

은행 분말을 첨가한 죽 및 떡의 물리적 및 관능적 특성

김정미 · 서동순 · 김영석 · 김광옥*
 이화여자대학교 식품영양학과

Physical and Sensory Properties of Rice Gruels and Cakes Containing Different Levels of Ginkgo Nut Powder

Jung Mi Kim, Dong Soon Suh, Young Suk Kim, and Kwang-Ok Kim*

Department of Food and Nutritional Sciences, Ewha Womans University

Effects of ginkgo nut powder content on physical and sensory properties, and consumer acceptability of ginkgo nut gruel and cake were examined. In ginkgo nut gruel, greenness and consistency decreased, and sensory color intensity and ginkgo nut flavor increased with increasing ginkgo nut powder content. Consumer acceptability test indicated ginkgo nut powder : rice flour ratio at 4 : 6 had the highest overall and flavor acceptabilities. In ginkgo nut rice cakes, as ginkgo nut powder content increased, greenness, adhesiveness, sensory hardness, and cohesiveness of mass decreased, while sensory color intensity, ginkgo nut flavor, and chalkiness increased. Ginkgo nut cake with ginkgo nut powder : rice flour ratio at 16 : 84 had highest overall acceptability.

Key words: ginkgo nut powder, ginkgo nut gruel, ginkgo nut cake, sensory property, physical property, consumer acceptability

서 론

은행은 예로부터 그 잎과 열매뿐만 아니라 뿌리까지 한방과 민간요법에서 여러 질환에 대한 약물로 쓰여 왔다. 이에 따라 은행의 약리적인 효과에 관한 연구(1-5)는 오래 전부터 다양하게 수행되었다. 그러나 은행을 식품의 소재로 이용하고자 하는 연구는 은행과즙(6), 조미은행(7), 은행이 함유된 정제염 및 그 제조방법에 관한 연구(8), 은행을 제품화시키기 위한 은행의 내피제거 방법에 관한 연구(9), 은행의 분말화 조건 연구(10) 등에 국한되어 있다. 또한 하루에 많은 양의 은행 섭취는 인체에 해가 된다고 예전부터 전해 내려오지만, 이에 대한 은행의 하루 섭취량에 관한 연구가 미흡한 실정이다.

본 연구는 은행분말을 제조하기 위한 연구(10)에 이어, 제조된 은행분말을 식품에 적용하기 위하여 수행되었다. 이에 은행죽과 은행 설기떡(이하 은행떡이라 칭함) 제조 시 첨가된 은행분말의 수준에 따른 죽과 떡의 물리적 및 관능적 특성을 조사하고 소비자 기호도를 평가하여 바람직한 은행분말 수준을 결정하였다.

실험재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 은행은 2001년 11월 경기도 양평 일대에서 수확된 것으로, 경동시장에서 중과피를 제거한 상태로 구입하였다. 쌀은 2001년 경기도 이천에서 수확된 추정품종을 사용하였고, 소금은 99% 정제소금(주식회사 한주, 안동)을 사용하였다.

은행죽의 제조 및 평가

은행죽의 제조: 쌀은 3회 수세하여 쌀 무게의 2배에 해당하는 물에 1시간동안 침수한 후, 체에 건져 30분간 물기를 빼어 roll mill(경창기계, 서울)에서 2번 분쇄하고, 20 mesh 체에 통과시켜 사용하였다. 은행분말은 전보(10)에서 결정된 조건에 따라 제조하였다. 즉, 내피를 제거한 은행(9)을 굵게 갈은 다음, 1분 동안 데치기하여 10시간동안 70°C에서 열풍건조한 후 분말화하였다. 은행죽은 은행분말 및 쌀가루 첨가수준을 달리하고 강(11)의 방법을 약간 수정하여 제조하였다. 은행죽을 제조하기 위하여 예비실험을 통해 결정된 재료 배합비(Table 1)에 따라 은행분말(수분함량 5.3%)과 쌀가루(수분함량 31.0%)를 4 가지 배합 비율(2:8, 3:7, 4:6, 5:5, dry basis)로 혼합하였다. 가수량은 각 재료의 수분 함량을 고려하여 혼합물의 수분함량이 92.0%가 되도록 조절하였다. 은행분말과 쌀가루를 혼합한 재료와 물을 냄비(18 cm×9 cm, 남선일미늄, 대구)에 넣고, 이를 최고의 화력 강도(12번)로 10분간 예열시킨 핫 플레이트(AK 2080, Rommelsbacher Elektrohausgeräte GmbH, Dinkelsbühl, Germany)에 올려놓고 4분 동안 끓인 다음, 화력 강도를 낮추

*Corresponding author: Kwang-Ok Kim, Department of Food and Nutritional Sciences, Ewha Womans University, Daehyun-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-750, Korea
 Tel: 82-2-3277-3095
 Fax: 82-2-3277-3095
 E-mail: kokim@ewha.ac.kr

Table 1. Formula for ginkgo nut gruels

Sample ¹⁾ (GN : RF)	Ginkgo nut powder ²⁾ (g, dry basis)	Rice flour ³⁾ (g, dry basis)	Water ⁴⁾ (mL)	Salt (g)
2 : 8	14.0	56.0	779.1	2.5
3 : 7	21.0	49.0	781.9	2.5
4 : 6	28.0	42.0	784.7	2.5
5 : 5	35.0	35.0	786.8	2.5

¹⁾GN = ginkgo nut powder; RF = rice flour.

²⁾Moisture content of ginkgo nut powder = 5.3%.

³⁾Moisture content of rice flour = 31.0%.

