

## 감귤분말 첨가량에 따른 인절미의 품질 특성

김철웅 · †송은  
순천대학교 조리과학과

### Quality Characteristics of *Injeulmi* Containing Different Ratios of *Citrus* Mandarin Powder

Chul-Woong Kim and †Eun Song

Dept. of Food & Cooking Science, Suncheon National University, Jeonnam 540-742, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of *Gamgyul-Injeulmi* containing different ratios of *Citrus* mandarin powder(0, 3, 6, 9 and 12%). The moisture content of the control group was 45.37%. As the ratio of *Citrus* mandarin powder increased, moisture content decreased. The water holding capacity of glutinous rice flour with *Citrus* mandarin powder decreased gradually in proportion to the amount of *Citrus* mandarin powder added. An analysis of Hunter's color values for *Gamgyul-Injeulmi* indicate that the addition of *Citrus* mandarin powder leads to lower L value and higher a and b value compared to the control. Textural analysis of *Gamgyul-Injeulmi* showed that the hardness, cohesiveness, gumminess and chewiness increased as *Citrus* mandarin powder was added, whereas adhesiveness and springiness decreased. According to the sensory evaluation of *Gamgyul-Injeulmi*, as the ratio of *Citrus* mandarin powder was increased, the flavor, sweetness and hardness all increased. *Gamgyul-Injeulmi* with 6% *Citrus* mandarin powder was rated as the best in terms of color and for overall preference in the sensory evaluation.

key words: *Citrus* mandarin powder, *Gamgyul-Injeulmi*, quality characteristics, sensory evaluation.

#### 서론

우리나라의 전통음식의 하나인 떡은 곡류를 가공한 식품으로 제례의식이나 각종 행제(行祭), 무의(巫儀), 절식(節食) 등에 널리 이용되어 왔다. 떡은 그 제조방법에 따라 찐 떡, 찐 떡, 지진 떡, 빚는 떡으로 분류하는데, 이 중 인절미는 찰곡물을 탈각한 후 가루 상태로 만들어서 시루에 찌거나 혹은 찰쌀로 밥을 찐 다음, 절구나 안반에 담고 떡메로 쳐서 모양을 만든 뒤 고물을 묻힌 떡이다.(Lee HG 1998; Yoon SJ 2001; Shin & Song 2008a).

동국세시기(東國歲時記)에 의하면 인절미는 인절병(引切餅)이라고도 하는데, 이는 인절미가 차진 떡이라 잡아당겨 끊어야 한다는 의미에서 붙여진 이름으로 찰쌀을 이용한 찐 떡

의 가장 기본이 된다고 할 수 있다. 인절미를 만드는 주재료는 주로 찰쌀이며, 이외에도 차조, 기장 등을 사용하기도 한다. 또한, 섞는 재료에 따라 쑥인절미, 대추인절미, 조인절미 등으로도 나누며, 고물에 따라 콩인절미, 팥인절미, 흑임자인절미, 녹두인절미 등으로도 부른다(Yoon SJ 2001; Shin & Joung 2008b).

인절미에 관한 연구로는 흑미를 첨가한 인절미의 품질 특성(Cho & Cho 2000), 첨가한 당의 종류와 제분방법이 다른 찰쌀가루를 이용한 인절미의 텍스처 특성(Kim & Shin 2000), 찰쌀 품종 간 인절미 품질 특성(Ha 등 2001), 제분방법을 달리한 찰쌀가루로 만든 인절미의 텍스처 특성에 물 첨가량이 미치는 효과(Kim & Shin 2002a), 구기자가루 첨가량에 따른 인절미의 품질 특성(Lee 등 2004), 발아 콩가루 첨가가 인절

† Corresponding author: Eun Song, Dept. of Food & Cooking Science, Suncheon National University, Jeonnam 540-742, Korea. Tel: +82-61-750-3696, Fax: +82-61-750-3690, E-mail: esong@suncheon.ac.kr

미의 이소플라본 함량 및 특성에 미치는 영향(Jung 등 2006) 등이 있다.

감귤은 운향목 운향과(Rutaceae), 감귤나무아과(Aurantioideae) 중에서 감귤속(*Citrus*), 금감속(*Fortunella*), 탕자나무속(*Poncirus*)에 속하는 각 종(species) 및 이들 속(genus)으로부터 파생된 품종을 지칭하는 것으로, 과수용으로는 감귤속(*Citrus*)에 따른 귤 종류만 재배되고 있다(Chung 등 2000). 2005년 세계 감귤 생산량은 1억 510만 톤으로 과실 중에서 생산량이 가장 많고, 지금도 그 생산량이 증가하고 있다. 우리나라의 경우, 감귤은 제주도를 중심으로 재배되고 있는데, 우리나라 총 과수 생산량 250만 톤 가운데 약 30%를 감귤이 차지하고 있어 감귤은 우리나라에서 가장 중요한 과수라 할 수 있다(Kim CM 2006).

예로부터 감귤은 신선한 과육, 그 자체로 섭취할 뿐만 아니라 위장 장애, 천식 해독, 식욕 부진 등에 효과가 있다고 알려져 약용으로도 널리 이용되어 왔다(Emim 등 1994; Yook CS 1997; Hur CG 2000; Min 등 2002).

감귤에는 포도당과 과당, 비타민 C와 E, 식이섬유소 등과 같은 영양소가 함유되어 있으며, 또한 flavonoids, carotenoids와 같은 생리활성물질도 들어 있다(Lee 등 1987; Whang & Yoon 1995; Eun 등 1996; Laura B 1998; Song 등 1998; Kawaii 등 1999; Moon 등 2004; Kim 등 2006). 특히 감귤 과피에 많이 함유되어 있는 hesperidin이나 naringin과 같은 flavonoids 물질은 암세포의 증식을 억제하는 효과가 있다고 알려져 있으며(Kim & Kim 2003; Yoon & Jwa 2006), 모세혈관의 수축을 촉진시켜 고혈압을 예방하고, 혈액내의 LDL 콜레스테롤의 양을 저하시켜 혈관의 건강을 증진시킨다(Son 등 1992; Bok 등 1999; Kim 등 1999). 또한, 감귤 속에 함유되어 있는 카로티노이드는 체내에 흡수되어 비타민 A로 전환되는 프로비타민 A로서의 기능 외에 면역기능을 항진시키고, 암 발생을 억제하는 효과가 있다고 알려져 있어 천연착색제로서의 의미뿐만 아니라 하나의 기능성 성분으로 주목받고 있다(Crandall 등 1983; Seo 등 2002; Seo 등 2003; Whang & Yoon 1995).

