

자색고구마가루를 첨가한 아몬드다식의 품질 특성

장정숙 · 정해정*
대진대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Almond Dasik with Added Purple Sweet Potato Powder

Jung-Suk Jang, Hai-Jung Chung*
Department Food Science & Nutrition, Daejin University

Abstract

The objective of this study was to assess the quality characteristics of almond Dasik prepared with the addition of purple sweet potato powder (PSPP). Five different levels (0, 5, 10, 15, and 20%) of PSPP were added and the physicochemical properties of the Dasik were examined. Crude protein and crude fat contents decreased as the level of PSPP increased ($p < 0.05$). The Hunter L-value decreased while the a-value increased as the PSPP level increased. Texture measurements showed that the addition of PSPP increased hardness, cohesiveness, and brittleness. Total polyphenol content and antioxidant activity were assessed in terms of estimating the functionality of the Dasik. The results showed that incorporating PSPP into the Dasik provided higher polyphenol content and antioxidant activity compared to the control Dasik ($p < 0.05$). The results of a consumer acceptance test revealed that the Dasik sample made with 15% PSPP was most preferred and the 20% sample was the least preferred. Therefore, it is suggested that purple sweet potato powder can be incorporated into Dasik up to 15% without reducing its quality.

Key Words: Dasik, almond, purple sweet potato, antioxidant, polyphenol

1. 서 론

다식은 곡식가루, 종실견과류 등을 꿀로 반죽하여 다식판에 찍어낸 것으로 재료이용과 제조방법이 간단하여 일상생활에서 이용 가능성이 높은 우리나라의 전통 한과이다. 다식의 기원은 고려시대 차를 마시는 풍습이 성행하면서 찻가루 덩어리를 곡식가루에 뭉친 형태에서 유래되었고 복을 기원하는 의미에서 의례상 등에 올려 졌으며 팔관회, 연등회 및 왕실연회 등 국가적인 행사에도 널리 사용되었다고 한다 (Lee & Chung 1999; Yun & Kim 2006). 조선시대에 이르러서는 왕실, 귀족, 반가에서 뿐만 아니라 평민들의 제례, 혼례 등의 의례상과 세배상에 이르기까지 기호식품으로 널리 이용되었다 (Yoon & Noh 2009). 다식에 관한 선행연구로는 모시대 분말 첨가 현미다식의 연구 (Kim 등 2009), 울무가루 첨가량에 따른 찹쌀 다식 연구 (Chae 2009), 홍삼가루를 첨가한 홍삼다식 연구 (Lee & Kim 2008), 유자청을 첨가한 발아현미다식 연구 (Lee 등 2008), 스피루리나를 첨가한 흑임자 다식 연구 (Son 등 2008), 흑향미를 첨가한 콩다식 연구 (Cho 2006) 등 기능성을 강조한 연구들이 보고되었다.

아몬드는 단백질, 지방, 비타민 B₂, 비타민 E, 칼슘, 마그네슘, 철분, 섬유소 등이 풍부하게 함유되어 있는 견과류의 일종으로 지방함량이 높으나 콜레스테롤이 전혀 없고 단일 및 불포화지방산의 비율이 약 90%를 차지하고 있어 영양밀도가 높은 식품이다 (Kurlandsky & Stote 2006; New World Encyclopedia 2009). 이러한 지방산 조성과 유용한 성분들이 혈중 LDL 콜레스테롤을 낮추고 심혈관 질환 예방에 도움을 주는 것으로 밝혀짐에 따라 (Hyson 등 2002; Kurlandsky & Stote 2006) 새로이 각광을 받고 있는 식품이다. 아몬드는 아삭하게 씹히는 질감과 고소한 맛이 있어 어떤 음식과도 잘 어울리며 특히 입맛이 서구화된 우리나라 젊은층의 기호에 잘 맞아서 과자나 빵 등 서양식 디저트의 부재료로서 뿐만 아니라 우리고유의 음식, 떡 및 한과 등에 부재료로 이용되어 다양한 제품이 시판되고 있다. 한편 자색고구마는 육색이 진한 자색을 띠는 품종으로 안토시아닌을 다량 함유하고 있으며 다른 식품에 존재하는 안토시아닌에 비해 열과 광선에 안정한 것으로 알려져 있다 (Zhang 등 2008). 합성식용색소의 사용이 규제되고 천연색소에 대한 관심이 높아지면서 현재 천연색소 중 가장 많이 이용되고 있는 것이 anthocyanin이다. Anthocyanin은 수용성으로

