

갈근가루 첨가 다식의 품질 특성

최 봉 순¹⁾ · 김 혜 영[¶]

메이필드 호텔전문학교 호텔외식조리학부¹⁾ · 우송대학교 외식조리영양학부[¶]

Quality Characteristics of Arrowroot *Dasik* Prepared With the Arrowroot(*Puerariae Radix*) Powder

Bong-Soon Choi¹⁾ · Hyeyoung Kim[¶]

Dept. of Culinary Art, Mayfield Hotel School, Seoul, Korea¹⁾

Dept. of Culinary Nutrition, Woosong University, Daejeon, Korea[¶]

Abstract

To evaluate the effect of arrowroot(*Puerariae Radix*) powder on *dasik*, rice *dasik* was prepared after supplementation with different ratios (0%, 3%, 6%, 9% and 12%, respectively, w/w) of the arrowroot powder. No significant difference in the moisture content was observed among the groups. The pH value was reduced when the arrowroot powder was added. The lightness(L-value) and the yellowness(b-value) of the control group was higher than that of *dasik* with the arrowroot powder, whereas the redness(a-value) of the control group was lower than that of *dasik* with the arrowroot powder. In the mechanical evaluation, the hardness of the control group was higher than that of *dasik* with the arrowroot powder. However, no significant difference in cohesiveness, adhesiveness, gumminess and chewiness was observed. The intensity of the color and flavor of *dasik* with the arrowroot powder was higher than that of the control group. *Dasik* with the arrowroot powder was significantly higher in taste and overall acceptability than the control group. In conclusion, 6%(w/w) of the arrowroot powder might be appropriate for *arrowroot dasik*.

Key words: *Puerariae Radix* powder, arrowroot powder, arrowroot *dasik*, texture, sensory, overall acceptability, functional food

I. 서 론

다식은 여러 가지 곡식 가루와 열매 등에 꿀을 넣고 반죽하여 다식판에 박아 낸 전통 한과를 일컫는다. 이러한 다식은 차에 곁들이는 음식으로, 의례 음식에 필수적인 음식으로 발전 된 우리 고유의 음식이다(Lee HS · Lee SR 1986). 우리나라 식문화의 발달과 더불어 다식류는 후식으로 이용되어 왔으나 최근 서구 식품에 밀려나고 그 계승

노력 또한 부족하여 이용률은 매우 낮은 편이다. 그러나 다식은 다양한 재료를 이용하여 재료 고유의 맛, 향, 영양소를 활용하는 식품으로써 그 가치가 높다(Kim AJ 2003). 이러한 다식은 원재료의 가공을 최소화한 상태로 섭취할 수 있다는 특징 때문에 가정의 상비약으로 만들어 가족의 갑작스러운 병을 다스렸다고도 한다. 그 예로 흑임자다식은 식중독이나 토사광란에 복용하고, 도토리다식은 기침을 멎게 하는데 사용하였다고 한

다(최진주 2007). 최근에도 이러한 다식의 기능성에 주목한 연구가 꾸준히 이루어지고 있어, 뽕잎가루(Jung EJ et al 2005), 도토리가루(Lee MY · Yoon SJ 2006), 스피루리나 가루(Son CW et al 2008), 마가루(Choi YS et al 2009), 백삼, 홍삼, 흑삼 가루(Kim AJ et al 2009), 울무가루(Chae KY 2009), 표고버섯가루(Hwang SJ 2009), 연잎가루(Yoon SJ · Noh KS 2009), 오디즙(Lee JH et al 2005), 유자청(Lee YS et al 2008)등을 첨가한 연구가 진행되었다.

우리나라의 대표적인 구황작물인 칩(*Pueraria lobata* Ohwi)은 콩과(Leguminosae) 식물로서 그 껍질을 제거한 뿌리를 갈근(arrowroot)으로 부른다. 그 외에도 꽃은 갈화, 열매는 갈곡 혹은 갈실, 잎은 갈엽 그리고 덩굴은 갈등 혹은 갈만으로 부르며 각 부위별로 다양한 효능을 가지는 것으로 알려져 있다. 그 중 갈근(*Pueraria. Radix*)은 발한 작용, 지사약, 갈증해소 및 해열작용이 알려지며 최근 기호식품 및 건강식품으로 점차 주목받고 있다(Kim CS et al 2002). 갈근의 주성분은 전분이며 이외의 isoflavone계 성분인 puerarin, puerarinxyloside, daizein, daidain, genistein, genistin, β -sitosterol, arachidonic acid 등의 성분을 함유한다. 특히 뿌리에는 isoflavone 유도체인 daidzin, daidzein 그리고 puerarin등이 들어 있다(Kim SJ et al 2004). 이외에도 칩에는 oligosaccharide, 저분자 peptide, phytate, 식이섬유, 식물성 sterols, polyphenol, saponin등이 함유되어 다양한 체내 기능성을 갖는 것으로 보고되었다(Lee HO et al 2004). 갈근은 과산화지질 함량을 낮추고, 체내 산화적 스트레스를 효과적으로 예방하며(Park JH et al 1999), 갈근 유래 catechin을 알콜 투여 쥐에서 간의 산소 자유기와 lipid hydroperoxides를 효과적으로 제거한다고 보고되었다(Lee CH 1997). 또한, 칩의 항당뇨 효능(Kim DH et al 2004), 갈근 추출물의 대장암 세포 억제능(Lee SY et al 2006), 갈근의 골다공증 예방 및 치료효과가 보고되었다(Kim CS et al 2002).

