CON showed the highest and decreased with the amount of *makgeolli*. The b-value of *makpyeon* samples showed that CON was the lowest and increased with the amount of *makgeolli*. TPA resulted in that M100 showed the highest hardness and the lowest adhesiveness, cohesiveness. Chewiness and gumminess of *makpyeon* samples were higher than those of CON. Based on quantitative descriptive analysis, the score of brightness, moistness, particle size and gloss of showed higher in CON than in *makpyeon* samples, firmness increased with the amount of *makgeolli*. Flavor attributes of liquor odor, sour odor, fermentation odor of *makpyeon* was stronger in *makpyeon* samples than in CON with the amount of *makgeolli*. Acceptance test resulted in *makpyeon* made with CON, 100% of *makgeolli* (M100) showed the significantly highest score in taste and overall acceptance.

Key Words: *Makpyeon*, dry milled rice powder, TPA (texture profile analysis), sensory evaluation

1. 서 론

최근 식품산업 트렌드가 '웰빙'과 '전통'에 주목하여, 우리나라 전통문화를 담고 있는 떡이 로컬 푸드로써 새롭게 각광받고 있다(Ryu et al. 2008). 농촌진흥청이 발표한 자료에 따르면 떡으로 주로 소비되는 1인당 가공용 쌀 소비가 2008년 5.4 kg에서 2013년 9.2 kg로 증가하여 이전에 비해 떡 소비가 높아졌음을 말해주고 있고(Kim 2016), 모바일을 통하여 보다 떡 구매가 용이해져 2, 30대의 젊은 세대의 구매 또한 증가하고 있다(Song 2015).

그러나 떡을 제조 할 때에는 곡류를 깨끗이 씻어 오랜 시간 물에 침지한 후 방앗간에서 가루로 빻아야 하는 번거로움이 있어 직접 만들어 먹기 보다는 구입하여 먹는 경우가 많아(Kim & Shin 2007; Ryu et al. 2008), 가정에서도 떡을 쉽게 만들어 먹을 수 있도록 제조방법의 표준화 및 간편화의 필요성이 대두되고 있다. 이를 위해서는 유통 및 취급이 쉽고,

품질이 균일하여 제품 제조의 표준화가 가능한 건식 쌀가루(Kim & Shin 2007; Kim 2011)가 보다 유용할 것이다.

떡은 만드는 방법에 따라 주로 찌는 떡, 삶는 떡, 치는 떡, 지지는 떡 등으로 분류되며(Jang & Park 2007), 이 외에도 각 지역별로 전해지고 있는 향토떡이 있다(Yoon 1980). 향토 떡은 서울 및 경기도, 강원도, 충청도, 전라도, 경상도, 제주도, 황해도, 평안도, 함경도 등 크게 9개 지역으로 나뉘어 전해지고 있으며(Kang 1997), 이는 지역의 특색과 우리 민족의 정서가 담긴 전통음식이라는 점에 의의가 있다(Yoon 1980). 그러나 지금까지 진행된 향토떡에 대한 연구는 몇 개 지역에 한정되어 있으며, 재료 및 만드는 방법이 문헌마다 다르게 기록되어 있어 이에 대한 연구가 필요한 실정이다(Lee 2010).

막걸리는 우리나라에서 가장 역사가 오래된 술로(Lee et al. 2009), 알코올 도수가 6~7도로 상대적으로 낮고, 제조 과정 뿐 아니라 시판중인 상태에서도 효모와 유산균이 살아있어 어디서든 그 예를 찾아보기 어려우며(Lee et al. 2011),

*Corresponding author: Hye Hyun Yoon, Department of Culinary Arts and Food Service Management, Kyung Hee University, Kyungheedaero 26-gil, Dongdaemoon-gu, Seoul, Korea Tel: 82-2-961-9403 Fax: 82-2-964-2537 E-mail: hhyun@khu.ac.kr

1) 본 연구는 제 1저자 조윤주의 석사학위 논문을 바탕으로 이루어졌습니다.

아미노산 및 유기산으로부터 기인한 고유의 청량한 맛으로 특이한 기호성을 주며(Park & Lee 2002), 일반 주류와는 달리 단백질, 당질, 식이섬유가 풍부하고 생 효모 및 젖산균, 비타민, 유기산, 생리활성 물질 등이 함유되어 있어 영양적, 기능적 가치가 높은 술이라 할 수 있다(Lee 1982; Lee 1993; Lee & Shim 2010).

막걸리를 첨가하여 만드는 떡에는 증편과 막편이 있는데, 충청북도 지역에서 전해져오는 막편은 멥쌀가루에 막걸리, 설탕을 넣어 체에 내려 거피 팔 고물을 켜켜이 얹어 찌는 떡으로(Kang 1997), 발효시간을 거쳐 찌내는 증편과는 달리, 발효과정을 거치지 않는다(Kang 1997). 지금까지 증편에 대한 연구는 다수 진행되었음에도 막걸리를 첨가하여 고물을 얹어 제조한 막편이나 막걸리 첨가 설기에 대한 제조 및 그에 따른 품질 특성에 대한 연구는 부족한 실정이다(Shim et al. 2014).

따라서 본 연구에서는 사용이 용이한 건식 쌀가루를 이용하여 충청북도 향토떡인 막편을 제조하여 그 제조 간편화를 도모하고, 막걸리 첨가량을 달리하여 제조한 막편의 텍스처 특성 및 pH, 수분함량을 측정하고, 정량적 묘사분석을 통한 관능평가를 통하여 건식 쌀가루 막편의 품질특성에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 건식 멥쌀가루(Daedoo Foods Co., Seoul, Korea)는 (주)대두식품에서 주문하여 사용하였고, 막걸리(Jangsoo Draft Makkoli, Seoul Takju, Seoul, Korea), 설탕(Beksul, Cj Cheiljedang Co., Incheon, Korea), 소금(Hanju Salt, Hanju Co., Ulsan, Korea) 등은 서울 동대문구 소재 마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 건식 쌀가루 막편의 제조

본 연구에서는 기본 설기떡 형태로 막편을 제조하여 막걸리 첨가량에 따른 차이변화를 알아보고자 하였다. 건식 쌀가루에 첨가하는 막걸리의 양을 결정하기 위해 Kang(1997)의 문헌 및 Park & Yoon(2014)의 연구를 토대로 예비 실험 한 결과, 전체 수분의 양을 쌀가루 대비 60%로 하여 막걸리를 첨가하였을 때에는 막걸리의 고형분으로 인해 떡이 너무 건조하였고, 70% 이상은 쌀가루가 너무 질고 체에 내려가지 않아 전체 수분의 양은 65%으로 결정하였다. 또한 막걸리의 첨가량은 전체 수분첨가량의 0, 25, 50, 75, 100%로 하였고, 나머지 수분의 양은 물로 대체하였다.

