

석류가루 첨가가 쌀다식의 품질에 미치는 영향

김혜영
우송대학교 외식조리영양학부

Effect of Pomegranate Powder on the Quality of Rice *Dasik*

Kim, Hyeyoung
Dept. of Culinary Nutrition, Woosong University, Daejeon, Korea

ABSTRACT

To evaluate the effect of pomegranate powder on rice *dasik*, pomegranate *dasik* was prepared after supplementation with pomegranate powder(0, 5, 10, 15 and 20%(all w/w)). The proximate components of pomegranate powder was 9.98% moisture content, 1.54% crude protein, 3.50% crude lipid, 16.00% crude fiber and 4.84% crude ash. The moisture content of samples showed no significant difference. The pH values in samples with the pomegranate powder were lower than that of the control group and pH values were significantly decreased with increased pomegranate powder($p<0.05$). The lightness(L-value) was significantly decreased as pomegranate powder increased($p<0.05$). Redness(a-value) was increased as pomegranate powder increased until 10%. However redness was decreased in samples with more than 15% pomegranate powder. The yellowness(b-value) decreased significantly with the amount of increased pomegranate powder($p<0.05$). In the mechanical evaluation, hardness in the groups with pomegranate powder decreased significantly ($p<0.05$). Adhesiveness was decreased with increased pomegranate powder. Springness in groups with more than 15% pomegranate powder was higher than that of the control group. Cohesiveness and chewiness in groups with pomegranate powder were higher than that of the control group. But no significant difference in gumminess among groups was found. The intensity of color, odor and astringency of *dasik* with pomegranate powder significantly increased as the amount of supplementation increased($p<0.05$). And the preference of taste and overall acceptability significantly increased as pomegranate powder increased($p<0.05$). In conclusion, rice *dasik* with 5% of pomegranate powder would be most proper in taste and overall acceptability.

Key words: pomegranate powder, rice *dasik*, texture, sensory, overall acceptability

I. 서론

석류과에 속하는 낙엽활엽교목의 열매인 석류

는 서아시아와 인도 서북부 지역이 원산지이며, 이란에서 많이 재배되고 있다(장세영 등 2006). 석류는 예로부터 다산을 상징하며 식물성 에스트

로겐을 다량 함유하고 있어 여성에게 주로 이용되어 왔다. 한방에서 석류의 껍질은 위속 이상 발효현상을 억제하고 장을 튼튼히 하며, 각종 기생충을 억제하는 것으로 알려졌다(이영은·홍승현 2003). 또한 석류의 과즙은 강장제로 알려져 설사, 냉병, 피부 부스럼에 효험이 있는 것으로 알려졌다. 또한, 껍질의 탄닌은 수렴제로 이용되어 설사, 이질과 대하증 치료에 널리 이용되었다(진소연 2007). 석류의 수피, 잎 표피에는 ellagitannins와 gallotannin이 가장 풍부하고 잎에는 apogenin, luteolin등이 배당체로 함유되어 있다(배수영 2005). 석류에 함유된 항산화물질 및 에스트로젠 대응 성분은 약 30여종으로 보고되고 있으며 부위별 그 주성분을 보면 껍질에는 punicalagin과 punicalin의 가수분해성 탄닌, gallic acid, ellagic acid등의 탄닌산, luteolin, quercetin 등의 flavone 그리고 kaempferol, flavonone, naringenin등의 flavonol이 함유되어 있다(Kim et al. 2002; Moneam et al. 1988). 종자에는 punicic acid, palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, punicic acid isomer가 함유되어 있으며(Schubert et al. 1999), 주스에는 cyanidin, delphinidin, caffeic acid, chlorogenic acid, pelargonidin 그리고 citric acid와 ascorbic acid 등의 유기산이 함유되어 있다(Perez-Vicente et al. 2002).

이러한 석류의 효능을 살펴보면 열매와 껍질에는 고혈압과 동맥경화를 예방하는 효과가 있다고 보고되었으며, 다량 함유되어있는 에스트로젠 대응성분에 의해 갱년기 장애, 생리 불순등의 부인병에 효과가 있고(Kim et al. 2009), 뇌혈류를 개선하며, 비만을 예방하며 혈청 total cholesterol 함량, triglyceride 함량, phospholipid 함량을 감소시키고(전병관·정현우 2007), 석류 에탄올 추출물은 강한 항산화 효과를, 석류 물추출물은 *Micrococcus luteum*와 *Salmonella enteritidis*에 대해 항균효과를 갖는다고 보고되었다(고종호 등 2005). 또한, 심선미 등(2001)은 석류 추출물이 자궁경부암 세포주, 신경교종 세포주, 유방암 세포주, 대장암 세포주 그리고 간암 세포주에서 각각 억제 효능을 보인다고 보고하였다.