그러나 이들 중요한 생리적 기능물질들을 함유하고 있는 감귤 과피는 그 일부가 한약재로 쓰이는 것 외에는 대부분 폐기되고 있는 실정이다(Chang & Hur 1977). 또한, 우리나라 감귤 생산량은 약 70여 만 톤에 이르고 있으나, 실제 소비되는 양은 40여 만 톤에 불과해 과잉 생산으로 인한 가격 하락 등에 대한 대처방안으로서 부가 가치를 높일 수 있는 감귤을 이용한 가공식품이나 기능성 식품의 개발 등에 관한 관심이 높아지고 있다.

지금까지 보고된 감귤을 이용한 식품 관련 연구로는 감귤 과피를 함유한 유과의 품질 특성(Bae 등 2002), 감귤의 건조에 따른 품질 특성 모니터링(Lee & Yoon 2003), 유색미 제조

용 감귤 과피물 추출 균질액의 제조 조건 최적화(Seo 등 2003), 고령자용 감귤 젤리의 품질 특성 연구(Lee 등 2007), 감귤분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질 특성(Park YS 2007)에 관한 연구 등이 있으나, 우리나라 고유의 곡류 가공식품인 인절미에의 첨가에 대한 연구는 찾아보기 어렵다.

따라서 본 연구에서는 감귤의 소비량을 늘리고 감귤을 이용한 다양한 식품의 개발에 관한 기초 연구의 하나로, 감귤을 통째로 건조한 후 마쇄한 감귤분말을 첨가하여 감귤인절미(*Gamgyul-Injeulmi*)를 제조하고 일반성분, 수분결합력, 색도, texturometer에 의한 기계적 특성 그리고 관능검사를 실시하였다. 또한, 감귤분말의 첨가량을 달리하여 제조한 인절미의 품질 특성을 비교 측정함으로써 감귤분말을 이용한 감귤인절미의 가장 적합한 기본 배합비율을 선정하고, 기능성 영양 성분이 부여된 감귤분말 첨가 인절미의 개발에 보탬이 되고자 하였다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 1) 감귤분말의 제조

감귤분말은 2007년 제주 농촌진흥청 난지농업연구소에서 원형 그대로 통째로 동결 건조시켜 분쇄한 후 100 mesh로 제조한 제품을 구입하여 시료로 사용하였다.

#### 2) 찹쌀가루의 제조

찹쌀은 전라남도 순천시 일반계 찹쌀을 농협하나로 양곡에서 구입하여 사용하였다. 찹쌀 300 g을 3회 수세하여 상온에서 8시간 불린 다음 체에 건져서 20분 동안 수분을 제거한 후, roller mill을 사용하여 분쇄하고 18 mesh로 2회 통과시킨 후 풍건하여 사용하였다. 또한, 소금(꽃소금, 샘표, 한국)을 구입하여 인절미 제조에 사용하였다.

### 2. 실험방법

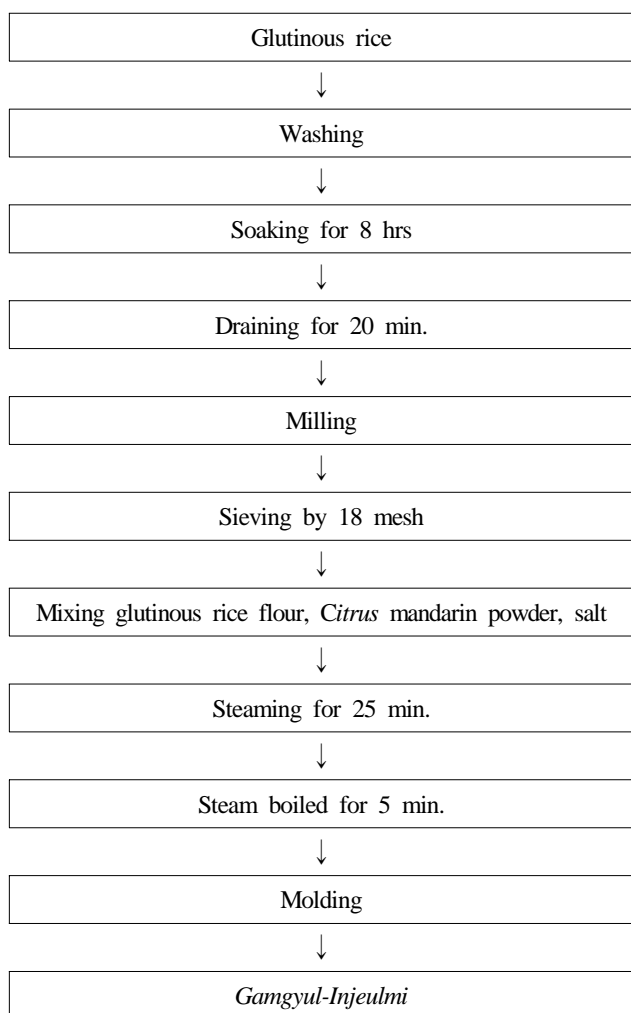
#### 1) 인절미의 제조

감귤인절미의 제조를 위한 재료배합 및 비율은 Table 1과 같으며, 그 제조공정은 Fig. 1과 같다. 전체 중량을 300 g으로 하여 찹쌀가루에 감귤분말을 각각 0%, 3%, 6%, 9% 및 12%의 비율이 되도록 첨가하였다. 그리고 전체 중량의 1%에 해당하는 소금을 첨가하고 고루 섞이도록 18 mesh 체에 2회 통과시킨 후 시료로 사용하였다. Steamer에 물을 붓고 끓여서 증기가 오르면 시루에 젖은 행주를 깔고 혼합한 재료를 넣어 강한 불로 25분간 쪄 다음 5분간 뜸을 들였다. 쪄진 떡을 꺼내어

**Table 1. Formulas for Gamgyul-Injeulmi with Citrus mandarin powder** (g)

Materials Samples	Glutinous rice flour	Citrus mandarin powder	Salt
Control	300	0	3
A	291	9	3
B	282	18	3
C	273	27	3
D	264	36	3

<sup>1)</sup> Control, A, B, C, D: Injeulmi with 0, 3, 6, 9, 12% Citrus mandarin powder respectively.

