The Korean Journal of Culinary Research
Vol. 18, No. 5, pp. 267~278 (2012)

우유를 첨가한 건식 쌀가루 설기떡의 품질 특성

박 영 미[1] · 윤 혜 현[¶]
경희대학교 대학원 조리외식경영학과[1] · 경희대학교 조리 · 서비스경영학과[¶]

Quality Characteristics of *Sulgidduck* Using Dry Rice Powder Added with Different Amounts of Milk

Young-Mi Park[1] · Hye-Hyun Yoon[¶]
Dept. of Culinary & Food Service Management, Graduate school of Kyung Hee University[1], Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyung Hee University[¶]

Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of *Sulgidduck* made with commercial dry rice powder, providing an optimal milk ratio and soaking time for dry powder in water to make *Sulgidduck* using dry rice powder. The *Sulgidduk* samples with dry rice powder were prepared with two soaking times (0, 30 min) and different amounts of milk (0, 20, 40, 60%), and analyzed for moisture content, Hunter's color value, texture characteristics and sensory evaluation. The moisture content of the samples ranged from 36.37% to 39.80% and the highest moisture quantity was showed in the group with 20% of milk and 30min of soaking time(SM20). The L-value was the highest in the group with 20% of milk and 0min of soaking time(M20). The b-value was increased with the amount of milk and soaking time increased, showing the highest in the group with 60% of milk and 30min of soaking time(SM60). TPA showed that SM20 had the lowest hardness and the highest adhesiveness. Chewiness, gumminess and cohesiveness were the highest in the group with 60% of milk and 0min of soaking time(M60). Based on quantitative descriptive sensory evaluations, the score of white color and moistness was showed high in the group with 0% of milk and 0min of soaking time(M0), and white powder on the surface was shown the most in the group with 20% of milk and 30min of soaking time(SM20). The score of moistness, springiness and chewiness were highest in the group with 20% of milk and 0min of soaking time(M20). *Sulgidduk* made with 20% of milk and 0min of soaking time(M20) was the most preferable in color, flavor, taste, and overall acceptability.

Key words: *Sulgidduk*, dry rice powder, soaking time, milk, sensory evaluation, texture characteristics

Ⅰ. 서 론

떡은 기본재료인 곡물에 다양한 부재료 등을 배합하여 만들어지는 것으로 부재료의 특성에 따라 영양적으로 우수한 맛과 색을 지닌 전통음식이다(Kim BW 등 2005). 그 중에 설기떡은 곱게 빻은 쌀가루에 꿀물이나 설탕물을 주어 체에 쳐서 공기를 혼입하고 균질화 시킨 다음 쪄서 익히는 떡으로 우리나라 떡 중에서 가장 기본적인 것이다(Kim HS 2002). 설기떡에 관련된 연구로는 백설기 조리법 표준화연구(Han KS · Kim KS 1997), 설기떡의 품질향상을 위한 부재료 첨가 효과(Lee

¶ : 윤혜현, 02-961-9403, hhyun@khu.ac.kr, 서울시 동대문구 회기동 1

KS 등 2001), 인지방질 첨가에 따른 백설기의 관능특성(Lee KY · Kim KJ 2002), 솔잎을 첨가 설기(Lee HG · Han JY 2002),단백질 대체량을 달리한 백설기(Oh MH · Kim KJ 2003a), 백년초를 첨가 설기떡(Joung HS 2004), 마늘을 첨가한 설기(Lee HG 등 2005), 다시마를 첨가한 설기떡(Cho MS · Hong JS 2006), 토마토분말을 첨가한 설기(Lee JS 등 2008), 자색고구마 분말을 첨가한 설기떡(Ahn GJ 2010)의 연구, 밤을 첨가한 설기(Hong KJ · Hwang SH 2011), 아가리쿠스 버섯분말을 첨가한 설기떡(Choi YS · Kim YT 2012)등 다양한 기능성 성분을 추가한 설기떡 위주로 연구되었고 쌀가루를 빻는 방법은 쌀을 물에 5시간~12시간 이상 불려서 빻는 방법으로 사용하였다. 쌀가루는 쌀의 종류, 제분방법, 수침조건, 제분된 쌀가루의 입자 크기 등의 여러 요인에 의해 그 특성이 달라진다고 하였다(Kum JS 등 1993, Kim WS · Shin MS 2007).

쌀가루의 제분방법으로는 건식 및 습식 등이 사용되고 있으며 전통적인 습식제분 쌀가루는 쌀을 수침하여 사용하여 저장, 유통이 어려울 뿐만 아니라 경제성도 낮아 쌀가루 가공제품의 개발이 적었으나(Lee MK · Shin MS 2006) 건식 제분한 쌀가루는 수분함량이 일정하고 입자가 균일하며 제품제조의 표준화가 가능하고 쉽게 구입할 수 있으며 저장성이 좋은 것으로 연구되고 있다(Kim RY 등 2009). 요즈음 '한국음식의 세계화'의 영향으로 전통음식의 표준화 및 과학화에 관심이 높아지면서 표준화된 방법 및 간편한 방법의 개발이 떡에서도 일어나고 있으며 건식 쌀가루를 떡에 이용하면 재료 준비가 편리하고 시간을 절약할 수 있다고 하였다(Kim KM 등 2007).

건식제분한 쌀가루를 이용한 연구로는 건식과 습식제조에 의한 쌀가루의 이화학적 특성(Kim YI 1993) 수침과 건조 조건을 달리하여 만든 쌀가루의 특성(Kim WS · Shin MS 2007) 수침과 입자크기를 달리한 쌀가루와 쌀 만주제조 특성(Lee SH · Shin MS 2009), 쌀가루 첨가 울금쿠키의 품질특성(Choi SH 2012), 가공쌀가루 대체량을 달리한 백설기의 저장기간과 온도에 따른 관능적 및 기계적 특성(Oh MH · Kim KJ 2003b), 볶음조건에 따른 멥쌀가루의 이화학적 특성 및 타락죽의 품질특성(Lee GC 2003), 건식 및 습식 쌀가루에 쑥가루를 첨가한 쑥쌀빵(Kim YI · Han KS 2000), 건조 찹쌀가루를 이용한 오븐구이 찰떡(Kim KM 등 2007), 시판 쌀가루를 이용한 설기떡(Han SK · Rho JO 2009)등의 연구가 보고 되고 있다.

