

감미료의 종류를 달리한 치아씨 첨가 현미다식의 품질 특성

김 자 경 · 유 승 석[†]

세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Brown Rice *Dasik* added with Chia Seed according to Different Types of Sweetener

Ja-Kyung Kim · Seung-Seok Yoo[†]

Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University

ABSTRACT

The present study was performed to develop healthier sweeteners for brown rice *Dasik* with chia seed powder. The quality features and sensory evaluation were tested for brown rice *Dasik* with chia seed powder added with five different sweeteners and the results are as follows. The *Dasik* (DS) with isomalto-oligosaccharide and starch syrup received the highest scores on moisture content tests. The results from hardness tests identified the DS with agave syrup as the hardest, and the results from the adhesiveness test verified that the DS with agave syrup as well as the DS with starch syrup produce the most adhesive DS. The results of the springiness test show that the DS with starch syrup has higher springiness than other sweeteners. The highest score for the chewiness and cohesiveness tests was the DS with starch syrup, while the DS with isomalto-oligosaccharide received the highest score on the gumminess test. The results of the chromaticity measurement test found that the DS with starch syrup showed the highest score of 'L' and the lowest score with fructo-oligosaccharide. In addition, the highest score of 'a' was DS with isomalto-oligosaccharide and the lowest score of 'b' was the DS with starch syrup. The results of sugar content displayed that the DS with starch syrup was the highest and the DS with fructo-oligosaccharide was the lowest score. The results of sensory evaluation verified that color did not influence evaluators' preference investigation. The results of sweet flavor test found that the DS with honey and the DS with agave syrup had the most preferred by participants, but there was no statistically significant difference among all five different sweeteners from the sweet taste test. Furthermore, the DS with agave syrup received the highest score while the DS with agave syrup scored the lowest from the hardness preference test. General preference evaluation identified the highest score with the addition of fructo-oligosaccharide and the lowest score with the addition of isomalto-oligosaccharide. Thus, the findings of the present study provide the meaningful results to demonstrate the DS with fructo-oligosaccharide is the most suitable sweetener to manufacture brown rice DS added by chia seed powder, and this result will help marketers with creating meaningful strategies and with developing similar products using chia seed powder.

Keywords: chia seed, *Dasik*, DPPH radical scavenging activity, sweetener, sensory characteristic

I. 서 론

치아씨(*Salvia hispanica* L.)는 고대 아즈텍인들이 주식으로 먹던 작은 씨앗으로, 곡류인 밀, 옥수수, 쌀, 오토, 보리 등보다 단백질 함량이 19~23%로 많으며(Nieman et al., 2009), 오메가-3 지방산과 오메가-6 지방산의 함유비율이 이상적일 뿐만 아니라, 비타민 A, B, E, D 및 칼슘, 인 등 풍부한 미네랄이 들어있어 영양적 측면에서 매우 우수한 식재료이

다. 또한 항산화제로 널리 알려져 피로회복, 노화방지, 성인병 예방을 돕고 장 기능 정상화에 도움을 주어 변비와 설사에 도움이 되며, 포만감을 주어 다이어트에 도움이 되는 것으로 알려져 있어 서구에서는 식품제조에 활용하고자 한 연구가 활발히 이루어져 오고 있다. 치아씨에 관한 연구로는 의약에 관련된 연구(Bushway et al., 1981; Reyes et al., 2008), 치아씨의 성분 분석에 대한 연구(Ayerza & Coates, 1999; Silvia et al., 1984), 식이 섬유소 함량에 대한 연구(Hershey, 1995),

[†] Corresponding author: 유승석, yss2@sejong.ac.kr, 서울시 광진구 군자동 98번지, 세종대학교 조리외식경영학과

불포화지방산이 풍부하여 건강에 도움이 된다는 내용(Cho et al., 2003; Kang & Kim, 2009) 등이 보고되고 있으며, 음식에 적용된 많은 연구가 이루어지지 않은 실정이다.

또한, 전곡립의 하나인 현미는 벼에서 왕겨를 제거한 상태를 말하며, 현미의 영양성분은 수분 12.43%, 조단백 6.60%, 조지방 2.1%, 조섬유 1.4%, 조회분 1.2%, 탄수화물 76.27%로 이루어져 있어 백미에 비해 단백질, 비타민, 무기질, 식이섬유 등이 풍부하다고 보고되어지고 있고(Lee & Shin, 2002), 동맥경화 예방효과(Ha, 2008), 대장암 예방효과, 혈당강하효과, 항산화효과(Lee & Shin, 2002) 등 다양한 생리활성효과가 있는 것으로 알려져 있다.