**Fig. 1. Making processes of Gamgyul-Injeulmi.**

즉시 절구에 담아 300회를 친 다음, 떡을 상온에서 1시간 동안 방랭한 후 3×3×1 cm 크기로 잘라 각각 밀봉하여 20℃에서 보관하며 분석시료로 사용하였다.

## 2) 일반성분 분석

참쌀가루와 감귤분말, 그리고 감귤인절미의 일반성분 분석은 AOAC법(AOAC, 1984)에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550℃ 직접회화법으로 각각의 함량을 측정하였다.

## 3) 수분결합력 측정

감귤분말을 첨가한 혼합분의 수분결합력은 Collins와 Post의 방법(Collins & Post 1981)을 약간 변형하여 측정하였다. 미리 무게를 측정한 원심관에 각 시료 3 g을 넣고 증류수를 10배 가한 다음 실온에서 30분간 교반하였다. 이를 원심분리기(MF 600, Hanil Science Industrial, Korea)에서 1.81×1,000 g 조건에서 30분간 원심 분리한 다음 상등액을 제거하고 침전된 시료의 무게(A)를 측정하여 처음 시료와의 중량비로 계산하였다. 모든 시료는 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈으며 그 계산식은 다음과 같다.

$$\text{Water holding capacity (\%)} = \frac{A - \text{Sample weight(d.b)}}{\text{Sample weight(d.b)}} \times 100$$

## 4) 색도 측정

감귤인절미의 색도는 인절미를 제조한 후 실온에서 1시간 방랭한 다음 색차계(JC 801S, Japan)를 사용하여 L(백색도), a(적색도), b(황색도) 값을 3회 반복 측정하고 그 평균값을 구하였다.

## 5) Texturometer에 의한 기계적 품질특성

감귤분말을 첨가하여 제조한 감귤인절미를 실온에서 1시간 방랭한 다음 texturometer(TA-XT2i, Stable Micro System Co, Surrey, U.K)를 사용하여 Table 2와 같은 조건에서 시료를 압착하였을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 T.P.A(texture profile analysis)를 분석하고 그 결과로부터 각 시료의 견고성(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Spring-

**Table 2. Analytical operation condition for texturometer**

Classification	Condition
Test speed	1.0 mm/s
Distance	2.0 mm
Time	5 sec
Load cell	5 kg
Sample height	10.0 mm
Calibrate probe	10.0 mm cylinder probe

ness), 응집성(Cohesiveness), 점착성(Gumminess) 및 씹힘성(Chewiness) 등을 구하였다.

## 6) 관능검사

제품의 관능검사는 훈련된 관능검사요원 7명을 대상으로 하여 실시하였다. 검사 실시 전에 model system과 시료를 이용하여 예비실험을 한 후, 본 실험에 응하도록 하였으며, 각 인절미의 색(Color), 향미(Flavor), 단맛(Sweetness), 단단한 정도(Hardness), 촉촉한 정도(Moistness), 탄성(Elasticity) 및 전체적인 선호도(Overall preference)의 각 항목에 대해 1점부터 7점까지 점수를 부여하는 7점 채점법으로 평가하였다. 관능검사는 5개의 시료를 똑같은 그릇에 담아서 오후 3시에 실시하였는데, 한 개의 시료를 관능검사한 후에는 반드시 물을 입을 행구도록 하고, 다음 시료의 관능검사를 실시하도록 하였다(Kim 등 1993).

## 7) 통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 10.0 for Window) 프로그램을 이용하여 통계 처리하여 분석하였다. 분석 방법으로는 평균 및 표준편차를 구하고, Duncan의 다중범위시험법(Duncan's multiple range test)을 실시하여 통계적 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 찹쌀가루 및 감귤분말의 일반성분 함량

찹쌀가루와 감귤분말의 일반성분을 분석한 결과는 Table 3과 같다.

찹쌀가루의 수분 함량은 10.42%, 조단백 함량은 6.52%, 조지방 함량은 0.88% 그리고 조회분 함량은 0.93%였다. Kim 등(Kim & Shin 2002b)은 찹쌀가루의 수분 함량은 11.67%, 조단백 함량은 5.81%, 조지방 함량은 0.54% 그리고 조회분 함량은 0.39%로 보고하여, 본 실험 결과와 다르게 나타났는데, 이는 찹쌀의 품종 및 찹쌀가루 제조방법의 차이에 기인한 것이

**Table 3. Proximate composition of glutinous rice flour and Citrus mandarin powder (%)**

Classification Samples	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Glutinous rice flour	10.42±0.07 <sup>1)</sup>	6.52±0.25	0.88±0.01	0.93±0.03
Citrus mandarin powder	4.93±0.02	2.57±0.08	0.75±0.53	1.42±0.20

<sup>1)</sup> Values are mean±SD.

라 생각된다.

또한, 감귤분말의 수분 함량은 4.93%, 조단백 함량은 2.57%, 조지방 함량은 0.75%, 그리고 조회분 함량은 1.42%였다. Park (Park YS 2007)의 연구에서는 감귤분말의 수분 함량은 13.72%, 조단백 함량은 5.22%, 조지방 함량은 1.31% 그리고 조회분 함량은 1.94%로 보고되어 본 연구 결과와 차이가 있는 것으로 나타났는데, 이는 감귤 시료의 채취 장소 및 수확시기 등의 차이에 의한 것으로 사료된다.

