KOREAN J. FOOD COOK. SCI.
Vol. 30, No.5, pp. 517~525 (2014)

ISSN 2287-1780(Print)
ISSN 2287-1772(Online)
http://dx.doi.org/10.9724/kfcs.2014.30.5.517

# 당류의 종류를 달리한 건식 쌀가루 설기떡의 품질특성

박영미[1] · 윤혜현†

[1]한양여자대학교 외식산업과, 경희대학교 조리 · 서비스경영학과

# Quality Characteristics of Sulgitteok Using Dry Non-Glutinous Rice Flour with Added Various Sweeteners

**Young Mi Park[1] · Hye Hyun Yoon†**

*[1]Dept. of Food Service Industry Hanyang Women's University*
*Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyung Hee University*

## Abstract

The purpose of this study was to identify appropriate sweeteners that could improve the dryness, while reducing calorie by adding various sweeteners to *Sulgitteok* using dry non-glutinous rice flour. Of six sweeteners (sucrose, trehalose, honey, acesulfame K, oligosaccharide, and erythritol) added, *Sulgitteok* with acesulfame K had the highest moisture content, whereas *Sulgitteok* with trehalose had the lowest moisture content. The moisture content of all samples were decreased when storage period was increased except the sample added with trehalose. *Sulgitteok* with erythritol had the highest L-value, whereas *Sulgitteok* with oligosaccharide had the lowest L-value. The L-value and b-value of *Sulgitteok* samples decreased when storage period was increased. *Sulgitteok* with trehalose had the highest hardness, whereas *Sulgitteok* with oligosaccharide had the lowest hardness. The hardness increased in all samples when storage period was increased. *Sulgitteok* sweetened with acesulfame K and honey had the highest acceptance.

**Key words:** *Sulgitteok*, dry non-glutinous rice flour, sweetener, texture, accesulfame K

## Ⅰ. 서 론

설기떡은 우리나라 떡 중에 가장 기본이 되는 것으로 갖가지 부재료를 첨가하여 쌀에 부족하기 쉬운 영양소를 보완할 수 있어 맛과 영양이 우수한 식품일 뿐 아니라 첨가하는 재료에 따라 색깔과 모양이 다양하고 기호성도 풍부한 음식이다(Park HY 등 2008).

설기떡에 첨가하는 설탕은 감미료로서의 역할뿐만 아니라 제품에 보습효과를 주며 떡이나 케익 같은 전분식품 내에서 전분의 호화에 영향을 미침으로써 제품의 성질을 결정을 하는데 중요한 역할을 한다고 하였다(Kim HK와 Yoon JY 2004). 하지만 최근 경제발전과 생활수준의 향상으로 고열량식품의 과잉섭취와 연관된 비만, 당뇨병 등의 생활 습관으로 인한 질병이 증가하고 있어 그 소비를 줄이려는 경향이 있다. 특히 열량감소를 위한 노력은 고감미도, 저(무)칼로리, 기능성의 요소를 갖춘 대체감미료의 개발과 이를 한국인의 떡, 음료 등의 전통 식품제조법과 생리활성 물질을 결합한 다소비제품에 적용하고자하는 움직임으로 연결되고 있다(Ryu DR 등 2012, Jung HS 등 2014). 또한 설탕을 대체할 당류를 이용해서 열량을 줄이려는 연구는 백설기(Ryu DR 등 2012), 유자차(Yoon JY와 Kim HS 2003), 쌍화차(Baek SE 2008) 등의 음료, 스펀지케이크(Chung YS 등 2009), 쿠키(Lee GC 등 2011), 양갱(Kim HA와 Lee KH 2012) 등에서 진행되고 있지만 설탕을 대체할 다양한 당류를 이용한 떡의 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 설탕 이외에, 트레할로스(trehalose), 꿀(honey), 올리고당(oligosaccharide), 에리스리톨(erythritol), 아세설팜 칼륨(accesulfame K) 등의 다양한 당류를 사용하였다. 각각의 특성과 연구현황을 보면 꿀의 뛰어난 흡습성은 수분 보유력을 좋게 하여 제품의 수명을 연장할 수 있다고 하였고(Shin MS 등 2009, Tong Q 등 2010), Kim EJ와 Lee KS(2013)의 식빵연구에서는 설탕보다 단맛이 강해 첨가하는 감미료의 양을 줄일 수 있다고 하였다.

올리고당(oligosaccharides)의 감미도는 설탕의 20~40% 정도이며 장내 소화 효소에 의하여 분해되지 않고 칼로리가 낮다. Kim JR 등(1995)의 연구에서 이소말토 올리

†Corresponding author: Hye Hyun Yoon, Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyung Hee University, 1 Hoeigi-dong, Dongdaemoon-gu, Seoul 130-701, Korea
Tel: +82-2-961-9403
Fax: +82-2-964-2537
E-mail: hhyun@khu.ac.kr

고당과 프락토 올리고당의 물리적 성질 및 생리학적 특성에서는 올리고당이 설탕에 비해 점도와 수분 보유력의 효과가 높다고 하였고, 이에 따라 Kim SS와 Chung HY (2007)은 당류 물질 첨가 가래떡의 텍스처 특성 연구에서 가래떡에 올리고당을 첨가 했을 때 노화 억제 효과와 함께 관능적 특성에도 영향을 주어 제품의 질을 향상시킬 수 있다고 하였다.

트레할로스의 기능적 특성으로는 설탕의 50% 정도의 감미도를 가지고 있으며 내열성 및 내산성과 비충치성 및 단백질 변성방지, 비착색성, 불쾌취의 제거 등의 효과가 있다(Roser B 1991). 반응표면분석을 이용한 트레할로스와 변성전분 사용 떡(Kim SS와 Chung HY 2009)의 연구에서는 가래떡에 트레할로스를 넣어서 제조하였을 때 떡의 굳음 방지에 효과가 있었다고 하였으며 트레할로스 첨가 백설기(Oh MH 등 2010)의 연구에서는 효소와 트레할로스의 병행처리가 보수성을 향상 시키며 색도 및 경도변화를 억제하는 것으로 나타났다. 트레할로스를 첨가한 백설기는 단맛을 제공함과 동시에 보습효과와 전분의 노화방지 역할이 보고되고 있다(Kim HY와 Noh KS 2008).