*Corresponding author: Hai-Jung Chung, Department of Food Science and Nutrition, Daejin University, Gyeonggi 487-711, Korea
Tel: 82-31-539-1861 Fax: 82-31-539-1860 E-mail: haijung@daejin.ac.kr

로 인체에 대한 부작용이 없을 뿐만 아니라 이것을 경구 및 피하 지방층에 투여 시 항산화, 콜레스테롤 저하, 시력개선, 혈관보호, 동맥경화에방, 심장병예방, 항암, 항염증 등의 다양한 생리활성이 보고되어 높은 관심을 불러일으키고 있다 (Lee 등 2000; Park 등 2009).

이에 본 연구에서는 단백질, 불포화지방산 및 무기질 등은 풍부하나 항산화성분이 부족한 아몬드 가루에 항산화 성분은 풍부하나 단백질과 불포화지방산이 부족한 자색고구마 가루를 첨가하여 생리활성을 보강한 다식을 제조하고 이 화학적 및 관능적 품질특성을 살펴보았다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험의 다식 제조에 사용된 아몬드가루(미국산), 자색고구마가루(전남 해남산), 아카시아별꽃(동서식품, 한국) 등은 모두 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 다식의 제조방법

다식의 재료별 배합비는 <Table 1>과 같다. 자색고구마가루 첨가비율은 예비실험을 거쳐 아몬드가루에 대하여 0, 5, 10, 15, 20%로 결정하였다. 아몬드 가루를 중간 불에서 3분, 약한 불에서 3분간 볶아 상온에서 식힌 다음 자색고구마가루와 곱고루 섞은 후 꿀을 첨가하여 손으로 50회 반죽하였다. 완성된 반죽을 8 g씩 떼어 지름 3 cm, 높이 1.5 cm의 다식판에 넣고 20회 반복 압착하여 다식을 제조하였다.

3. 다식의 일반성분 분석

AOAC (1990)법에 따라 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 micro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접회화법으로 분석하였고 모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였다.

4. 다식의 색도 측정

다식의 색도는 색차계(JX 777, Juki, Japan)를 이용하여 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도), b(yellowness, 황색도) 값을 측정하였고, 각 처리군당 세 개의 시료를 사용하였으며 한 시료 당 다른 지점을 3회 반복 측정하여 평균치로 나타내었다.

5. 다식의 기계적 조직감 측정

다식의 조직감 측정은 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 masticability test를 실시하였고 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness) 및 깨짐성(brittleness)등을 측정하였다. 한 처리군당 세 개의 시료를 사용하였고 각 시료 당 위치를 달리하여 3회 반복 측정하여 평균치로 표시하였다. 측정 시

<Table 1> Formulas for almond Dasik added with purple sweet potato powder

Groups	Ingredients (%)		
	Almond powder	Purple sweet potato powder	Honey
D-0 ¹⁾	100	0	40
D-5	95	5	40
D-10	90	10	40
D-15	85	15	40
D-20	80	20	40

¹⁾D-0: PSPP-0%, D-5: PSPP-5%, D-10: PSPP-10%, D-15: PSPP-15%, D-20: PSPP-20%

사용된 조건은 test type: mastication, load cell: 10 kg, adaptor type: round(diameter 10 mm), table speed: 60 min/min, sample height: 20 mm이었다.