다양한 효능을 갖는 석류를 식품으로 활용하기 위한 연구로는 석류 분말을 첨가한 젤리(조영

·최미용 2009), 석류 외피 분말을 첨가한 생면(박경태 등 2009a), 석류즙이 첨가된 석류편(고승혜 등 2008), 석류즙이 첨가된 고추장 소스(박경태 등 2009b), 석류 농축액 첨가 두부(김지영·박금순 2006), 석류 분말이 첨가된 식빵(신순례 등 2008), 그리고 석류추출물이 함유된 매작과(진소연 2007)등이 개발되었다. 그러나 석류분말은 고유의 강한 탄닌 맛을 지니며, 석류 추출액은 강한 신맛을 가져 식감을 감소시키며, 개발된 식품을 열처리하는 과정에서 항산화능과 항균성들이 감소할 가능성이 있다. 이에 석류를 좀 더 손쉽게 섭취할 수 있는 식품 개발을 위해 석류 가루를 쌀가루와 혼합하여 다식을 제조하였다. 다식은 다양한 재료를 이용하여 재료 고유의 맛, 향, 영양소를 활용하는 식품으로써 그 가치가 높으며, 원재료의 가공을 최소화한 상태로 섭취가 가능한 특징 때문에 가정의 상비약으로도 이용되었다(최진주 2007). 최근 이러한 다식을 활용한 연구도 활발히 진행되고 있어, 뽕잎가루(정은진 등 2005), 도토리가루(이미영·윤숙자 2009), 울무가루(채경연 2009), 표고버섯가루(황수정 2009)등을 첨가한 연구가 진행되었다. 이러한 우리 고유의 식품인 다식을 이용하여 석류 가루 특유의 텁텁한 맛을 감소시켜 쉽게 상용할 수 있는 식품을 개발하려는 것이 본 연구의 목적이다. 석류의 강한 탄닌을 순화시키며 원재료의 특성을 유지하고 부드러운 식감을 가미하기 위하여 쌀가루와 혼합하여 석류 가루가 첨가된 다식을 제조하여 품질 특성 및 기호성을 연구하므로써 석류가루의 활용성 증대를 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

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

2. 다식의 제조

석류가루를 첨가한 쌀다식의 제조 방법은 조선의 · 최수근(2010)의 다식 제조법을 참고로 예비 실험을 실시한 결과를 수정, 보완하여 쌀가루에 석류가루를 0-20%까지 첨가하여 다식을 제조하였으며, 재료 배합비는 Table 1과 같다. 멥쌀은 세척하여 8시간 수침 후 30분간 체에 밍쳐 수분을 제거하고, stainless steel 시루(제102161호, 대영공업, 한국)에 배보자기를 깔고 쌀을 찐 다음 실온에서 자연건조 하였으며, 건조된 쌀을 제분기(Roll Miller, 삼우정공, 한국)로 분쇄하였다. 분쇄한 가루에 분량대로 계량한 석류가루를 고무 섞어 80 mesh 체에 내린 후 분량의 꿀과 물엿을 첨가하여 손으로 한 덩어리가 되도록 반죽한 다음 10 g 씩 떼어 양이 일정한 다식판에 넣어 30회 반복하여 눌러서 다식을 제조, 실험시료로 사용하였다. 제조된 다식의 크기는 3 cm, 높이 0.8 cm 이었다.

Table 1. Formulas for rice *dasik* prepared with different addition rate of pomegranate powder

Samples	Pomegranate powder(%) / rice flour				
	0	5	10	15	20
Rice flour (g)	100	95	90	85	80
Pomegranate powder (g)	0	5	10	15	20
Dextrose syrup (g)	60	60	60	60	60
Salt (g)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

3. 성분분석

1) 일반성분 분석

일반성분은 AOAC법에 따라 행하였다(AOAC 1996). 석류가루의 수분은 105℃ 상압건조법으로 측정하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 조단백질은 semi micro kjeldahl법 (N×6.25), 조회분은 550℃ 건식회화법, 조섬유는 H₂SO₄-KOH법으로 정량하였다.

2) 수분함량

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

4. 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(한영숙 · 최원석 2010).