옛 문헌에 나와 있는 갈분으로 만든 다식은 칩뿌리를 물에 우려 가라앉은 전분질을 말린 가루에 꿀과 생강즙을 섞어 제조한 후 약처럼 복용한 기록이 있으나 칩뿌리의 효능을 그대로 활용하기 위해서는 칩뿌리 전체를 활용하는 것이 좋을 것이다. 그러나 칩에는 잣 추출한 경우 단맛이 강하게 반해, 가공과정을 거치며 쓴맛이 증가하며 기호성이 감소하여 기능성 식품 개발의 장애요인이 되어왔다(Jung EH · Cho SJ 2000). 따라서 이러한 칩 고유의 텁텁하고 쓴맛을 감소시켜 쉽게 상용할 수 있는 식품으로써 다식을 개발하려는 것이 본 연구의 목적이다. 칩의 텁텁한 맛을 순화시키면서도 원재료의 특성을 훼손하지 않고 부드러운 식감을 가미하기 위해 쌀가루와 혼합하여 갈근가루가 첨가된 다식을 제조하여 갈근가루의 활용성을 증대하기 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

다식의 재료로 갈근가루는 플러스라이프(서울, 한국)에서 100% 분말을 구입하여 사용하였고, 멥쌀(일반미, 정읍시, 한국), 맥아물엿(오뚜기, 울산, 한국), 잡화꽃(동서식품, 진천, 한국), 꽃소금(해표, 인천, 한국)을 구입하여 사용하였다.

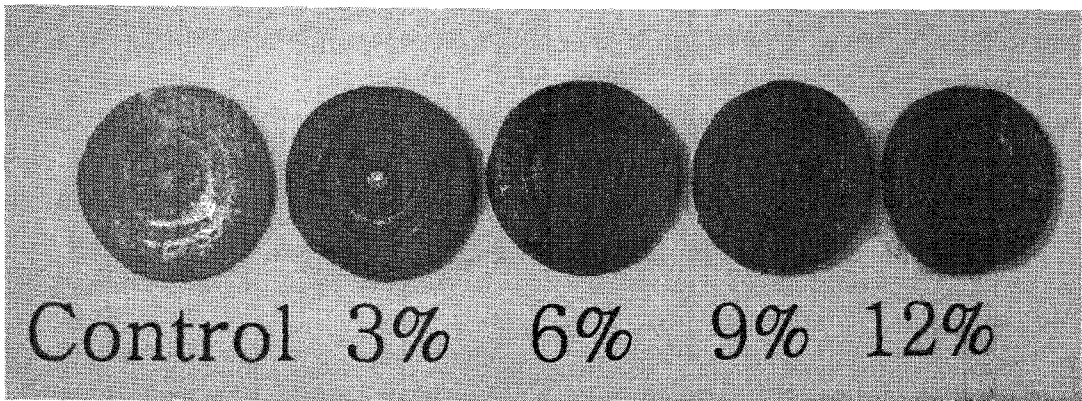
2. 다식의 제조

갈근가루를 첨가한 다식의 제조 방법은 Jo SE & Choi SK(2010)의 다식 제조법을 참고로 예비 실험을 실시한 결과를 수정, 보완하여 쌀가루에 갈근가루를 0-12%까지 첨가하여 다식을 제조하였으며, 재료 배합비는 <Table 1>과 같다. 멥쌀은 세척하여 8시간 수침 후 30분간 체에 밭쳐 수분을 제거하고, stainless steel 시루(제102161호, 대영공업, 한국)에 베보자기를 깔고 쌀을 찐 다음 실온에서 자연건조 하였으며, 건조된 쌀을 제분기(Roll Miller, 삼우정공, 한국)로 2회 분쇄하였다. 분쇄한 가루에 분량대로 계량한 갈근가루를 고루 섞어 80

<Table 1> Formulas for arrowroot *dasik* prepared with different ratios of the arrowroot powder

(unit : g)

Ingredients	Control	Arrowroot powder(%)			
		3	6	9	12
Rice flour	100	97	94	91	88
Arrowroot powder	0	3	6	9	12
Honey	30	30	30	30	30
Dextrose syrup	30	30	30	30	30
Salt	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06



<Fig. 1> Picture of arrowroot *dasik* prepared with different ratios of the arrowroot powder

mesh 체에 2회 내린 후 분량의 꿀과 물엿을 첨가하여 손으로 한 덩어리가 되도록 반죽한 다음 18 g 씩 떼어 양이 일정한 다식판에 넣어 30회 반복하여 눌러서 다식을 제조, 실험시료로 사용하였으며, 제조된 다식의 크기는 4 cm, 높이 0.8 cm 이었다. 완성된 다식의 모양은 <Fig. 1>과 같았다.