6. 다식의 총 폴리페놀 함량과 항산화능 측정

1) 총 폴리페놀함량 측정

다식의 총 폴리페놀함량은 Folin-Denis(Folin & Denis 1912) 방법을 이용하여 측정하였다. 다식을 마쇄한 후 20배 (w/v)의 70% methanol 용액을 첨가하여 3시간 동안 실온에서 진탕 추출한 다음 여지(Whatman No 1)로 여과하였다. 여액을 진공농축기(Buchi R-114, Germany)로 45°C에서 농축한 후 동결 건조하여 얻은 고체시료의 일부를 70% methanol에 다시 용해하여 0.1 g/mL의 농도가 되도록 시료용액을 조제하고 이 중 0.1 mL를 취하여 증류수 1.9 mL와 0.2 N Folin-ciocalteau's phenol reagent 0.2 mL를 가하여 잘 혼합하였다. 이를 실온에서 3분간 방치한 다음 Na₂CO₃ 포화용액 0.4 mL와 증류수 1.9 mL를 가하여 혼합하고 실온에서 1시간 반응시킨 후 분광광도계(Smart Plus, Korea)를 이용하여 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 총 폴리페놀 함량은 tannic acid(Sigma Co., Saint Louis, MO, USA)를 이용하여 작성한 표준곡선으로부터 구하였다.

2) 항산화능 측정

다식의 항산화능은 Blois(1958)의 방법에 준하여 전자공여능(electron donating ability: EDA)으로 측정하였다. 즉, 0.2 mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl) 2 mL에 각각의 농도별 시료용액 0.1 mL를 넣고 혼합하여 30분 동안 반응시킨 다음 분광광도계(Smart Plus, Seoul, Korea)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{전자공여능(\%)} = \frac{\text{대조구의 흡광도} - \text{시료구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}} \times 100$$

<Table 2> Proximate compositions of almond Dasik added with purple sweet potato powder

(unit: %)

Groups	Moisture	Crude protein	Crude fat	Ash
Almond powder	1.04±0.21	26.74±1.05	58.33±1.26	3.04±0.05
Purple sweet potato powder	7.48±0.04	10.59±0.47	0.95±0.19	3.51±0.09
D-0 ¹⁾	11.38±0.11 ^{a2)3)}	20.89±1.26 ^d	41.37±0.60 ^d	2.13±0.01 ^a
D-5	11.56±0.20 ^a	20.13±0.95 ^{cd}	39.00±0.87 ^c	2.21±0.04 ^a
D-10	11.80±0.13 ^{ab}	18.63±0.48 ^{bc}	35.67±1.04 ^b	2.08±0.01 ^a
D-15	11.70±0.38 ^{ab}	17.76±0.00 ^{ab}	34.83±0.29 ^b	2.11±0.85 ^a
D-20	12.17±0.20 ^b	16.25±0.00 ^a	32.17±1.26 ^a	2.17±0.05 ^a

¹⁾Percentage of purple sweet potato powder.²⁾Each value is Mean±SD.³⁾Means with different letters within a column are significantly different from each other at $p<0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

7. 다식의 관능검사

1) 특성강도 검사

다식의 특성강도 검사는 식품영양학과 학생 7명을 대상으로 다식의 평가항목에 대하여 설명하고 특성의 개념과 강도 평가에 익숙해지도록 훈련을 시킨 다음 본 실험에 임하도록 하였다. 시료는 흰색의 폴리에틸렌 컵에 담아 제공하였으며 각 시료를 먹고 난 후 입안을 헹굴 수 있도록 물을 제공하였다. 평가항목은 표면색(surface color), 고구마냄새(sweet potato smell), 단맛(sweet taste), 고소한맛(savory taste), 단단한 정도(hardness)로 하였고 각 항목에 대한 특성의 강도는 9점 척도법(1점: 매우 너무 약하다, 5점: 보통이다, 9점: 매우 너무 강하다)을 사용하였다.

2) 기호도 검사

기호도 검사는 훈련을 받지 않은 식품영양학과 학생 29명을 대상으로 실시하였다. 시료는 흰색의 폴리에틸렌 컵에 담아 물과 함께 제시하였으며 7점 척도법을 사용하여 1점: “매우 싫다”, 4점: “보통이다”, 7점: “매우 좋다”로 하여 평가하도록 하였다. 평가 항목은 표면색(surface color), 냄새(smell), 고소한맛(savory taste), 조직감(texture) 및 전체적인 기호도(overall preference)로 하였다.