우유는 단일식품 중 단백질과 탄수화물 등의 다량영양소와 칼슘, 마그네슘, 인, 철분, 비타민A, 비타민 B_2, 비타민 C 등의 영양소가 골고루 함유되어 있어 영양적으로 매우 우수한 식품이다(Murphy MM 등 2008). 우유단백질인 카세인과 유청 단백질로부터 분해되어 나오는 각종의 기능성 펩타이드는 사람의 대사작용과 건강유지에 있어서 생리학적으로 아주 중요한 역할을 한다(Jin HS 1990). 또한 우유는 각종 질병에 대한 예방효과를 가지며 우유의 유당은 다른 당류보다 느리게 흡수되어 혈당치 곡선을 안정적으로 유지시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(Park YS 등 2005). 우유를 첨가한 연구로는 우유를 첨가하여 밥을 조리한 경우 영양성과 기호성이 증가한다는 취반미의 물성에 관한 연구(Kim KJ등 1991), 우유 첨가가 두부품질에 미치는 영향(Kim JM 등 1993), 우유단백질과 다당류 혼합물을 첨가한 냉동반죽의 품질특성(Shon JH 등 2009), 멥쌀가루를 볶아서 우유를 넣어 끓인 타락죽 품질특성에 관한 연구(Lee GC 등 2003), 우유단백질-검류 복합체 첨가 반죽의 물리적 특성 및 식빵의 노화에 관한 연구가 있다 (Yun Y 등 2006). 한편 우유를 떡에 첨가한 연구로는 우유를 첨가한 증편의 성질변화(Jang JS · Park YS 2007)와 품질특성(Jang JS · Park YS 2008)연구를 제외하면 전무한 실정이다.

본 연구는 우유를 건식 쌀가루 떡에 첨가하면 떡이 부드러워지고 질감을 향상시킬 수 있을 거라 생각되어 설기떡의 수분을 물과 우유의 첨가

량으로 조절하였다. 그리고 편의성을 위해 보관이 용이하고 쌀가루를 직접 제조하는 번거로움 없는 시판 건식 쌀가루를 이용하였다. 우유 첨가량(0, 20, 40, 60%)을 달리하고 건식 쌀가루의 불림시간(0분, 30분)을 달리하여 설기떡을 제조하였고 설기떡의 관능적 특성, 기계적 품질특성 등을 측정하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 재료

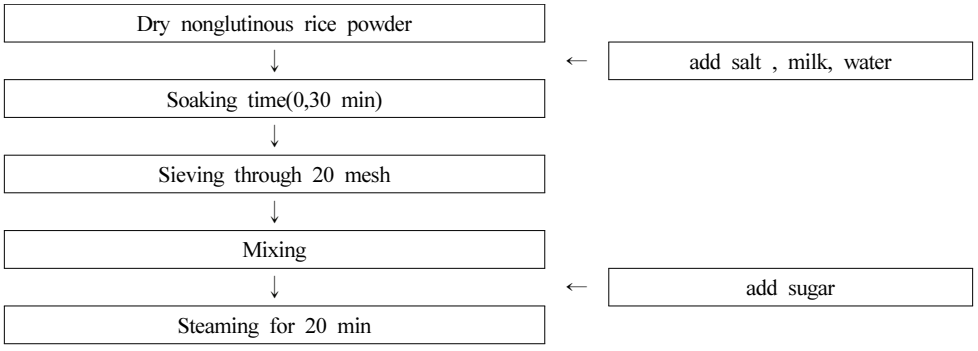
멥쌀가루는 2011년도 건식 멥쌀가루(대두식품)을 사용하였고, 우유는 흰우유(서울우유)를 L마트에서 구입하여 사용하였다. 설탕은 정백당(제일제당), 소금은 재제염(샘표)을 각각 사용하였다.

2. 떡의 제조

건식 쌀가루에 첨가하는 적당한 수분함량을 알아보기 위해 수분을 50%, 60%, 70%를 넣어 예비실험한 결과 50%는 너무 건조하였고 70%이상은 반죽이 질어 체에 내려오지 않아 수분함량을 60%로 조절하였다. 우유의 고형분 함량 때문에 동량의 수분을 주면 쌀가루가 약간 건조하였으므로 우유의 첨가량이 증가 될수록 수분의 양을 조정하였다. 시판 √쌀가루를 이용한 설기떡의 품질특성(Han SK · Rho JO 2009)과 돼지감자 가루를 첨가한 설기떡(Park HS 2010)을 토대로 예비 실험한 결과 우유의 첨가량은 0%, 20%, 40%, 60%로 정하였다. 또한 건식√쌀가루를 이용해서 떡을 할 경우 물에 불려 빻는 과정이 생략되어 쌀가루가 건조하기 때문에 떡을 찌기 전에 쌀가루에 수분이 수화 할 수 있는 시간을 주는데 불리는 시간을 비교하기 위해 불리는 시간을 달리 하였다. 불리는 시간은 예비실험을 통해 0분, 30분, 60분을 비교한 결과 30분과 60분은 큰 차이가 없어 제조의 편의성을 제공하기 위해 0분, 30분으로 정하였다. 우유를 첨가한 건식 쌀가루 설기떡의 재료 배합비는 <Table 1>과 같다. 본 실험에서 사용된 쌀가루의 수분함량은 9.2%였고, 우유의 수분함량은 88.2%였으므로, 우유의 첨가량이 증가할수록 전체 수분량을 계산하여 첨가되는 우유의 수분량을 고려하여 전체 수분량을 60% 맞추도록 물의 양을 조정하였다. 건식 멥쌀가루에 소금을 녹인 물과 우유를 넣고 잘 비빈 후 0분, 30분 방치한 후 20 mesh 체에 내려 설탕을 섞은 후 대나무 찜기에 시루밑을 깔고 혼합재료를 넣은 후 윗면을 편편하게 하였다. 가로 2.5 cm, 세로 2.5 cm 크기로 칼금을 준 후 찜통에 올려 20분간 찌고 5분간 뜸을 들여 떡을 완성하였다. 찐 설기떡 시료는 30분 식힌 후 크린랩(주)으로 포장하여 실험시료로 사용하였다.