### 2. 인절미의 수분 함량

찹쌀가루에 감귤분말을 각각 0%, 3%, 6%, 9% 및 12% 첨가하여 제조한 감귤인절미의 수분함량은 대조구가 45.37%로 가장 높게 나타났고, 감귤분말을 12% 첨가한 감귤인절미가 41.81%로 가장 낮게 나타나 감귤분말 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 낮아지는 경향을 보였으며, 시료 간에 유의적인 차이가 있었다. 그리고 감귤분말을 3%, 6%, 9% 첨가하여 제조한 인절미의 경우는 각각 44.25%, 43.21%, 43.20%로 나타났다. 즉, 수분 함량은 인절미의 감귤분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌는데, Lee 등(Lee 등 2004)의 연구를 살펴보면 찹쌀가루를 이용하여 인절미를 제조한 경우에 부재료인 구기자의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 낮아지는 것으로 나타났고, Kwon 등(Kwon 등 1996)과 Cha & Lee(Cha & Lee 2001)의 연구에서도 찹쌀가루에 부재료를 첨가하여 인절미를 제조한 경우 부재료 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 낮게 나타난다고 보고하였다. 일반적으로 인절미의 수분함량이 높은 경우가 관능검사 시에 기호도가 높은 것으로 평가되는데, 이는 수분함량이 높을수록 인절미에 촉촉함을 부여하기 때문인 것으로 생각된다.

### 3. 감귤분말을 첨가한 인절미 혼합분의 수분결합력

찹쌀가루에 감귤분말을 각각 0%, 3%, 6%, 9% 및 12%를 첨가하여 제조한 혼합분의 수분결합력 결과는 Table 4와 같다.

수분결합력은 감귤분말을 전혀 첨가하지 않은 대조구에서 45.52%로 가장 높게 나타났고, 감귤분말을 12% 첨가하여 제조한 혼합분에서 38.73%로 가장 낮게 나타났으며, 시료 간에 유의한 차이가 있었다.

실험 결과, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 수분결합력은 낮아지는 것으로 나타났는데, 이는 Park YS(Park YS 2007)의 감귤분말을 첨가하여 파운드케이크를 제조한 경우, 수분결합력은 감귤분말 첨가량이 증가할수록 높아진다는 연구 결과와는 상이하였다. 찹쌀가루에 감귤분말을 첨가한 경우, 감귤분말에 함유된 당이나 섬유질 등의 성분으로 인해 수분결합력이 높게 나타날 수 있을 것으로 생각되나, 본 실험의 일반

**Table 4. Water holding capacity of glutinous rice flour with *Citrus mandarin* powder (%)**

Classification Samples <sup>1)</sup>	Water holding capacity
Control	45.52±0.39 <sup>a2)3)</sup>
A	45.14±0.59 <sup>ab</sup>
B	42.93±2.23 <sup>bc</sup>
C	41.66±0.62 <sup>cd</sup>
D	38.73±1.43 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Control, A, B, C, D: *Injeulmi* with 0, 3, 6, 9, 12% *Citrus mandarin* powder respectively,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD,

<sup>3)</sup> Values within different superscripts are significant at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

성분 분석결과를 보면, 습식분쇄를 한 찹쌀가루의 수분 함량은 10.42%이고, 건식분쇄 한 감귤분말의 수분 함량은 4.93%로 첨가한 감귤분말의 분량 차이에 따른 수분결합력의 변화에 큰 영향을 미치지 못한 것으로 생각된다.

#### 4. 인절미의 색도

찹쌀가루에 감귤분말을 각각 0%, 3%, 6%, 9% 및 12% 첨가하여 제조한 감귤인절미의 색도에 대한 분석 결과는 Table 5와 같다.

L(백색도)값은 감귤분말을 첨가하지 않은 대조구에서 59.91로 가장 높게 나타났으며, 감귤분말을 3%, 6%, 9% 첨가한 인절미에서 각각 56.61, 54.99, 53.43으로 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 낮아져 어두워지는 경향을 보였으며, 시료 간에 유의적인 차이가 있었다. 그런데 본 실험 결과, 감귤분

**Table 5. Hunter's color value of *Gamgyul-Injeulmi* with *Citrus mandarin* powder**

Classification Samples <sup>1)</sup>	L	a	b
Control	59.91±0.73 <sup>a2)3)</sup>	-1.83±1.27 <sup>b</sup>	0.61±0.64 <sup>c</sup>
A	56.61±0.39 <sup>b</sup>	-2.16±1.21 <sup>b</sup>	11.75±1.87 <sup>d</sup>
B	54.99±2.09 <sup>bc</sup>	-2.24±1.28 <sup>b</sup>	19.16±0.89 <sup>c</sup>
C	53.43±0.54 <sup>c</sup>	-1.59±0.79 <sup>b</sup>	23.79±1.77 <sup>b</sup>
D	55.02±0.83 <sup>bc</sup>	3.00±1.19 <sup>a</sup>	29.83±1.44 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Control, A, B, C, D: *Injeulmi* with 0, 3, 6, 9, 12% *Citrus mandarin* powder respectively,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD,

<sup>3)</sup> Values within different superscripts are significant at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

말을 12% 첨가한 경우는 L(백색도)값이 55.02로 측정되었는데, 이는 인절미에 혼합한 감귤분말이 steaming 과정과 절구로 찌는 과정 중에 전체적으로 고루 섞이지 않아 부분적으로 편재되어 나타난 결과로 생각된다.