8. 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences version 15.0)를 이용하여 평균과 표준편차로 표시하였고 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 시료간의 유의차를 $p<0.05$ 수준으로 비교 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 다식의 일반성분

자색고구마가루 첨가량을 달리하여 제조한 아몬드다식의 일반성분 분석결과는 <Table 2>와 같다. 수분 함량은 대조군이 11.38%, 첨가군이 11.56~12.17%으로 대조군보다 다소 높았으며 이는 아드가루보다 자색고구마가루의 수분함량

이 높기 때문인 것으로 분석되나 20% 첨가군을 제외하고는 시료 간에 유의적인 차이가 없었다. 조단백질과 조지방 함량은 대조군이 각각 20.89%와 41.37%로 가장 높게 나타났고 자색고구마가루 첨가군이 각각 16.25~20.13%와 32.17~39.00%의 범위를 나타내며 자색고구마가루 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이같은 결과는 아몬드가루의 조단백질과 조지방 함량이 자색고구마가루의 조단백질 및 조지방 함량보다 높은데서 기인한다고 볼 수 있다. 조회분 함량은 대조군이 2.13%, 첨가군이 2.08~2.21%로 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

2. 다식의 색도

자색고구마가루 첨가량을 달리하여 제조한 아몬드다식의 색도를 측정된 결과는 <Table 3>과 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 60.52, 자색고구마가루 첨가군이 18.82~37.62로 대조군보다 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 적색도를 나타내는 a값은 대조군이 0.44로 가장 낮았고 자색고구마가루 첨가비율이 높을수록 증가하여 20% 첨가군이 20.34로 가장 높았는데 이는 고구마가루의 자색이 반영된 것으로 보인다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 27.74, 첨가군이 12.25~14.56로 대조군보다 낮게 나타났으나 자색고구마가루 첨가량에 따른 뚜렷한 경향은 보이지 않았다. 이를 다른 연구 결과와 비교하며 보면 스피루리나를 첨가한 콩다식(Kim 등 2008)과 오디즙을 첨가한 녹말다식(Lee 등 2005)의 경우 부재료의 첨가량이 증가할수록 L값과 b값은 감소하고 a값은 증가하였다고 보고하였다. 한편, 도토리가루를 첨가한 다식(Lee & Yoon 2006)과 홍삼가루를 첨가한 다식(Lee & Kim 2008)의 연구에서는 부재료의 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고 a값과 b값은 증가하는 경향을 보였다고 보고함으로써 첨가되는 부재료의 종류에 따라 각기 다른 색도 특성을 나타냄을 알 수 있다.

3. 다식의 기계적 조직감

자색고구마가루 첨가량에 따른 아몬드다식의 조직감을 측정한 결과는 <Table 4>와 같다. 경도(hardness)는 대조군

<Table 3> Hunter's Color value of almond Dasik added with purple sweet potato powder

Groups	Color value		
	L	a	b
D-0 ¹⁾	60.52±4.01 ^{e2)3)}	0.44±0.48 ^a	27.74±0.20 ^d
D-5	37.62±1.27 ^d	14.06±0.47 ^b	13.29±0.36 ^b
D-10	28.91±1.53 ^c	17.68±0.34 ^c	12.25±0.34 ^a
D-15	23.15±0.77 ^b	19.13±0.56 ^d	12.89±0.43 ^{ab}
D-20	18.82±1.06 ^a	20.34±0.77 ^e	14.56±1.31 ^c

¹⁾Percentage of purple sweet potato powder.

²⁾Each value is Mean±SD.

³⁾Means with different letters within a column are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

이 8.94 kg/cm²로 가장 낮게 나타났고 20% 첨가군에서 19.11 kg/cm²로 가장 높게 나타났다. 이는 자색고구마가루의 입자가 아몬드가루의 입자보다 작아서 자색고구마가루 첨가량이 증가할수록 응집제(꿀)에 의하여 결합력이 증가하여 더 단단하게 뭉침으로써 경도가 증가한 것으로 분석된다(Kim 등 2009). 이러한 결과는 연잎가루를 첨가한 다식(Yoon & Noh 2009)과 녹차분말을 첨가한 다식(Yun 등 2005) 연구에서도 각각 연잎가루와 녹차가루 첨가량이 증가할수록 다식의 경도가 증가한 것으로 보고되어 본 실험의 결과와 유사하였다. 반면에, Chae(2009)는 울무가루를 첨가한 찹쌀다식의 연구에서 울무가루 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아졌다고 보고하여 본 실험과 상반되는 결과를 보였다. 응집성(cohesiveness)은 대조군과 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고 탄력성(springiness)과 깨짐성(brittleness)은 각각 20.41~37.79%와 8.50~43.71 g의 범위를 나타냈으며 대조군에 비하여 15%와 20% 첨가군이 유의적으로 높은 값을 나타내었다(p<0.05).