막걸리 첨가량을 달리한 건식 쌀가루 막편의 재료 배합비는 <Table 1>과 같다.

건식 멥쌀가루에 막걸리와 물, 설탕, 소금을 잘 섞은 것을 넣어 고르게 섞어 비벼 20 mesh 체에 내렸다. 이후 직경

<Table 1> Formulas for Makpyeon prepared with dry milled rice powder (g)

Sample ¹⁾ \ Ingredient	Dry milled rice powder	Makgeolli	Water	Sugar	Salt
Con(M0)	300	0	195	30	3
M25	300	49	146	30	3
M50	300	97.5	97.5	30	3
M75	300	146	49	30	3
M100	300	195	0	30	3

¹⁾Con (M0): *Sulgitteok* prepared with dry milled rice powder
 M25: *Makpyeon* added with *Makgeolli* 25%
 M50: *Makpyeon* added with *Makgeolli* 50%
 M75: *Makpyeon* added with *Makgeolli* 75%
 M100: *Makpyeon* added with *Makgeolli* 100%

24 cm, 높이 7 cm의 대나무 찜기에 시루 밑을 깔고 체에 내린 가루를 넣어 윗면을 편편하게 하고, 2.5 cm×2.5 cm 크기로 일정하게 칼금을 주어 김이 오르는 찜통에 안쳐서 20분간 찌 후 5분간 뜸을 들여 막편을 완성하였다. 시료는 완성 후 30분 간 방냉한 후 실험시료로 사용하였다.

3. 수분함량

건식 쌀가루 막편의 수분 측정은 시료의 가운데 부분 1g을 취하여 할로젠 방식 수분분석기(MB-45, OHAUS, Greifensee, Switzerland)를 이용하여 측정하였고, 3회 반복 실시하여 평균값을 구하였다.

4. pH 측정

건식 쌀가루 막편의 pH는 시료 10 g을 취하여 증류수 90 mL와 비커에 넣은 후 10분 간 진탕하고 10분 간 방치한 후 pH meter(720A, Orion, USA)로 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

5. 색도 측정

건식 쌀가루 막편의 색도는 시료를 35×10 mm 크기의 tissue culture dish (20035, SPL Life Sciences Co. Ltd. Pocheon, Korea)에 담아 색차계(JC 801, Color Techno System Co. Ltd, Tokyo, Japan)를 이용하여 L값, a값, b값을 측정하였고, 3회 반복 실시하여 평균값을 구하였다. 이 때 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 93.81, -0.91, 1.06 이었다.

6. Texture 측정

건식 쌀가루 막편의 Texture 측정은 Texture analyzer (TA-XT2 Express, Stable Micro System Ltd., Godalming, UK)를 이용하여 TPA (Texture Profile Analysis)를 실시하였으며, 2.5×2.5×2 cm 크기로 절단한 막편 시료의 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 각각 10회 반복 측정하여

평균값을 구하였다. TPA 측정조건은 원통형의 지름 75 mm probe을 사용하여 Pre-test speed 5.0 mm/sec, Test speed 3.0 mm/sec, Post-test speed 3.0 mm/sec, Distance 8.0 mm, Load cell 5 kg, Time 5.00 s, Trigger force 1.0 g로 하였다.

7. 정량적 묘사분석(QDA)

정량적 묘사분석을 수행하기 위하여 다양한 식품의 관능 검사에 참여 경험이 있고, 맛 표현능력이 우수하고 차이를 정확하게 구별할 수 있는 경희대학교 대학원 조리외식경영학과 20명을 모집한 후 시간적 여유, 흥미, 관심정도에 따라 최종 8명을 검사원으로 선정하였으며, 본 실험에 대한 설명 및 훈련을 진행한 후 실험에 참여하도록 하였다. 이후 검사원들이 어느 정도 시료에 익숙해진 후 자유롭게 토론을 진행하며 묘사용어를 개발 및 정의하도록 하였고, 그에 따른 기준 시료들을 정하고 결과에 대해 합의를 도출하도록 하였다(Neely et al. 2010).

훈련 및 합의를 통해 최종으로 외관에서의 밝기, 촉촉한 정도, 입자크기, 윤기, 치밀함, 향미에서의 무냄새, 술냄새, 신냄새, 발효취, 밥 냄새, 옥수수향, 단내, 유제품의 고소한향, 단맛, 고소한맛, 텍스처에서 폭신폭신햄, 탄력성, 촉촉한 질감, 쫄깃함, 부착성, 씹힘성, 입안에서의 퍼짐성, 꺼끌꺼끌함 등의 묘사용어가 도출되었으며 이를 평가하였다.

본실험은 실온(20±1°C)에서 오후 3시와 4시 사이에 진행되었으며, 건식 쌀가루 막편 시료는 2.5 cm×2.5 cm×2 cm의 크기로 하여 동일한 모양의 뚜껑이 있는 일회용 컵에 담아 제시하였다. 또한 검사 시료에 대한 편견을 없애기 위해 각 시료에 난수표에서 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 표기하여 시료를 랜덤하게 제시하였다. 평가 척도는 횡선 양쪽 끝 1.5 cm 및 가운데 7.5 cm 지점에 정박점이 표시된 15 cm 선 척도를 이용하여 특성이 약할수록 왼쪽, 강할수록 오른쪽으로 평가하도록 하였으며, 시료와 함께 물과 빨는 컵을 같이 제공하며 한 가지 시료를 충분히 맛본 후 정수된 물로 입을 행구도록 하였다.