한편, 다식(茶食)은 여러 가지 곡물 가루와 열매 등을 가루를 내어 꿀을 넣고 반죽하여 다식판에 박아낸 전통한과를 말하는 것으로(Choi & Kim, 2011) 고려시대에는 불교의 영향으로 국가의 연회에 사용되었으며, 그 이후에도 국가의 의례 음식에 꼭 필요한 음식으로 사용되어 발전하였다(Lee & Chung, 1999; Oh, 2011). 조선시대의 음식다미방(Hwang, 1998)과 규합총서에도 절식, 제례, 혼례, 세배상 및 궁중의 잔치상에 사용되어진 기록이 남아 있어, 다식은 다양한 상에 이용되어진 것을 알 수 있다. 또한 다식은 다른 한과류와는 다르게 제조 방법이 비교적 간단하고 제조시간도 짧으므로 이러한 장점을 살려 현대인의 건강에 도움이 되는 식재료를 활용하여 다식을 제조하여 섭취한다면 편의성과 건강지향성을 모두 충족시킬 수 있을 것이라 판단된다. 또한 다식의 제조에 사용되는 결착제는 전통적으로 꿀이 사용되어 왔고, 1600년대는 조청, 1900년대에는 설탕물과 엿이 사용되어 왔다(Noh & Heo, 2000). 그러나 현대인들의 건강지향 추세에 따라 감미료 또한 저열량 감미료, 천연 및 고급 감미료에 대한 관심이 높아졌으므로 다식의 제조에도 전통적으로 사용하는 꿀 외에 다양한 감미료를 활용할 필요가 있을 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 소비자의 건강지향 욕구를 만족시키고, 기호도를 증진시킬 목적으로 천연 건강식재료인 치아씨와 현미를 활용한 다식을 제조하고, 다식의 결착제로 일반적으로 사용되는 꿀을 대체할 수 있는 감미료를 선정하고자 하였다. 즉, 감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식을 제조하고, 품질 특성 측정 및 관능평가를 실시하여 치아씨 분말과 현미분말을 이용한 다식을 개발하기 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 실험 재료

본 연구에 사용된 치아씨(누티바 치아씨, 파라과이)는 인터넷 쇼핑몰에서 구입하였고, 현미(2014년산, 농협중앙회 양곡유통센터), 꿀(동서별꿀 잡화, 동서식품), 프락토 올리고당(큐원, 전북), 이소말토 올리고당(큐원, 전북), 아가베 시럽(유기농블루 아가베 시럽, DSI BONDED LOGISTICS, INC. 멕시코), 물엿(참물엿, 큐원, 전북)은 서울시 소재 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

1) 현미분말 및 치아씨 분말의 제조방법

현미다식의 제조를 위한 현미분말은 현미 1 kg을 3회 세척하고, 8시간 불린 후, 30분간 체에 받쳐 수분을 제거하여 roll miller(동광산업사, Korea)에 2회 빵아서 가루를 내고, 20 mesh의 체에 내려 사용하였다. 현미분말 200 g은 유산지름간 팬의 중심 부위에 약 0.5 cm 두께로 편편하게 편 후, 170 °C로 미리 예열시킨 테크 오븐에 5분간 구웠다. 이때 볶은 현미분말은 후라이팬에 볶는 번거로움과 시간 절약을 위해 오븐에 구워서 사용하였으며, 가열시간과 온도는 예비 실험으로 정하였고, 현미분말의 호정화가 이루어질 수 있는 온도와 시간을 기준으로 하여 정하였다. 오븐에 구운 현미분말을 식히고, 분쇄(FM-909T, Hanil Electric, Korea)하여 40 mesh 체에 내려 시료로 사용하였다. 또한 치아씨도 분쇄기에 분쇄하여 40 mesh 체에 내린 후, 시료로 사용하였다.

2) 감미료 종류별 치아씨 분말 첨가 현미다식의 제조 방법

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 제조방법은 Table 1에 나타내었으며, 재료 배합비는 선행연구를 바탕으로 예비실험을 거쳐 결정하였다(Choi & Kim, 2011; Park & Woo, 1991; Yang et al., 2012).

오븐에 구운 현미분말에 치아씨 분말을 20 g 첨가하고 일반적으로 다식에 첨가되는 꿀을 대체하여 프락토 올리고당, 이소말토 올리고당, 아가베 시럽, 물엿 각각 70 g을 넣은 다음 혼합하여, 5 g씩 떼어 문양이 일정한 다식판에 넣고 30회 같은 힘으로 눌러 완성된 시료의 크기를 직경 2.0 cm, 높이가 1.0 cm으로 제조하였다(Fig. 1).

3. 실험 방법

1) 수분함량 측정

Table 1. Formula of brown rice *Dasik* added with chia seed powder & different kinds of sweeteners

	Control	DF	DI	DA	DS
Brown rice	80	80	80	80	80
Chia seed	20	20	20	20	20
Honey	70	-	-	-	-
Fructo-oligosaccharide	-	70	-	-	-
Isomalto-oligosaccharide	-	-	70	-	-
Agave syrup	-	-	-	70	-
Starch syrup	-	-	-	-	70
Total	170	170	170	170	170

Control: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with honey.

DF: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with fructo-oligosaccharide.

DI: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with isomalto-oligosaccharide.

DA: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with agave syrup.

DS: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with starch syrup.

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 수분함량은 시료 5 g을 수분측정기(Moisture Analyzer, MB45 OHAUS, USA)의 할로겐 방식으로 각각의 시료를 5회씩 측정하여 평균값으로 나타내었다.