4. 다식의 총 폴리페놀 함량과 항산화능

자색고구마가루 첨가 아몬드다식의 총 폴리페놀 함량을 측정된 결과는 <Figure 1>과 같다. 총 폴리페놀 함량은 대조군이 94.8 mg/100 g, 자색고구마가루 첨가군이 246.7~637.1 mg/100 g으로 자색고구마가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 폴리페놀은 식물체에 존재

하는 다기능 물질로 분자 내에 여러 개의 phenol group을 가지고 있고 이 중 hydroxyl(-OH) group이 수소공여체로 작용하여 유리라디칼을 소거함으로써 항산화활성을 나타내는 것으로 보고되고 있다(Kim 등 2008; Petti & Sculty 2009). 이에 본 실험에서 총 폴리페놀함량이 높은 자색고구마가루 첨가군이 대조군보다 높은 항산화활성을 나타낼 것으로 기대되어 DPPH에 대한 전자공여능으로 항산화능을 측정된 결과 <Figure 2>에서 보는 바와 같이 대조군이 6.8%로 가장 낮았고 20% 첨가군이 56.36%로 가장 높았다. 이로써 총 폴리페놀 함량과 전자공여능은 자색고구마가루 첨가비율이 높아짐에 따라 함께 증가하면서 양(+)의 상관관계(r=0.95)를 나타내었다. DPPH는 항산화능 탐색에서 가장 일반적으로 사용되는 물질로 폴리페놀, ascorbic acid, tocopherol 등 항산화능력이 있는 물질에 의해 DPPH의 보라색이 탈색되는 정도에 따라 항산화활성을 측정하게 된다(Lee 등 2008). Kim 등(2008)은 스피루리나 첨가 콩다식의 연구에서 전자공여능을 측정하였고 그 결과 스피루리나 함량이 증가함에 따라 DPPH 라디칼 소거능이 증가하였고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

5. 다식의 관능검사

1) 특성강도 검사

자색고구마가루 첨가량에 따른 아몬드다식의 관능검사 결과는 <Table 5>와 같다. 표면색(surface color)은 대조군이 2.19로 가장 낮게 평가되었고 20% 첨가군이 7.76으로 가장 높게 평가되어 자색고구마가루 첨가량의 증가에 따라 고구마의 자색을 강하게 인식하는 것으로 나타났다. 고구마 냄새(sweet potato smell)와 단맛(sweet taste) 역시 표면색과 같은 경향을 나타내어 자색고구마가루 첨가군이 대조군보다 높은 점수로 평가되었는데 이는 고구마 자체의 냄새와 단맛이 강도평가에 영향을 준 것으로 분석된다. 고소한 맛(savory taste)은 대조군과 5% 첨가군 간에 유의적인 차이가 없었고 20% 첨가군이 가장 강한 것으로 평가되었다. 단단한 정도(hardness)는 대조군이 2.62, 첨가군이 3.38~6.33으로 첨가량 증가에 따라 더 단단한 것으로 평가되었는데 이는 <Table 4>의 기계적 조직감에서 나타난 결과와 일치한다고 볼 수 있다.