3. 수분 및 색도 측정

수분 측정은 할로겐 방식 수분분석기(Moisture



<Fig. 1> Preparation flowchart of *Sulgidduck* using dry rice powder added with different amounts of milk

<Table 1> **Formulas for *Sulgidduck* using dry rice powder added with different amounts of milk**

unit(g)

Ingredient / Sample[1)]	Dry rice powder	Milk	Water	Soaking time(min)	Salt	Sugar
M0	100	0	60	0	1	10
M20	100	20	42.4	0	1	10
M40	100	40	24.8	0	1	10
M60	100	60	7.2	0	1	10
SM0	100	0	60	30	1	10
SM20	100	20	42.4	30	1	10
SM40	100	40	24.8	30	1	10
SM60	100	60	7.2	30	1	10

[1)]M0 (*Sulgidduck* with 0% milk and no soaking)
M20 (*Sulgidduck* with 20% milk and no soaking)
M40 (*Sulgidduck* with 40% milk and no soaking)
M60 (*Sulgidduck* with 60% milk and no soaking)
SM0 (*Sulgidduck* with 0% milk and 30 min soaking)
SM20 (*Sulgidduck* with 20% milk and 30 min soaking)
SM40 (*Sulgidduck* with 40% milk and 30 min soaking)
SM60 (*Sulgidduck* with 60% milk and 30 min soaking)

Analyzer, MB-45, OHAUS, Switzland) 로 측정하였다. 대조군과 우유를 넣어 제조한 설기떡 시료는 각각 1g씩 곱게 으깨어 은박접시에 얇게 펴서 할로겐 수분분석기에 넣고 측정 하였으며 각 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

색도는 색차계(Color Reader, JC 801, Color Techno System Co. Ltd, Japan)를 사용하였으며 색차계에 사용한 시료용기는 Tissue culture dish (20035, Soya. Co. Ltd. Korea) 35×10 ㎜를 사용하였다. 대조군과 우유를 넣어 제조한 설기떡 시료를 색차계를 이용하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 하였다. 이때 사용한 표준 백색판 값은 L값 93.84, a값 -1.39, b값 1.66이었다.

4. 기계적 Texture 측정

Texture 측정은 Texture Analyzer(TA-XT2 Express, Stable Micro System Ltd., U.K.)를 사용하였다. 설기떡을 2.5×2.5×2 cm 크기로 절단하여 texture analyzer를 이용한 TPA를 실시하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 3회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다. 이때 사용한 probe는 원통형 모양의 지름 75 ㎜ 이었으며, TPA의 측정 조건은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> **Operation condition of texture analyzer for *Sulgidduk* using dry rice powder added with different amounts of milk**

Condition	Parameter
Sample size	2.5×2.5×2 cm
Pre-test speed	2.0 ㎜/sec
Test mode	T.P.A
Test speed	1.0 ㎜/sec
Post-test speed	1.0 ㎜/sec
Probe type(diameter)	75 ㎜
Distance	8.0 ㎜
Load cell	5 kg
Trigger force	20.0 g

5. 정량적 묘사분석

관능검사의 패널은 예비실험을 통해 맛에 대한 표현능력이 뛰어나고 맛의 차이를 정확하게 구별할 수 있는 궁중병과연구원 연구원 10명을 대상으로 하였다. 관능평가는 맑은 날 오전 10시와 11시 사이에 조리실과 분리되고 백색등이 설치된 실온의 검사장에서 실시하였다. 모든 시료는 동일한 크기(2.5×2.5×2 cm)로 자른 다음 냄새가 배지 않도록 흰색 플라스틱 접시에 담아 난수표에서 선택한 세자리 숫자를 기입한 라벨을 부착하였고 시료가 많아 라틴 스퀘어 디자인(김광옥 등 2010)으로 시료를 제시하였다. 투명 플라스틱 컵에 헹굼용 생수를 담아 뱉는 컵과 함께 제공하였으며, 이때 물의 양은 각 패널의 입안에 향이나 맛이 남아 있지 않을 만큼 충분한 양을 제공하였다. 묘사용어는 외관은 흰색, 표면의 건조함, 촉촉함, 향미는 우유 향, 쌀 향, 우유 맛, 단 맛, 고소한 맛 텍스쳐 특성은 단단한 정도, 촉촉한 정도, 탄력성, 쫄깃한 정도, 보슬거리는 정도, 삼킨후의 느낌 정도가 도출되어 평가 하였다. 평가척도는 횡선의 양쪽 끝 1.5 ㎝ 부분에 정박점이 표시된 15 ㎝ 선척도를 이용하여 특성이 강할수록 오른쪽으로 표시하고, 약할수록 왼쪽으로 표시하도록 하였다.

6. 기호도 검사

우유를 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 적합한 비율을 알아보기 위해 훈련받지 않은 패널로 궁중음식연구원과 궁중병과연구원 수강생 40명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 평가항목으로 색(color), 냄새(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 품질에 대한 기호도(overall acceptability)를 조사하였으며, 좋아 할수록 높은 점수를 주도록 하였다. 시료는 라틴스퀘어 다자인으로 제시하였고 평가 방법은 7점척도를 이용하였다.