2) 조직감 측정

시료의 조직감 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)에 2 mm cylinder probe를 사용하였다. 다식 위치에 의한 오차를 고려하여 중심부분을 TPA를 사용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(spinginess), 씹힘성(chewiness), 겹성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 각 시료별로 5회씩 측정하여 평균값을 구하였다. 측정조건은 pre-test speed : 1 mm/s, test speed : 1 mm/s, post-test speed : 1 mm/s, distance : 3 mm, time : 1 sec, trigger force : 3 g이다.

3) 색도 측정

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 색도는 측색 색차계(Color meter, JC-801, Color Techno Co, Japan)를 사용하여 값을 산출하였고 측정조건은 원통형 용기(35×10mm)에 시료를 담아, 시료대 25 mm, 표준으로서 표준 백색판(L=94.23, a=-1.41, b=1.72)을 사용하여 각각 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

4) 당도 측정

각 조건별 치아씨 분말 첨가 현미다식의 당도는 물과 1:1로 섞은 후 분쇄하여 당도측정기(pal-1, ATAGO, Japan)로 측정하였으며, 각 시료의 당도는 5번 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

5) DPPH 법에 의한 Free Radical 소거능 측정

전자공여능(Electron Donating Ability: EDA)은 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)에 대한 전자공여 효과로 환원력을 측정하였다. 시료의 항산화능은 DPPH radical의 소거 활성을 측정함으로써 나타내었다. 각 시료의 항산화능을 DPPH (Sigma, Mo, USA)를 이용하여 실험하였다. DPPH 용매는 70% 에탄올로 1.5×10^{-4} M로 제조하였고, 각 시료는 10배 희석하여 3,000 rpm으로 30분간 교반하였다. 시료 4 mL와 DPPH 1.0 mL를 취해 비커에 넣은 후, 암소에서 30분간 방치시켜 UV-VIS spectrophotometer(Jasco V-550, Japan)로 517 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 EDA는 다음과 같이 계산하였다.

EDA(Electron Donating Ability, %)=

$$1 - \left(\frac{\text{Absorbance of sample}}{\text{Absorbance of blank}} \right) \times 100$$

6) 관능평가

관능적으로 최적인 치아씨 첨가 현미다식의 배합비율을 선정하기 위하여 각 조건별 시료에 대한 관능평가를 실시하였다. 관능검사 요원은 한과 연구에 관심이 있고, 다식의 품질 차이를 식별할 수 있는 호텔조리과 대학생 20명(평



Fig. 1. Chia seed powder & brown rice adding *Dasik* added with different sweeteners.

군 연령 23세)과 호텔조리과 교수 10명(평균 연령 45세)을 대상으로 다식의 용어와 다식의 전반적인 특징을 4주 동안 1주일에 한번 씩 훈련시키고, 용어를 개발하게 한 후 관능 평가를 실시하였고, 시료 중간에는 물로 입을 행구게 하였다. 치아씨 분말을 첨가한 현미다식의 관능검사를 위한 시료는 다식 1개씩을 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였으며, 시료 번호는 5자리의 난수표를 이용하였다. 감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식에 대한 관능 평가 문항은 색, 달콤한 향, 단맛, 씹힘성, 부드러움, 부착성, 단단한 정도, 종합적인 기호도를 5점 척도법(1점은 ‘매우 나쁘다’, 5점은 ‘매우 좋다’)을 사용하여 측정하였다.

4. 통계처리 방법

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식에 대한 각 실험결과와 관능평가 결과는 일원 분산 분석에 의해서 분석하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 사후 다중비교(Duncan's multiple range test)로 유의성 검정을 실시하였고, 분석은 SPSS WIN program 18.0을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

오븐에 구워 가루를 낸 현미가루에 치아씨분말 20 g을 넣고, 꿀을 대체할 감미료인 프락토 올리고당(DF), 이소말토 올리고당(DI), 아가베 시럽(DA), 물엿(DS)을 각각 70 g 첨가한 다식을 제조하여 수분함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 수분함량은 꿀을 첨가한 대조구(Control)가 11.59%로 측정되었으며, 이소말토 올리고당을 첨가한 DI와 물엿을 첨가한 DS가 각각 13.40%, 13.76%로 측정되어, 각 시료 간 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이러한 결과와 관련하여 Kim 등(2003)은 당의 종류 및 첨가량을 달리한 깨다식의 품

질 특성 연구에서 당액 4종류를 첨가하여 만든 깨다식의 수분 함량이 꿀만 첨가한 시료가 가장 높게 측정되었다고 보고하여 본 연구와 반대의 경향을 나타내었고, Chae(2011)의 연구에서는 꿀을 첨가한 과일잼으로 제조한 다식의 수분함량이 다른 감미료를 첨가한 과일잼에 비해 가장 작다고 보고하여 본 연구와 같은 경향을 나타내었다.

2. 조직감

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 조직감을 측정한 결과는 Table 3과 같았다.