8. 기호도 조사

건식 쌀가루를 이용한 막편의 기호도를 알아보기 위해 경희대학교 조리·서비스경영학과 학생 20명, 배화여자대학교 전통조리과 학생 30명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였으며, 색, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 기호도 등의 평가항목

에 대해 7점 척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)를 이용하여 실시하였다.

9. 통계분석

모든 분석은 SPSS 18.0(SPSS Inc., Chicago, Ill., USA)를 이용하여 one-way ANOVA를 실시, 유의수준 $p < 0.05$ 에서 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의차를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량 및 pH

막걸리 첨가량을 달리한 건식 쌀가루 막편의 수분함량 및 pH는 다음 <Table 2>와 같다.

각 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, 대조군(CON)의 수분함량이 38.76으로 가장 낮았고, 막걸리를 첨가한 시료군이 대조군 보다 높은 수분함량을 나타내었다.

막걸리를 첨가하여 제조한 건식 쌀가루 막편의 pH는 대조군과 유의적인 차이를 나타내었는데($p < 0.001$), 막걸리 첨가량에 따라 pH가 낮아지는 경향으로 대조군이 5.93으로 가장 높은 값을 나타내었고, 전체 수분의 양을 막걸리로 한 M100이 5.60으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이는 떡을 수증기로 찌는 동안 효모가 활성화 되어 생성되는 유기산에 기인한 것(Kim & Park 2010)으로 보이며, 막걸리를 첨가한 설기떡이 물로 제조한 백설기에 비해 유의적으로 낮은 pH를 나타낸 Shim et al.(2014)의 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 주세법상 막걸리의 pH 범위는 3.8~4.7로 규정되어 있으며(Lee et al. 2001), 본 실험에서 사용된 막걸리의 pH가 3.90 ± 0.06 로 물보다 낮은 pH값을 나타내었으므로 막걸리의 첨가가 떡의 pH에 영향을 준 것으로 판단된다.

2. 색도

막걸리 첨가량을 달리한 건식 쌀가루 막편의 색도 측정 결과는 <Table 3>과 같다.

막걸리 첨가량이 막편의 색도에 유의적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다($p < 0.001$). 명도인 L값(lightness)은 대조군이 88.08로 가장 높은 값을 보였고, 이후 막걸리 첨가량이 증가할수록 값이 감소하여 M25(87.57), M50(86.78), M75(86.12), M100(85.93) 순으로 시료 간 유의적인 차이를 나타냈다

<Table 2> Moisture contents and pH of Makpyeon prepared with dry milled rice powder

	CON ¹⁾	M25	M50	M75	M100	F-value
Moisture contents (%)	38.76±0.71 ²⁾	39.20±0.22	39.00±0.56	39.29±0.84	38.89±0.81	0.32 ^{NS}
pH	5.93±0.03 ^{2)a}	5.87±0.01 ^b	5.84±0.01 ^b	5.68±0.02 ^c	5.60±0.02 ^d	154.287***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD *** $p < 0.001$, NS=Not Signification

^{3)a-d}Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

<Table 3> Hunter's color value of *Makpyeon* prepared with dry milled rice powder

	Sample					F-value
	CON ¹⁾	M25	M50	M75	M100	
L	88.08±0.01 ^{2)3)a}	87.57±0.00 ^b	86.78±0.02 ^c	86.12±0.06 ^d	85.93±0.01 ^e	2697.30***
a	-4.46±0.02 ^a	-5.37±0.03 ^b	-5.54±0.04 ^c	-5.64±0.01 ^{cd}	-5.80±0.18 ^d	116.13***
b	10.27±0.04 ^e	10.70±0.03 ^d	11.34±0.01 ^c	11.66±0.01 ^b	12.39±0.05 ^a	2104.03***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD ***p<0.001

^{3)a-e}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test.

(p<0.001).

적색도인 a값(redness)은 모든 시료가 녹색도를 나타내는 음(-)의 값을 보였다. 대조군이 -4.46으로 가장 높은 값을 보였고, 이후 막걸리 첨가량이 증가할수록 값이 감소하여 M100이 가장 낮은 값(-5.80)을 보였다(p<0.001).

황색도인 b값(yellowness)은 대조군이 10.27로 가장 낮은 값을 보였고, 이후 M25 (10.70), M50 (11.34), M75 (11.66), M100 (12.39) 순으로 막걸리 첨가량이 증가함에 따라 b값도 유의적으로 증가하여 막편이 보다 누런빛을 띄는 것으로 나타났다(p<0.001).

막걸리 첨가량이 증가함에 따라 L값이 감소하고 b값이 증가하는 경향은 막걸리와 물의 비율을 달리한 증편(Yoon 2003) 및 막걸리 첨가한 설기떡(Shim et al. 2014) 연구와 유사한 경향으로 누렇고 탁한 빛을 띄는 막걸리의 색이 막편의 색에도 영향을 미친 것으로 판단된다. 또한 아스파라거스 분말 첨가 설기(Zhang et al. 2016), 복숭아 첨가 막편(Shim et al. 2014), 진피 분말 설기(Ahn & Lee 2014), 주박 첨가 설기떡(Cho et al. 2011)등의 연구에서 부재료를 첨가했을 때 L값이 감소하고, b값이 증가하였다는 결과와 유사한 경향을 보였다.

3. Texture

막걸리 첨가량에 따른 건식 쌀가루 막편의 texture 변화를 알아보기 위해 실시한 TPA (Texture Profile Analysis)의 측정결과는 <Table 4>와 같다.