a(적색도)값은 감귤분말 12% 첨가구가 3.00으로 가장 높게 나타났고, 감귤분말을 3% 첨가한 인절미에서 -2.16, 감귤분말 6% 첨가 인절미에서 -2.24, 감귤분말 9% 첨가 인절미에서 -1.59로 낮게 나타났으나, 첨가한 감귤분말의 함량이 0%에서 9%까지의 시료에서는 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 감귤분말 12%를 첨가하여 제조한 인절미의 경우, 3.00으로 나타나 대조구인 -1.83에 비하여 a(적색도)값이 증가하는 경향을 보였다. 이는 Park(Park YS 2007)이 감귤분말을 첨가하여 파운드케이크를 제조한 경우 감귤분말 첨가량이 증가할수록 적색도는 증가하는 경향을 보인다는 연구결과와 비슷한 경향을 보였다.

b(황색도)값은 감귤분말 12% 첨가구가 29.83으로 가장 높게 나타났고, 대조구가 0.61로 가장 낮게 나타났다. 즉, 감귤분말을 첨가한 인절미의 b(황색도)값이 대조구보다 높게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으며, 시료 간 유의적인 차이를 보였다. 감귤분말 첨가에 따른 이들 a(적색도)와 b(황색도)의 값의 증가는 감귤에 함유되어 있는 carotenoid와 같은 색소의 영향에 기인한 것으로 생각된다. Kwon 등(Kwon 등 1996)의 현미녹차 인절미, Lee & Cho(Lee & Cho 2001)의 수리취 첨가 인절미, Lee 등(Lee 등 2004)의 구기자가루 첨가 인절미 등의 연구에서도 부재료의 첨가량이 많을수록 L(백색도)값은 낮아지고, a(적색도)값과 b(황색도)값은 증가하였다는 연구결과를 보고하였다.

#### 5. Texturometer에 의한 인절미의 기계적 품질특성

찹쌀가루에 감귤분말을 각각 0%, 3%, 6%, 9% 및 12%로 첨가하여 제조한 감귤인절미의 기계적 품질 특성 측정 결과는 Table 6과 같다.

견고성(Hardness)은 대조구가 97.03, 감귤분말을 각각 3%에서 12% 첨가한 인절미에서 233.61, 253.57, 255.78, 353.31로 나타나 감귤분말 첨가량이 증가할수록 인절미의 견고성이 증가하는 것으로 나타났다. Lee 등(Lee 등 2004)은 찹쌀가루에 구기자 가루를 첨가하여 인절미를 제조한 경우 대조구에 비해 구기자 가루를 첨가한 첨가구에서 견고성이 증가한다고 보고하였고, Cho & Cho(Cho & Cho 2000)와 Jung 등(Jung 등 2006)의 흑미가루와 발아콩가루를 첨가하여 제조한 인절미 역시 대조구보다 첨가구에서 견고성이 증가한다는 경향을 보여 본 실험 결과와 일치하였다.

부착성(Adhesiveness)은 찹쌀가루에 감귤분말을 12% 첨가한 인절미에서 -131.60, 그리고 감귤분말을 첨가하지 않은

Table 6. Texture properties of *Gamgyul-Injeulmi* with *Citrus mandarin* powder

Classification Samples <sup>1)</sup>	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	97.03±1.51 <sup>d2)3)</sup>	-189.86±3.70 <sup>d</sup>	1.02±0.01 <sup>a</sup>	0.73±0.00 <sup>b</sup>	71.03± 1.77 <sup>d</sup>	73.07± 2.05 <sup>d</sup>
A	233.61±5.59 <sup>c</sup>	-167.19±7.09 <sup>d</sup>	0.98±0.00 <sup>b</sup>	0.65±0.01 <sup>c</sup>	153.52± 2.65 <sup>c</sup>	150.45± 2.23 <sup>c</sup>
B	253.57±7.61 <sup>b</sup>	-167.19±6.05 <sup>c</sup>	0.97±0.01 <sup>b</sup>	0.70±0.04 <sup>b</sup>	179.61±16.05 <sup>b</sup>	174.65±15.85 <sup>b</sup>
C	255.78±5.41 <sup>b</sup>	-145.73±6.05 <sup>b</sup>	0.97±0.0 <sup>b</sup>	0.71±0.01 <sup>b</sup>	183.01± 1.72 <sup>b</sup>	178.44± 2.48 <sup>b</sup>
D	353.31±8.85 <sup>a</sup>	-131.60±8.67 <sup>a</sup>	0.95±0.02 <sup>b</sup>	0.97±0.01 <sup>a</sup>	342.98±11.17 <sup>a</sup>	328.33±12.97 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Control, A, B, C, D : *Injeulmi* with 0, 3, 6, 9, 12% *Citrus mandarin* powder respectively,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, <sup>3)</sup> Values within different superscripts are significant at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

대조구에서 -189.86의 값을 보여 감귤분말을 첨가한 인절미 보다 감귤분말을 첨가하지 않은 대조구에서 부착성은 더 큰 것으로 나타났으며 시료 간 유의적인 차이가 있었다. 이는 흑미를 첨가한 인절미의 연구에서 흑미가루를 첨가한 경우가 대조구에 비해 부착성이 높게 나타났다는 Cho & Cho(Cho & Cho 2000)의 결과 및 Lee 등(Lee 등 2004)의 구기자가루 첨가 인절미의 부착성 실험 결과와는 상이하였다. 그런데, Lee 등(Lee 등 1990)은 차생업을 첨가한 인절미의 실험에서 차생업의 첨가량이 증가할수록 부착성이 낮아졌다고 보고하였다. 이들 결과로부터 찹쌀가루에 첨가하는 부재료의 종류 및 양에 따라 부착성이 다르게 나타남을 알 수 있었다.

탄력성(Springiness)은 감귤분말을 첨가하지 않은 대조구에서 1.02로 나타났으며, 감귤분말을 3%, 9% 첨가한 인절미의 경우에 0.98, 0.97, 그리고 감귤분말 12% 첨가 인절미에서 0.95로 가장 낮게 나타나 감귤분말 첨가량이 증가할수록 탄력성은 낮아지는 경향을 보였으나, 감귤분말 첨가구간 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

응집성(Cohesiveness)은 찹쌀가루에 감귤분말을 12% 첨가한 인절미에서 0.97로 가장 높았고, 감귤분말을 3% 첨가하여 제조한 인절미의 경우가 0.65로 가장 낮게 나타났는데, 이는 Kwon(Kwon 등 1996)과 Cha & Lee(Cha & Lee 2001)의 실험에서 각각 녹차, 대추의 첨가량이 증가할수록 인절미의 응집성은 낮아졌다는 연구결과와는 반대의 경향이였다.