7. 통계처리

본 연구의 자료 분석은 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였으며 시료간의 특성차이 검정은 two-way ANOVA를 실시하였으며 유의수준 0.05에서 유의성 검정을 실시하였고, Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 차이검정을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수분함량

우유를 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 수분함량을 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 수분함량은 불림시간 0분에서 우유 20% 첨가 군을 제외하면 우유의 첨가량이 증가 할수록 수분함량이 감소하는 경향이었고 불림시간 30분에서도 우유 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소하는 경향이었다. 불림시간 0분, 30분. 두에서 우유 20%

<Table 3> Moisture contents of *Sulgidduk* using dry rice powder added with different amounts of milk

Properties		Moisture (%)	F-value
Samples[1)]	M01	37.75±0.57[bc2)3)]	14.41***
	M20	38.42±0.73[b]	
	M40	37.20±0.1[cd]	
	M60	36.92±0.48[cd]	
	SM0	38.41±0.57[b]	
	SM20	39.80±1.27[a]	
	SM40	37.47±0.49[c]	
	SM60	36.37±0.73[d]	

1) Refer to <Table 1>
2) [abcd]means in a column followed by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
3) Values are mean ± S.D. (n=3) ***p<0.001

<Table 4> **Hunter's color values of *Sulgidduk* using dry rice powder added with different amounts of milk**

Properties		L-value	a-value	b-value
Samples[1)]	M0	73.97±1.04[b2)3)]	2.61±0.69	5.94±0.46[d]
	M20	76.17±1.26[a]	2.34±0.80	7.68±0.33[ab]
	M40	73.36±0.81[bc]	1.68±0.91	8.24±0.53[ab]
	M60	71.80±0.76[cd]	2.38±1.32	7.97±1.85[ab]
	SM0	72.37±1.64[bcd]	2.06±2.36	6.21±0.99[cd]
	SM20	72.46±1.64[bcd]	2.56±1.57	7.11±0.82[bc]
	SM40	71.41±1.41[d]	2.39±2.00	7.37±0.63[ab]
	SM60	72.22±0.76[cd]	2.29±0.94	8.31±0.55[a]
F-value		7.99[***]	0.26[NS]	5.96[***]

1) Refer to <Table 1>
2) [abcd]means in a column followed by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
3) Values are mean ± S.D. (n=3) [***]p<0.001 NS: Not significant

첨가 군이 수분함량이 가장 높았고 우유의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 낮게 나타났다. 이는 우유의 첨가량이 증가할수록 우유의 농도가 짙어져 colloid 상태인 우유속의 고체물질이 순수한 물보다는 전분립의 수분이동을 방해한 것으로 사료된다(Kim KJ 등 1991).

2. 색도

우유를 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 색도를 측정한 결과는 <Table 4>와 같다.

명도는 불림시간 0분에서 우유 20% 첨가 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 30분에서도 우유 20% 첨가군이 가장 높은 값을 나타내었다. 불림시간 0분에서 우유 첨가량이 20%일 때 명도값이 크게 나타났고 우유 60% 첨가군에서 명도값이 가장 낮게 나타났다. 적색도는 유의적인 차이를 나타내지 않았으며 황색도는 불림시간 30분, 우유 60% 첨가 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 0분, 우유 0% 첨가군에서 가장 낮게 나타났다. 불림시간 30분에서 우유의 첨가량이 증가 할수록 황색도가 증가하였다. 이는 우유를 첨가한 증편의 연구(Jang JS · Park YS 2008)와 일치하는 결과이며 우유가 가열과정을 거치면서 우유내의 아미노산과 젖당이 아미노카르보닐 반응을 일으켜서 갈색화 된 것으로 사료된다(Park YS 등 2005). 또한 수분함량과 열처리 온도가 높은 경우 명도는 감소하고 황색도는 증가한다는 연구와 일치하는 결과이며(Lee MK · Shin MS 2006) 인지질을 함유한 식품을 백설기에 첨가한 연구에서도 인지질 함량이 많을수록 황색도가 증가한다는 연구와 일치하는 결과이다(Lee KA · Kim KJ 2002).

3. 기계적 Texture특성

우유를 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 texture 결과는 <Table 5>와 같다.

불림시간 0분에서 우유 20% 첨가군이 가장 경도값이 낮아 부드럽게 나타났으며 불림시간 30분에서 우유 20% 첨가군이 낮게 나타났으며 우유의 첨가량이 증가할수록 경도값이 증가하는 것을 볼 수 있었다. 경도는 불림시간 0분보다 30분에서 경도가 낮아지는 경향을 나타내며 우유의 첨가량이 증가할수록 우유 40%, 60% 첨가군이 유의적인 수준([***]p<0.001)에서 가장 높게 나타났다. 이는 우유를 첨가한 증편(Jang JS · Park YS 2008)에서 우유의 첨가량이 증가할수록 경도가 높아지는 결과와 일치되는 결과이며 우유를 첨가한 두부(Kim JM 등 1993)에서도 우유의 첨가량이 증가할수록 두부의 굳기가 증가하는 경향과 일치되는 결과이다. 불림시간 0분, 30분에서 우유 20% 첨가한 군이 경도값이 낮게 나타난 것으로 보아 우유를 첨가한 군이 첨가하지 않은 군보다 부드럽고 연하게 하는 효과를 줄 수 있을 것으로 사료된다. 부착성은 불림시간 30분, 우유 첨가량 20%군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 60분, 우유

<Table 5> Texture properties of *Sulgidduk* using dry rice powder added with different amounts of milk

Properties		Hardness(g)	Adhesiveness	Springiness	Chewiness	Gumminess	Cohesiveness
Samples[1)]	M0	386.83±7.06[bc2)3)]	-16.20±1.41[b]	0.73±0.24	190.04±80.58[c]	254.64±20.83[bc]	0.66±0.05[cd]
	M20	351.13±12.12[bc]	-16.20±1.47[b]	0.79±0.21	192.79±73.71[c]	237.60±32.58[c]	0.67±0.07[bcd]
	M40	519.83±36.92[a]	-3.10±2.81[a]	0.96±0.15	321.696±23.0[a]	237.60±2.58[c]	0.75±0.01[ab]
	M60	486.43±62.86[a]	-0.16±1.81a	0.87±0.10	374.96±92.62[a]	379.58±45.00[a]	0.78±0.01[a]
	SM0	280.70±10.52[d]	-19.66±4.30[b]	0.75±0.25	133.09±50.42[c]	174.96±7.45[d]	0.62±0.00[d]
	SM20	271.73±26.21[d]	-46.40±9.9[c]	0.88±0.01	168.29±14.07[bc]	190.65±17.93[cd]	0.70±0.01[bc]
	SM40	342.66±13.15[c]	-20.36±6.50[b]	1.08±0.09	277.00±39.95[ab]	254.84±18.85[bc]	0.74±0.05[ab]
	SM60	413.70±61.25[b]	-13.66±2.33[b]	1.12±0.27	337.99±82.81[a]	302.40±48.31[b]	0.72±0.01[abc]
F-value		18.71[***]	25.87[***]	1.73[NS]	6.00[*]	12.96[***]	5.48[*]