막걸리 첨가량을 달리한 막편의 Texture 특성은 모든 항목에서 시료 간 유의적인 차이가 나타났는데, 경도(hardness)는 막걸리 첨가량에 따라 증가하는 경향으로 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 대조군의 경도가 329.40 g으로 가장 낮은 값을 보였고, M100의 경도가 441.90 g으로 가장 높은 값을 보여 막걸리 첨가량이 증가할수록 막편의 질감이 더욱 단단해 지는 것을 알 수 있었다. 막걸리 첨가 설기떡 연구(Shim et al. 2014)에서 막걸리 첨가 설기떡이 백설기에 비해 경도가 낮았다는 결과와는 상반되는 결과를 나타내었다.

부착성(adhesiveness)은 대조군이 -12.57로 가장 높은 값을 나타냈고, 이후 막걸리 첨가량에 따라 유의적으로 감소하여 M25, M50, M75, M100 순이었으며, M100이 -6.13으로 가장 낮은 값을 보였다(p<0.001). 이는 주박 첨가량이 증가할수록 설기떡의 경도가 증가하고 부착성이 감소하였다는 Cho et al.(2013)의 연구, 우유 첨가량이 증가할수록 부착성이 감소한 Park & Yoon(2012)의 연구와 유사한 경향을 보였다.

탄력성(springiness)은 M50이 1.00으로 가장 높았고, M100이 0.84로 가장 낮았다. 씹힘성(chewiness)은 대조군이 272.56 g으로 가장 낮았고, M50이 346.56으로 가장 높은 값으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.01). 검성(gumminess)은 대조군이 279.05이 가장 낮았고, 막걸리 첨가군이 대조군보다 높은 값을 보여 M75가 353.08로 가장 높은 값을 보였다. 응집성(cohesiveness)은 막걸리 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타내 대조군이 0.85로 가장 높은 값을 보였고, 25, 50, 75% 첨가군은 0.83으로 대조군 및 100% 첨가군과 유의적인 차

<Table 4> Texture characteristics of *Makpyeon* prepared with dry milled rice powder

	Sample					F-value
	CON ¹⁾	M25	M50	M75	M100	
Hardness (g)	329.40±21.46 ^{2)c}	368.17±6.14 ^b	417.57±10.15 ^a	423.77±12.80 ^a	441.90±22.92 ^a	24.85***
Adhesiveness	-12.57±0.87 ^d	-10.17±0.65 ^c	-8.47±0.60 ^b	-7.20±0.46 ^a	-6.13±0.81 ^a	40.06***
Springiness	0.98±0.03 ^a	0.92±0.04 ^b	1.00±0.00 ^a	0.98±0.02 ^a	0.84±0.02 ^b	22.38**
Chewiness	272.56±21.64 ^b	279.90±17.23 ^b	346.56±11.38 ^a	343.95±12.14 ^a	287.27±21.81 ^b	12.93**
Gumminess	279.05±15.64 ^b	305.20±5.86 ^b	347.44±12.03 ^a	353.08±8.24 ^a	344.12±28.01 ^a	12.22**
Cohesiveness	0.85±0.01 ^a	0.83±0.01 ^b	0.83±0.01 ^{ab}	0.83±0.01 ^{ab}	0.82±0.01 ^a	3.75*

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, NS=Not Signification

^{3)a-c}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 5> Quantitative descriptive analysis results of *Makpyeon* prepared with dry milled rice powder

Sensory Attributes	Samples					F-value	
	CON ¹⁾	M25	M50	M75	M100		
Appearance	brightnessA	10.09±2.79 ^a	9.51±1.59 ^a	8.47±3.15 ^{ab}	8.58±2.86 ^{ab}	7.10±3.16 ^b	3.05*
	moistA	9.72±2.43 ^a	9.13±2.81 ^a	8.25±3.37 ^{ab}	6.79±3.18 ^b	7.61±2.90 ^{ab}	2.83*
	particleA	10.29±2.79	9.79±2.36	9.07±2.42	8.63±3.27	7.77±3.02	2.23 ^{NS}
	glossA	9.63±3.03 ^a	7.99±3.04 ^{ab}	7.64±3.62 ^{ab}	6.61±2.68 ^b	6.19±2.72 ^b	3.54*
	firmA	5.55±2.60	6.32±2.62	6.66±2.52	7.39±3.92	7.44±2.59	1.33 ^{NS}
Flavor	radishO	6.81±3.13	6.46±3.37	6.98±2.49	7.95±2.18	7.77±2.80	0.93 ^{NS}
	liquorO	5.36±2.87	5.87±2.85	6.84±2.64	6.89±3.33	8.27±3.70	2.33 ^{NS}
	sourO	4.06±2.40 ^b	4.25±2.56 ^b	4.12±2.48 ^b	5.47±3.57 ^{ab}	6.89±3.34 ^a	3.20*
	fermentationO	4.25±2.47 ^b	4.80±2.54 ^b	5.28±3.33 ^b	6.11±3.32 ^{ab}	7.78±3.15 ^a	3.82**
	riceO	5.66±2.71	6.71±3.10	6.57±3.40	7.48±4.26	7.25±3.13	0.79 ^{NS}
	cornO	4.29±1.83 ^b	5.11±2.10 ^b	5.81±2.59 ^{ab}	5.81±3.07 ^{ab}	7.14±3.09 ^a	2.95*
	sweetF	5.50±2.70	6.68±3.03	6.89±3.34	7.21±3.38	7.29±2.44	1.04 ^{NS}
	dairyF	4.62±2.34 ^b	6.18±3.38 ^{ab}	6.30±2.87 ^{ab}	7.20±3.81 ^a	7.69±2.40 ^a	2.74*
	sweetT	5.58±1.80 ^c	5.86±2.45 ^{bc}	6.08±2.77 ^{abc}	7.49±3.21 ^{ab}	7.69±1.71 ^a	2.84*
	savoryT	7.04±2.77	6.64±2.59	5.76±2.55	7.48±3.74	8.00±2.02	2.01 ^{NS}
Texture	fluffyT	9.33±2.94	8.25±3.39	7.50±2.79	8.10±2.64	6.70±3.10	1.91 ^{NS}
	springT	7.91±3.08	8.05±2.91	8.17±2.84	8.94±3.43	8.04±3.41	0.31 ^{NS}
	moistT	9.81±2.31 ^a	7.46±3.13 ^b	7.86±3.05 ^b	7.75±2.34 ^b	7.20±2.49 ^b	2.67*
	jjolgitT	8.62±3.24	7.26±2.70	6.26±2.60	7.74±2.53	7.37±2.53	1.77 ^{NS}
	adhesiveT	8.76±3.11 ^a	6.41±2.86 ^b	5.36±2.50 ^b	5.84±2.81 ^b	6.61±2.27 ^b	4.13**
	chewT	9.04±2.41 ^a	6.58±2.80 ^b	5.99±2.80 ^b	5.89±2.91 ^b	7.53±2.04 ^{ab}	4.53**
	spreadT	5.51±1.81 ^c	6.98±2.62 ^{bc}	9.05±1.98 ^a	8.31±3.00 ^{ab}	7.75±1.52 ^{ab}	6.52***
	roughT	6.37±2.56	6.47±3.06	7.92±2.77	6.61±3.63	7.24±2.67	0.87 ^{NS}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, NS=Not Signification