3. 일반성분

일반성분은 AOAC법에 따라 행하였다(AOAC 1990). 갈근가루의 수분은 105℃ 상압건조법으로 측정하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 조단백질은 semi micro kjeldahl법 (N×6.25), 조회분은 550℃ 건식회화법, 조섬유는 H₂SO₄-KOH법으로 정량하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조지방, 조단백질, 조회분, 조섬유를 뺀 값으로 나타내었다.

4. 수분 측정

갈근가루를 첨가한 다식의 수분함량은 시료 1 g을 적외선 수분측정기(FD-240, Kett, Japan)를 사용하여 120℃에서 90분간 가열하여 시료별로 4회 반복 측정된 평균값과 표준편차로 나타내었다.

5. pH 측정

다식의 pH 측정은 각각의 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 균질화 시킨 후 원심 분리시킨 뒤 상층액을 pH meter(Orion 2-star, Thermo Electron, USA)로 시료별로 4회 반복 측정된 평균값과 표준편차로 나타내었다(Han YS · Choi WS 2010).

6. 색도 측정

갈근가루의 첨가량을 달리하여 제조한 다식을 무늬가 없는 면이 위로 오도록 하여 표면의 색도를 색차계((Chromameter CR-410, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L-value), 적색도(a-value), 황색도(b-value)를 측정하였다. 이때 사용한 표준색은

L값 97.78, a값은 -0.31, b값은 2.43이었다. 각각 5회 반복 측정하여 그 평균값과 표준편차로 나타내었다.

7. 조직감 측정

조직감은 Texture analyzer (Stable Micro Systems TEXTURE ANALY TA-XTII, England)를 이용하여 7회 반복 측정하였다. 직경 4 cm, 높이 0.8 cm로 제조된 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force time curve로부터 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springness), 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)과 같은 TPA(Texture profile analysis) parameter를 측정하였다. 측정 조건은 pre test speed; 5.5 mm/sec, test speed; 1.0 mm/sec, post test speed; 10.0 mm/sec, strain; 30%, trigger force; 20 g, probe; 10 mm cylinder 이었다.

8. 관능검사

1) 정량적 묘사분석

갈근가루가 첨가된 다식의 정량적 묘사분석 검사는 검사방법과 평가특성에 대해 충분히 교육을 시킨 우송대학교 외식조리영양학부생 20명을 대상으로 오후 3시에서 4시 사이에 실시하였다. 시료는 제조 후 흰색 폴리에틸렌 접시에 담아 제공하였고 한 개의 시료를 먹고 난 후 반드시 입안을 물로 2회 헹구고 2분 후에 다른 시료를 시식한 후 평가하도록 하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 향(flavor), 쓴맛(bitterness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness)으로 하였고, 이러한 특성들은 9점 항목 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다(Yoon SJ · Noh

KS 2009).

2) 기호도 검사

갈근가루가 첨가된 다식의 기호도 검사는 우송대학교 학부생 40명을 대상으로 실시하였으며, 시료 준비나 평가방법은 정량적 묘사분석과 같은 방법으로 실시하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 전체적 기호도(overall acceptability)로 하였고, 9점 항목 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 기호도가 증가하는 것으로 하였다.

9. 통계 처리 방법

본 실험 결과에 대한 데이터 분석은 SAS (Statistical Analysis System, version 9.1, SAS Institute INC.) 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 나타내었고, 평균값에 대한 비교는 ANOVA test 후 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 각 시료간의 유의성을 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

갈근가루의 일반성분 측정 결과는 <Table 2>와 같았다. 갈근 가루의 수분함량은 5.45%, 조단백질은 3.46%, 조지방은 1.37%, 조섬유는 13%, 조회분은 6.36% 그리고 탄수화물은 70.37%였다. 이는 조단백질 함량이 21.7%, 조지방 함량이 4.2%를 보인 칩잎에 비해 높은 수치였으며, 조섬유질은 24.9%를 보인 칩잎에 비해 낮은 수준이었다. 조회분양은 7.8%인 칩잎에 비해 낮게 나타났다(Lee KS et al 1985).

<Table 2> Proximate composition of the arrowroot powder

Composition (%)	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Crude ash	Carbohydrate
Arrowroot powder	5.45±0.10 ¹⁾	3.46±0.49	1.37±0.28	13.00±0.37	6.36±0.14	70.37±0.69

¹⁾Values are Mean±S.D., n=3

<Table 3> Moisture contents of arrowroot *dasik* prepared with different ratios of the arrowroot powder

Treatment	Control	Arrowroot powder(%)				F-value
		3	6	9	12	
Moisture(%)	16.02±0.63 ^{1)N.S.)}	16.64±0.32	16.13±0.38	15.92±0.87	15.97±0.20	0.49

¹⁾Means with the same superscript are significantly same by the Duncan's multiple range test.

Values are Mean±S.D., n=4.