1) Refer to <Table 1>
2) [abcd]means in a column followed by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
3) Values are mean ± S.D. (n=3) [***]p<0.001 [**]p<0.01 [*]p<0.05 NS: Not significant

60% 첨가군에서 가장 낮게 나타났다. 탄력성은 유의적인 차이를 나타내지 않았으며 씹힘성, 검성, 응집성은 불림시간 0분, 우유 60% 첨가 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 0분, 30분 모두에서 우유의 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 증가하는 것으로 나타났다. 응집성은 불림시간 0분에서는 우유의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었고 불림시간 30분에서는 우유 40% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 이는 쌀밥을 지을 때 우유의 농도가 높아질수록 검성이 높아지는 결과(Kim KJ 등 1991)와 일치하며 응집성이 낮아진다는 결과와 반대되는 경향이다.

4. 정량적 묘사 분석

우유를 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 정량적 묘사분석 결과는 <Table 6>과 같다.

외관에서 흰색은 우유를 넣지 않은 M0, SM0 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 0분과 30분에서 모두 높게 나타났다. 우유 60% 첨가군에서 낮은 값을 나타내었으며 우유의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타내었다. 이는 백설기의 하얀색에 익숙해져 있기 때문에 우유의 지나친 첨가는 가열과정을 거치면서 설기떡에 좋않은 색을 부여한 것으로 사료되며 우유첨가증편(Jang JS · Park YS 2008)의 연구와 일치되는 결과이다. 또한 단백질 대체량을 달라한 백설기의 연구에서 외관의 흰색은 단백질분말 첨가량이 증가할수록 점수가 낮게 평가되었다는 연구 결과(Oh MH · Kim KJ 2003)와도 일치되는 결과이다. 표면의 건조함은 불림시간 0분, 30분 모두에서 우유 첨가 0%군에서 높은 값을 나타내었으며 불림시간 30분에서 우유 0%첨가가 가장 높은 값을 나타

<Table 6> QDA results of *Sulgidduk* using dry rice powder added with different amounts of milk

Properties		Appearance				Flavor						Texture					
		whiteness	dryness of surface	moistness	dryflour	milk flavor	rice flavor	milk taste	sweet taste	savory taste	hardness	moistness	springiness	chewiness	roughness	after taste
Samples[1)]	M0	11.43±2.59[a2)3)]	8.60±4.33[bc]	7.81±4.57[a]	9.79±3.59	3.60±2.25[c]	6.71±3.58	3.24±1.77[d]	5.96±2.55	4.70±2.50[d]	8.85±3.72[a]	4.30±2.89[c]	4.30±1.33[d]	4.48±1.08[d]	5.31±3.70[c]	4.80±3.21[b]
	M20	6.45±1.98[cd]	7.35±2.87[abc]	7.69±2.99[a]	8.78±3.29	6.22±4.04[ab]	5.10±3.06	5.33±3.40[bcd]	4.90±1.63	5.33±2.88[bcd]	4.89±2.16[c]	10.35±1.12[a]	10.24±1.78[a]	10.40±1.35[a]	7.86±2.32[bc]	6.79±2.98[ab]
	M40	5.82±3.24[cd]	5.55±2.96[c]	7.55±2.60[ab]	8.06±4.53	7.45±3.32[a]	6.09±2.99	7.22±1.98[abc]	6.12±2.96	8.68±2.23[a]	5.93±2.78[bc]	8.66±2.37[ab]	7.61±3.14[b]	8.95±3.50[ab]	8.65±3.18[a]	8.35±4.00[a]
	M60	6.31±3.24[cd]	7.32±2.46[bcd]	3.50±1.70[c]	8.88±3.65	6.54±2.69[ab]	4.13±2.66	6.81±2.38[abc]	6.76±3.04	7.67±2.59[abc]	9.25±2.31[a]	3.77±1.38[c]	4.29±0.89[d]	4.99±2.16[d]	7.68±2.60[ab]	7.83±3.74[a]
	SM0	11.71±1.82[a]	9.46±4.12[a]	8.71±405[a]	8.84±29.59	4.11±1.67[bc]	4.95±3.01	4.80±2.35[cd]	6.10±2.47	4.90±2.42[cd]	7.22±3.66[ab]	7.65±3.74[b]	9.57±2.62[a]	9.99±2.95[a]	5.12±3.67[c]	4.54±2.83[b]
	SM20	9.21±1.96[b]	7.82±2.80[abc]	7.38±2.31[ab]	9.93±2.98	7.31±2.68[a]	4.83±1.80	7.06±2.82[abc]	7.30±3.30	5.27±2.78[bcd]	7.42±2.43[ab]	7.93±2.45[b]	7.41±2345[b]	7.50±2.28[bc]	6.41±2.94[ab]	7.13±2.73[ab]
	SM40	7.8±2.48[bc]	5.43±2.89[c]	4.65±3.78[bc]	8.78±3.96	8.68±3.24[a]	6.14±3.76	8.37±2.98[a]	6.21±2.57	8.34±2.66[a]	8.34±2.78[ab]	6.66±3.46[b]	6.65±3.06[bc]	6.28±2.95[cd]	8.40±3.59[a]	7.97±2.60[b]
	SM60	4.4±1.97[d]	5.72±3.07[bc]	5.73±3.50[abc]	8.66±4.26	7.73±3.35[a]	5.40±3.74	7.55±3.40[ab]	6.85±2.64	7.20±3.50[ab]	9.44±1.88[a]	7.64±3.23[b]	5.30±2.54[cd]	5.45±2.75[cd]	9.22±2.75[a]	8.59±3.17[a]
F-value		13.883[***]	2.476[*]	3.555[*]	1.265[NS]	4.203[***]	0.868[NS]	4.724[***]	0.872[NS]	4.196[**]	4.25[***]	7.67[***]	10.89[***]	10.14[***]	2.90[*]	2.85[*]