5. 색도 측정

석류가루의 첨가량을 달리하여 제조한 쌀다식의 색도는 색차계(Chromameter CR-410, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L-value), 적색도(a-value), 황색도(b-value)를 측정하였다. 이때 사용한 표준색은 L값 97.83, a값은 -0.22, b값은 2.43이었다. 각각 6회 반복 측정하여 그 평균값과 표준편차로 나타내었다.

6. 조직감 측정

조직감은 Texture analyzer (Stable Micro Systems TEXTURE ANALY TA-XT II, England)를 이용하여 7회 반복 측정하였다. 직경 3 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.

7. 관능검사

1) 정량적 묘사분석

석류가루가 첨가된 쌀다식의 정량적 묘사분석

검사는 검사방법과 평가특성에 대해 충분히 교육을 시킨 충남대학교 대학원생 20명을 대상으로 실시하였다. 시료는 제조 후 흰색 폴리에틸렌 접시에 담아 제공하였고 한 개의 시료를 먹고 난 후 반드시 입안을 헹군 뒤 평가하도록 하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 석류 냄새(pomegranate odor), 떫은맛(astringency), 수분함량(moisture), 부드러움(softness)으로 하였고, 이러한 특성들은 9점 항목 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다(윤숙자·노광석 2009).

2) 기호도 검사

석류가루가 첨가된 쌀다식의 기호도 검사는 충남대학교 대학원생 및 대학바이오 직원 40명을 대상으로 실시하였으며, 시료 준비와 평가방법은 정량적 묘사분석과 같은 방법으로 실시하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 전체적 기호도(overall acceptability)로 하였고, 9점 항목 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 기호도가 증가하는 것으로 하였다(윤숙자·노광석 2009).

8. 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 검정 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 성분분석

1) 석류가루의 일반성분

석류가루의 일반성분 측정 결과는 Table 2와 같다. 석류가루의 수분함량은 9.98%, 조단백질은 1.54%, 조지방은 3.50%, 조섬유는 16.00% 그리고 조회분은 4.84%였다.

Table 2. Proximate composition of pomegranate powder

Composition (%)	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude fiber	Crude ash
Pomegranate powder	9.98 ±0.52 ¹⁾	1.54 ±0.24	3.50 ±0.20	16.00 ±0.08	4.84 ±0.15

¹⁾Values are Mean±S.D. (n=3)

2) 석류가루 첨가 쌀다식의 수분함량

석류가루의 첨가량을 달리하여 제조한 쌀다식의 수분 함량 측정 결과는 Table 3에 나타내었다. 석류가루 첨가량에 따른 다식의 수분 함량은 구간 유의적인 차이가 없었다. 이는 쌀가루와 석류가루의 수분함량이 각각 10.33% 와 9.98%로 서로 유의적인 차이가 없었기 때문으로 사료된다. 이러한 결과는 울무가루 첨가 다식(채경연 2009)에서도 울무가루 20%이하 첨가군에서 구간 수분의 유의적인 차이를 나타내지 않은 결과와 일치 하였다.

2. 석류가루 첨가 비율에 따른 쌀 다식의 pH
 석류가루가 첨가된 다식의 pH를 비교한 결과는 Table 3과 같다. 석류가루 10% 이상 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 낮은 pH를 나타내었

Table 3. Moisture contents of rice *dasik* prepared with different addition rate of pomegranate powder

Treatment	Pomegranate powder(%) /rice flour					Pomegranate powder	Rice flour	F-value
	0	5	10	15	20			
Moisture(%)	17.95±0.77 ^{a1)}	18.19±0.39 ^a	17.65±1.40 ^a	17.85±0.66 ^a	17.51±1.14 ^a	9.98±0.52 ^b	10.33±0.05 ^b	52.25 ^{***}

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

Values are Mean±S.D. (n=4).

다($p < 0.05$). 석류가루 첨가량이 증가함에 따라 pH는 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 석류가루 15%와 20% 첨가군은 10% 첨가군보다 유의적으로 낮은 pH를 보였다. 이처럼 석류가루 첨가량 증가에 의해 pH가 낮아지는 결과는 석류 젤리(조영·최미용 2009)와 석류식빵(신순례 등 2008)에서의 결과와 일치하였다. 이는 석류에 함유된 유기산 함량의 영향 때문으로 사료되며 석류 주스에는 L-malic acid, tartaric, oxalic 그리고 succinic acids가 다량 함유되어 있다고 보고되었다(Choi et al. 2003).