N.S.) Not significant

2. 수분 측정

갈근가루의 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 수분 함량 측정 결과는 <Table 3>에 나타내었다. 갈근가루 첨가량의 증가에 따른 다식의 수분 함량은 군간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 연잎가루 첨가 다식(Yoon SJ · Noh KS 2009)에서 연잎 가루 12% 이하 첨가군에서 시료간 수분함량의 유의적인 차이를 보이지 않은 결과와 일치하였다. 그러나 스피루리나 첨가 다식(Son CW et al 2008)과 마가루 첨가 다식(Choi YS et al 2009)에서 수분함량이 증가함에 따라 다식의 수분함량이 유의적으로 증가한 결과와 대조를 이루었다.

3. pH 측정

갈근가루가 첨가된 다식의 pH를 비교한 결과는 <Table 4>와 같다. 갈근가루 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 낮은 pH를 나타내었다(p<0.05). 갈근가루 첨가량이 증가함에 따라 pH는 낮아지는 경향을 보여 갈근가루 9% 첨가군은 3% 첨가군보다 유의적으로 낮은 pH를 보였다(p<0.05). 이는 칩 추출물이 함유된 청국장의 pH가 칩 추출물 첨가에 의해 감소된 결과(이명애 2007)와도 유사하였다. 갈근가루는 pH 5.98로 갈근가루 첨가 다식에 비해 낮았으며, 이러한 낮은 pH는 다식의 pH에 영

향을 끼쳤을 것으로 사료된다.

4. 색도 측정

갈근가루의 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 색도 측정 결과는 <Table 5>에 나타내었다. 명도 L 값은 대조군이 73.80으로 가장 높았고, 갈근가루 12% 첨가군이 46.60으로 가장 낮았다. 갈근가루 첨가량이 증가할수록 L 값은 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 칩 전분이 첨가된 설기떡에서도 같은 결과를 보였으며(Lee HG et al 2002), 마가루를 첨가한 콩다식(Choi YS et al 2009)과 연잎가루 첨가 다식(Yoon SJ and Noh KS 2009)과도 유사한 경향이였다.

적색도를 나타내는 a 값은 대조군에서 3.88로 가장 낮았고, 갈근가루 12% 첨가군에서 6.96으로 가장 높았으며, 모든 첨가군에서 갈근가루가 증가함에 따라 a 값은 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이러한 결과는 칩전분 첨가 설기떡(Lee HG et al 2002)과 갈근분말 첨가 냉동쿠키(Lee JH et al 2008)와 같은 결과였다.

황색도를 나타내는 b 값은 대조군이 25.61로 가장 높았고, 갈근가루 12% 첨가군이 16.31로 가장 낮아, 갈근가루 첨가량이 증가할수록 b 값은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다(p<0.05). 이는 갈

<Table 4> The pH of arrowroot *dasik* with different ratios of the arrowroot powder

Treatment	Control	Arrowroot powder(%)				F-value
		3	6	9	12	
pH	7.13±0.25 ^{a1)}	6.77±0.15 ^b	6.60±0.17 ^{bc}	6.43±0.12 ^c	6.50±0.10 ^{bc}	8.37 ^{**}

^{1)a-c}Means with different superscripts are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

Values are Mean±S.D., n=4, **p<0.01.

<Table 5> Color parameters of arrowroot *dasik* with different ratios of the arrowroot powder

Hunter Value	Control	Arrowroot powder(%)				F-value
		3	6	9	12	
L	73.80±0.48 ^{a1)}	57.60±0.48 ^b	51.25±0.87 ^c	48.96±1.18 ^d	46.60±0.30 ^e	1103.90 ^{***}
a	3.88±0.16 ^d	6.31±0.07 ^c	6.67±0.16 ^b	6.89±0.16 ^a	6.96±0.09 ^a	455.47 ^{***}
b	25.61±1.00 ^a	21.32±0.16 ^b	18.47±0.53 ^c	17.03±1.35 ^d	16.31±0.49 ^d	100.89 ^{***}

¹⁾The different subscripts in a row are significantly different each other at $p<0.05$. Values are Mean±S.D., $n=5$, ^{***} $p<0.001$.

근분말을 첨가한 냉동쿠키(Lee JH et al 2008)에서 첨가물에 의해 b값이 감소되는 결과와 일치하였으나, 칙전분을 이용해 제조한 칙묵(Lee YS et al 1999)이나 칙설기떡((Lee HG et al 2002)과는 상반된 결과였다. 이는 갈근분말과 가공과정을 거친 칙전분의 특성 차이에서 온 결과로 사료된다.

5. 조직감 측정

쌀가루에 갈근가루를 첨가하여 제조한 다식의 조직감 측정 결과는 <Table 6>에 나타내었다.

경도(hardness)는 갈근가루 6% 첨가군에서 664.04로 가장 낮았고, 대조군에서 1053.91로 가장 높았다. 갈근가루 첨가군은 모두 대조군보다 유의적으로 낮은 경도를 보였다($p<0.05$). 이처럼 첨가물에 의해 경도가 감소한 결과는 울무가루 첨가다식(Chae KY 2009), 누에가루 첨가 다식(Kim JE 2008)의 결과와 일치하였다. 반면, 칙전분 첨가 설기떡(Lee HG et al 2002)에서 칙전분

첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가한 결과와 상반된 결과였다.