조직감 측정항목 중 경도(Hardness)는 꿀 첨가구인 Control이 879.40 g/cm^2 이었고 아가베 시럽을 첨가하여 제조한 DA가 $1,003.80 \text{ g/cm}^2$ 로 측정되어 가장 높은 값을 나타내었다($p < 0.001$). 이는 감미료 각각의 당 함유량과 종류에 따라 굳기의 정도가 달라서 다식의 경도가 다르게 나타난 것으로 생각된다. 이와 관련하여 당 종류에 따른 오미자 다식의 기호도 특성 연구(Chung & An, 2002)에서는 올리고당을 첨가한 오미자 다식의 경도가 가장 높게 나타났고, 시럽을 첨가한 오미자 다식과 꿀을 첨가한 오미자 다식, 물엿을 첨가한 오미자 다식 순으로 낮게 나타났다고 보고하여 본 연구결과와 다른 경향을 나타내었으며, Chae(2011)의 과일 잼을 첨가한 다식에 관한 연구에서도 다식에 첨가된 당 종류의 다른 점착성이 경도에 영향을 미쳤음을 보고하였다.

부착성(Adhesiveness)은 각 시료 간 매우 유의적인 차이를 나타내었는데, 아가베시럽 첨가구(DA)가 -5.53 , 물엿 첨가구(DS)가 -6.63 로 가장 높은 값을 나타내었다($p < 0.001$).

탄력성(Springiness)은 물엿 첨가구(DS)가 1.53으로 가장 높은 값을 나타내었고, 꿀 첨가구(control)가 가장 낮은 값을 나타내었다($p < 0.01$). 이러한 결과와 관련하여 당 종류에 따른 오미자 다식의 기호도 특성 연구(Chung & An, 2002)는 꿀을 첨가한 오미자 다식의 탄력성이 가장 높게 측정되었

Table 2. Moisture contents of brown rice *Dasik* added with chia seed powder & different kinds of sweetener

Item	Samples	Control	DF	DI	DA	DS	F-value
Moisture content		11.59±0.35 ^b	12.05±0.52 ^b	13.40±0.51 ^a	11.25±0.28 ^b	13.76±0.49 ^a	19.11 ^{***}

Control: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with honey.

DF: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with fructo-oligosaccharide.

DI: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with isomalto-oligosaccharide.

DA: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with agave syrup.

DS: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with starch syrup.

Mean±S.D.

^{a~c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$.

Table 3. Texture characteristics of brown rice *Dasik* added with chia seed powder & different kinds of sweeteners

Sample	Item	Hardness(g/cm ²)	Adhesiveness	Springiness	Chewiness(g/cm ²)	Gumminess(g/cm ²)	Cohesiveness
Control		879.40±40.77 ^{bc}	-23.10±3.21 ^c	0.53±0.05 ^c	329.67±34.86 ^c	127.01±13.88 ^d	0.34±0.11 ^c
DF		933.80±15.45 ^b	-14.67±3.18 ^b	0.91±0.06 ^{bc}	344.63±30.55 ^c	151.70±39.67 ^{cd}	0.35±0.05 ^c
DI		869.53±40.40 ^c	-15.20±4.13 ^b	0.77±0.25 ^c	469.65±17.13 ^b	254.22±38.18 ^a	0.47±0.08 ^b
DA		1,003.80±24.21 ^a	-5.53±2.14 ^a	1.28±0.46 ^{ab}	432.57±22.36 ^b	218.76±21.96 ^{bc}	0.33±0.02 ^c
DS		830.77±24.21 ^c	-6.63±1.26 ^a	1.53±0.16 ^a	523.14±32.29 ^a	212.99±79.05 ^{bc}	0.59±0.03 ^a
<i>F</i> -value		13.75 ^{***}	17.71 ^{***}	7.95 ^{**}	25.50 ^{***}	9.20 ^{**}	9.61 ^{**}

Control: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with honey.

DF: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with fructo-oligosaccharide.

DI: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with isomalto-oligosaccharide.

DA: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with agave syrup.

DS: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with starch syrup.

Mean±S.D.

^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

음을 보고하여 본 연구결과와는 다른 경향을 나타냈다.

씹힘성(Chewiness)은 물엿 첨가구(DS)가 523.14 g/cm²로 가장 높은 값을 나타내었고, 꿀 첨가구(control)와 프락토 올리고당 첨가구(DF)가 각각 329.67 g/cm², 344.63 g/cm²로 가장 낮은 값을 나타내었다($p < 0.001$).

검성(Gumminess)은 이소말토 올리고당 첨가구(DI)가 254.22 g/cm²로 측정되어 가장 높은 값을 나타내었고, 꿀 첨가구(Control)가 127.01 g/cm²로 가장 낮은 값을 나타내어 각 시료 간 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.01$).

응집성(Cohesiveness)은 물엿 첨가구(DS)가 0.59로 측정되어 가장 높은 값을 나타내었고, 그 다음은 이소말토 올리고당 첨가구(DI)가 0.47로 다른 시료에 비해 상대적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.01$). 이러한 결과와 관련하여 당 종류에 따른 오미자 다식의 기호도 특성 연구(Chung & An, 2002)에서는 응집성은 당 종류에 따라 유의적인 차이를 보인다고 보고하여 본 연구와 같은 경향을 나타냈으며, 과일 잼을 첨가한 흑임자 다식 연구(Chae, 2001)에서는 감미료의 종류에 따른 흑임자 다식의 응집성 측정결과에 유의적인 차이가 나타나지 않았음을 보고하여 본 연구결과와는 반대의 경향을 나타내었다.