Table 4. pH of rice *dasik* with different addition rate of pomegranate powder

Treatment	Pomegranate powder (%) / rice flour					F-value
	0	5	10	15	20	
pH	6.30 ±0.52 ^a	6.03 ±0.23 ^a	4.77 ±0.12 ^b	4.43 ±0.06 ^{bc}	4.27 ±0.06 ^c	38.70***

Values are Mean±S.D (n=4), *** $p < 0.001$

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

3. 석류가루 첨가 비율에 따른 쌀 다식의 색도

석류가루의 첨가량을 달리하여 제조한 쌀다식의 색도 측정 결과는 Table 5에 나타내었다. 명도(L 값)는 대조군이 85.43으로 가장 높았고, 석류가루 20% 첨가군이 57.00으로 가장 낮았다. 또한 석류가루 첨가량이 증가할수록 L 값은 유의적으로 감소하여 어두워졌다($p < 0.05$). 이는 석류분말이 첨가된 젤(조영·최미용 2009)과 석류분말 첨가 식빵(신순례 등 2008), 그리고 석류외피분말을 첨가한 생면(박경태 등 2009a)의 결과와 동일한

결과였다.

적색도(a 값)는 대조군에서 1.81로 가장 낮았고, 석류가루 첨가량이 10% 정도로 증가할 때 까지 유의적으로 a 값이 증가하였다($p < 0.05$). 그러나 석류가루 15% 이상 함유된 다식에서 a 값은 오히려 감소하는 현상을 보였다. 이러한 결과는 석류 첨가 주스와 농축액을 첨가한 석류편에서의 결과와 유사하였다(고승혜 등 2008). 석류의 anthocyanin 색소 함량이 높지 않은 석류즙을 첨가한 경우에는 첨가량이 증가함에 따라 석류편의 a 값이 증가하였으나, 색소함량이 매우 높은 농축액은 적색도가 첨가물이 증가함에 따라 감소한 결과를 확인할 수 있었다. 따라서, 본 실험에서 첨가물 10% 농도까지 적색도가 지속적으로 증가한 것은 anthocyanin 색소 중 적색 때문으로 사료되며, 그 이상의 농도에서 적색도가 감소된 것은 anthocyanin 색소 중 보라빛이 증가하며 일어난 현상으로 사료된다.

황색도를 나타내는 b 값은 대조군이 13.81로 가장 높았고, 석류가루 20% 첨가군이 -0.59로 가장 낮았다. 석류가루 첨가량이 증가할수록 b 값은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 이 또한 기존의 석류 식빵(신순례 등 2008), 석류고추장(박경태 등 2009b)에서 석류 첨가물 증가에 따라 b 값이 감소한 결과와 일치하였다.

4. 석류가루 첨가 비율에 따른 쌀 다식의 물성

쌀가루에 석류가루를 첨가하여 제조한 다식의 조직감 측정 결과는 Table 6에 나타내었다.

경도(hardness)는 석류가루를 첨가하지 않은 대조군은 5366.50 g을 보여 가장 높았으며, 석류가루를 첨가한 군은 유의적으로 낮은 경도를 보였

Table 5. Color parameters of rice *dasik* with different addition rate of pomegranate powder

	Pomegranate powder (%) / rice flour					F-value
	0	5	10	15	20	
L-value	85.43±0.88 ^{a1)}	71.86±1.33 ^b	56.80±2.45 ^c	55.68±2.12 ^c	57.00±1.65 ^c	324.36***
a-value	1.81±0.14 ^d	9.07±0.45 ^b	10.61±0.95 ^a	8.57±0.79 ^b	6.22±0.51 ^b	175.49***
b-value	13.81±1.08 ^a	9.10±0.45 ^b	4.34±0.74 ^c	1.67±0.69 ^d	-0.59±0.28 ^d	411.51***

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

Values are Mean±S.D., n=5, *** $p < 0.001$

Table 6. Texture characteristics of rice *dasik* prepared with different rate of pomegranate powder