부착성(Adhesiveness)에서는 대조군이 -49.62를 보였고, 갈근가루 3% 첨가군이 -84.79로 약간 감소하였으나 갈근가루 6-9% 첨가군은 각각 -45.84, -39.69, -45.38을 보여 대조군과 비슷한 수준을 보였다. 그러나 각 시료간 유의적인 차이는 관찰되지 않았다.

탄력성(Springness)은 갈근가루 12% 첨가군은 0.52로 갈근가루 3% 첨가군이 0.97인데 비해 유의적으로 낮은 수치를 보였으나 대조군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 갈근가루 6-12% 첨가군은 갈근가루 3% 첨가군에 비해 유의적으로 낮은 탄력성을 보여 첨가물이 증가하면 탄력성은 유의적으로 감소함을 알 수 있었다($p<0.05$). 이러한 결과는 흑향미 첨가량이 증가할수록 다식의 탄력성이 감소했던 결과(Cho MZ 2002)와 유사한 경향이었다. 그러나 칙전분을 첨가한 설기떡(Lee

<Table 6> Texture characteristics of arrowroot *dasik* prepared with different ratios of the arrowroot powder

	Control	Arrowroot powder(%)				F-value
		3	6	9	12	
Hardness	1053.91±30.19 ^{a1)}	807.15±46.68 ^b	664.04±101.39 ^c	799.06±37.03 ^b	756.98±9.76 ^{bc}	22.47 ^{***}
Adhesiveness	-49.62±26.42 ^{N.S.)}	-84.79±13.70	-45.84±34.10	-39.69±28.47	-45.38±8.35	1.10
Springness	0.64±0.25 ^{ab}	0.97±0.04 ^a	0.55±0.16 ^b	0.56±0.14 ^b	0.52±0.13 ^b	3.34 [*]
Cohesiveness	0.13±0.04 ^{N.S.)}	0.16±0.01	0.15±0.04	0.14±0.04	0.14±0.02	0.36
Gumminess	144.40±35.51 ^{N.S.)}	133.14±17.02	101.92±38.59	109.30±22.78	103.22±14.38	1.17
Chewiness	97.75±63.13 ^{N.S.)}	129.06±22.27	58.97±37.88	63.05±28.35	52.65±5.23	1.37

¹⁾The different subscripts in a row are significantly different each other at $p<0.05$.

Values are Mean±S.D., $n=7$, * $p<0.05$, ^{***} $p<0.001$.

^{N.S.)} Not significant

HG et al 2002)과 칙묵(Lee YS et al 1999)에서 탄력성의 유의적인 변화가 관찰되지 않은 것과는 대조를 이루었다.

응집성(Cohesiveness)은 0.13-0.16 범위로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 칙전분 첨가 묵(Lee YS et al 1999)에서도 칙첨가량에 따라 응집성에 유의적인 차이가 없던 결과와 일치하였다.

검성(Gumminess)은 대조군이 144.40으로 가장 높았고, 갈근가루 6% 첨가군이 101.92로 가장 낮았으나 군간 유의적인 차이는 없었다. 갈근가루 첨가군은 모두 101.92에서 133.14 범위로 대조군에 비해 낮은 수치를 보였으나 갈근가루 첨가군 간 유의적인 차이는 없었다.

씹힘성(Chewiness)은 대조군과 갈근가루 첨가군 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 이는 칙전분 첨가 설기떡(Lee HG et al 2002)과 유사한 결과였다.

6. 관능검사

갈근가루 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 정량적 묘사분석 결과는 <Table 7>과 같다.

색(color)은 갈근가루 첨가량이 증가할수록 유

의적으로 갈색이 증가하였나, 갈근가루 9% 이상 첨가군들 사이에는 유의적인 차이가 없었다 ($p<0.05$). 향(flavor)은 갈근가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 갈근가루 9% 이상 첨가군들 사이에는 유의적인 차이가 관찰되지 않았다($p<0.05$). 쓴맛(bitterness)은 갈근가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 갈근가루 첨가량에 따라 유의적인 차이를 보였다 ($p<0.05$). 첨가물 함량이 증가할수록 향, 색 그리고 쓴맛이 증가한 결과는 칙전분 첨가 묵(Lee YS et al 1999)의 결과와 일치하였다. 첨가물에 의해 쓴맛이 증가하는 경향은 연잎가루 첨가다식(Yoon SJ · No KS 2009)과 도토리가루 첨가 다식(Lee MY · Yoon SJ 2006)과도 유사한 결과였다. 견고성(hardness)은 갈근 첨가량이 증가할수록 견고성이 증가하여 조직감 측정 결과와 유사한 경향을 보였으나 군간 유의적인 차이는 보이지 않았다. 씹힘성(chewiness)은 갈근가루 첨가량이 증가함에 따라 함께 증가하는 경향을 나타내었으나, 군간 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 이는 칙전분 함량에 따른 씹힘성의 변화가 관찰되지 않은 칙전분 첨가 설기떡(Lee HG et al 2002)과 같은 결과였다.