아세설팜 칼륨(아세설팜 K)은 acesulfame potassium염의 약자로 WHO에서 1978년에 6-methyl 1,2,3–oxathiazin-4(3H)-one-2-2,2 dioxide 또는 3,4-dihydro-6-methyl-1,2,3-oxathiazin-4-one-2,2-dioxide로 등록되었다. 이 감미료는 Sune H®의 이름으로 상품화되었고, 감미는 인지가 빠르고 빠르게 없어지므로 대부분 식품과 음료에 본래의 맛보다 더 오랜 기간 유지 되지 못하는 특성이 있다(Oh SH와 Choi SH 2002). 아세설팜 칼륨이 승인된 나라에서는 저 칼로리 제품에 많이 이용되고 있고, 대사되지 않고 변화 없이 배설되므로 에너지에 기여하지 않는다(Shin MS 등 2009). 이러한 연구는 아세설팜 칼륨을 설탕대신 첨가하면 단맛이 나면서 칼로리는 줄일 수 있을 것이라 생각되어 쌍화 음료(Baek SE 2008)의 저 열량화를 위한 연구에 이용되기도 하였다.

에리스리톨은 당 알코올의 천연 당질로서 설탕의 60~70%의 감미를 가지며 0.4 kcal/g의 열량을 가져 저칼로리 식품소재로 적합하며 강한 감미제의 쓴 뒷맛을 완화시키고 청량감을 제공함으로써 미각을 향상시키는 특성이 있다. 체내에서 거의 대사되지 않고 충치균에 의해 이용되지 않으며 결정성이 우수하고 극히 흡습되기 어려운 물질이므로 설탕과 같이 취급이 용이하다(Noh BS와 Kim SY 2000, Oh SH과 Choi HS 2002, Yoon JY와 Kim HS 2003, 에리스리톨을 이용한 연구는 유자차(Yoon JY와 Kim HS 2003), 저열량을 위한 스펀지케이크(Chung YS 등 2009), 백설기(Ryu DR 등 2012) 등에 사용이 확대되고 있다. 이런 다양한 당류의 활용도를 높이고 떡의 제조과정의 편의성을 제공하고자 간편하게 사용할 수 있는 건식 쌀가루를 사용하였다. 아직까지 설기떡의 연구는 습식 제분한 쌀가루를 이용한 연구에 치중되어 있고, 건식 쌀가루를 이용한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 건식 멥쌀가루를 이용하여 떡의 기본이 되는 설기떡에 다양한 당의 종류를 첨가하여 열량을 낮추면서 건식쌀가루의 단점인 건조함을 개선할 수 있는 적합한 당류를 찾고자 하였다. 이때 사용한 당의 종류는 대조군인 설탕, 트레할로스, 꿀, 올리고당, 에리스리톨, 아세설팜 칼륨 등 이었다. 다양한 당류를 설기떡에 첨가하여 설탕을 대체할 당류의 최적배합비와 그 특성을 알아보고자 관능적 특성과 기계적 품질 특성을 비교하였다.

## Ⅱ. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

건식쌀가루를 이용한 설기떡을 제조하기 위해 건식쌀가루는 (주)대두식품 햇쌀마루 건조 멥쌀가루를 구입하였고, 트레할로스(저감미당, 선인, 용인, 대한민국), 올리고당(이소말토올리고당, 청정원, 서울, 대한민국), 꿀(아카시아꿀, 동서벌꿀, 서울, 대한민국), 에리스리톨(아주에프에이, 서울, 대한민국), 아세설팜K(아주에프에이, 서울, 대한민국), 우유(서울우유, 서울, 대한민국), 소금(제재염, 샘표, 서울, 대한민국), 설탕((주)제일제당, 서울, 대한민국)을 사용하였다.

### 2. 설기떡의 제조

#### 1) 당류 첨가를 위한 상대당도 결정 실험

상대 당도는 Ryu DR 등(2012)의 연구결과를 토대로 예비 실험하였다. 설탕을 대체하여 사용한 5종의 당류 첨가농도를 결정하기 위해 통상적으로 알려진 상대당도 설탕 100을 기준으로 하여 에리스리톨 75%, 아세셜팜 칼륨 13000%, 올리고당 60%, 꿀 120%, 트레할로스 50% 기준으로 예비 실험하여 당도를 맞추었다(Shin MS 등 2009, Oh SH와 Choi SH 2002). 설탕용액 10%, 15%, 20%를 기준으로 하여 예비 실험한 결과 10%는 건식 멥쌀가루에 첨가 했을 때 단맛이 너무 약했고 20%는 너무 강해 15%의 설탕용액의 단맛으로 정하였다. 각각의 당류 수용액을 다양한 농도로 조제하고 상대 감미도를 고려하여 동일한 정도의 단맛을 결정하였다. 최종적으로 각각의 물 300 g에 설탕 45 g, 트레할로스 90 g, 꿀 37.5 g, 에리스리톨 60 g, 올리고당 75 g, 아세셜팜 칼륨 0.2 g을 물에 녹여 당류 수용액을 만들었고 수분함량을 똑같이 맞춰주기 위해 건식 쌀가루 300 g에 각각의 당류 용액 120 g씩 덜어서 사용하였다.

#### 2) 설기떡의 제조

설기떡의 제조는 건식 쌀가루를 이용한 우유설기에 대한 연구(Park YM과 Yoon HH 2012)와 시판 쌀가루를 이

용한 설기떡의 품질특성에 대한 선행연구(Han SK와 Rho JO 2009)를 토대로 예비 실험한 결과 수분의 첨가량은 60%로 정하였다. 건식 쌀가루를 이용해서 떡을 할 경우 물에 불려 빻는 과정이 생략되어 쌀가루가 건조하기 때문에 떡을 찌기 전에 쌀가루에 수분이 흡수될 수 있는 시간을 주었다. Park YM과 Yoon HH(2012)의 연구 결과를 토대로 흡습시간 30분, 우유 첨가량은 20%로 하였다. 또한 전체 첨가 용액 함량은 당류 용액 40%와 우유 20%를 합쳐 60%로 정하였다. 당류의 종류를 달리 한 건식 쌀가루 설기떡의 재료 배합비는 Table 1과 같다.

건식 멥쌀가루에 당류 용액과 우유, 소금을 녹인 것을 잘 섞어 비빈 후 30분 방치한 후 20 mesh 체에 내렸다. 대나무 찜기에 시루 밑을 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 밀폐용기에 담아 실험시료로 사용하였고 24°C의 실온에서 12시간 간격으로 48시간 저장 하면서 수분, 색도, texture 특성들을 측정하였다. 기호도 조사에 사용된 설기떡 시료는 제조 직후 30분 식힌 시료를 0시간으로 정하고 밀폐용기에 담았다가 관능평가 시료로 사용하였다.

## 3. 수분함량 측정

수분 측정은 할로겐 방식 수분분석기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Methrohm, Switzland)로 측정하였다. 당류를 넣어 제조한 설기떡의 시료는 가운데 부분에서 각각 1 g씩 곱게 으깨어 은박접시에 얇게 펴서 할로겐 수분분석기에 넣고 측정 하였으며, 각 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

## 4. 색도 측정

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

## 5. Texture 측정

Texture 측정은 Texture Analyzer(TA-XT2 Express, Stable Micro System Ltd., Surrey, U.K.)를 사용하였다. 설기떡의 시료를 2.5×2.5×2 cm 크기로 절단하여 Texture Analyzer를 이용한 TPA(Texture Profile Analysis)를 실시하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 3회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다. 이때 사용한 probe는 원통형모양의 지름 75 mm이었으며, TPA의 측정 조건은 Table 2와 같다.