Samples	Pomegranate powder (%) /rice flour					F-value
	0	5	10	15	20	
Hardness	5366.50±433.31 ^{a1)}	3304.63±366.88 ^d	4794.43±272.98 ^b	4036.99±382.47 ^c	4652.40±190.38 ^b	26.75 ^{***}
Adhesiveness	-87.51±40.30 ^a	-129.39±25.11 ^a	-263.06±142.08 ^b	-348.77±107.01 ^{bc}	-405.16±84.20 ^c	11.42 ^{***}
Springness	0.61±0.08 ^b	0.72±0.09 ^{ab}	0.69±0.05 ^{ab}	0.84±0.13 ^a	0.80±0.19 ^a	3.01 [*]
Cohesiveness	0.11±0.02 ^c	0.24±0.08 ^a	0.17±0.04 ^b	0.19±0.03 ^{ab}	0.19±0.03 ^{ab}	5.51 ^{**}
Gumminess	567.59±112.44 ^b	789.78±302.37 ^{ab}	810.22±179.80 ^{ab}	768.48±133.88 ^{ab}	873.23±133.41 ^a	1.94
Chewiness	340.56±48.35 ^b	574.40±256.83 ^{ab}	565.29±146.29 ^{ab}	713.94±187.55 ^a	759.16±179.34 ^a	4.26 [*]

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

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

으나(p<0.05), 석류가루 첨가량에 따른 특별한 경향은 확인할 수 없었다. 이처럼 첨가물에 의해 다식의 경도가 감소하는 경향은 울무가루 첨가다식(채경연 2009), 누에가루 첨가 다식(김지웅 2008) 그리고 흑향미 첨가 다식(조미자 2006)등에서도 확인할 수 있었다. 다식의 경도는 수분함량, 반죽 성분 사이의 결합력의 영향을 받게 되는데, 석류가루 첨가에 의해 늘어난 섬유질이 반죽의 결합력을 약화시켜 경도를 감소시켰을 것으로 사료된다(김애정 등 2008).

부착성(Adhesiveness)에서는 대조군이 -87.51을 보인데 비하여 석류가루 첨가량이 증가함에 따라

각각 -129.39, -263.06, -348.77 그리고 -405.16으로 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 이처럼 석류가루 첨가량이 제품의 부착성을 증가시킨 결과는 석류외피 분말이 첨가된 생면(박경태 등 2009a)의 결과와 같았다.

탄력성(springness)은 석류가루 15% 이상 첨가군은 대조군에 비하여 유의적으로 높은 탄력성을 보였다(p<0.05). 탄력성의 증가 역시 대조군에 의해 감소된 경도의 차이에 의한 영향으로 사료되며 홍삼겔 첨가 다식(김애정 등 2008)에서도 같은 결과를 확인할 수 있었다.

응집성(cohesiveness)은 대조군에 비하여 석류

Table 7. Quantitative descriptive analysis scores of rice *dasik* prepared with the different ratio of pomegranate powder

Characteristics	Pomegranate powder (%) /rice flour					F-value
	0	5	10	15	20	
Color ²⁾	1.40±0.52 ^{d1)}	4.00±0.94 ^c	6.50±1.27 ^b	7.40±2.17 ^b	8.60±0.84 ^a	50.75 ^{***}
Pomegranate odor ³⁾	1.30±0.48 ^b	2.20±1.32 ^b	3.80±1.81 ^a	4.50±2.17 ^a	5.10±2.02 ^a	8.98 ^{***}
Astringency ⁴⁾	2.70±1.42 ^c	3.30±2.54 ^b	5.90±2.18 ^a	6.50±2.51 ^a	7.30±1.49 ^a	9.45 ^{***}
Moisture ⁵⁾	2.30±1.89 ^a	3.50±1.72 ^a	2.60±1.35 ^a	2.60±1.65 ^a	2.40±1.17 ^a	0.91
Softness ⁶⁾	6.30±1.06 ^a	5.70±1.16 ^a	6.30±1.16 ^a	6.60±1.65 ^a	6.40±1.65 ^a	0.61

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⁾ Pomegranate odor: 9 strong ↔ 1 weak

⁴⁾ Astringency: 9 strong ↔ 1 weak

⁵⁾ Moisture: 9 moist ↔ 1 dry

⁶⁾ Chewiness: 9 chewy ↔ 1 soft

가루 첨가군이 유의적으로 높은 응집성을 보여 석류가루 첨가에 의해 응집성이 증가함을 확인할 수 있었다.

겉성(gumminess)은 대조군이 567.59로 가장 낮았고, 석류가루 20% 첨가군이 873.23으로 가장 높았으나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

씹힘성(chewiness)은 대조군이 340.56이었으며, 석류가루 15%와 20% 첨가군이 713.94-759.16의 분포를 보여 대조군에 비해 유의적으로 높은 수치를 나타내었다(p<0.05). 이처럼 첨가물에 의해 씹힘성이 증가한 결과는 도토리가루 첨가 다식(이미영·윤숙자 2006)의 결과와 유사하였다.