<Table 7> Quantitative descriptive analysis scores of arrowroot *dasik* prepared with different ratios of arrowroot powder

Characteristics	Control	Arrowroot powder(%)				F-value
		3	6	9	12	
Color ²⁾	1.38±0.50 ⁽¹⁾	4.47±1.26 ^c	5.95±1.35 ^b	7.19±0.98 ^a	7.80±1.74 ^a	89.73 ^{***}
Flavor ³⁾	1.57±1.03 ^d	3.58±1.35 ^c	4.67±1.68 ^b	5.47±1.80 ^{ab}	6.40±1.70 ^a	30.11 ^{***}
Bitterness ⁴⁾	1.19±0.51 ^e	2.74±1.37 ^d	3.85±1.56 ^c	5.28±1.82 ^b	6.65±2.16 ^a	37.16 ^{***}
Hardness ⁵⁾	4.24±2.57 ^(N.S.)	4.05±1.75	4.09±1.61	4.95±1.56	5.20±2.31	1.42
Chewiness ⁶⁾	2.90±1.89 ^(N.S.)	3.68±1.42	4.24±1.95	4.71±1.76	4.40±2.16	1.13

¹⁾The different subscripts are significantly different each other at $p<0.05$.

Values are Mean±S.D., n=20, ^{***} $p<0.001$.

²⁾Color: 9 brown ↔ 1 white.

³⁾Flavor: 9 strong ↔ 1 weak.

⁴⁾Bitterness: 9 strong ↔ 1 weak.

⁵⁾Hardness: 9 hard ↔ 1 easy to break.

⁶⁾Chewiness: 9 chewy ↔ 1 soft.

N.S.) Not significant

<Table 8> Preference test scores of arrowroot *dasik* prepared with different ratios of arrowroot powder

Characteristics	Control	Arrowroot powder (%)				F-value
		3	6	9	12	
Color ²⁾	4.67±2.18 ^{1)N.S.)}	5.37±1.77	5.62±1.77	5.81±1.83	5.70±2.25	1.13
Flavor ³⁾	4.71±1.45 ^{N.S.)}	5.50±2.04	5.86±1.82	5.86±1.36	6.05±1.84	1.95
Taste ⁴⁾	4.29±1.65 ^b	5.74±2.02 ^a	5.67±1.77 ^a	5.86±1.96 ^a	5.65±2.03 ^a	2.47 [*]
Overall acceptability ⁵⁾	4.00±1.61 ^b	5.63±2.09 ^a	5.86±2.13 ^a	5.76±1.70 ^a	5.30±2.27 ^a	3.12 [*]

¹⁾The different subscripts are significantly different each other at $p<0.05$.

Values are Mean±S.D., $n=40$, $p<0.05$.

²⁾Color: 9 good ↔ 1 bad.

³⁾Flavor: 9 good ↔ 1 bad.

⁴⁾Taste: 9 good ↔ 1 bad.

⁵⁾Overall acceptability: 9 good ↔ 1 bad.

N.S.) Not significant

갈근가루 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 기호도 검사 결과는 <Table 8>과 같았다.

색(color)은 갈근가루 6% 첨가군은 5.62로 4.67을 보인 대조군에 비해 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 이는 칩전분 첨가량에 따른 색기호도에 변화가 없던 칩설기떡(Lee HG et al 2002) 결과와 일치하였다. 그러나 첨가물에 의해 색기호도가 감소된 스피루리나 첨가 다식(Son CW et al 2008)과 연근가루 첨가다식(Yoon SJ · Noh KS 2009)과 대조되는 결과였다. 향미(flavor)는 6.05를 보인 갈근가루 12% 첨가군이 4.71을 보인 대조군에 비해 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 이는 칩전분 첨가량에 의해 향미기호도가 변하지 않은 칩설기떡(Lee HG et al 2002)과 같은 결과였다. 맛(taste)은 갈근가루 첨가군은 모두 5.65에서 5.86 수준으로 4.29를 보인 대조군에 비해 유의적으로 높은 기호도를 보였다($p<0.05$). 그러나 갈근가루 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었다. 이러한 결과는 갈근가루 특유의 쓴맛이 맛기호도를 저해하지 못했음을 의미하며, 이는 갈근가루는 쓴맛과 동시에 약간의 단맛을 포함하여 맛기호도에서 좋은 영향을 끼친 때문으로 사료된다. 첨가물에 의해 맛기호도가 증가된 결과는 마가루 첨가 다식(Jo SE · Choi SK 2010)과 흑향미 첨가 다식(Cho MZ 2006)의 결과와 유사하였다. 전체적인 기호도는 갈근가루 첨가군 모두 대조군에