## 6. 기호도 조사

당류의 종류를 달리 넣어 건식 쌀가루로 제조한 설기떡의 기호도를 알아보기 위해 훈련받지 않은 패널 궁중음식연구원 연구원 10명, 궁중병과연구원 연구원 5명, 한양여자대학교 외식산업과 학생 35명을 대상으로 기호도

**Table 1.** Formulas for *Sulgitteok* using dry non-glutinous rice flour with added various sweeteners unit(g)

| Ingredient / Sample | Dry non-glutinous rice flour | Solution of sweeteners | Milk | Salt | Hydration time (min) | Solution of sweeteners (water 300 g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Sucrose | Trehalose | Honey | Acesulfame K | Oligo saccharide | Erythritol |
| CON | 300 | 120 | 60 | 3 | 30 | 45 | | | | | |
| TH | 300 | 120 | 60 | 3 | 30 | | 90 | | | | |
| HN | 300 | 120 | 60 | 3 | 30 | | | 37.5 | | | |
| AF | 300 | 120 | 60 | 3 | 30 | | | | 0.2 | | |
| OS | 300 | 120 | 60 | 3 | 30 | | | | | 75 | |
| ER | 300 | 120 | 60 | 3 | 30 | | | | | | 60 |

CON : *Sulgitteok* with sucrose solution
TH : *Sulgitteok* with trehalose solution
HN : *Sulgitteok* with honey solution
AF : *Sulgitteok* with acesulfame K solution
OS : *Sulgitteok* with oligosaccharide solution
ER : *Sulgitteok* with erythritol solution

**Table 2.** Operation condition of texture analyzer for *Sulgitteok*

| Parameter | Condition |
|---|---|
| Sample size | 2.5×2.5×2 cm |
| Pre-test speed | 5.0 mm/sec |
| Test speed | 3.0 mm/sec |
| Post-test speed | 3.0 mm/sec |
| Probe type (diameter) | 75 mm |
| Distance | 10.0 mm |
| Load cell | 5 kg |
| Time | 5.00 s |
| Trigger force | 1.0 g |

검사를 실시하였다. 기호도 조사에 사용된 설기떡 시료는 제조 후 30분 식혀서 평가에 사용하였다. 30분 식혀서 사용한 시료에 0시간으로 표기하였다. 평가항목으로 색(color), 냄새(odor), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptance)를 조사하였으며, 좋아 할수록 높은 점수를 주도록 하였다. 평가 방법은 7점 척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)를 이용하였다.

### 7. 통계처리

모든 실험은 3회 반복 측정하여 그 결과를 SPSS 18.0 program을 이용하여 분석하였다. 시료간의 유의성 검정은 one-way ANOVA을 이용하여 분석하였으며, $p<0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 수분함량

건식 멥쌀가루에 당류의 종류를 달리해서 제조한 건식 쌀가루 설기떡을 실온(24±1°C)에서 0, 12, 24, 36, 48시간 저장하며 떡의 수분함량을 측정하였고 측정 결과는 Table 3과 같다. 건식으로 제조한 쌀가루로 떡을 제조할 경우 습식쌀가루로 제조한 떡보다 낮은 수분 흡수력을 나타낸다고 하였는데(Choi BK 등 2005) 제조 직후 측정한 결과는 아세설팜 칼륨을 첨가한 설기떡의 수분함량이 가장 높았고, 트레할로스를 첨가한 설기떡의 수분함량이 가장 낮았다. 습식 쌀가루를 이용한 트레할로스 첨가 백설기(Kim HY와 Noh KS 2008)의 연구에서도 트레할로스의 첨가량이 많을수록 수분함량이 줄어드는 경향을 나타내었고, 트레할로스를 넣지 않은 대조군에서 수분함량이 가장 높게 나타났다. 에리스리톨은 흡습하기 어려운 물성을 가지고 있어 수분함량이 적게 나타난 것으로 사료된다. Ryu DR 등(2012)의 연구에서도 당류는 물 분자와 수소결합을 형성 할 수 있는 히드록실기를 많이 가지고 있어 친수성이 큰 것으로 알려져 있는데 전분의 호화에 이용될 수 있는 가용 수분을 감소시킴으로서 전분의 호화를 방해할 수 있다고 하였다. 이로 인해 건식 쌀가루에 당류의 감미를 맞추기 위해 상대적으로 당류의 함량이 많이 들어간 트레할로스 첨가 설기떡이 가장 건조한 것으로 사료된다. 아세설팜 칼륨을 첨가한 설기떡 다음으로 보습성이 좋은 꿀이 수분함량이 높게 나타났고 설탕, 올리고당. 에리스리톨 첨가 설기떡순으로 수분함량이 줄어드는 경향을 나타내었다.

**Table 3.** Moisture contents in *Sulgitteok* prepared with dry non-glutinous rice flour with added various sweeteners during 48 hour-storage at 24°C

| Samples | Storage time (hr) | | | | | F-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 12 | 24 | 36 | 48 | |
| CON[1)] | 37.32±1.13[2)a3)C4)] | 36.48±0.19$^{aBC}$ | 35.16±0.10$^{bcC}$ | 36.08±0.38$^{abB}$ | 34.56±0.92$^{cC}$ | 7.72$^{**}$ |
| OS | 36.27±0.2$^{aC}$ | 35.41±0.61$^{abD}$ | 34.87±0.42$^{bcC}$ | 34.30±1.41$^{bcC}$ | 33.53±0.25$^{cD}$ | 6.62$^{**}$ |
| ER | 36.42±0.16$^{aC}$ | 35.81±0.54$^{abCD}$ | 34.94±0.22$^{cC}$ | 35.25±0.14$^{bcB}$ | 34.69±0.57$^{cC}$ | 10.30$^{**}$ |
| HN | 38.37±0.69$^{aB}$ | 36.61±0.49$^{bB}$ | 36.56±0.28$^{bB}$ | 35.42±0.15$^{cBC}$ | 36.78±0.39$^{bB}$ | 17.29$^{***}$ |
| TH | 30.56±0.20$^{dD}$ | 31.97±0.26$^{bcE}$ | 32.71±0.04$^{aD}$ | 32.38±0.31$^{abD}$ | 31.75±0.59$^{cE}$ | 18.34$^{***}$ |
| AF | 42.12±0.31$^{aA}$ | 39.59±0.25$^{bA}$ | 39.28±0.16$^{bA}$ | 40.40±1.46$^{bA}$ | 39.44±0.52$^{bA}$ | 8.00$^{**}$ |
| F-value | 128.694$^{***}$ | 101.16$^{***}$ | 254.035$^{***}$ | 28.950$^{***}$ | 64.95$^{***}$ | |