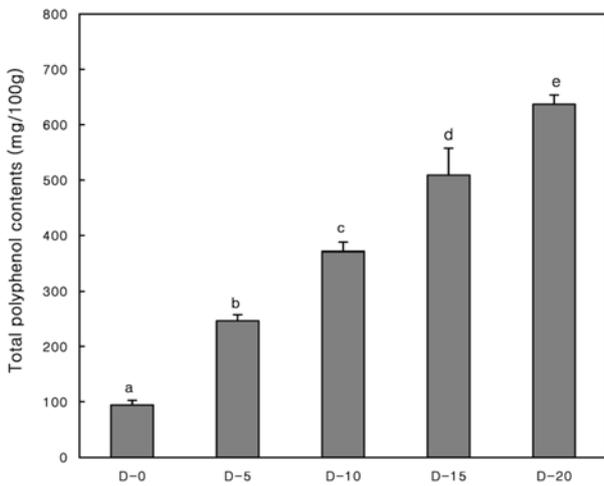
<Table 4> Texture value of almond Dasik added with purple sweet potato powder

Groups	Hardness (kg/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Brittleness (g)
D-0 ¹⁾	8.94±1.19 ^{a2)3)}	18.38±8.50 ^a	20.41±8.20 ^a	8.50±6.97 ^a
D-5	11.23±1.74 ^b	19.09±5.89 ^a	23.25±5.93 ^a	11.32±7.55 ^a
D-10	11.95±1.22 ^b	24.13±4.89 ^a	24.69±5.93 ^a	21.08±9.07 ^{ab}
D-15	14.91±3.41 ^c	26.28±11.70 ^a	34.08±13.16 ^b	34.58±25.66 ^{bc}
D-20	19.12±3.40 ^d	26.49±8.02 ^a	37.79±6.40 ^b	43.71±20.82 ^c

¹⁾Percentage of purple sweet potato powder.

²⁾Each value is mean±SD.

³⁾Means with different letters within a column are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test.



<Figure 1> Total polyphenol contents of almond Dasik added with purple sweet potato powder.

D-0: PSPP-0%, D-5: PSPP-5%, D-10: PSPP-10%, D-15: PSPP-15%, D-20: PSPP-20%

2) 기호도 검사

자색고구마가루 첨가 아몬드다식의 기호도 검사 결과는 <Table 6>과 같다. 표면색은 15% 첨가군과 10% 첨가군이 각각 5.21과 4.59로 평가되어 높은 기호도를 나타낸 반면, 5% 첨가군은 3.62로 평가되어 가장 낮은 기호도를 나타내었다. 냄새는 시료들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고 고소한 맛은 15% 첨가군이 4.90로 가장 높은 점수를 받았고 20% 첨가군이 유의적으로 가장 낮은 점수로 평가되었다. 조직감(texture)에 대한 기호도는 대조군과 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며 전체적인 기호도

<Table 5> Sensory evaluation of almond Dasik added with purple sweet potato powder

Group	Surface color	Sweet potato smell	Sweet taste	Savory taste	Hardness
D-0 ¹⁾	2.19±0.87 ^{a2)3)}	2.43±0.81 ^a	3.19±0.98 ^a	3.33±1.65 ^a	2.62±1.40 ^a
D-5	4.00±1.00 ^b	3.67±0.91 ^b	4.62±0.87 ^b	4.10±1.34 ^a	3.38±0.74 ^b
D-10	5.38±0.92 ^c	5.00±1.09 ^c	5.52±1.12 ^c	5.62±1.07 ^b	4.29±0.90 ^c
D-15	6.86±1.01 ^d	5.90±1.26 ^d	6.57±0.87 ^d	6.43±1.03 ^c	5.62±1.07 ^d
D-20	7.76±0.83 ^e	6.81±1.50 ^e	7.48±0.87 ^e	7.29±1.01 ^d	6.33±1.07 ^e

¹⁾Percentage of purple sweet potato powder.

²⁾Each value is mean±SD.

³⁾Means with different letters within a column are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test. Nine-point scale: 1=much too weak, 3=somewhat too weak, 5=moderate, 7=somewhat too strong, 9=much too strong.