3. 색도

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 색도를 측정한 결과는 Table 4에 나타난 바와 같았다.

밝기를 나타내는 L값은 감미료의 종류에 따라 매우 유의

적인 차이를 나타내었는데, 물엿 첨가구(DS)가 51.94로 가장 높은 값을 나타내었고, 프락토 올리고당 첨가구(DF)가 가장 낮은 값을 나타내었다($p < 0.001$). 이러한 결과와 관련하여 마분말을 첨가한 다식에 관한 연구(Cho & Choi, 2010)에서는 꿀을 첨가했을 때가 올리고당을 첨가했을 때보다 L값이 더 낮았음을 보고하여 본 연구결과와는 다른 경향이였다.

적색도를 나타내는 a값은 이소말토 올리고당 첨가구(DI)가 1.32로 가장 높은 값을 나타내었고, 아가베 시럽 첨가구(DA)가 1.04, 물엿 첨가구(DS)가 1.03으로 상대적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.001$). 이러한 결과와 관련하여 마분말을 첨가한 다식에 관한 연구(Cho & Choi, 2010)에서는 올리고당을 첨가한 다식이 꿀보다 a값이 더 높았음을 보고하여 본 연구결과와 일부 유사한 경향을 나타내었다.

황색도를 나타내는 b값은 물엿 첨가구(DS)가 14.95로 가장 높은 값을 나타내었으며, 프락토 올리고당 첨가구(DF)가 13.71로 가장 낮은 값을 나타내어, 각 시료 간 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이와 관련하여 마분말을 첨가한 다식에 관한 연구(Cho & Choi, 2010)에서는 꿀 첨가구가 올리고당 첨가구보다 높은 b값을 나타내었음을 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 반면, 녹차 첨가 다식에 관한 연구(Kim et al., 2007)에서는 꿀을 첨가한 다식과 이소말토 올리고당을 첨가한 다식의 b값의 차이가 크지 않았음을 보고하였으나, 꿀 첨가구(Control)가 이소말토 올리고당 첨가구(DI)보다 상대적으로 높은 b값을 나타낸 본 연구결과와는 다른 경향이였다.

Table 4. Color values of brown rice *Dasik* added with chia seed powder & different kinds of sweeteners

Values Samples	L ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾
Control	49.55±0.02 ^c	0.56±0.03 ^c	14.85±0.04 ^b
DF	48.58±0.02 ^d	0.63±0.08 ^c	13.71±0.03 ^d
DI	47.91±0.00 ^e	1.32±0.05 ^a	13.89±0.00 ^e
DA	51.94±0.00 ^b	1.04±0.00 ^b	14.89±0.00 ^b
DS	52.28±0.00 ^a	1.03±0.04 ^b	14.95±0.00 ^a
F-value	73,478.56 ^{***}	130.81 ^{***}	2260.00 ^{***}

Control: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with honey.
 DF: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with fructo-oligosaccharide.

DI: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with isomalto-oligosaccharide.

DA: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with agave syrup.

DS: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with starch syrup.

¹⁾ Mean±S.D.

^{a~d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

^{***} $p < 0.001$.

이상의 결과를 종합해 보면, 감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 색도는 감미료의 종류에 따라 L값, a값 및 b값에 차이를 나타내었음을 알 수 있다.

4. 당도

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 당도를 측정된 결과는 Table 5에 나타낸 바와 같다. 물엿 첨가구(DS)가 8.87 °brix로 가장 높은 값을 나타내었고, 그 다음은 아가베 시럽 첨가구(DA) 8.53 °brix > 꿀 첨가구(Control) 7.87 °brix > 이소말토 올리고당 첨가구(DI) 4.60 °brix > 프락토 올리고당 첨가구(DF) 3.93 °brix의 순으로 측정되어 각 시료 간 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이러한 결과는 감미료 종류별로 자체의 당도가 달랐기 때문인 것으로 판단된다.

Table 5. Sweetness of brown rice *Dasik* added with chia seed powder & different kinds of sweeteners

Item Samples	Control	DF	DI	DA	DS	F-value
Brix value	7.87±0.68 ^b	3.93±0.38 ^c	4.60±0.46 ^c	8.53±0.29 ^{ab}	8.87±0.32 ^a	80.22 ^{***}

5. DPPH Radical 소거능

일반적으로 DPPH는 분자 내 라디칼을 함유하여 다른 free radical 과 결합하여 안정한 화합물을 만들고, 항산화 물질과 만나면 라디칼이 소거되어 고유의 청남색이 없어지는 특성을 이용하여 비색 정량한 다음에 전자 공여능력(%)을 계산하여 측정하게 된다.

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의 DPPH radical 소거능을 측정된 결과는 Fig. 2에 나타낸 바와 같다.