[1)] Refer to the legend in Table 1.
[2)] Mean±S.D. $^{***}p<0.001$, $^{**}p<0.01$
[3)] $^{a-e}$Means in a row by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
[4)] $^{A-E}$Means in a column by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

저장시간이 길어질수록 트레할로스를 첨가한 설기떡을 제외한 모든 설기떡의 시료에서 수분함량이 감소하는 경향을 나타내었다. Kim HA와 Lee KH(2012)의 연구에서 각각의 감미료간의 보수력의 차이가 있어 양갱의 수분함량이 다르게 나타난다고 하였는데 본 연구에서 저장시간에 따라 수분함량이 다르게 나타나는 이유도 유사한 경향으로 사료된다. 설탕과 에리스리톨을 첨가한 양갱(Kim HA와 Lee KH 2012)에서 수분함량이 유사하게 나온 결과와 본 연구에서 설탕과 에리스리톨을 첨가한 설기떡의 수분이 유사한 결과는 양갱의 연구와 일치되는 결과이다. 트레할로스는 시간이 경과해도 수분함량이 줄지 않고 늘어나는 경향을 보였는데 이는 Kang HJ 등(2010)의 백설기 연구에서 트레할로스의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 높아진다는 연구 결과와 트레할로스의 수분 보유량이 설탕에 비해 높다는 보고(Jung HS 등 2014)와 유사한 경향이다. Kim HY와 Noh KS(2008)의 연구에서 저장기간이 길어짐에 따라 수분함량이 줄어들었지만 본 연구에서는 트레할로스가 전분의 호화에 이용될 수 있는 가용수분을 감소시킴(Ryu DR 등 2012)으로써 제조 직후의 수분함량은 낮았지만 트레할로스 자체의 수분 보유력이 높아 저장기간에 따른 수분의 감소는 적은 것으로 나타났다.

## 2. 색도

건식 멥쌀가루에 당류의 종류를 달리해서 제조한 건식 쌀가루 설기떡을 실온(24±1°C)에서 0, 12, 24, 36, 48시간 저장하며 떡의 색도를 측정하였고 측정 결과는 Table 4과

**Table 4.** Hunter's L, a, b-values in *Sulgitteok* prepared with dry non- waxy rice powder with added various sweeteners during 48 hour-storage at 24°C

| Samples | | Storage time (hr) | | | | | F-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 12 | 24 | 36 | 48 | |
| L | CON[1)] | 85.26±0.04[2)a3)D4)] | 79.01±0.02$^{bA}$ | 77.38±0.03$^{dC}$ | 76.52±0.02$^{eB}$ | 78.02±0.03$^{cA}$ | 159841.10$^{***}$ |
| | OS | 82.24±0.02$^{aF}$ | 78.60±0.04$^{bB}$ | 75.54±0.02$^{eE}$ | 76.14±0.02$^{dC}$ | 76.53±0.01$^{cB}$ | 220227.17$^{***}$ |
| | ER | 88.40±0.06$^{aA}$ | 77.09±0.04$^{bD}$ | 74.08±0.16$^{dF}$ | 73.39±0.17$^{eF}$ | 75.10±0.01$^{cD}$ | 16373.51$^{***}$ |
| | HN | 87.39±0.01$^{aC}$ | 76.03±0.01$^{cE}$ | 77.80±0.02$^{bB}$ | 75.32±0.04$^{dD}$ | 72.39±0.02$^{eF}$ | 407256.21$^{***}$ |
| | TH | 87.51±0.01$^{aBC}$ | 76.22±0.03$^{dF}$ | 79.09±0.02$^{bA}$ | 77.96±0.04$^{cA}$ | 75.61±0.05$^{eC}$ | 97857.90$^{***}$ |
| | AF | 85.16±0.04$^{aE}$ | 77.50±0.03$^{bC}$ | 76.95±0.08$^{cD}$ | 74.88±0.05$^{eE}$ | 74.95±0.03$^{dE}$ | 38165.42$^{***}$ |
| F-value | | 7796.62$^{***}$ | 6007.19$^{***}$ | 4190.29$^{***}$ | 2071.49$^{***}$ | 21193.14$^{***}$ | |
| a | CON[1)] | -4.32±0.08[1)e2)D3)] | 2.53±0.03$^{dC}$ | 2.75±0.04$^{cE}$ | 3.83±0.05$^{abE}$ | 3.69±0.1.2$^{bF}$ | 24250.59$^{***}$ |
| | OS | -4.32±0.05$^{eD}$ | 1.90±0.05$^{dD}$ | 7.16±0.04$^{aA}$ | 4.59±0.08$^{cD}$ | 4.75±0.02$^{bE}$ | 41387.73$^{***}$ |
| | ER | -4.60±0.0$^{eE}$ | 3.61±0.72$^{dB}$ | 5.17±0.15$^{cC}$ | 6.59±0.05$^{bA}$ | 6.66±0.06$^{aB}$ | 36192.41$^{***}$ |
| | HN | -4.21±0.03$^{eC}$ | 3.59±0.07$^{dB}$ | 5.52±0.05$^{bB}$ | 4.99±0.05$^{cC}$ | 7.35±0.06$^{aA}$ | 58261.14$^{***}$ |
| | TH | -3.95±0.04$^{eB}$ | 5.67±0.05$^{bA}$ | 5.25±0.07$^{cC}$ | 5.02±0.05$^{dC}$ | 6.53±0.04$^{aC}$ | 65033.36$^{***}$ |
| | AF | AF | 2.53±0.04$^{dC}$ | 4.95±0.03$^{cD}$ | 6.11±0.04$^{aB}$ | 5.61±0.02$^{bD}$ | 63821.18$^{***}$ |
| F-value | | 577.36$^{***}$ | 2922.35$^{***}$ | 1682.99$^{***}$ | 1744.87$^{***}$ | 2236.51$^{***}$ | |
| b | CON[1)] | 14.48±0.03[1)a2)C3)] | 8.31±0.04$^{dF}$ | 7.35±0.03$^{bF}$ | 6.80±0.03$^{eD}$ | 9.80±0.05$^{cA}$ | 25856.45$^{***}$ |
| | OS | 14.52±0.02$^{aB}$ | 11.54±0.04$^{bB}$ | 10.13±0.04$^{cB}$ | 9.09±0.05$^{dB}$ | 8.11±0.03$^{dD}$ | 34057.57$^{***}$ |
| | ER | 13.57±0.0$^{aE}$ | 8.38±0.02$^{bE}$ | 8.34±0.02$^{cD}$ | 4.92±0.02$^{eF}$ | 7.33±0.06$^{dB}$ | 37284.02$^{***}$ |
| | HN | 15.32±0.01$^{aA}$ | 12.13±0.02$^{bA}$ | 10.34±0.03$^{dA}$ | 10.87±0.03$^{cA}$ | 8.73±0.02$^{eE}$ | 52031.09$^{***}$ |
| | TH | 14.35±0.02$^{aD}$ | 9.14±0.02$^{cC}$ | 9.24±0.03$^{bC}$ | 8.60±0.02$^{dC}$ | 8.45±0.03$^{eC}$ | 49714.75$^{***}$ |
| | AF | 13.41±0.03$^{aF}$ | 8.66±0.05$^{bD}$ | 8.13±0.03$^{cE}$ | 6.31±0.02$^{eE}$ | 7.28±0.02$^{dE}$ | 32165.62$^{***}$ |
| F-value | | 3705.33$^{***}$ | 11853.57$^{***}$ | 6761.69$^{***}$ | 27123.24$^{***}$ | 2599.72$^{***}$ | |