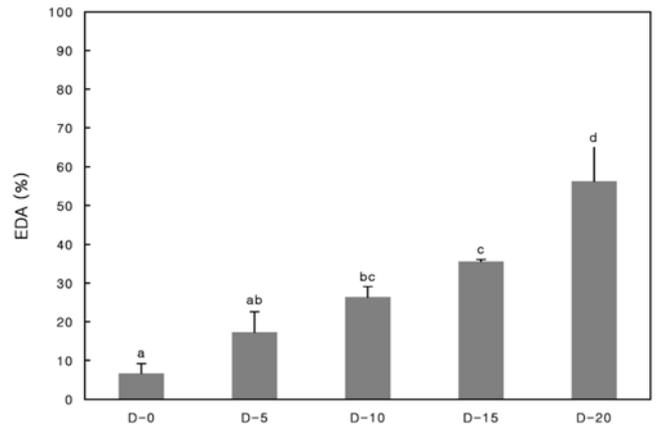
<Table 6> Consumer acceptance test of almond Dasik added with purple sweet potato powder

Group	Surface color	Smell	Savory taste	Texture	Overall preference
D-0 ¹⁾	4.66±1.47 ^{bc2)3)}	4.48±1.41 ^a	4.45±1.40 ^{ab}	4.66±1.59 ^a	4.34±1.41 ^{ab}
D-5	3.62±1.24 ^a	4.41±1.12 ^a	4.59±1.15 ^{ab}	4.66±1.37 ^a	4.72±1.16 ^{abc}
D-10	4.59±1.09 ^{bc}	4.69±1.04 ^a	4.59±1.40 ^{ab}	4.72±1.22 ^a	4.86±1.25 ^{bc}
D-15	5.21±1.11 ^c	4.34±1.20 ^a	4.90±1.72 ^b	4.93±1.25 ^a	5.28±1.01 ^c
D-20	4.17±1.67 ^{ab}	4.50±1.16 ^a	3.97±1.55 ^a	4.55±1.38 ^a	4.10±0.98 ^a

¹⁾Percentage of purple sweet potato powder.

²⁾Each value is mean±SD.

³⁾Means with different letters within a column are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test. Seven point scale: 1=dislike very much, 2=dislike moderately, 3=dislike, 4=neither like nor dislike, 5=like, 6=like moderately, 7=like very much.



<Figure 2> Electron donating ability (EDA) of almond Dasik added with purple sweet potato powder.

D-0: PSPP-0%, D-5: PSPP-5%, D-10: PSPP-10%, D-15: PSPP-15%, D-20: PSPP-20%

(overall preference)는 15% 첨가군이 5.28로 평가되어 가장 선호하는 것으로 나타난 반면, 20% 첨가군은 4.10으로 평가되어 선호도가 가장 떨어지는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 자색고구마가루를 15% 첨가하여 아몬드다식을 제조한다면 관능성이 개선되고 총 폴리페놀함량과 항산화능이 증가되어 고부가가치 제품으로서의 이용이 기대된다고 할 수 있겠다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 우리나라 전통한과인 다식의 이용 가능성

을 높이기 위해 기능성 재료로 아몬드와 자색고구마가루를 사용하여 다식을 제조하고 품질특성을 살펴보았다. 일반성분 분석결과 수분함량은 자색고구마가루 첨가군이 대조군보다 다소 높게 나타났고 조단백질과 조지방 함량은 대조군이 첨가군보다 높게 나타났으며 회분 함량은 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 명도를 나타내는 L값은 자색고구마가루 첨가량이 증가할수록 감소하였고 적색도를 나타내는 a값은 증가하였다. 다식의 기계적 조직감에서 경도, 탄력성, 깨짐성 등은 자색고구마가루 첨가량이 증가함에 따라 증가하였고 응집성은 대조군과 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 총 폴리페놀함량과 전자공여능은 대조군이 가장 낮았고 자색고구마가루 첨가비율이 높아질수록 증가하였다. 다식의 관능검사 결과 표면색, 고구마냄새, 단맛, 단단한 정도는 자색고구마가루 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높게 평가되었다. 다식의 기호도 조사에서 표면색, 고소한 맛, 전체적인 기호도는 15% 첨가군이 가장 높은 점수로 평가되었다. 이로써 아몬드가루에 자색고구마가루를 15% 첨가하여 다식을 제조한다면 다식의 품질 및 항산화능이 개선되어 다식의 고부가가치를 기대할 수 있고 아울러 자색고구마의 소비확대에도 기여할 수 있을 것으로 여겨진다.