점착성(Gumminess)은 대조구가 71.03로 가장 낮았으며, 감귤분말을 3%, 6%, 9% 그리고 12%를 첨가한 인절미에서 각각 153.52, 179.61, 183.01, 342.98로 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 점착성이 높아지는 결과를 보였으며, 시료 간 유의적인 차이가 있었다. Cho & Cho(Cho & Cho 2000) 역시 흑미를 첨가한 흑미인절미의 경우 흑미의 첨가량이 증가할수록 점착성이 높아진다고 보고하였다.

씹힘성(Chewiness)은 대조구에서 73.07로 가장 낮게 나타났고, 감귤분말을 12% 첨가 인절미에서 328.33으로 가장 높게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 씹힘성은 증가하

였다. Lee 등(Lee 등 1990)은 차생업 첨가 인절미 실험 결과, 대조구에 비해 차생업 첨가량이 증가할수록 씹힘성은 낮아진다고 보고하여 이들의 결과와는 다르게 나타났으나, 찹쌀가루에 구기자가루를 첨가한 Lee 등(Lee 등 2004)의 구기자 인절미의 실험 결과와는 비슷한 경향을 보였다.

## 6. 관능검사

찹쌀가루에 감귤분말을 각각 0%, 3%, 6%, 9% 및 12% 첨가하여 제조한 감귤인절미의 관능검사 결과는 Table 7과 같다.

색(Color)은 찹쌀가루에 감귤분말을 6% 첨가하여 제조한 인절미가 다른 첨가군에 비해 유의적으로 가장 높은 수치인 6.60을 나타내어 가장 높게 평가되었으며, 감귤분말을 3%를 첨가한 인절미에서는 3.20으로 가장 낮게 평가되었다. 본 실험 결과 감귤분말을 6% 이상 첨가한 시료에서 색의 특성에 대한 평가가 낮게 나타난 것은 감귤분말이 인절미의 색을 불균일하고 어둡게 만들기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 감귤분말 3% 첨가 인절미의 경우는 감귤분말의 첨가량이 적어 제조한 인절미의 색이 균일하게 나타나지 않아 낮은 평가를 받은 것으로 사료된다.

향미(Flavor)는 감귤분말을 12% 첨가하여 제조한 인절미에서 6.60으로 가장 높게 평가되었고, 대조구는 2.00으로 가장 낮게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 향미는 증가하는 경향을 보였다. 그러나 감귤분말을 6% 이상 첨가한 첨가구 간에는 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

단맛(Sweetness)은 감귤분말을 첨가하지 않은 대조구가 1.60으로 가장 낮은 것은 것으로 나타났다. 그리고 감귤분말을 3%, 6%, 9%, 12%를 첨가하여 제조한 인절미의 경우 각각 2.20, 4.00, 4.60, 5.60으로 평가되어, 감귤분말 12% 첨가 인절미에서 단맛을 가장 강하게 느낀 것으로 나타났다. 이는 감귤분말 첨가량이 증가할수록 감귤에 함유되어 있는 당으로 인하여 단맛이 더 증가하기 때문인 것으로 생각된다.

단단한 정도(Hardness)는 감귤분말 12% 첨가 인절미에서

Table 7. Scores of sensory evaluation of *Gamgyul-Injeulmi* with *Citrus* mandarin powder

Samples <sup>1)</sup>	Control	A	B	C	D
Color	4.20±1.64 <sup>bc2)3)</sup>	3.20±1.64 <sup>c</sup>	6.60±0.55 <sup>a</sup>	5.20±1.10 <sup>ab</sup>	3.80±1.64 <sup>bc</sup>
Flavor	2.00±0.00 <sup>c</sup>	4.00±0.00 <sup>b</sup>	6.00±0.00 <sup>a</sup>	6.20±1.10 <sup>a</sup>	6.60±0.55 <sup>a</sup>
Sweetness	1.60±0.55 <sup>c</sup>	2.20±1.10 <sup>c</sup>	4.00±0.00 <sup>b</sup>	4.60±0.55 <sup>b</sup>	5.60±0.55 <sup>a</sup>
Hardness	1.40±0.55 <sup>d</sup>	1.80±1.10 <sup>d</sup>	3.80±1.10 <sup>c</sup>	5.40±0.55 <sup>b</sup>	6.60±0.55 <sup>a</sup>
Moistness	6.20±1.10 <sup>a</sup>	5.80±1.64 <sup>ab</sup>	5.40±2.19 <sup>ab</sup>	3.80±1.64 <sup>bc</sup>	2.20±1.10 <sup>c</sup>
Elasticity	6.60±0.55 <sup>a</sup>	6.60±0.55 <sup>a</sup>	5.60±0.55 <sup>b</sup>	4.20±1.10 <sup>c</sup>	2.60±0.55 <sup>d</sup>
Overall preference	3.40±0.55 <sup>bc</sup>	2.80±1.10 <sup>c</sup>	6.60±0.55 <sup>a</sup>	4.80±1.64 <sup>b</sup>	3.20±1.10 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Control, A, B, C, D: *Injeulmi* with 0, 3, 6, 9, 12% *Citrus* mandarin powder respectively,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, <sup>3)</sup> Values within different superscripts are significant at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

6.60으로 가장 높게 나타났으며, 감귤분말을 첨가하지 않은 대조구에서 1.40으로 가장 낮게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 단단한 정도는 증가하는 것으로 평가되었다. 이는 Table 7의 기계적 특성 측정 시에 나타난 감귤분말 첨가량이 증가할수록 Hardness가 증가하는 실험 결과와 일치하였다. Kwon 등(Kwon 등 1996)과 Lee 등(Lee 등 2004)도 녹차가루와 구기자가루를 첨가한 인절미 관능평가 결과, 녹차가루와 구기자가루의 첨가량이 증가할수록 인절미는 더 단단해진다고 보고하였다.