1) Refer to the legend in Table 1.
2) Mean±S.D. $^{***}p<0.001$
3) $^{a-e}$Means in a row by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.
4) $^{A-F}$Means in a column by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

같다. 색도 중 명도를 나타내는 L값은 제조 후 0시간에 에리스리톨과 트레할로스를 넣은 첨가군에서 높은 값을 나타내었고 올리고당을 넣은 첨가군에서 가장 낮은 값을 나타내었다. Ryu DR 등(2012)의 연구에 의하면 당의 carbonyl기가 alcohol로 치환된 구조인 당 알코올류와 열처리에 안정한 수크랄로스는 amino기와 carbonyl기 사이의 화학반응인 갈변반응에 참여할 작용기(functional group)가 없어 유의적인 색 차이를 내지 않는다고 하였다. 하지만 본 연구에서 저장 기간이 길어짐에 따라 유의적인 색의 차이가 나타났고 다른 당류에 비해 에리스리톨 첨가 설기떡의 L값이 높게 나타나 Ryu DR 등(2012)의 연구와 일치하는 결과로 해석된다. 올리고당을 첨가한 백설기(Yoo JN과 Kim YA 2001)에서도 올리고당을 첨가하였을 때 명도는 낮아지고 황색도는 낮아진다고 하였는데 본 연구와 일치하는 결과이다. 습식 쌀가루와 시판 쌀가루를 연구(Han SK와 Rho JO 2009)에서도 습식 쌀가루보다 건식 쌀가루에서 L값이 높았으며 시간이 경과함에 따라 L값이 감소하는 경향을 나타내었고 저장시간 별로 L값을 측정한 결과 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타내었다.

적색도를 나타내는 a값의 측정결과는 아세설팜 칼륨이 가장 높은 a값을 나타내었고 L값이 가장 높았던 에리스리톨 첨가 군이 가장 낮게 나타났다. 저장시간 별로 a값을 측정한 결과 모든 당류 첨가 군에서 a값이 증가하였고 48시간 후에 a값의 변화가 크게 나타났는데 꿀을 첨가한 첨가 군에서 가장 높은 값을 나타내었고 설탕을 첨가한 군에서 변화의 폭이 적고 가장 낮은 값을 보였다.

황색도를 나타내는 b값의 측정결과는 꿀이 가장 높게 나타났고 아세설팜 칼륨을 첨가한 실험군에서 가장 낮은 값을 나타내었다. 꿀 자체의 색이 연한 갈색을 띄고 있어 황색도가 높게 나타난 것으로 생각되며 저장시간이 경과함에 따라 황색도의 값은 감소하였다.

### 3. Texture 특성

건식 멥쌀가루에 당류의 종류를 달리해서 제조한 건식 쌀가루 설기떡을 실온(24±1°C)에서 0, 12, 24, 36, 48시간 저장하며 떡의 texture를 측정하였고 측정 결과는 Table 5와 같다.

단단한 정도를 나타내는 경도는 올리고당과 에리스리톨을 넣은 설기떡이 낮게 나타났고 트레할로스를 넣은 실험군이 가장 단단하게 나타났다. Yoo JN과 Kim YA(2001)의 연구결과에서도 올리고당 무첨가군 보다 첨가한 군에서 낮은 값을 보였다. 트레할로스를 넣은 설기떡이 가장 단단하게 평가되었는데 트레할로스의 강한 수분 흡착력이 떡에 넣은 수분과 결합함으로서 쌀 전분의 호화에 이용될 수 있는 가용수분을 감소시킴으로서(Ryu DR 등 2012) 전분의 호화를 방해해 다른 당류를 첨가한 설기떡보다 단단하게 되었을 것으로 사료된다. 습식 쌀가루에 트레할로스를 첨가하여 제조한 백설기(Kang HJ 등 2010)에서는 트레할로스 첨가량이 증가할수록 수분을 보유하여 백설기의 조직감에 영향을 주었고 수분함량에 영향을 준다고 하였는데 본 건식쌀가루 떡 연구에서는 다른 당과 비교했을 때는 제조 0시간에는 상반되는 결과를 나타내었다. 하지만 트레할로스 첨가 설기떡의 저장시간별로 경도의 증가속도가 가장 느린 것으로 나타났다. 트레할로스 첨가량이 많을수록 경도의 증가 폭이 낮게 나타났는데(Kim HY와 Noh KS 2008) 본 연구에서도 경도의 증가속도가 다른 떡에 비해 낮은 것으로 나타났다. 트레할로스 첨가 양갱의 연구(Jung HS 등 2014)에서 첨가량이 많아질수록 수분함량이 증가하고 경도가 낮아진다고 하였는데 저장 기간이 길어짐에 따라 수분 보유력이 높아지는 트레할로스 떡이 경도가 낮아진 것으로 생각된다. 흡습성이 적은 당류인 에리스리톨은 오히려 떡이 익기위해 필요한 가용수분에 영향을 미치지 않아 떡의 경도가 낮게 나타나는 것을 알 수 있었다. 또한 아세설팜 칼륨을 첨가한 설기떡은 대조군과 경도가 차이가 없었다. 보습성이 좋은 꿀도 건식 쌀가루 떡에 이용하였을 경우 올리고당 다음으로 경도 값이 설탕보다 낮게 나타났으며, 부드러움에 영향을 주는 것으로 생각된다. 이는 꿀의 과당이 설탕보다 더 많은 수분을 흡수하기 때문에 노화를 지연시키고 높은 수분을 보유한 것으로 보인다(Tong Q 등 2010).

제조 0시간 꿀과 아세설팜 칼륨이 가장 부착성이 낮게 나타났고, 설탕과 트레할로스를 첨가한 군에서 가장 높게 나타났다. 올리고당과 에리스리톨은 중간 정도의 값을 보여주었다. 트레할로스를 첨가한 설기떡의 저장성 연구(Kim HY와 Noh KS 2008)에서는 트레할로스의 첨가량이 증가할수록 부착성의 값이 유의적으로 낮아지는 차이를 보였고 저장기간이 길어질수록 감소하였는데 본 연구와 일치하는 경향을 보였다.