^{3)a-c}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test.

이가 없었지만 막걸리 100% 첨가군인 M100이 0.82로 가장 낮은 값을 보여 대조군과 유의적인 차이를 나타내었다 (p<0.05). 막편이 대조군에 비해 높은 경도, 씹힘성, 검성을 나타내고, 막걸리 첨가량에 따라 응집성이 감소하는 경향을 보이는 것은 주박 첨가량에 따라 설기떡의 경도가 증가하고 응집성이 감소하였다는 Cho et al.(2011)의 연구, 막걸리를 첨가한 설기떡의 검성 및 씹힘성이 대조군보다 높은 결과를 보인 Shim et al.(2014)의 연구와 유사한 경향을 나타내었다.

4. 정량적 묘사분석

막걸리 첨가량을 달리한 건식 쌀가루 막편의 정량적 묘사 분석 결과는 <Table 5>와 같다.

외관에 대한 정량적 묘사분석에서는 외관의 밝기(brightness, brightnessA), 외관의 촉촉함(moistness, moistA), 외관의 입자크기(particle size, particleA), 외관의 윤기(gloss, glossA), 외관의 치밀함(firmness, firmA) 등을 평가하였으며 총 3개의 항목에서 유의적인 차이를 보였다.

외관의 밝기는 막걸리를 첨가하지 않은 대조군이 높게 나타났으며, 막걸리 첨가량에 따라 감소하는 경향으로 막걸리를 가장 많이 첨가한 M100이 가장 낮게 나타났다. 이는 색

도 측정 결과 막걸리 첨가량에 따라 명도(L값)가 감소하고, 황색도(b값)가 증가하는 경향을 나타낸 것과 일치하는 결과를 보였으며, 막걸리 특유의 누렇고 탁한 색이 막걸리를 첨가하여 제조하는 막편의 색에도 영향을 미친 것으로 판단된다. 외관의 촉촉함(moistness, moistA)은 대조군에서 9.72로 가장 높은 값을 보여 촉촉하게 평가되었고, 막걸리 첨가량에 따라 감소하는 경향으로 막걸리를 75% 첨가하여 제조한 M75에서 6.79로 가장 낮은 값을 보여 건조하게 평가되었다. 외관의 입자크기(particle size, particleA)는 시료 간 유의적인 차이는 없었지만 대조군에서 10.29로 가장 높은 값을 보여 떡 입자의 크기가 가장 컸으며, 이후 막걸리 첨가량에 따라 값이 감소하여 M100에서 7.77로 가장 낮은 값을 보여 막걸리 첨가량에 따라 외관에서 보여지는 떡 입자의 크기가 작아지는 것으로 나타났다. 외관의 윤기(gloss, glossA)는 대조군에서 9.72로 가장 높은 값을 보여 윤기의 정도가 큰 것으로 평가되었고, 이후 막걸리 첨가량에 따라 낮게 평가되어 M100이 6.19이 윤기가 가장 적은 외관을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이는 외관의 촉촉함과 비슷한 경향으로 외관에서의 윤기의 정도가 클수록 떡이 촉촉하게 보이는 것으로 판단된다. 외관의 치밀함(firmness, firmA)은 시료간의 유의적인 차

이는 없었지만 대조군이 5.55로 가장 낮게 평가되어 외관이 치밀하지 않고 성글게 보이는 것으로 나타났으며, 이후 막걸리 첨가량에 따라 값이 증가하여 M100이 7.44로 가장 치밀한 외관을 가지고 있는 것으로 평가되었다. 이는 외관의 입자크기와 반대되는 경향으로 막걸리 첨가량이 증가할수록 떡 입자크기가 감소하여 이로 인해 떡의 조직이 더욱 치밀해 보이는 것으로 판단된다.

향미에 대한 정량적 묘사분석 항목에서는 무냄새(radishO), 술냄새(liquor odor, liquorO), 신냄새(sour odor, sourO), 발효취(fermentation odor, fermentationO), 밥냄새(rice odor, riceO), 옥수수향(corn odor, cornO), 단내(sweet flavor, sweetF), 고소한향(dairy flavor, dairyF) 등을 평가하였으며 총 5개 항목에서 유의적인 차이가 있었다.

술냄새(liquor odor, liquorO), 신냄새(sour, sourO), 발효취(fermentation, fermentationO)는 물론 첨가한 대조군에서 가장 약하게 평가되었고, 이후 막걸리 첨가량에 따라 강하게 평가되어 이러한 특성은 막걸리 발효과정에서 생성되는 막걸리 특유의 향미들이 막걸리를 첨가하여 제조하는 막편의 특성에도 영향을 준 것이라고 판단된다. 그 밖의 옥수수향(corn, cornO), 고소한향(dairy, dairyF), 단맛(sweet, sweetT) 등의 특성도 대조군에서 가장 약하게 평가되었으며, 막걸리 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되는 경향을 보였다.