촉촉한 정도(Moistness)는 감귤분말 함량이 적은 시료일수록 높게 나타났다. 즉, 감귤분말을 전혀 첨가하지 않은 대조구에서 6.20으로 가장 높게 평가되었고, 감귤분말 12% 첨가 인절미에서 2.20으로 가장 낮게 평가되어, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 촉촉한 정도는 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 이는 찹쌀가루에 구기자가루를 첨가한 인절미의 경우 구기자가루 첨가량이 증가함에 따라 촉촉한 정도는 낮게 평가되었다는 Lee 등(Lee 등 2004)의 결과와 유사하였다.

탄성(Elasticity)도 촉촉한 정도와 마찬가지로 대조구에서 6.60으로 가장 높게 나타났으며, 감귤분말 12% 첨가 인절미에서(2.60) 가장 낮게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 전체적인 선호도(Overall preference)는 감귤분말을 6% 첨가한 인절미에서 6.60으로 가장 높게 나타났으나, 감귤분말을 9%, 12% 첨가한 경우에는 4.80, 3.20으로 도리어 낮게 평가되었으며 시료 간 유의적인 차이가 있었다.

감귤분말을 첨가한 인절미의 관능검사 결과, 모두 시료 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 인절미의 색과 향미의 특성이 인절미의 전체적인 선호도에 영향을 끼친 것으로 생각된다. 이상의 결과를 종합해 보면, 감귤분말을 첨가하여 인절미를 제조할 경우에는 찹쌀가루에 감귤분말을 6% 정도 첨가하여 제조하는 것이 전체적인 관능적 선호도를 충족시

킬 수 있을 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

찹쌀가루에 감귤분말 첨가량(0, 3%, 6%, 9%, 12%)을 각각 달리하여 제조한 감귤인절미의 수분함량, 수분결합력, 색도, *textrometer*에 의한 기계적 특성 및 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

감귤분말을 첨가한 인절미의 수분함량은 대조구가 45.37%로 가장 높게 나타났고, 감귤분말을 12% 첨가한 감귤인절미가 41.81%로 가장 낮게 나타나 감귤분말 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 낮아지는 경향을 보였다.

감귤분말 첨가량에 따른 혼합분의 수분결합력 측정 결과는 대조구가 45.52%로 가장 높았고, 감귤분말 12% 첨가구가 38.73%로 가장 낮았으며, 시료 간에 유의적인 차이가 있었고, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 수분결합력은 낮아졌다.

감귤분말을 첨가한 인절미의 색도 측정 결과, L(백색도)값은 대조구에서 가장 높게 나타났고, a(적색도)값과 b(황색도)값은 감귤분말 12% 첨가구에서 가장 높게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아지고, a값과 b값은 높아지는 경향을 보였다.

감귤분말을 첨가한 인절미의 *textrometer*에 의한 기계적 특성 측정 결과 견고성, 응집성, 점착성 및 씹힘성은 대조구가 가장 낮았고, 감귤분말 12% 첨가구에서 가장 높게 나타나, 감귤분말 첨가량이 증가할수록 이들 특성은 높아지는 경향을 보였다. 그러나 부착성과 탄력성의 경우는 대조구에 비해 감귤분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 것으로 나타났다.

감귤분말을 첨가한 인절미의 관능검사 결과 색, 향미 그리고 전체적인 선호도에서 감귤분말 6% 첨가구가 유의적으로 가장 높게 평가되었다. 이상의 결과로부터 찹쌀가루에 감귤분말을 6% 첨가하여 제조한 경우가 감귤분말의 독특한 맛과

향미를 느낄 수 있고, 관능적 선호도를 충족시킬 있는 가장 바람직한 감귤인절미의 배합 비율이라 생각된다.