비해 유의적으로 높은 기호도를 보였다($p<0.05$). 전체적인 기호도는 갈근가루 6% 첨가군이 5.86으로 가장 높았으며, 대조군이 4.00으로 가장 낮았으나, 갈근가루 첨가군간 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 갈근가루 첨가 냉동쿠키(Lee JH et al 2008)에서는 갈근가루를 45%첨가한 경우 15% 첨가군에 비해 낮은 전체적 기호도를 나타낸다고 하였으며, 칩전분 첨가 설기떡(Lee HG et al 2002)에서도 칩전분 20%와 30% 첨가군에서 전체적 기호도가 감소했다고 하여 본 실험 결과와 대조를 이루었으나, 그러나 이러한 차이는 본 실험에 사용된 갈근분말 함량에 비해 매우 높은 수준이기 때문으로 사료된다. 한편, 본 실험에서 첨가물에 의해 전체적인 기호도가 향상되는 결과는 마분말 첨가 다식(Jo SE · Choi SK 2010)과 비슷했다. 그러나 도토리가루 첨가 다식(Lee MY · Yoon SJ 2006), 연잎가루 첨가다식(Yoon SJ · Noh CK 2009), 뽕잎 첨가 다식(Jung EJ et al 2005) 그리고 울무가루 첨가 다식(Chae KY 2009)등 대부분의 다식에서 첨가물에 의해 전체적 기호도가 감소되는 경향과 반대된 결과는 주목할 만하다.

IV. 요약 및 결론

갈근가루 첨가량(0, 3, 6, 9, 12%)을 달리하여 만든 다식의 기계적 검사(수분함량, 색도, 텍스처)

와 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

주재료의 수분함량은 쌀가루는 12.13%, 갈근가루는 12.98% 이었으며 완성된 다식의 수분함량은 15.92%에서 16.64%로 원료 가루에 비해 유의적으로 높았고, 갈근가루 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었다. pH 측정 결과는 대조군은 7.13으로 갈근가루 첨가군들에 비해 유의적으로 높은 pH를 보였으며, 갈근가루 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하였다($p<0.05$).

갈근가루 첨가 다식의 색도는 갈근가루 첨가량이 증가할수록 명도는 유의적으로 감소하였고 ($p<0.05$), 적색도는 갈근가루 첨가에 따라 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 황색도는 갈근가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다 ($p<0.05$).

갈근가루 첨가량을 달리한 다식의 경도는 갈근가루 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타냈으며($p<0.05$), 부착성과 탄력성은 대조군과 갈근가루 첨가군간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 갈근가루 6-12% 첨가군의 탄력성은 갈근가루 3% 첨가군보다 유의적으로 낮아 갈근가루 첨가량이 증가하면 탄력성이 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 응집성과 검성 그리고 씹힘성은 군간 유의적인 차이는 보이지 않았다.

관능검사에서 정량적 묘사 분석 결과, 갈근가루 첨가량이 증가할수록 색, 향, 쓴맛이 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 경도와 씹힘성은 군간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 기호도 검사의 결과, 색과 향 기호도는 군간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 맛은 갈근가루 9% 첨가군이 가장 높은 기호도를 나타내었고, 전체적인 기호도는 갈근가루 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높은 기호도를 보였고($p<0.05$), 갈근가루 6% 첨가군이 가장 높은 기호도를 나타내었으나 군간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 결론적으로 갈근가루의 첨가는 다식의 기호도를 높여주므로, 갈근가루 6% 첨가군이 다식 제조에 적합할 것으로 사료된다.

이상의 결과에서 다양한 생리기능을 갖는 갈근

가루 첨가는 다식의 식감을 증진시키는 것으로 확인되었으며, 이외에도 다양한 전통과자에 갈근가루를 다양하게 적용하여 제품을 개발한다면, 최의 소비를 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다.

한글 초록

본 연구에서는 갈근가루 첨가에 따른 다식의 품질 및 관능적 특성을 살펴보았다. 갈근가루 첨가량에 따른 다식의 수분함량은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 갈근가루 첨가시 pH는 유의적으로 감소하였다. 대조군의 명도(L 값)와 황색도(b 값)는 갈근가루 첨가 다식보다 높았다. 반면 대조군의 적색도(a 값)는 갈근가루 첨가군에 비해 낮았다. 기계적 특성에서, 대조군의 경도는 갈근가루 첨가군보다 유의적으로 높았다. 부착성과 응집성, 검성 그리고 씹힘성에서는 유의적인 차이가 보이지 않았다. 갈근가루 첨가군의 색, 향 그리고 쓴맛의 강도는 대조군에 비해 유의적으로 높았다. 갈근가루 첨가군의 맛과 전체적 기호도는 대조군보다 유의적으로 증가하였다. 이상의 결과를 토대로 다식에 갈근가루를 6% 정도 첨가하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 최진주 (2007). 인삼을 첨가한 다식의 품질특성. 세종대학교, 9-11, 서울.
- 이명예 (2007). 찹 청국장이 난소절제 흰쥐의 골대사에 미치는 영향 및 이용에 관한 연구. 중부대학교, 1-5, 충청남도.
- AOAC (1996). Official Methods of analysis 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. 9-10
- 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 (2002). Effects of black pigmented rice