1) Refer to <Table 1>
2) [abcd]means in a column followed by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
3) Values are mean ± S.D. (n=10) [***]p<0.001 [**]p<0.01 [*]p<0.05 NS: Not significant

내었다. 촉촉함은 불림시간 30분, 우유를 첨가하지 않은 군에서 가장 높은 값을 나타내었으며 불림시간 0분, 30분 우유의 첨가량이 증가할수록 촉촉함이 감소되는 것으로 나타났다. 이는 우유농도가 높아질수록 전분입자내로의 이동을 방해해 촉촉함이 낮아졌다는 우유첨가 취반미(Kim KJ등 1991)의 연구와 일치하는 결과이다. 가루끼는 유의적인 차이를 나타내지 않았으며 불림시간 30분, 우유첨가량 20% 군에서 가장 높은 값을 나타내었다. 향미에서 쌀 향은 유의적인 차이가 없었으며 우유 맛은 불림시간 30분, 우유 40% 첨가군에서 가장 높은 값을 나타내었다. 우유의 첨가량이 증가할수록 불림시간이 증가할수록 우유의 맛이 증가하는 것을 볼 수 있었는데 우유 40% 첨가군에서 가장 높게 평가되었다. 단맛은 유의적인 차이가 없었다. 고소한 맛은 우유의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었으며 우유 40% 첨가군에서 높게 평가되었다. 텍스쳐에서 경도는 불림시간 0분, 30분 모두에서 우유의 첨가량이 증가할수록 M60과 SM60이 높은 값을 나타내었다. 촉촉함은 불림시간 0분, 우유 20% 첨가 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 0분, 우유 60% 첨가 군에서 가장 낮게 나타났다. 탄력성은 불림시간 0분, 우유 20% 첨가 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 30분에서는 우유의 첨가량이 증가 할수록 탄력성이 낮게 나타났다. 씹힘성은 불림시간 0분, 우유 20% 첨가 군에서 가장 높게 나타났고 불림시간 30분에서 우유 0% 첨가 군에서 높은 값을 나타내었다. 거친 정도는 불림시간 30분, 우유 60% 첨가 군에서 가장 높게 나타났으며 불림시간 30분에서는 우유의 첨가량이 증가할수록 거친 정도가 높게 나타났는데 이는 불리는 과정에서 수분이 손실되어 거칠게 느껴지는 것으로 사료된다. 또한 우유를 첨가한 증편에서도 우유의 첨가량이 많을수록 조직감과 가열시 이취 등으로 인해서 증편에 좋지 못한 향을 부여함으로서 품질에 나쁜 영향을 미친다고 하였으며(Jang JS · Park YS 2008), 삼킨 후의 느낌은 불림시간 30분, 우유 60% 첨가 군에서 가장 높은 값을 나타내었고 불림시간 0분, 30분, 우유 0% 첨가군에서 가장 낮은 값을 나타내었다.

5. 기호도 검사

우유를 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 기호도 결과는 <Table 7>과 같다.

우유의 첨가량에 따라 색은 유의적인 차이($p<0.01^{**}$)가 있었으며, 우유를 넣지 않은 군보다 우유를 첨가한 군에서 색이 좋다고 나타났으며 불림시간 0분, 우유 20% 첨가 군에서 가장 높게 나타났다. 향미, 맛, 텍스쳐, 전반적인 바람직성에서 유의적인 차이($p<0.001^{***}$)가 있었으며 향미는 불림시간 0분에서는 우유첨가량 20, 40%에서 좋

<Table 7> Acceptance of *Sulgidduk* using dry rice powder added with different amounts of milk

Properties		Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
Samples[1)]	M0	3.37±1.76[b2)3)]	2.07±1.02[d]	2.80±1.01[ab]	3.32±1.18[c]	3.07±0.91[de]
	M20	4.35±1.18[a]	3.65±1.67[a]	4.60±1.12[a]	4.85±1.21[a]	5.27±1.19[a]
	M40	3.90±1.54[ab]	3.47±1.50[ab]	4.10±1.19[ab]	4.07±1.38[b]	3.52±1.30[bc]
	M60	4.17±1.44[a]	2.17±1.15[cd]	2.55±0.95[d]	2.80±1.11[c]	2.57±0.71[e]
	SM0	3.33±1.60[b]	2.84±1.42[bc]	3.82±1.37[b]	4.89±1.42[a]	4.66±1.30[b]
	SM20	3.80±1.43a[b]	3.45±1.82[ab]	4.02±1.38[b]	4.32±1.28[ab]	4.12±1.22[c]
	SM40	4.12±1.22[ab]	3.42±1.59 [ab]	3.97±1.34[b]	3.90±1.35[b]	4.42±1.19[bc]
	SM60	4.14±1.49[a]	3.58±1.82[ab]	3.17±1.35[c]	3.04±1.41[c]	2.97±1.08[d]
F-value		2.62**	7.03***	13.36***	14.72***	27.74***

1) Refer to <Table 1>
2) [abcd]means in a column followed by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
3) Values are mean ± S.D. (n=40) ***p<0.001 **p<0.01

게 평가 되었으며 불림시간 30분에서 우유 첨가량이 20, 40, 60% 모두 좋게 평가되었다. 맛은 불림시간 0분에서는 우유 20%이 가장 좋게 평가되었으며 불림시간 30분에서도 우유 20% 첨가 군이 가장 높게 평가되었다. 우유의 첨가량이 증가할수록 맛이 좋게 평가되지 않았으며 불림시간 0분, 우유 60% 첨가군이 가장 낮게 평가되었다. 이는 우유를 첨가한 두부(Kim JM 등 1993)에서도 우유의 첨가량이 증가할수록 오히려 나쁘게 평가된 결과와 일치한다. 텍스쳐는 불림시간 0분에서 우유 20% 첨가군이 높게 평가되었고 불림시간 30분에서는 우유 0% 첨가군이 높게 평가되었다. 또한 불림시간 0분, 30분 모두에서 우유첨가량이 증가할수록 텍스쳐가 낮게 평가되었다. 전반적인 바람직성에서는 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군을 가장 선호하였고 불림시간 30분에서는 우유를 첨가 하지 않은 SM0을 가장 선호하였고 우유의 첨가량이 증가할수록 기호도가 낮게 평가되었다. 이는 불림시간을 두면 우유를 첨가하지 않아도 좋은 결과를 얻을 수 있었고 불림시간 0분에서는 우유를 20%를 첨가한 것을 가장 선호하였다. 텍스쳐를 제외한 색, 향미, 맛, 전반적인 바람직성에서 불림시간 0분, 우유를 20% 첨가 하는 것을 가장 선호하였다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 우유와 건식쌀가루를 활용하여 우유 첨가량과 건식 쌀가루의 불림시간을 달리하여 설기떡을 제조한 후 설기떡의 수분함량, 색도, 관능적 특성, 기계적 품질특성을 측정하였으며 결과는 다음과 같다.