5. 석류가루 첨가 비율에 따른 쌀 다식의 관능검사

석류가루 첨가량을 달리하여 제조한 쌀다식의 정량적 묘사분석 결과는 Table 7과 같다. 색(color)은 석류가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 갈색이 증가하였다(p<0.05). 석류가루 10%와 15% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었으며, 석류가루 20% 첨가군이 가장 짙은 갈색을 보였다(p<0.05). 이처럼 다식의 첨가물 함량 증가에 따라 색이 진해지는 경향은 뽕잎 분말 첨가 다식(김애정 등 2008)과 오디즙을 첨가한 다식(이정희 등 2005)등의 결과와 유사하였다.

석류 냄새(pomegranate odor)는 석류가루 첨가량 5% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보

이지 않았으며, 석류가루 10-20 % 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 강한 냄새를 가졌다(p<0.05). 그러나 석류 10% 이상 첨가군들 사이에는 유의적인 차이가 관찰되지 않았다. 첨가물 함량 증가에 의해 첨가물의 냄새가 증가한 결과는 석류농축액 첨가 두부(김지영·박금순 2006)와 석류추출물 첨가 매작과(진소연 2007)의 결과와 일치하였다. 떫은맛(astringency)은 석류가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며(p<0.05), 석류가루 첨가량 10% 이상에서는 군간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이와 같이 석류 첨가에 의해 떫은맛이 증가하는 경향은 석류 농축액 첨가 두부(김지영·박금순 2006), 석류 외피 분말을 첨가한 생면(박경태 등 2009a)에서도 보고된 바 있다. 석류 외피 분말을 첨가한 생면에서 첨가물 함량에 따라 떫은맛이 급격히 증가되는 것으로 보아 다식의 떫은맛 증가는 석류 외피에 10% 정도로 함유된 tannin성분의 영향 때문으로 추측된다. 수분함량(moisture)은 군간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 이는 이화확적으로 측정된 군간에 수분함량의 차이가 없었던 결과와 일치하였다. 부드러움(softness)은 군간 차이를 보이지 않았다. 이는 다식 조직의 질감에 큰 영향을 미치는 것으로 사료되는 수분함량의 변화가 없었던 때문으로 사료된다.

석류가루 첨가량을 달리하여 제조한 다식의 선호도 검사 결과는 Table 8과 같다.

Table 8. Preference test scores of rice *dasik* prepared with the different ratio of pomegranate powder

Characteristics	Pomegranate powder (%)/rice flour					F-value
	0	5	10	15	20	
Color ²⁾	5.20±0.92 ^{a1)}	6.40±2.55 ^a	6.10±1.45a	4.90±1.73a	5.10±1.60a	1.48
Flavor ³⁾	4.80±0.79 ^a	5.20±1.40 ^a	5.10±1.45a	4.90±1.29a	4.70±1.49a	0.25
Taste ⁴⁾	4.90±1.79 ^{ab}	5.60±2.27 ^a	4.40±1.96ab	3.50±2.07b	3.40±2.50b	1.92*
Overall acceptability ⁵⁾	4.80±1.48 ^{ab}	5.90±2.03 ^a	4.30±1.89ab	3.60±2.32b	3.50±2.42b	2.30*

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

색 선호도(color)는 석류가루 정량적 묘사 분석에서의 차이에도 불구하고 선호도에서는 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 석류즙을 여러 가지 농도로 첨가한 두부에서 외관 선호도가 첨가물에 의해 감소된 결과(김지영·박금순 2006)와 대조를 이루었다. 이러한 결과는 두부의 경우 흰색 두부에 익숙한 소비자들의 경향이 있으나, 다식의 경우에는 다양한 색에 대하여 다양한 선호도를 보이는 소비자들의 성향 때문으로 사료된다(손찬욱 등 2008; 채경연 2009). 향미 선호도(flavor) 역시 4.80을 보인 대조군에 비하여 석류가루 첨가군은 4.70-5.20의 분포로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 맛 선호도(taste)는 4.90을 보인 대조군에 비해 석류가루 첨가군이 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 5% 석류가루 첨가군이 15%, 20% 석류가루 첨가군에 비해 유의적으로 높은 선호도를 나타내었다($p<0.05$). 이는 석류가루 첨가량이 증가함에 따라 뚝은맛이 강해지며 맛 선호도가 감소된 때문으로 사료된다. 전체적인 선호도(overall acceptability)는 대조군이 4.80이었던데 비해 석류가루 첨가군들은 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 석류가루 5%첨가군은 15%와 20% 첨가군에 비해 유의적으로 높은 선호도를 보였다($p<0.05$). 이처럼 과도한 석류가루 첨가에 의해 전체적 선호도가 감소하는 경향은 석류분말 첨가 젤리(조영·최미용 2009)의 결과와 일치하였으며, 그 이유는 석류 외피의 쓴맛과 뚝은맛이 첨가량이 증가함에 따라 함께 증가하며 전체적 선호도를 낮춘 것으로 사료되며(박경태 등 2009a), 석류가루 첨가 제품을 만드는데 있어서 강한 뚝은맛을 제거하기 위한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다. 이러한 결과를 바탕으로 볼 때, 석류 다식을 제조하기 위한 석류가루 첨가량은 쌀가루 대비 5%가 적당할 것으로 사료된다.