텍스처에 대한 정량적 묘사분석에서는 폭신폭신탐(fluffiness, fluffyT), 탄력성(springiness, springT), 촉촉함(moistness, moistT), 쫄깃함(jjolgitham, jjolgitT), 부착성(adhesiveness, adhesiveT), 씹힘성(chewiness, chewT), 입안 퍼짐성(spreadability, spreadT), 꺼끌꺼끌함(roughness, roughT) 등이 평가되었으며 4개의 항목에서 유의적인 차이를 보였다.

폭신폭신탐(fluffy, fluffyT)은 시료간의 유의적 차이는 없지만, 대조군이 가장 폭신폭신탐하게 평가되었는데 이는 texture 측정 결과에서 대조군의 경도가 가장 낮게 측정결과와 유사한 경향으로 보인다. 탄력성(springiness, springT)은 시료간의 유의적인 차이가 없었다. 촉촉한 질감(moistness, moistT)은 대조군에서 9.81로 가장 촉촉한 질감을 가지고 있는 것으로 평가되었고, 막걸리를 첨가하여 제조한 막편 시료가 대조군에 비해 유의적으로 덜 촉촉하게 평가되어 M100이 7.20로 가장 낮게 평가되었다. 이는 외관의 촉촉함과 유사한 경향을 보이며, 수분함량 측정 결과 막걸리 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었지만 관능검사에 의한 외관 및 텍스처에서 느껴지는 촉촉함의 정도에서는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 이는 주박 첨가 설기떡(Cho et al. 2013)연구와 유사한 경향으로, 막걸리 내 고형분의 수분함수로 인하여 설기떡 자체의 수분이 부족하게 느껴진 것으로 판단된다. 쫄깃함(jjolgitham, jjolgitT)은 시료간의 유의적인 차이가 없지만, 대조군이 8.62로 가장 높은 값을 보였다.

부착성(adhesiveness, adhesiveT)은 대조군이 8.76으로 막걸리를 첨가한 막편 시료들에 비해 부착성이 높게 평가되어

쫄득한 질감을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이는 texture 측정 결과에서 막걸리 첨가량이 증가할수록 부착성이 감소했던 것과 같은 경향을 나타냈으며, 막걸리를 첨가하여 막편을 제조 할 경우 외국인의 떡 선호도를 낮추는 요인으로 작용하는 떡의 쫄득한 질감(Yoon 2005)을 보완하여, 외국인의 입맛에 맞는 전통 떡 개발에 이용할 수 있을 것이라 판단된다. 씹힘성(chewiness, chewT)은 대조군이 9.04로 막걸리를 첨가하여 제조한 시료들에 비해 유의적으로 높게 평가되었다. 이는 texture 측정결과 대조군의 응집성이 높았고, 유의적 차이는 없지만 정량적 묘사분석의 쫄깃함(jjolgitham) 항목에서 가장 높은값을 보였던 결과들로 미루어 봤을 때 이러한 특성으로 인해 씹힘성 또한 높게 평가된 것으로 판단된다. 퍼짐성(spread, spreadT)은 떡이 입안에서 부서지며 퍼지는 정도로, 대조군에서 5.51로 가장 낮게 평가되었으며, 막걸리를 첨가하여 제조한 막편 시료들이 대조군에 퍼짐성이 강하게 평가되었다. 꺼끌꺼끌함(roughness, roughT)은 시료간의 유의적인 차이는 없었지만 대조군이 가장 낮게 평가되었으며, 막걸리를 첨가하여 제조한 시료들의 꺼끌꺼끌함이 대조군 보다 높게 평가되어 퍼짐성과 유사한 경향을 보였다. 꺼끌꺼끌한 질감은 입안에서 떡이 부서지며 퍼지는 정도가 클수록 그 정도가 증가하여 강하게 느껴졌던 것으로 판단된다.

5. 기호도 검사

막걸리 첨가량을 달리한 건식 쌀가루 막편의 기호도 검사 결과는 <Table 6>과 같다.

색에서는 시료 간의 유의적 차이는 없었지만 대조군의 기호도가 4.84로 가장 높게 나타났고, 막걸리 첨가량이 가장 많았던 M100이 4.43으로 가장 낮았다. 이는 올리고당을 첨가한 설기가 대조군인 백설기에 비해 노르스름한 색을 띄고, 대조군에 비해 기호도가 낮게 나타났다는 Yoo & Kim(2001)와 유사한 경향을 나타내었다. 이는 본 연구의 정량적 묘사분석 결과에서 M100이 외관의 밝기에서 가장 낮은 값을 보여 어떻게 평가된 결과와 함께, 누런빛을 띄는 막편의 색이 기호도에서 좋지 않게 평가되었던 것으로 판단된다.

냄새에서도 유의적 차이는 없었으나, 막걸리의 첨가량이 증가할수록 기호도가 감소하였다. 이러한 결과는 막걸리를 첨가한 전통 증편이 팽창제 첨가 증편에 비해 알코올 냄새, 신냄새로 인하여 기호도가 낮게 나타난 것과 유사한 결과(Lee & Lee 2012)이다. 본 연구의 정량적 묘사분석 결과, 막걸리 첨가량에 따라 강하게 평가되었던 무냄새, 신냄새, 술냄새, 발효취 등이 불쾌하게 느껴져 기호도를 낮추는 원인이 된 것으로 보이며 추후 연구에서는 이러한 불쾌취를 감소시키는 방안에 대해 연구가 필요 할 것으로 판단된다.

맛에서는 막걸리 첨가량의 차이가 가장 큰 두 시료인 대조군 및 M100의 기호도가 4.62로 가장 높게 나타났으며, M50이 3.83으로 가장 낮았다.