- and honey syrup added in the quality of colored rice *dasik*. *Korean J Food & Nutr* 15(4): 326-330.
- Choi YS, Jegal SA · Jhee OH (2009). Quality and sensory characteristics of soybean *Dasik* by additions of *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Culinary Res* 15(4):28-36.
- Han YS, Choi WS (2010). Quality characteristics of green tea *dasik* containing sugar alcohol and agar. *Korean J Food Cookery Sci* 26(2):146-154.
- Hwang SJ (2009). Quality characteristics of soybean *dasik* containing different amount of *Letinus edodes* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25(6):650-654.
- Jo SE, Choi SK (2010). Quality characteristics of rice *dasik* made with Yam(*Dioscorea japonica*) powder. *Korean J Culinary Res* 16(2):308-321.
- Jung EH, Cho SJ (2000). Moderation of the bitter taste of extracts from *Pueraria Radix* by charcoal powder. *Korean Living Sci Assoc* 9(2): 215-221.
- Jung EJ, Woo KJ (2005). A study on the quality characteristics of soybean *dasik* by addition of chitosan oligosaccharide. *J East Asian Soc Dietary Life* 15(2):300-305.
- Kim AJ (2003). Industrialization of Korean traditional foods by nutritional evaluation. *Food Industry and Nutrition* 8(1):57-63.
- Kim AJ, Han MR, Joung KH, Kang SH (2009). Quality characteristics of brown rice *Dasik* addition of white, red and black ginseng powder. *Korean J Food & Nutr* 22(1):63-68.
- Kim CS, Ha HK, Kim HJ, Lee JH, Song KY (2002). *Pueraria lobata* Ohwi as an osteoporosis therapeutics. *Korean J Food Sci Technol* 34(4):710-718.
- Kim DH, Kang YG, Kim H, Chae HJ (2004). Investigation of antidiabetic medicinal plants using an oriental medicinal database. *Korean J Biotechnol Bioeng* 19(2):151-131.
- Kim JE (2008). Quality characteristics of *Dasik* with added silk-worm powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(2):220-225.
- Kim K, Yoon HK, Kim SK (1984). Physiochemical properties of arrowroot starch. *J Korean Agricultural Chem Soc* 27(4):245-251.
- Kim SJ, Park C, Kim HG, Shin WC, Choe SY (2004). A study on the estrogenicity of Korean arrowroot(*Pueraria thunbergiana*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(1):16-21.
- Lee KS, Yim KY, Choi WY, Oh MJ (1985) Isolation and characterization of arrowroot leaf proteins. *J Korean Soc Food Nutr* 14(4):345-352.
- Lee CH (1997). Biological effects of korean *puerariae radix* catechins on the liver function in rats administrated with ethanol. *J Food Sci. Nutr.* 2(2):138-143.
- Lee MY, Yoon SJ (2006). The quality properties of *dotoridasik* with added acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):849-854.
- Lee HG, Chung RW, Cha GH (2002). Sensory and textural characteristics of chicksulgi using varied levels of arrowroot starch and different types of sweeteners. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(3):372-380.
- Lee HO, Kim CH, Lim JA, Lee MH, Baek SH (2004). Antimicrobial effect of *puerariae thunbergiana* extracts against oral microorganism. *J Dental Hygiene Science* 4(1):45-48.
- Lee HS, Lee SR (1986). Carbohydrate characteristics and storage stability of Korean confections *Kangjeong* and *Dasik*. *Korean J Food Sci Technol* 18(6):421-426.
- 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 JH, Soung YH, Lee SM, Jung HS, Paik JE, Joo NM (2008). Optimization of iced cookie with arrowroot powder using response surface methology. *Korean J Food Cookery Sci* 24(1): 76-83.
- Lee SY, Kim HS, Kim JO, Hwang SW, Hwang SY (2006). Inhibitory effect of mixture of ethanol extracts in agastachis herba and pueraria radix on the proliferation and PGE₂ production of HT-29 human colon cancer cell line. *Kor. J Pharmacogn* 37(4):283-289.
- Lee YS, Kwak EJ, Lee KH (1999). A study on the preparation and rheological properties of chik mook. *Korean J Soc Food Sci* 15(6):652-658.
- Lee YS, Kim AJ, Rho JO (2008). Quality characteristics of sprouted brown rice *dasik* with *yujacheong* added. *Korean J Food Cookery Sci* 24(4):494-500.
- Park JH, Lee YH, Cho JK, Lee CH (1999). Effects of *Puerariae radix* root water extracts on the antioxidative activity in rats. *Korean J Food Sci Ani Resour* 19(1):65-71.
- 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):755-760.
- Yoon SJ, Noh KS (2009). The effect of lotus leaf powder on the quality of *Dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25(1):25-30.

2010년 8월 12일 접 수
 2010년 8월 31일 1차 논문수정
 2010년 9월 3일 2차 논문수정
 2010년 11월 1일 3차 논문수정
 2010년 11월 18일 게재 확정