탄력성은 올리고당과 꿀을 첨가한 시료에서 좋게 평가되었고 설탕을 넣은 시료에서 가장 낮게 평가되었다. 저장기간에 따라 설탕과 에리스리톨을 첨가한 실험군을 제외하고 시간에 따라 탄력성이 떨어지는 것으로 나타났다.

검성은 뭉치는 성질 즉 존득함을 나타내는 성질로 경도와 응집성에 영향을 받는다. 응집성은 약하고 경도 값이 높았던 트레할로스를 첨가한 시료에서 가장 큰 값을 나타냈고 올리고당과 에리스리톨을 첨가한 시료에서 가장 낮은 값을 나타내었다. 아세설팜 칼륨을 넣은 시료를 제외하곤 모든 실험 군에서 시간이 경과함에 따라 검성의 값이 증가하였고 아세설팜 칼륨을 첨가한 떡은 12, 24시간에는 감소하다가 36시간에 증가, 감소하는 경향을 나타내었다.

**Table 5.** Texture properties in *Sulgitteok* prepared with dry non-glutinous rice flour with added various sweeteners during 48 hour-storage at 24°C (g)

| | | Storage time (hr) | | | | | F-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 12 | 24 | 36 | 48 | |
| Hardness | CON[1)] | 2127.00±187.90[2)c3)B4)] | 2340.97±361.02$^{cCD}$ | 4782.13±402.25$^{bA}$ | 13479.93±370.77$^{aA}$ | 13337.40±872.63$^{aA}$ | 4074.53$^{***}$ |
| | OS | 1302.57±1589.64$^{dC}$ | 3960.87±77.21$^{cA}$ | 5235.00±127.29$^{bA}$ | 12793.70±208.98$^{aAB}$ | 12623.20±1257.40$^{aB}$ | 246.32$^{***}$ |
| | ER | 1553.70±197.54$^{cC}$ | 3174.63±68.30$^{bB}$ | 3820.10±166.95$^{bB}$ | 11176.30±1439.47$^{aBC}$ | 11216.27±785.95$^{aB}$ | 117.24$^{***}$ |
| | HN | 1959.97±103.34$^{bB}$ | 2621.00±342.95$^{bC}$ | 3736.60±270.23$^{bB}$ | 9988.87±1835.02$^{aC}$ | 11886.50±1809.75$^{aB}$ | 45.71$^{***}$ |
| | TH | 2612.33±215.73$^{dA}$ | 3903.30±317.6$^{cA}$ | 4398.77±963.53$^{cAB}$ | 12139.53±748.78$^{aAB}$ | 7186.00±585.97$^{bC}$ | 108.96$^{***}$ |
| | AF | 2235.90±228.97$^{bB}$ | 2012.37±244.35$^{bD}$ | 2796.93±185.79$^{bC}$ | 7454.67±918.15$^{aD}$ | 8236.00±724.83$^{aC}$ | 91.31$^{***}$ |
| F-value | | 19.39$^{***}$ | 28.54$^{***}$ | 10.86$^{***}$ | 12.36$^{***}$ | 15.58$^{***}$ | |
| Adhesive-ness | CON[1)] | -38.73±2.66[2)b3)B4)] | -1.53±1.12$^{aA}$ | -21.70±12.88$^{abA}$ | -36.53±18.49$^{abA}$ | -20.47±7.10$^{abA}$ | 5.94$^{*}$ |
| | OS | -23.27±11.34$^{bA}$ | 0.13±0.61$^{aA}$ | -27.63±14.38$^{bA}$ | -33.37±19.87$^{bA}$ | 3.87±1.50$^{aA}$ | 5.86$^{*}$ |
| | ER | -24.07±8.30$^{bA}$ | -1.97±0.49$^{aA}$ | -30.83±7.85$^{bA}$ | -21.40±7.75$^{bA}$ | -2.03±3.52$^{aA}$ | 13.04$^{**}$ |
| | HN | -17.23±3.78$^{aA}$ | -7.3±2.62$^{aB}$ | -61.73±12.67$^{aB}$ | -179.267±77.38$^{bB}$ | -18.23±6.50$^{aA}$ | 12.39$^{**}$ |
| | TH | -45.90±8.46$^{bB}$ | -1.13±0.49$^{aA}$ | -39.03±18.44$^{bA}$ | -1.90±1.91$^{aA}$ | 0.57±4.52$^{aA}$ | 18.13$^{***}$ |
| | AF | -16.17±2.02$^{aA}$ | -0.50±0.26$^{aA}$ | -77.00±3.50$^{bB}$ | -149.53±46.49$^{cB}$ | -217.33±37.04$^{dB}$ | 35.25$^{***}$ |
| F-value | | 8.90$^{**}$ | 14.32$^{***}$ | 8.97$^{**}$ | 11.15$^{***}$ | 89.49$^{***}$ | |
| Springi-ness | CON[1)] | 0.85±0.13[2)] | 1.00±0.00[C4)] | 1.39±0.65$^{B}$ | 1.00±0.01$^{A}$ | 0.99±0.02 | 1.36$^{NS}$ |
| | OS | 2.77±0.08[a3)] | 1.00±0.00$^{bC}$ | 1.49±0.88$^{bB}$ | 0.96±0.01$^{bB}$ | 0.70±0.17$^{b}$ | 12.66$^{**}$ |
| | ER | 1.57±1.02 | 1.00±0.00$^{C}$ | 2.55±0.15$^{A}$ | 0.99±0.02$^{B}$ | 2.18±1.07 | 3.31$^{NS}$ |
| | HN | 2.70±0.18$^{a}$ | 2.64±0.07$^{aB}$ | 0.95±0.02$^{bB}$ | 0.86±0.02$^{bC}$ | 1.43±1.01$^{b}$ | 11.51$^{**}$ |
| | TH | 2.09±0.95$^{a}$ | 0.93±0.13$^{bC}$ | 0.96±0.01$^{bB}$ | 2.63±0.12$^{aA}$ | 1.23±0.41$^{b}$ | 7.84$^{**}$ |
| | AF | 2.15±1.01$^{ab}$ | 2.79±0.14$^{aA}$ | 1.43±0.81$^{bcB}$ | 0.92±0.05$^{cBC}$ | 0.79±0.03$^{c}$ | 6.29$^{**}$ |
| F-value | | 3.11$^{NS}$ | 360.52$^{***}$ | 3.27$^{*}$ | 487.90$^{***}$ | 2.25$^{NS}$ | |
| Cohesive-ness | CON[1)] | 0.67±0.03$^{aBC}$ | 0.66±0.04$^{bA}$ | 0.44±0.03$^{dAB}$ | 0.31±0.01$^{eA}$ | 0.57±0.06$^{cB}$ | 59.64$^{***}$ |
| | OS | 0.79±0.00$^{aA}$ | 0.57±0.02$^{cC}$ | 0.44±0.02$^{dAB}$ | 0.30±0.03$^{eA}$ | 0.65±0.03$^{bB}$ | 203.31$^{***}$ |
| | ER | 0.69±0.01$^{aB}$ | 0.60±0.01$^{bBC}$ | 0.40±0.04$^{cB}$ | 0.31±0.03$^{dA}$ | 0.65±0.04$^{abB}$ | 97.51$^{***}$ |
| | HN | 0.67±0.02B$^{aC}$ | 0.62±0.02$^{bAB}$ | 0.51±0.03$^{cA}$ | 0.31±0.01$^{dA}$ | 0.29±0.02$^{dC}$ | 291.14$^{***}$ |
| | TH | 0.07±0.01$^{abB}$ | 0.59±0.04$^{bcBC}$ | 0.53±0.10$^{cA}$ | 0.23±0.01$^{dB}$ | 0.82±0.10$^{aA}$ | 33.00$^{***}$ |
| | AF | 0.65±0.02$^{aC}$ | 0.65±0.01$^{aA}$ | 0.46±0.02$^{bAB}$ | 0.34±0.05$^{cA}$ | 0.25±0.05$^{dC}$ | 92.61$^{***}$ |
| F-value | | 27.938$^{***}$ | 6.65$^{**}$ | 3.13$^{*}$ | 5.30$^{***}$ | 49.66$^{***}$ | |
| Gummi-ness | CON[1)] | 1425.74±81.49[2)d3)B4)C] | 1529.61±182.71$^{dCD}$ | 2106.20±59.52$^{cAB}$ | 4125.15±216.68$^{bA}$ | 7520.58±308.48$^{aA}$ | 536.98$^{***}$ |
| | OS | 1027.37±121.60$^{dD}$ | 2245.14±45.38$^{cA}$ | 2337.57±132.67$^{cA}$ | 3783.03±394.56$^{bAB}$ | 8137.21±397.39$^{aA}$ | 329.95$^{***}$ |
| | ER | 1064.39±134.51$^{dD}$ | 1897.86±22.62$^{cB}$ | 1516.89±221.50$^{cdBC}$ | 3445.04±227.02$^{bABC}$ | 7251.32±664.96$^{aA}$ | 169.85$^{***}$ |
| | HN | 1323.50±32.77$^{aC}$ | 1621.46±176.88$^{aC}$ | 1914.73±168.75$^{bB}$ | 3087.40±517.28$^{bBCD}$ | 3435.94±570.30$^{bC}$ | 19.91$^{***}$ |
| | TH | 1826.10±152.88$^{cA}$ | 2142.41±159.77$^{bcAB}$ | 2295.82±188.71$^{bcA}$ | 2841.27±123.76$^{bCD}$ | 5905.43±1027.99$^{aB}$ | 35.91$^{***}$ |
| | AF | 1602.87±151.58$^{bcB}$ | 1298.74±162.83$^{cD}$ | 1289.21±51.48$^{cC}$ | 2562.22±660.48$^{aE}$ | 2023.62±334.97$^{abD}$ | 7.32$^{**}$ |
| F-value | | 19.79$^{***}$ | 20.54$^{***}$ | 23.92$^{***}$ | 4.42$^{**}$ | 49.89$^{***}$ | |