## 감사의 글

본 연구는 2007년도 순천대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행된 것이며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사방법 및 응용. pp.161-169. 신광출판사
- 김창명. 2006. 제주 감귤 산업의 발전전략. pp.39-56. 한국식품저장유통학회 학술대회 특별강연 II. Cheju
- 육창수. 1997. 아세아 생약도감. pp.305. 도서출판 경원
- 윤숙자. 2001. 한국의 떡 · 한과 · 음청류. pp.9-11. 지구문화사
- 이효지. 1998. 한국의 음식문화. pp.297-304. 신광출판사
- 허창걸. 2003. 북한 동의보감. pp.131. 창조문화사
- AOAC. 1984. Official Methods Analysis 14th ed. pp.31-47. The Associations of Official Analytical Chemists. Washington D.C
- Bae HS, Lee YK, Kim SD. 2002. Quality characteristics of Yukwa with citrus peel powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 12:388-396
- Bok SH, Lee SH, Park YB, Bae KH, Son KH, Jeong TS, Choi MS. 1999. Plasma and hepatic cholesterol and hepatic activities of 3-hydroxy-3 methylglutaryl CoA reductase and acyl CoA: Cholesterol transferase are lower in rat fed Citrus peel extract on a mixture of citrus bioflavonoids. *J Nutr* 129: 1182-1185
- Cha GH, Lee HG. 2001. Sensory and physicochemical characteristics and storage time of Daechu-Injeulmi added with various levels of chopping jujube. *Korean J Soc Food Sci* 17:29-42
- Chang HN, Hur JH. 1977. Studies on the utilization of Korean Citrus peel waste. *Korean J Food Sci Technol* 9:245-250
- Cho JA, Cho HJ. 2000. Quality properties of Injulmi made with black rice. *Korean J Soc Food Sci* 16:226-231
- Chung SK, Kim SH, Choi YH, Song EY, Kim SH. 2000. Status of citrus fruit production and view of utilization in Cheju. *Food Industry and Nutrition* 5:42-52
- Collins JL, Post AR. 1981. Peanut hull flour as a potential source of dietary fiber. *J Food Sci* 46:445-448
- Crandall PG, Kesterson JW, Dennis S. 1983. Storage stability of carotenoids in orange peel oil. *J Food Sci* 48:924-927
- Emim JA, Oliviera AB, Lapa AJ. 1994. Pharmacological evaluation of the anti-inflammatory activity of a citrus bioflavonoid, hesperidin and the isoflavonoids, daurquin and claussequinone, in rats and mice. *J Pharm Pharmacol* 46:118-122
- Eun JB, Jung YM, Woo GJ. 1996. Identification and determination of dietary fibers and flavonoids in pulp and peel of Korean Tangerine(*Citrus aurantium* var.). *Korean J Food Sci Technol* 28:371-377
- Ha KY, Kim YD, LeeJK, Shin HT, Kim SD. 2001. Quality characteristics of Injulmi made from different glutinous rice varieties. *Korean J Breed* 33:306-310
- Jung JY, Kim WJ, Chung HJ. 2006. Effects of germinated soybean powder addition on isoflavone contents and characteristics of Injulmi. *Korean J Food Cookery Sci* 22:545-551
- Kawaii S, Tomono Y, Katase E, Ogawa K, Yano M. 1999. Quantization of flavonoid constituents in citrus fruits. *J Agri Food Chem* 47:3565-3571
- Kim HJ, Bae KH, Lee HJ, Eun JB, Kim MK. 1999. Effect of hesperidin extracted from tangerine peel on Cd and lipid metabolism and antioxidative capacity in rats. *Korean J Nutr* 32:137-149
- Kim JH, Kim MK. 2003. Effects of different part of mandarin intake on antioxidative capacity in 15-month-old rats. *Korean J Nutr* 36:559-569
- Kim JH, Kwon SH, Kim JK, Kim MK. 2006. Effects of different Mandarin formulations on antioxidative capacity and oxidative DNA damage in fifteen-month aged rats. *Kor J Nutr* 39: 610-616
- Kim JO, Shin MS. 2000. Effect of sugar on the textural properties of Injulmi made from waxy rice flours by different milling methods. *Korean J of Human Ecology* 3:68-76
- Kim JO, Shin MS. 2002a. The effect of added water volume on the texture properties of Injulmi made from waxy rice flours using different milling methods. *Korean J of Human Ecology* 5:33-43
- Kim JO, Shin MS. 2002b. Effects of autoclaving-cooling waxy rice starch on the texture of Injulmi. *Korean J of Human Ecology* 5:23-31
- Kwon MY, Lee YK, Lee HG. 1996. Sensory and mechanical characteristics of Heunmi-nokcha-injulmi supplemented by infused green tea powder. *Korean J of Human Ecology* 34:233-243
- Laura B. 1998. Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutrition Rev* 56:317-333



- Lee GD, Yoon SR. 2003. Monitoring of quality properties with drying of citrus. *Korean J Food Preservation* 10:470-475
- Lee HG, Cha GH, Park JH. 2004. Quality characteristics of *Injeulmi* of different ratios of *Kugija(Lycii fructus)* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 20:409-417
- Lee HY, Seog HM, Nam YJ, Chung DH. 1987. Physico - chemical properties of Korean Mandarin(*Citrus reticula*) orange juices. *Korean J Food Sci Technol* 19:338-345
- Lee JE, Choi EJ, OH MS. 2007. Studies on quality characteristics of Jeju mandarin orange jelly for the aged. *Korean J Food Culture* 22:475-481
- Lee MG, Kim SS, Lee SH, Oh SL, Lee SW. 1990. Effects on retrogradation of *Injeulmi*(Korean glutinous rice cake) added with the macerated tea leaves during storage. *J Korean Agric Chem Soc* 33:277-281
- Lee SM, Cho JS. 2001. Sensory and mechanical characteristics of Surichwi-Injulmi by adding Surichwi contents. *Korean J Soc Food Sci* 17:1-6
- Min SH, Park HO, Oh HS. 2002. A study on the properties of hot water extracts of Korean dried tangerine peel and development of beverage by using it. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18:51-56
- Moon SW, Kang SH, Jin YJ, Park JG, Lee YD, Lee YK, Park DB, Kim SJ. 2004. Fermentation of *Citrus unshiu* Marc. and functional characteristics of the fermented products. *Korean J Food Sci Technol* 36:669-676
- Park YS. 2007. Quality properties of pound cake with *Citrus mandarin* powder. Master's Thesis, The Sunchon National Uni. Sunchon. Jeonnam
- Seo SS, Kim MH, No HK, Kim SD. 2002. Cooking characteristics of coated rice with water homogenate of citrus fruit peel. *J East Asian Soc Dietary life* 12:318-325
- Seo SS, Youn KS, Shin SR, Kim SD. 2003. Optimal condition for manufacturing water extract from mandarin orange peel for colored rice by coating. *Korean J Food Sci Technol* 35:884-892
- Shin SM, Song TH. 2008a. A study of the traditional Korean festival foods for the construction of a traditional Korean food data integration system. *Korean J Food Nutr* 21:243-255
- Shin SM, Joung KH. 2008b. A study on the Korean local foods for the construction of a traditional Korean food data integration system. *Korean J Food Nutr* 21:227-242
- Son HS, Kim HS, Kwon TB, Ju JS. 1992. Isolation, purification and hypotensive effects of bioflavonoids in *Citrus sinensis*. *J Korean Soc Food Nutr* 21:136-142
- Song EY, Choi YH, Kang KH, Koh JS. 1998. Free sugar, organic acid, hesperidin, naringin and inorganic elements changes of Cheju citrus fruits according to harvest date. *Korean J Food Sci Technol* 30:306-312
- Whang HJ, Yoon KR. 1995. Carotenoid pigment of Citrus fruits cultivated in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 27:950-957
- Yoon CH, Jwa SM. 2006. Isolation of anti-tumor promoters from Citrus peels. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49:25-29

---

(2009년 5월 19일 접수; 2009년 6월 3일 채택)