텍스처에서는 유의적인 차이는 없었지만, M100이 4.74로

<Table 6> Acceptance of *Makpyeon* prepared with dry milled rice powder

Sensory Attributes	Samples					F-value
	CON ¹⁾	M25	M50	M75	M100	
Color	4.84±1.38	4.50±1.11	4.78±1.23	4.69±0.82	4.43±1.13	1.09 ^{NS}
Odor	4.44±1.18	4.22±1.02	4.22±1.25	4.27±1.30	4.12±1.13	0.46 ^{NS}
Taste	4.62±0.98 ^a	4.20±1.20 ^{ab}	3.83±1.30 ^b	4.42±1.08 ^a	4.62±1.13 ^a	3.87 ^{**}
Texture	4.44±1.50	4.10±1.30	4.02±1.36	4.33±1.26	4.74±1.36	1.98 ^{NS}
Overall acceptance	4.60±1.10 ^a	4.32±1.10 ^{ab}	3.91±1.36 ^b	4.36±1.05 ^{ab}	4.76±1.12 ^a	3.50 ^{**}

¹⁾Refer to the legend in Table 1

²⁾Mean±SD ^{**}p<0.01, NS=Not Signification

^{3)a-b}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test.

⁴⁾Rating scale (7-point scale: 1-extremely dislike, 4-neither like nor dislike, 7-extremely like)

가장 좋게 평가되었고, 다음으로 대조군이 4.44로 좋게 평가되었으며, M50이 4.02로 가장 낮게 평가되었다.

전반적인 기호도에서는 M100과 대조군의 기호도가 가장 높게 나타났고, M50이 3.91로 가장 낮은 기호도를 보였다. 대조군의 경우 기계적 특성 및 정량적 묘사분석 결과를 바탕으로 막편 시료보다 경도가 낮고 촉촉한 질감을 나타내 기호도가 높게 나타난 것으로 판단된다. M100은 경도가 높고 색과 냄새의 기호도에서 대조군에 비해 낮은 점수를 보였으나 전반적 기호도에서 좋게 평가되었다. 이는 정량적 묘사분석 결과에서 누런색과 신냄새, 술냄새, 발효취 등의 특성이 강하게 평가되어 기호도를 낮추는 원인이 되었지만, 부착성이 낮아 떡 특유의 끈적함이 적고, 고소한향, 옥수수향, 단맛 등의 특성 또한 높아 대조군에 비해 보다 부드러운 텍스처, 풍부한 맛과 향미를 나타내 좋게 평가된 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

본 논문은 건식 쌀가루를 이용하여 충청북도 향토떡인 막편을 제조하여 그 간편화를 도모하고, 막걸리 첨가량을 달리하여 그에 따른 막편의 기계적, 관능적 특성을 측정하여 소비자 기호도에 부합하는 막편을 제조하는 데 있어 기초자료를 제공하고자 하였다.

수분함량은 38.76-39.39%의 범위로 각 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, pH는 막걸리 첨가량에 따라 낮아지는 경향으로 M100이 가장 낮은 값을 나타내었다.

색도 측정 결과, L값은 막걸리를 첨가하지 않은 대조군이 가장 높은 값을 보였고, 막걸리 첨가량에 따라 유의적으로 감소하여 M100이 가장 낮은 값을 보였다. a값은 대조군이 가장 높은 값을 보였고, 이후 막걸리 첨가량에 따라 유의적으로 감소하여 M100이 가장 낮은 값을 나타내었다. b값은 대조군이 가장 낮은 값을 보였고, 이후 막걸리 첨가량에 따라 유의적으로 증가하는 경향으로 M100이 가장 높은 값을 나타냈으며 막걸리 특유의 누런빛이 막편의 색에도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

TPA (Texture Profile Analysis) 측정결과, 경도는 막걸리

첨가량에 따라 증가하는 경향으로 M100가 가장 높았고, 부착성은 대조군에서 가장 높은 값을 보였으며, 막걸리 첨가량에 따라 감소하는 경향을 보였다. 씹힘성은 대조군이 가장 낮았고, MS50이 가장 높은 값을 보였으며, 점성은 막걸리 첨가량이 대조군보다 높은 값을 보였다. 응집성은 막걸리 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타내 대조군이 가장 높은 값, M100이 0.82로 가장 낮은 값을 나타냈다.

정량적 묘사분석 결과, 외관의 밝기, 촉촉함, 입자크기 및 윤기정도는 대조군에서 가장 높았고, 치밀함은 막걸리 첨가량에 따라 증가하는 경향을 보였다. 향미의 술냄새, 신냄새, 발효취 등 막걸리에 의해 부여되는 특성은 대조군에서 가장 낮고 막걸리 첨가량에 따라 강하게 평가되었고, 옥수수향, 고소한향, 단맛, 등의 특성 또한 막걸리 첨가량이 증가함에 따라 강하게 평가되었다. 텍스처의 촉촉한 질감, 부착성, 씹힘성 등은 대조군이 막걸리 첨가 시료에 비해 높게 평가되었고, 퍼짐성은 대조군에 비해 막걸리를 첨가하여 제조한 막편의 시료들이 높게 평가되었다.

기호도 검사 결과로 색, 냄새, 질감에는 유의적 차이가 없었고, 맛과 전반적 기호도에서 M50이 가장 낮게 평가되었으며, 대조군, M100이 좋게 평가되었다. 이는 건식 쌀가루 막편은 불쾌취로 작용하는 향미특성이 기호도를 낮추는 원인이 되었음에도 대조군에 비해 고소한향, 옥수수향, 단맛이 높고, 부착성이 낮으므로 부드러운 텍스처, 풍부한 맛과 향미를 가지고 있어 좋게 평가된 것으로 판단되며, 막편을 제조할 경우에는 수분첨가량을 막걸리로 하고, 기호도를 낮추는 요인인 불쾌취를 보완하여 막편을 제조한다면 보다 소비자 기호도에 부합하는 막편을 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

건식 쌀가루를 이용하고, 막걸리를 첨가량을 달리하여 막편을 제조한 결과, 건식 쌀가루를 이용한 막편 제조의 가능성 확인할 수 있었으며, 산출된 건식 쌀가루 막편의 재료배합 및 제조 방법을 근거로 막편 연구의 기초자료를 제공하였다. 그러나 본 연구에서는 특정 막걸리만을 막편 제조에 이용하여 추후 막걸리 종류를 달리하거나 부재료를 첨가하는 등의 향후 연구가 필요할 것으로 판단된다.