■ 참고문헌

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA
- Blois MS. 1958. Antioxidant activity determination by the use of a stable free radical. *Nature*, 181:1199-1200
- Chae KY. 2009. Quality characteristics of glutinous rice dasik by the addition of Job's tears flour. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 25(1):1-7
- Cho MZ. 2006. The characteristics of soybean dasik in addition of black pigmented rice. *Korean J. Food & Nutr.*, 19(1):58-61
- Folin O, Denis W. 1912. On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagent. *J. Biol. Chem.*, 12:239-243
- Hyson DA, Schneemam BO, Davis PA. 2002. Almonds and almond oil have similar effects on plasma lipids and LDL oxidation in healthy men and women. *J. Nutr.*, 132(4):703-707
- Kim AJ, Han MR, Kim MH, Tae KH, Lee SJ. 2009. Immune activity of mosidae and quality characteristics of brown rice dasik using mosidae powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 38(5):548-554
- Kim HJ, Kim MY, Lee YJ, Kim MR. 2008. Quality characteristics of soy bean Dasik with spirulina. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(6):899-904
- Kim HY, Woo KS, Hwang IG, Lee YR, Jeong HS. 2008. Effects of heat treatments on the antioxidant activities of fruits and vegetables. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 40(2):166-170
- Kim YS. 2006. Anthocyanin biosynthesis in habituated callus derived from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L). Masters degree thesis, Chosun University. pp 13-15
- Kurlandsky SB, Stote KS. 2006. Cardioprotective effects of chocolate and almond consumption in healthy women. *Nutr. Res.*, 26(10):509-516
- Lee GC, Chung HM. 1999. A Literature Review on the Origin and the Culinary Characteristics of Dasik. *Korean J. Dietary Culture*, 14(4):395-403
- Lee JH, Woo KJ, Choi WS, Kim AJ, Kim MW. 2005. Quality characteristics of starch oddi dasik added with mulberry fruit juice. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 21(5):629-636
- Lee LS, Kim SJ, Rhim JW. 2000. Analysis of Anthocyanin Pigments from Purple-Fleshed Sweet Potato (Jami). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29(4):555-560
- Lee MY, Kim HO. 2008. The quality properties of hongsamdasik with added red Jinseng power. *Korean J. Food & Nutr.*, 21(3):283-287
- Lee MY, Yoon SJ. 2006. The quality properties of dotoridasik with added acorn power. *Korean J. Food Cookery Sci. Technol.*, 22(6):849-854
- Lee SY, Shin YJ, Park JH, Kim SM, Park CS. 2008. An analysis of the Gyungoko's ingredients and a comparison study on anti-oxidation effects according to the kinds of extract. *Kor. J. Herbology* 23(2):123-136
- Lee YS, Kim AJ, Rho JO. 2008. Quality Characteristics of Sprouted Brown Rice Dasik with Yujach8. *QuAdded. Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(4):494-500
- New World Encyclopedia. Almond available from <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/almond>. Accessed August 10, 2009
- Park YE, Cho JH, Cho HM, Yi JY, S대 HW, Chung MG. 2009. A new potato cultivar "Jayoung: with high concentration of anthocyanin." *Korean J. Breed Sci.*, 41(1):51-55
- Petti S, Scully C. 2009. Polyphenols, oral health and disease: a review. *J. Dentistry*, 37(6):413-423
- Son CW, Kim HJ, Lee YJ, Kim MR. 2008. quality characteristics and antioxidant activity of black sesame dasik added spirulina. *Korean J. Food Culture*, 23(6):55-760
- Yoon SJ, Noh KS. 2009. The Effect of Lotus Leaf Power on the Quality of dasik. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 25(1):25-30
- Yun GY, Kim MA, Hyun JS. 2005. The effect of green tea power on quality of dasik. *Korean J. Food culture*, 20(5):532-537
- Yun GY, Kim MA. 2006. The effect of red ginseng power on quality of dasik. *Korean J. Food Culture*, 21(3):325-329
- Zhang ZF, Fan SH, Zheng YL, Lu J, Wu DM, Shan Q, Hu B. 2008. Purple sweet potato color attenuates oxidative stress and inflammatory response induced by D-galactose in mouse liver. *Food Chem. Toxicol.*, 47(2):496-501