아가베 시럽 첨가구(DA)가 67.75%로 가장 높은 소거능을 나타내었고, 그 다음은 프락토 올리고당 첨가구(DF)가 56.39%로 상대적으로 높은 소거능을 나타내었다. 또한 물엿 첨가구(DS)는 47.55%로 측정되었고, 꿀 첨가구(control)와 이소말토 올리고당 첨가구(DI)는 각각 29.69%, 29.67%로 상대적으로 낮은 소거능을 나타내었다($p < 0.001$).

6. 관능평가

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식에 대한 관능검사 결과는 Table 6에 나타낸 바와 같다. 색(color)에 대한 기호도는 감미료의 종류와 관계없이 3.06~3.75 범위의 점수를 나타내어 각 시료 간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이와 관련하여 본 연구의 색도 측정 결과에서는 감미료의 종류에 따라 치아씨 분말 첨가 현미다식의 색도 값에 유의적인 차이가 있었으나, 관능적인 기호도에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

각 시료별 달콤한 향(sweet flavor)에 대한 기호도는 꿀 첨가구(control)와 아가베 시럽 첨가구(DA)가 각각 4.00, 3.94의 점수를 나타내어 가장 높은 기호도를 나타내었고, 물엿 첨가구(DS)가 2.63의 점수를 나타내어 상대적으로 낮은 기호도를 나타내었다($p < 0.001$).

단맛(sweet taste)에 대한 기호도는 색에 대한 기호도 평가 결과와 마찬가지로 감미료 종류에 따라 기호도의 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 본 연구의 당도를 측정된 결과에서 감미료의 종류에 따라 매우 유의적인 차이가 나타났던 것과는 다른 경향으로, 기계적인 측정 수치가 관능적 기호도에는 큰 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었다.

경도(Hardness)에 대한 기호도는 물엿 첨가구(DS)가 가장

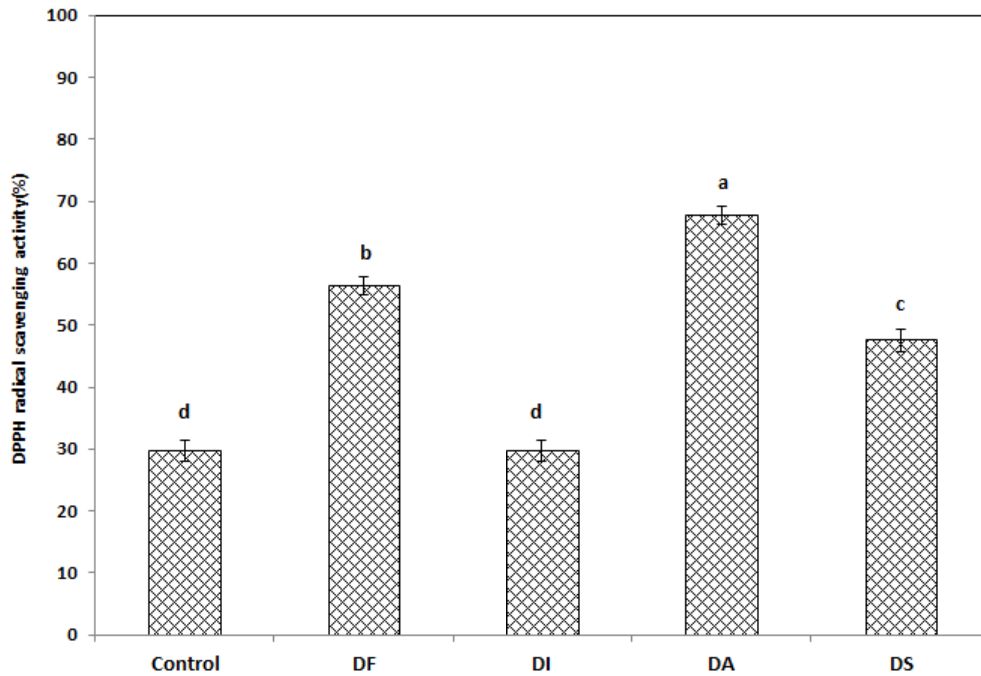


Fig. 2. Brix values of brown rice *Dasik* added with chia seed powder & different kinds of sweeteners.
 Control: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with honey.
 DF: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with fructo-oligosaccharide.
 DI: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with isomalto-oligosaccharide.
 DA: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with agave syrup.
 DS: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with starch syrup.

Table 6. The sensory characteristics of *Dasik* made of chia seed powder & brown rice added with different sweeteners

Sample \ Item	Color	Sweet flavor	Sweet taste	Hardness	Overall-preference
Control	3.56±0.63	4.00±0.73 ^a	3.75±0.68	2.81±0.66 ^c	3.63±0.89 ^{bc}
DF	3.75±0.93	3.50±0.82 ^{ab}	3.56±0.73	3.38±0.62 ^{ab}	4.19±0.66 ^a
DI	3.31±0.63	3.31±0.60 ^b	3.13±0.72	3.00±0.73 ^{bc}	2.88±0.62 ^c
DA	3.06±0.95	3.94±0.93 ^a	3.63±0.62	3.44±0.81 ^{ab}	3.38±0.72 ^{bc}
DS	3.38±1.09	2.63±0.96 ^c	3.69±0.79	3.75±0.68 ^a	3.31±0.70 ^{bc}
<i>F</i> -value	1.42 ^{NS}	7.42 ^{***}	1.94 ^{NS}	4.46 ^{**}	7.11 ^{***}

Control: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with honey.
 DF: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with fructo-oligosaccharide.
 DI: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with isomalto-oligosaccharide.
 DA: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with agave syrup.
 DS: Chia seed powder & brown rice *Dasik* added with starch syrup.
 Mean±S.D.(N=30).
^{a~c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.
^{**} $p < 0.01$, ^{***} $p < 0.001$.
^{NS} Not significant.