References

- Ahn GJ, Lee YJ. 2014 Quality characteristics of *Sulgidduk* with different amounts of dried tangerine peel powder. Korean J. Food Cook. Sci., 30(3):284-290
- Cho MK, Lee WJ. 1996. Preparation of High-Fiber Bread with Soybean Curd Residue and *Makgeolli* (Rice Wine) Residue. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 25(4):632-636
- Cho YH, Cho JS, Kim JY, Kim US, Choi JH, Park JH. 2013. Quality Characteristics of *Sulgidduk* with *Makgeolli* Lees. J. East Asian Soc. Diet. Life, 23(2):227-233
- Jang JS, Park YS. 2007 Changes in properties of *Jeung-pyun* prepared with the addition of milk. Korean J. Food Sci., 23(3):354-362
- Jeong JW, Park KJ. 2006. Quality Characteristics of Loaf Bread Added with *Takju* Powder. Korean J. Soc Food Sci., 38(1):52-58
- Kang IH. 1997. *Tteok* and *Gwajul* of Korea (한국의 떡과 과줄). Daehan textbooks, Seoul, Korea, pp 14-223
- Kim OS. 2011. Physical and sensory properties bean-curd *Sulgitteok* with dried non-glutinous rice flour. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 24(4):649-656
- Kim SH, Park GS. 2010. Qualitative Characteristics of *Jeung-pyun* Following the Addition of Lotus Leaf Powder. J. East Asian Soc. Diet. Life., 20(1):60-68
- Kim WS, Shin MS. 2007. The properties of rice flours prepared by dry-and wet-milling of soaked glutinous and normal grains. Korean J. Soc. Food Sci., 23(6):908-918.
- Lee CH. 1993. History of Korea liquor. Bioindustry News, 6:4058-4061
- Lee HJ, Lee KH. 2012. Study of characteristics of *Jeung-pyun* with Leavening agent. J. Korean Soc. Food Cult., 27(6):751-758
- Lee HJ. 2009. Korean traditional liquor (한국전통민속주). Hanyang University press, Seoul, Korea, pp11-30
- Lee J. 1982. Studies on the qualities of *Takju* with various koji strains. Master's degree thesis, Seoul Woman's University, Seoul, Korea, pp10-30
- Lee JW, Shim JY. 2010. Quality Characteristics of *Makgeolli* During Freezing Storage. Food Engin. Prog., 14(4):328-334
- Lee SB, Ko GH, Yang JY, Oh SH. 2001. Food fermentation. Hyoil publishing Co., Seoul, Korea, pp217-218
- Lee SJ, Kim JH, Jeong YW, Park SY, Shin WC, Park CS, Kim GW. 2011 Composition of Organic Acids and Physiological Functionality of Commercial *Makgeolli*. Korean J. Food Sci. Technol., 43(2):206-212
- Lee SM. 2010. Physiological Activity of Jujube and Quality Characteristics of Jujube-Added Brown Rice *Yakpyun*. Doctoral degree thesis, Sejong University, Korea, pp 3, 22
- Lee TJ, Hwang DY, Lee CY, Son HJ. 2009. Changes in Yeast Cell Number, Total Acid and Organic Acid during Production and Distribution Processes of *Makgeolli*, Traditional Alcohol of Korea. Korean J. Microbiol., 45(4):391-396
- Neely EA, Lee YS, Lee SY. 2010. Drivers of liking for soy-based indian – style extruded snack foods determined by U.S. and Indian consumers. Korean J. Soc. Food. Sci., 75(6):292-299
- Park GB, Lee SG. 2002. Quantitative Analysis of Ethyl Carbamate in Korean Alcoholic Beverages by Chromatography with Mass Selective Detection. Anal. Sci. Technol., 15(1):26-30
- Park YM, Yoon HH. 2012. Quality characteristics of *Sulgidduk* using dry rice powder with different amounts of milk. Korean J. Culin. Res., 18(5):267-278
- Park YM, Yoon HH. 2014. Quality Characteristics of *Sulgitteok* Using Dry Non-Glutinous Rice Flour with Added Various Sweeteners. Korean J. Culin. Res., 30(5):517-525
- Ryu YK, Kim YO, Kim KM. 2008. Quality Characteristics of *Sulgidduk* by the Addition of *Tofu*. Korean J. Soc. Food Sci., 24(6):856-860
- Shim EK, Kim HJ, Kim MR. 2014. Quality characteristics and antioxidant activities of peach *makphyun*. J. Korean Soc. Food Sci Nutr., 43(11):1724-1730
- Shim EK, Kim HJ, Lee SJ, Kim MR. 2014. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Makgeolli*. J. Korean Soc. Food Cult., 29(6):605-614
- Yoo JN, Kim YA. 2001. Effect of oligosaccharide addition on gelatinization and retrogradation of *Backsulgies*. Korean J. Food Cook. Sci., 17(2):66-74
- Yoon HR. 2005. A study of recognition and preference of Korean foods for foreigners in different nationality. J. Korean Soc. Food Cult., 20(3):367-373
- Yoon SJ. 2003. Quality characteristics of *Jeungpyun* with Different Ratios of *Makgeolli* Leaven to Water. Korean J. Soc. Food Sci., 19(1):11-16
- Yoon SS. 1980. A history of Korean food and cookery (한국음식 역사와 조리). Soohaksa, Seoul, Korea, pp74-75
- Zhang YY, Kim JH, Song KY, O HB, Kim YS. 2016. Quality characteristics and antioxidant activities of *Sulgidduk* with Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) powder. J. East Asian Soc. Diet. Life., 26(1):63-72
- Kim HJ. 2016. "Now, tired of ordinary *ddeok* on holiday?". Available from: <http://www.segye.com/content/html/2016/02/04/20160204003028.html?OutUrl=naver>, [accessed 2016.04.14.]
- Song JH. 2015. "Buying of *ddeok* is also mobile era.". Available from: <http://sports.chosun.com/news/ntype.htm?id=201503020100014470000788&servicedate=20150302>, [accessed 2016.03.14.]