[1)] Refer to the legend in Table 1.

[2)] Mean±S.D. $^{***}p<0.001$, $^{**}p<0.01$, $^{*}p<0.05$, NS=Not Significant

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

[4)] $^{A-D}$Means in a column by different superscripts are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

**Table 6.** Acceptance of dry non-glutinous rice flour *Sulgitteok* with added various sweeteners

| Sensory Attributes | Samples[1] | | | | | | F-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CON[2] | OS | ER | HN | TH | AF | |
| Color | 4.98±1.13[3] | 4.63±1.27 | 5.12±1.15 | 4.46±1.50 | 4.87±1.30 | 5.08±1.15 | 2.22$^{NS}$ |
| Odor | 4.46±1.31 | 4.29±1.19 | 4.62±1.40 | 4.65±1.44 | 4.35±1.30 | 4.48±1.38 | 0.60$^{NS}$ |
| Taste | 3.85±1.09$^{b4)c}$ | 3.75±1.38$^{cd}$ | 4.21±1.44$^{bc}$ | 4.35±1.36$^{b}$ | 3.25±1.30$^{d}$ | 5.10±1.67$^{a}$ | 10.69$^{***}$ |
| Texture | 4.10[5]±1.22$^{cd}$ | 3.90±1.40$^{de}$ | 4.58±1.54$^{bc}$ | 4.67±1.53$^{b}$ | 3.52±1.29$^{e}$ | 5.31±1.26$^{a}$ | 10.55$^{***}$ |
| Overall acceptance | 4.08±1.19$^{bc}$ | 3.90±1.40$^{c}$ | 4.54±1.38$^{b}$ | 4.60±1.18$^{ab}$ | 3.56±1.41$^{c}$ | 5.10±1.55$^{a}$ | 8.68$^{***}$ |

[1] Samples at storage of 0 hour
[2] Refer to the legend in Table 1.
[3] Mean±S.D. ***$p$<0.001, NS=Not Significant
[4] [a-e]Means in a row by different superscripts are significantly different at $p$<0.05 by Duncan's multiple range test
[5] Rating scale (7-point scale: 1-extremely dislike, 4-neither like nor dislike, 7-extremely like)

### 4. 기호도 조사

건식 멥쌀가루에 당류의 종류를 달리해서 제조한 건식 쌀가루 설기떡의 기호도 조사 결과는 Table 6와 같다.

색은 헌터계를 이용한 객관적인 자료에서는 색의 변화가 유의적으로 다름을 보였으나 기호도 조사에서는 당류를 달리하여 제조한 설기떡의 색에 대한 기호도는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 건식 멥쌀가루 자체의 L값이 높아 하얀색을 띄고 있었고 우유와 액체 상태로 만든 당을 넣어 육안으로는 비슷한 하얀색이었기 때문에 큰 차이가 없어 색은 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

향에서도 당류의 특별한 향이 느껴지지 않아 구별이 쉽지 않았고 시료간의 유의적인 차이가 없었다.

맛과 질감에서는 아세설팜 칼륨이 가장 좋게 평가되었는데 수분함량에서 가장 높은 값을 나타내어 촉촉하여서 맛에서 좋은 영향을 준 것으로 사료된다.

전체적인 기호도(overall acceptance)에서 대조군보다 아세설팜 칼륨과 꿀, 에리스리톨을 첨가한 시료에서 좋게 평가되었고 트레할로스와 올리고당 첨가 시료에서 좋지 않게 평가되었다. 아세설팜 칼륨은 아주 적은 양의 사용으로 단맛을 주며 사용이 간단하고 칼로리가 낮기 때문에 저칼로리 떡 개발에 사용이 기대된다.