VI. 요약 및 결론

쌀다식에 미치는 석류가루의 영향을 평가하기 위해, 석류가루를 0, 5, 10, 15 그리고 20% 첨가하여 석류다식을 제조하였다. 석류가루의 일반성분은 수분함량 9.98%, 조단백질 1.54%, 조지방

3.50%, 조섬유 16.00% 그리고 조회분 4.84%였다. 석류가루가 첨가된 다식의 시료 간 수분함량의 유의적인 차이는 관찰되지 않았으며 이는 석류가루와 쌀가루의 수분함량 차이가 없었기 때문으로 사료된다. 석류가루 첨가군의 pH 값은 대조군에 비해 유의적으로 낮았으며($p<0.05$), 석류 가루 첨가량이 증가함에 따라 pH 값은 유의적으로 감소되었고($p<0.05$) 이는 석류에 함유된 유기산 때문으로 사료된다. 명도(L 값)는 석류가루가 증가함에 따라 유의적으로 감소되었다($p<0.05$). 적색도(a 값)는 10% 첨가군까지 증가하였다. 그러나 적색도는 석류가루 15% 이상 첨가군에서는 감소되었으며 이는 anthocyanin 색소가 저농도에서는 적색을, 고농도에서는 보라색을 띠는 특성에 기인한 것으로 사료된다. 황색도(b 값)는 석류가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 기계적 측정 결과 석류 첨가군에서 경도는 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 부착성은 석류가루 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 탄력성은 석류가루 15% 이상 첨가군에서 대조군보다 높았다. 석류가루 첨가군에서 응집성과 씹힘성은 대조군보다 높았다. 그러나 점성에서는 군간 차이를 발견할 수 없었다.

다식의 석류가루 첨가량이 증가함에 따라 색, 냄새, 뚝은맛의 강도는 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 그리고 맛과 전체적인 선호도는 석류 첨가에 의해 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 결론적으로 석류가루가 첨가된 다식 제조시 석류가루 5% 첨가량이 맛과 전체적인 선호도에서 가장 적합할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 고승혜·박진희·유승석(2008) 석류즙과 석류농축액을 첨가한 석류편의 품질특성. 한국조리학회지 2(5), 722-728.
 고종호·황명오·문주수·황성연·손종연(2005) 석류씨 추출물의 항산화 및 항균활성. 한국식품조리과학회지 21(2), 171-179.
 김지영·박금순(2006) 석류 농축액 첨가 두부의 품질특성 및 저장성. 한국식생활문화학회지 21(6), 644-652.
 김지용(2008) 누에 분말을 첨가한 다식의 기호도 특