높은 기호도를 나타내었고, 꿀 첨가구(Control)가 가장 낮은 기호도를 나타내어 각 시료 간 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.01$). 전반적인 기호도에 관한 항목에서는 프락토 올리고당 첨가구(DF)가 가장 높은 기호도를 나타내었고, 이소

말토 올리고당 첨가구(DI)가 가장 낮은 기호도를 나타내어, 각 시료 간 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이러한 결과와 관련하여 녹차 첨가 다식에 관한 연구(Kim et al., 2007)에서는 이소말토 올리고당 첨가 다식이 꿀 첨가 다식보다 종합적인 기호도의 측면에서 우수하게 평가되었음을 보고하여, 본 연구의 관능검사 결과와는 다른 경향이였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 단맛과 경도에 대한 기호도 항목에서 비교적 우수한 기호도를 나타내었던 프락토 올리고당 첨가구(DF)가 전반적인 기호도에서 가장 우수한 기호도를 나타내었으므로 치아씨 분말을 첨가한 현미다식의 제조에는 프락토 올리고당이 가장 적합함을 알 수 있다.

IV. 결 론

본 연구는 현대인의 기호에 부합하고, 건강에도 도움이 되는 다식을 개발하고자 식이섬유가 풍부한 현미가루에 오메가-3가 풍부한 고대 작물인 치아씨를 첨가하고, 꿀을 대체할 감미료를 알아보려고 하였다.

오븐에 구워 가루를 낸 현미가루에 치아씨 분말 20 g을 넣고, 꿀, 프락토 올리고당, 이소말토 올리고당, 아가베 시럽, 물엿을 각각 70 g 첨가한 현미다식의 수분함량은 이소말토 올리고당을 첨가한 DI와 물엿을 첨가한 DS의 수분함량이 가장 높았다.

조직감의 특성 중 경도(hardness)는 아가베 시럽을 첨가하여 제조한 다식(DA)이 가장 높았으며, 부착성(adhesiveness)은 아가베 시럽을 첨가하여 만든 다식(DA)과 물엿을 첨가한 다식(DS)이 가장 높았다. 탄력성(springiness)은 물엿을 첨가한 다식(DS)의 탄력성이 다른 시료들에 비해 유의적으로 가장 높았다. 씹힘성(chewiness)은 물엿을 첨가한 다식(DS)이 가장 높은 값을 나타내었고, 검성(gumminess)은 이소말토 올리고당을 첨가한 다식(DI)이 가장 높았으며, 응집성(cohesiveness)은 물엿을 첨가하여 제조한 다식(DS)이 가장 높았다.

색도 측정 항목 중 L값은 각각 감미료 자체의 L값 차이로 인해 다식의 명도도 차이를 보여 물엿을 첨가한 다식(DS)이 가장 높은 값을 나타내었고, 프락토 올리고당을 첨가한 다식(DF)이 가장 낮은 값을 나타내었다. a값은 이소말토 올리고당을 첨가한 다식(DI)이 가장 높은 값을 나타내었으며, b값은 물엿을 첨가한 다식(DS)이 가장 높은 값을 나타내었다.

당도 측정 결과는 물엿으로 첨가한 다식(DS)이 가장 높은 값을 나타내었으며, 프락토 올리고당을 첨가한 다식(DF)이 가장 낮은 값을 나타내었다.

감미료의 종류를 달리한 치아씨 분말 첨가 현미다식의

DPPH radical 소거능은 아가베 시럽을 첨가한 다식(DA)이 67.75%로 가장 높은 소거능을 나타내었고, 그 다음은 프락토 올리고당을 첨가한 다식(DF)이 56.39%로 상대적으로 높은 소거능을 나타내었다.

관능평가를 실시한 결과 중 색(color)에 대한 기호도는 감미료의 종류와 관계없이 3.06~3.75 범위의 점수를 나타내어 감미료의 종류가 색 관능 기호도에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 달콤한 향(sweet flavor)에 대한 기호도는 꿀을 첨가한 다식(control)과 아가베 시럽을 첨가한 다식(DA)이 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 단맛(sweet taste)에 대한 기호도는 감미료 종류에 따라 기호도의 차이가 나타나지 않았다. 경도(hardness)에 대한 기호도는 물엿을 첨가한 다식(DS)이 가장 높은 기호도를 나타내었고, 꿀을 첨가한 다식(Control)이 가장 낮은 기호도를 나타내었다. 전반적인 기호도는 프락토 올리고당을 첨가한 다식(DF)이 가장 높은 기호도를 나타내었고, 이소말토 올리고당 첨가구(DI)가 가장 낮은 기호도를 나타내었다.