## Ⅳ. 결 론

본 연구는 건식 멥쌀가루를 이용하여 설기떡에 다양한 당의 종류를 첨가하여 열량을 낮추면서 건식쌀가루의 단점인 건조함을 개선할 수 있는 적합한 당류를 찾고자 하였다.

당의 종류를 달리한 건식 쌀가루 떡의 수분 함량은 아세설팜 칼륨을 첨가한 떡이 가장 높아 촉촉하였고 트레할로스를 첨가한 떡이 가장 낮게 나타나 건조하였다. 저장기간이 길어질수록 트레할로스를 제외한 모든 첨가군에서 수분 함량이 감소하였다.

건식 설기떡의 색도평가 결과 에리스리톨을 넣은 떡이 가장 밝고 희게 평가되었으며, 올리고당을 첨가한 설기떡의 명도 값이 가장 낮게 평가되었다.

설기떡의 경도는 올리고당을 첨가한 실험 군에서 가장 낮은 값을 나타내었고 트레할로스를 첨가한 설기떡이 가장 높아 단단하게 평가되었다. 모든 설기떡 실험군에서 저장기간에 따라 경도가 상승하였는데 트레할로스와 아세설팜 칼륨을 첨가한 설기떡이 경도의 증가속도가 다른 떡보다 느렸다.

설기떡은 기호도조사에서 탄력성과 촉촉함의 특성이 강한 아세설팜 칼륨을 가장 선호하였고 냄새는 유의적인 차이가 없었다. 외관에서 건조함이 많이 느껴졌던 트레할로스가 질감과 기호도에서 가장 좋지 않게 평가되었다.

건식 멥쌀가루를 이용한 설기떡은 여러 종류의 당을 첨가 해 본 결과 열량도 적고 보습성을 좋게 하는 당이 아세설팜 칼륨이였다. 아세설팜 칼륨은 아직 떡의 연구에서 많이 활용하지 않은 당 종류로 적게 넣고 단맛을 낼 수 있었고, 열량이 적은 저 열량 떡을 개발 할 수 있었다.

## References

Baek SE. 2008. Sensory properties of low calorie ssanghwa beverages containing sweetener (I)- Relative Sweetness and Sensory Properties of Ssanghwa Beverages Sweetened with Glucosyl Stevia, Acesulfame-K and Aspartame. Korean J Soc Food Sci Nutr 21(2):190-196

Choi BK, Kum JS, Lee HK, Park JD. 2005. Quality characteristics of rice cake(Backsulgi) according to milling type and particle size. Korea J Preserv 12(3):230-234

Chung YS, Kwaw YH, Lee MN, Kim DJ. 2009. Quality Characteristics of Sponge Cake with Erythritol. Korean J Soc Food Sci Nutr 38(11):1606-1611

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

Jung HS, Lee JS, Yoon HH. 2014. Quality characteristics of sweetened with trehalose and textural changes during storage. Korean J Culinary Res 20(3):113-124

Kang HJ, Kim SH, Lim JK. 2010. Effects of trehalose on moisture and texture characteristics of instant *Baekseolgi* prepared by microwave oven. Korean J Food Technol 42(3):301-309

Kim EJ, Lee KS. 2013. Quality characteristics of white pan bread with honey. Korean J Culinary Res 19(4):147-160

Kim HA, Lee KH. 2012. Quality characteristics of yanggeng made with various sweeteners. J East Asian Soc Dietary Life 22(6):818-825

Kim HK, Yoon JY. 2004. Effect of various sugar alcohols on the sensory properties of mulberry rice cake. Korean J Soc Food Cook Sci 20(5):98-106

Kim HY, Noh KS. 2008. Effect of trehalose on the shelf-life of *Backsulgies*. Korean J Soc Food Cook Sci 24(6):912-918

Kim JR, Yook C, Kwon HK, Hong SY, Park CK, Park KH. 1995. Physical and physiological of isomalto ologosaccharides and fructo oligosaccharides. Korean J Food Sci Technol 27(2):170-175

Kim SS, Chung HY. 2007. Effects of carbohydrate materials on retarding retrogradation of a korean rice cake (*Karedduk*) Korean J Soc Food Sci Nutr 36(10):1320-1325

Kim SS, Chung HY. 2007. Quality characteristics of a Korean rice cake (*Karedduk*) with mixture of trehalose and modified starch by using response surface methodology. Korean J Soc Food Sci Nutr 38(3):377-383

Lee GC, Kim GH, Kang BS. 2011. Effects of the kind and mixture ratio of sugars on the physical and sensory characteristics of sugar snap cookies. Korean J Soc Food Sci Nutr 24(2):239-245

Noh BS, Kim SY. 2000. Characteristics of erythritol and its applications. Korean J Food Sci Technol 33(2):447-457

Oh MH, Shin HC, Park JD, Lee HY, Kim KS, Kum JS. 2010. Effect of added trehalose and enzymes on the qualities of *Backsulgie*. Korean J Soc Food Sci Nutr 39(7):992-998

Oh SH, Choi SH. 2002. Sweeteners Handbook, Hyoil books, Seoul. pp 114-120, 176

Park HY, Kim BW, Jang MS. 2008. The Effects of added barley (Hordeum vulgare L.) sprout powder on the quality and preservation of *Sulgidduk*. Korean J Soc Food 24(4):487-493

Park YM, Yoon HH. 2012. Quality characteristics of *Sulgidduk* using dry rice powder with different amounts of milk. Korean J Culinary Res 18(5):267-278

Roser B. 1991. Trehalose, a new approach to premium dried foods. Trends Food Sci Tech (2):166-169

Ryu DR, Kim DB, Lee KH, Son DS, Surh JH. 2012. Influences of sugar substitutes on the physicochemical and sensory properties and hardness of *Baksulgi* during storage. Korean J Food Sci Technol 44(5):568-576

Shin MS, Lee KA, Kim MJ, Kim JS, Hwang JY. 2009. Culinary Science. PowerBooks, Goyang city. pp 70-71

Tong Q, Zhang X, Wu F, Tong J, Zhang P, Zhang J. 2010. Effect of honey powder on dough rheology and bread quality. Food Research International 43(9):2284-2288

Yoo JN, Kim YA. 2001. Effect of oligosaccharide addition on gelatinization and retrogradation of *Backsulgies*. Korean J Soc Food Cook Sci 17(2):66-71

Yoon JY, Kim HS. 2003. Effect of xylitol and erythritol on the quality characteristics of Yuza tea. Korean J Soc Food Cook Sci 19(6):737-744

Received on Aug.4, 2014/ Revised on Aug.21, 2014/ Accepted on Aug.21, 2014