- 성. 동아시아식생활학회지 18(2), 221-225.
- 김애정 · 정경희 · 김보람(2008) 홍삼 겔 첨가량에 따른 콩다식의 품질 특성. 한국식품영양학회지 21(2), 184-189.
- 박경태 · 김문용 · 전순실(2009a) 석류의피 분말을 첨가한 우리밀 생면의 조리 특성. 한국조리학회지 15(1), 128-136.
- 박경태 · 백종은 · 전순실(2009b) 석류 과즙 농축액을 첨가한 고추장 소스의 개발. 한국조리학회지 15(4), 47-55.
- 배수영(2005) 석류에서 phytoestrogen 활성을 지닌 linoleic acid, conjugated linolenic acid의 분리. 대구: 경북대학교 대학원 논문집, 1-2.
- 손찬욱 · 김혜정 · 이윤진 · 김미리(2008) 스피루리나 첨가 흑임자다식의 품질특성 및 항산화능. 한국식생활문화학회지 23(6), 755-760.
- 신순례 · 신솔 · 신길만(2008) 석류 분말을 첨가한 식빵 반죽의 물리적 특성. 한국식품영양학회지 21(4), 492-498.
- 심선미 · 최상원 · 배송자(2001) 석류 추출성분이 암세포 증식 억제와 Quinone reductase 유도활성에 미치는 효과. 한국식품영양학회지 30(1), 80-85.
- 이미영 · 윤숙자(2006) 도토리가루를 첨가한 도토리다식의 특성. 한국식품조리과학회지 22(6), 849-854.
- 이영은 · 홍승현(2003) 한방 식품재료학. 경기도: 교문사. 82-83.
- 이정희 · 우경자 · 최원석 · 김애정 · 김미원(2005) 오디즙을 첨가한 녹말오디다식의 품질특성에 관한 연구. 한국식품조리과학회지 21(5), 629-636.
- 윤숙자 · 노광석(2009) 연잎가루 첨가 다식의 품질 특성에 관한 연구. 한국식품조리과학회지 25(1), 25-30.
- 장세영 · 윤경영 · 정용진(2006) 살균조건이 석류농축액의 저장 중 품질특성에 미치는 영향. 한국식품저장유통학회지 13(4), 445-449.
- 전병관 · 정현우(2007) 석류가 뇌혈류 및 비만에 미치는 실험적 효과. 한국식품영양학회지 20(2), 143-149.
- 정은진 · 우경자 · 김애정(2005) 빵잎 첨가량에 따른 콩 다식의 품질 특성 15(2), 188-193.
- 조미자(2006) 흑향미 첨가량에 따른 콩 다식의 특성. 한국식품영양학회지 19(1), 58-61.
- 조선의 · 최수근(2010) 마 분말 첨가량에 따른 쌀다식의 품질 특성. 한국조리학회지 16(2), 308-321.
- 조영 · 최미용(2009) 석류와 천년초 분말을 첨가한 젤리의 품질특성. 한국식품조리과학회지 25(2), 134-142.
- 진소연(2007) 석류의 항산화능 및 석류 추출물 첨가 매작과 개발. 서울: 숙명여자대학교대학원 1-5.
- 최진주(2007) 인삼을 첨가한 다식의 품질특성. 서울: 세종대학교 대학원 논문집, 9-11.
- 채경연(2009) 울무가루 첨가량에 따른 찹쌀다식의 품질특성. 한국식품조리과학회지 25(1), 1-7.
- 한영숙 · 최원석(2010) 당알코올과 한천을 첨가한 녹차다식의 품질특성. 한국식품조리과학회지 26(2), 146-154.
- 황수정(2009) 표고버섯분말 첨가량에 따른 콩다식의 품질특성. 한국식품조리과학회지 25(6), 650-654.
- AOAC (1996) Official Methods of analysis 16th edition. Association of official analytical chemists. Washington DC. 9-10.
- Choi OK, Kim YS, Yu HK, Lee C, Bang HP, Yang DC, Kim YK(2003) Chemical composition and phytoestrogen analysis of Iranian black pomegranate juice concentrate and seeds. Korean J Plant Res 5(1). 27-35.
- Kim HC, Kum EJ, Kwon DH and Lee HY(2009) The effect of pomegranate extracts on the menopausal syndromes. J Exp Biomed Sci 15, 217-227.
- Kim ND, Mehta R, Yu W, Neeman I, Livney T, Amichay A, Poirier D, Nicholls P, Kirby A, Jiang W(2002) Chemopreventive and adjuvant therapeutic potential of pomegranate(Punica granatum) for human breast cancer. Breast Cancer Res Treat 71(3), 203-217.
- Moneam NM, Sharaky AS, Badreldin MM(1988) Oestrogen content of pomegranate seeds. J Chromatogr 22, 438-442.
- Perez-Vicente A, Gil-Izquierdo A, Garcia-Viguera C (2002) In vitro gastrointestinal digestion study of pomegranate juice phenolic compounds, Anthocyanins and vitamin C. J Agric Food Chem 50(8), 2308-2312.
- Schubert SY, Lansky EP, Neeman I(1999) Antioxidant and eicosanoid enzyme inhibition properties of pomegranate seed oil and fermented juice flavonoids. J Ethnopharmacology 66(1), 11-17.