이상의 결과들로 보아, 본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 치아씨 분말을 첨가한 현미다식의 제조에 적합한 감미료는 단맛과 경도에 대한 기호도에서 비교적 우수한 기호도를 나타내었고, 전반적인 기호도에서 가장 우수한 기호도를 나타내어 관능적 측면에서 프락토 올리고당 첨가 다식(DF)이 가장 적합하였다. 둘째, DPPH radical 소거능 또한 다른 감미료에 비해 비교적 높았던 프락토 올리고당을 첨가한 다식(DF)이 가장 적합함을 알 수 있다. 또한 본 연구의 프락토 올리고당과 치아씨 분말을 첨가한 현미다식은 기존의 일반적인 다식에 맛과 건강효과까지 보완시킨 현대화된 건강 지향성 한과로서, 제품화 가능성이 밝은 것으로 사료되며, 향후의 연구에서는 보다 다양한 한과류에 프락토 올리고당 및 치아씨 분말을 활용하고자 하는 시도가 이루어져야 할 것이라 판단된다.

REFERENCES

- Ayerza, R., & Coates, W. (1999). An ω -3 fatty acid enriched chia diet: Influence on egg fatty acid composition, cholesterol and oil content. *Canadian Journal of Animal Science*, 79(1), 53-58.
- Bushway, A. A., Belyea, P. R., & Bushway, R. J. (1981). Chia seed as a source of oil, polysaccharide, and protein. *Journal of Food Science*, 46(5), 1349-1350.
- Chae, Y. H. (2011). *Quality characteristics of black sesame*

- Dasik added with fruit jams*. (Master's thesis). Kachun University.
- Cho, E. J., & Hwang, J. H., & Moon, J. S. (2003). Physical characteristic of pine pollen *Dasik* containing oligosaccharide. *Sungshin Women's University Life Culture Research*, 17(1), 105-122.
- Choi, B. S., & Kim, H. (2011). Quality characteristics of arrowroot *Dasik* prepared with the arrowroot(*Puerariae Radix*) powder. *Korean J Culinary Res*, 17, 197-207.
- Chung, E. S., & An, S. H. (2002). Acceptability characteristics of *Omija Dasik* according to the kinds of sugar. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 12(3), 210-217.
- Ha, T. Y. (2008). Health functional properties of rice. *Food Industry and Nutrition*, 13(2), 22-26.
- Nieman, D. C., Cayea E. J., Austin M. D., Henson D. A., McAnulty, S. R., & Jin, F. (2009). Chia seed does not promote weight loss or alter disease risk factors in overweight adults. *Nutrition Research*, 29(6), 414-418.
- Hershey, D. R. (1995). Don't just pet your chia. *Science Activities*, 32, 28-12.
- Hwang, H. S. (1998). *Traditional food of Korea*. Seoul, Korea: Gyomoon publishing.
- Kang, J. H., & Kim, J. E. (2009). Characteristics of *Dasik* prepared with added *sanghwang* mushroom powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 25, 227-233.
- Kim, H. S., Chung, H. H., Lee, Y. S., & Kim, H. Y. (2007). Physicochemical and sensory characteristics of green tea *Dasik* processing with varied levels of oligosaccharide. *J Korean Society of Dietary Culture*, 22(5), 615-620.
- Kim, J. S., Han, Y. S., Yoo, S. M., Kim, H. R., & Chun, H. K. (2003). Quality characteristics of sesame *Dasiks* according to amount and the kind of sweetener. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 19(3), 280-285.
- Lee, C., & Shin, J. S. (2002). The effect of dietary fiber content of rice on the poster and a serum glucose response to normal subject. *Korean J Food & Nutr*, 15, 173-177.
- Lee, G. C., & Chung, H. M. (1999). A literature review on the origin and the culinary characteristics of *Dasik*. *Korean J Dietary Culture*, 14, 395-403.
- Noh, W. S., & Heo, S. H. (2000). *Health supplement and functional food*. Seoul, Korea: Hyoil publishing.
- Oh, S. D. (2011). A literature review on the types and cooking methods for *Dasik* during the Joseon Dynasty. *Korean J Food Culture*, 26, 39-52.
- Park, H. W., & Woo, K. J. (1991). The hydration properties and the cooking qualities of various brown rices. *Korean J Soc Food Sci*, 7(2), 25-40.
- Reyes-Caudillo, E., Tecante, A., & Valdivia-López, M. A. (2008). Dietary fiber content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia(*Salvia hispanica* L.) seeds. *Food Chemistry*, 107(2), 656-663.
- Taga, M. S., Miller, E. E., & Pratt, D. E. (1984). Chia seeds as a source of natural lipid antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 61(5), 928-931.
- Yang, J. E., Lee, J. H., Choi, S. A., & Chung, L. (2012). Sensory properties and consumer acceptance of *Dasik* (Korean traditional confectioneries). *J East Asian Soc Dietary Life*, 22, 836-850.

2016년 12월 01일 접수
 2016년 12월 26일 1차 논문수정
 2017년 01월 10일 논문 게재확정