수분함량은 36.37~39.80%로 나타났고 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)이 39.80%로 가장 높게 나타났다. 색도 중에 L값은 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군(M20)에서 가장 높게 나타났으며 a값은 유의적인 차이가 없었고 b값은 불림시간 0분, 우유 0% 첨가군(M0)에서 가장 낮았으며 불림시간 30분, 우유 60% 첨가군(SM60)에서 가장 높게 나타나 불림시간과 우유의 첨가량이 증가할수록 b값이 높게 나타났다.

텍스쳐 특성에서 경도는 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)이 가장 낮게 나타났으며 불림시간 0분, 우유 40% 첨가군(M40)에서 가장 높게 나타났다. 부착성은 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)에서 가장 높게 나타났으며 탄력성에선 유의적인 차이가 없었으며 씹힘성, 검성, 응집성등은 불림시간 0분, 우유 60% 첨가군(M60)에서 가장 높게 나타났다.

정량적 묘사분석에서 외관의 흰색, 촉촉함은 불림시간 30분, 우유 0% 첨가군(SM0)에서 높게 평가되었으며 표면의 가루끼는 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)에서 높게 평가되었다. 향미에서 단맛과 쌀향은 유의적인 차이가 없었으며 우유 향, 우유 맛, 고소한 맛은 불림시간 30분, 우유 40% 첨가군(SM40)이 가장 좋게 평가되었다. 조직감에서 단단한 정도, 보슬거리는 정도, 삼킨 후의 느낌에서 불림시간 30분, 우유 60% 첨가군(SM60)이 가장 높게 나타났으며 촉촉한 정도, 탄력성, 씹힘성은 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군(M20)이 가장 높게 나타났다. 기호도 조사에서 질감을 제외한 색, 향, 맛, 전반적인 기호도에서 유의적인 수준에서 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군(M20) 이 높게 평가되었다. 따라서 건식쌀가루로 떡을 제조할 경우 불림시간 없이 우유 20%와 물을 넣어 떡을 제조하면 물만 넣은 떡보다 떡의 향미와 질감을 향상시킬 수 있을 거라 사료되며 향후 우유뿐만 아니라 다양한 종류의 수분을 첨가한 떡의 연구와 건식 쌀가루 떡의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

한글 초록

본 연구는 최적의 우유 첨가량과 불림시간을 찾아내어 떡의 제조에 있어 편의성을 제공하는데 목적이 있다. 우유첨가량(0, 20, 40, 60%)을 달리

하고 시판 건식쌀가루의 불림시간(0분, 30분)을 달리하여 설기떡을 제조하였고 설기떡의 관능적 특성, 기계적 품질특성 등을 측정하였다. 수분함량은 36.37~39.80%로 나타났고 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)이 39.80%로 가장 높게 나타났다. 색도 중에 L값은 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군(M20)에서 가장 높게 나타났으며 a값은 유의적인 차이가 없었고 b값은 불림시간 30분, 우유 60% 첨가군(SM60)이 가장 높게 나타나 불림시간과 우유의 첨가량이 증가할수록 b값이 높게 나타났다. 텍스쳐 특성에서 경도는 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)이 가장 낮게 나타났으며 불림시간 0분, 우유 40% 첨가군(M40)에서 가장 높게 나타났다. 부착성은 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)에서 가장 높게 나타났으며 탄력성에선 유의적인 차이가 없었고 씹힙성, 검성, 응집성등은 불림시간 0분, 우유 60% 첨가군(M60)에서 가장 높게 나타났다. 정량적 묘사분석에서 외관의 흰색, 촉촉함은 불림시간 0분, 우유 0% 첨가군(M0)에서 높게 평가되었으며 표면의 하얀 가루가 섞인 정도는 불림시간 30분, 우유 20% 첨가군(SM20)에서 높게 평가되었으며 향미에서 단맛을 제외한 우유 향, 쌀 향, 우유 맛, 고소한 맛에서는 불림시간 30분, 우유 40% 첨가군(SM40)이 높게 평가되었다. 조직감에서 단단한 정도, 보슬거리는 정도, 삼킨 후의 느낌에서 불림시간 30분, 우유 60% 첨가군(SM60)이 가장 높게 나타났으며 촉촉한 정도, 탄력성, 쫄깃한 정도는 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군(M20)에서 가장 높게 나타났다. 기호도 조사에서 색, 향, 맛, 전반적인 기호도에서 불림시간 0분, 우유 20% 첨가군(M20)이 높게 평가되었다.

참고문헌

김광옥, 김상숙, 성내경,이영춘 (2010). 관능검사 방법및 응용, 신광출판사, 294-300, 서울

Ahn GJ (2010). Quality characteristics of *Sulgidduck* prepared with amount of purple sweet-potato powder. *Korean J Culinary Res* 16(1):127-136

Cho MS, Hong JS (2006). Quality characteristics of *Sulgidduck* by the addition of sea tangle. *Korean J Food Cookery Sci* 22(1):37-44

Choi SH (2012). Quality characteristics of *Curcuma longa L.* cookies prepared with various levels of rice flour. *Korean J Culinary Res* 18(3):215-226

Choi YS, Kim YT (2012). The quality characteristics of *Sulgidduck* by the additions of *Agaricus blasei* murill powder. *Korean J Culinary Res* 18(2):172-181

Han KS, Kim KS (1997). Scientific study for the standardization of the preparation methods for *Paeksolgi*, *Korean J Nutr* 10(1):60-64

Han SK, Rho JO (2009). Quality characteristics of *Sulgidduck* with different commercial rice flours, *Korean J Nutr* 22(3):402-408

Hong KJ, Hwang SH (2011). Quality characteristics of *Sulgidduk* with added chestnut. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(2):194-199

Jin HS (1999). Functional properties of milk, *Korean Diary Techno1* 7(1):50-57

Jang JS, Park YS (2008). Quality characteristics of Jeung-Pyun prepared with milk. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(3):311-321

Jang JS, Park YS (2007). Changes in properties of Jeung-Pyun prepared with the addition of milk. *Korean J Food Cookery Sci* 23(3):354-362

Joung HS (2004). Quality characteristics of *Paeksulgis* added powder of opuntia ficus indica var.saboten. *Korean J Food Cookery Sci* 20(6): 93-98

Kim BW, Yoon SJ, Jang MS (2005). Effects of addition baekbokryung powder on the quality characteristics of *Sulgidduck* .*Korean J Food Cookery Sci* 21(6):895-907

Kim HS (2002). The scientific review of improving the quality of rice cake and Korean cookie, *Korean J Food Cookery Sci* 18(5):559-574.

Kim JM, Kim HT, Choi YB, Hwang HS, Kim TY (1993). Effects of cow's milk addition on the quality of soybean curd. *Korean J Nutr* 23(4): 437-442

Kim KJ, Kang SH, Kwag YJ (1991). Rheological evaluation of cooked rice with milk. *Korean J Food Soc Sci* 7(4):71-86

Kim KM, Kim OS, Kim JC (2007). Optimization of sensory and physical properties of oven-roasted glutinous rice cakes prepared with dry glutinous rice flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(6):883-893

Kim RY, Kim CS, Kim HI (2009). Physicochemical properties of non-waxy rice flour affected by grinding methods and steeping times. *Korean J Nutr* 38(8):1076-1083

Kim TY, Kim JM, Yoon IH, Chang CM (1994). Changes in chemical components of soybean cheese making from cow's milk added soybean curd. *Korean J Nutr* 23(5):837-844

Kim WS, Shin MS (2007). The properties of rice flours preared by dry- and wet-milling of soaked glutinous and normal grains. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):908-918

Kim YI (1993). Physical properties of wet and dry milled rice flours. *Koreaen J Community Living Sci* 4(1):9-12

Kim YI, Han KS (2000). The quality characteristics of *Rice-mugwortbreads*. *Koreaen J Community Living Sci* 11(1):1-8

Kum JS, Lee SH, Kim KH, Kim YI (1993). Effects of different milling methods on physicochemical properties & products. *Korean J Food Sci Techonl* 25(3): 546-551

Lee GC, Kim SJ, Koh BK (2003). Effects of roasting condition on the physicochemical properties of rice flour and the quality characteristics of *Tarakjuk. Korean J Food Sci Techno1* 35(5):905-913

Lee HG, Han JY (2002). Sensory and Textural characteristics of *Solsulgi* using varied levels of pine leave powders and different types of sweetners. *Korean J Food Cookery Sci* 18(2): 164-172

Lee HG, Lee ES, Cha GH (2005). Sensory and machanical characteristics of *Maneul-Sulgi* by different ratio of ingredient. *Korean J Food Cookery Sci* 21(2):180-189

Lee JS, Cho MS, Hong JS (2005). Quality characteristics of *Sulgidduk* added tomato powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21(2):180-189

Lee KA, Kim JA (2002). Sensory characteristics of *Backsulgi* added with rich sources of phospholipid. *Korean J Food Cookery Sci* 18(4):390-398

Lee KS, Lee JC, Lee JK, Park WJ (2001). Effcets addition of minor ingredients for the quality characteristics of *Sulgidduck. Korean J Dietary Culture* 16(5):399-406

Lee MK, Shin MS (2006). Characteristics of rice flours prepared by moisture-heat treatment. *Korean J Food Cookery Sci* 24(3):375-381

Lee MK, Shin MS (2006). Characteristics of rice flours prepared by moisture-heat treatment. *Korean J Food Cookery Sci* 22(2):147-157

Lee SH, Shin MS (2009). Characteristics of Preparation of rice *Manju* and rice flour with soaking and different particle sizes. *Korean J Food Cookery Sci* 25(4):427-434

Lee YR , Hong YH (2002). Heat-induced reaction of bovine whey proteins. *Korean J Food Sci Ani Resour* 22(2):179-182

Murphy MM,et al (2008). Drinking flavored of

plain milk Is positively associated with adverse effects on weight status in US children and adolescents. *J Am Diettic Assoc* 108(4): 631-639

Oh MH, Kim KJ (2003). Effects of process rice flour on the sensory and machanical characteristics of *BackSulgi* by storage time and temperature. *Korean J Food Cookery Sci* 19(1)34-45

Oh MH, Kim KJ (2003). Effects of nutriprotein on the sensory and machanical characteristics of *BackSulgi* by storage time and temperature. *Korean J Food Cookery Sci* 19(1)46-59

Park HS (2010). Quality characteristics of *Sulgidduck* by addition of jerusalem artichoke powder. *Korean J Culinary Res* 16(3):179-182

Park MK, Lee JM, Park CH, In MJ (2002). Quality characteristics of *Sulgidduck* containing chlorella powder. *Korean J Food Cookery Sci* 31(2):225-229

Park YS, Chang HG, Lee KW (2005). Effect of a dietary supplement NLG381 on blood glucose and lipid level in streptozotocin-induced diabetic rats. *Food Engineering Progress* 9(2):139-147

Shon JH, Jeung JI, Oh DH, Kim JM, Eun JB (2009). Quality attributes of frozen dough mixed with milk protein-polysaccharide materials. *Korean J Food Preserv* 16(4):518-524

Yoon Y, Kim YH, Kim YK, Eun JB (2006). Effects of milk proteins and gums on dough characteristics and staling of bread made from frozen dough during frozen dough during storage. *Korean J Food Sci Technol* 38(1): 42-46

2012년 07월 29일 접 수
2012년 09월 04일 1차 논문수정
2012년 10월 03일 2차 논문수정
2012년 10월 04일 게 재 확 정