⁴⁾Water added in gruel preparation to have 92.0% moisture.

어(4번) 2분 동안 더 가열하였다. 가열하는 동안 죽이 바닥에 눌러 붙지 않도록 천천히 저어주었으며, 조리 직후 소금을 첨가하였다. 네가지 은행죽의 준비는 물리적 특성 및 관능적 특성을 검사하기 약 30분전에 마치었고, 온도 변화를 줄이기 위해 제조 후 즉시 보온병(용량 1.5 L, 주식회사 세신, 양산, 경남)에 담았다.

은행죽의 물리적 특성 검사: 위에서 제조된 네가지 은행죽에 대해 물리적 특성 검사로 색도, 점성 및 퍼짐성을 측정하였다. 은행죽의 색도 측정은 색도계(CQII/UNI-1200-2, Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, VA, USA)을 이용하였고, 색도계 cell에 은행죽을 가득 담아 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였다. 색도 측정 시에는 은행죽을 보온병에서 꺼내 40°C로 식혀 사용하였다.

은행죽의 걸보기 점도(apparent viscosity)는 Brookfield Viscometer(DV-II⁺, Brookfield Engineering Laboratories, INC., Middleboro, MA, USA)를 사용하여, 시료 온도를 55°C로 유지시키면서 측정하였다. 시료는 일회용 주사기를 이용하여 8 mL를 취하였으며 spindle은 SC 21을 사용하였다. Spindle의 회전 속도는 20 rpm으로 하여 1분이 지난 시점에서 점도를 측정하였다. 점도값은 아래식에 의해 구하였다.

$$\eta(\text{cps}) = \frac{\text{Shear stress (dynes/cm}^2)}{\text{Shear rate (sec}^{-1}\text{)}}$$

은행죽의 퍼짐성은 line spread test 방법으로 측정하였다. 즉, 35 g의 시료(55°C)를 스테인레스 원통(40 mm × 30 mm)에 넣고 1분이 지난 후, 원통을 들어올리고 퍼짐이 멈춘 다음, 4군데의 퍼짐 길이를 쟁어 평균치를 구하였다.

은행죽의 물리적 특성 검사시 모든 시료는 한번에 4회씩 측정하였다. 또한 죽의 제조부터 측정까지의 전과정을 4회 반복하였다.

은행죽의 관능적 특성 검사: 위와 동일한 방법으로 제조된 4 가지 죽에 대한 관능적 특성을 평가하기 위하여 흰색 사기 용기(8.5 cm × 5 cm)에 시료(55±5°C) 50 g씩 담아 뚜껑을 덮어서 관능검사원에게 랜덤하게 제시하였다. 외관용으로는 동일한 용기에 시료 100 g을 담아 뚜껑을 덮어서 따로 제시하였다. 각 시료 용기는 난수표에서 선택한 세자리 숫자를 표기하였으며, 평가 사이에 입을 헹글 수 있도록 정수된 물과 뱉는 컵을 스테인레스 스틸 스푼(폭 3.3 cm, 길이 15 cm)과 함께 제시하였다. 관능검사원은 관능검사에 경험 있는 식품영양학과 대학원생 10명으로 훈련을 통해 평가방법 및 평가 특성에 익숙해지도록 하였다. 비교적 재현성 있는 결과를 나타낼 수 있도록 1회 30분씩 6번에 걸쳐 훈련하였다.

외관 특성으로는 색의 강도(intensity of color)를, 텍스처 특

성으로는 점성(viscosity)을 평가하였으며, 향미 특성으로는 쓴 맛(bitter taste), 짠맛(salty taste), 은행 향미(cooked ginkgo nut flavor), 구운 향미(roasted flavor) 및 익은 쌀 향미(cooked rice flavor)를 평가하였다. 향미 특성에 대한 표준시료는 쓴맛의 경우, 0.035% 카페인(덕산화학, 아산, 경기도), 짠맛은 1% 염화나트륨(덕산화학, 아산, 경기도)이었다. 또한 은행 향미의 경우 익은 은행의 고유한 향미가 잘 나타나는 5분 동안 데친 내피제거 은행이었고, 구운 향미는 구운 넛트류에서 나는 구수한 향미로 정의하여 150°C에서 30분간 열풍건조한 은행을 표준시료로 제시하였으며, 익은 쌀향미는 익은 밥에서 나는 특유의 향미로 정의하였다.

평가 척도로는 양쪽 끝에 약 강을 표시한 동일한 15점 항목 척도를 사용하였다. 은행죽의 향미와 텍스처 특성 평가는 붉은 조명 아래 개인용 검사대에서 실시하였고, 외관 특성 평가는 색에 의한 편견을 배제하기 위해 백색 형광등 아래에서 향미와 텍스처 특성 평가가 끝난 후에 실시하였다. 관능검사는 4일에 걸쳐 4회 반복 평가되었다.

은행죽의 소비자 기호도 검사: 은행분말의 첨가수준에 따른 은행죽의 기호도를 조사하기 위한 소비자검사에 사용된 시료는 은행분말과 쌀가루의 건량 배합 비율을 3가지 수준(3 : 7, 4 : 6, 5 : 5)으로 하여 준비하였다. 은행분말 첨가수준이 낮은 2 : 8 배합 비율의 시료는 예비실험을 통해 은행 향과 색이 매우 약하고 기호도가 낮은 점을 감안하여 소비자 기호도 검사 시료에서 제외하였다. 기호도 검사는 서울시 양천구에 거주하며 은행을 좋아하는지 확인된 30-50대(평균 45세)의 주부 40명을 대상으로 실시하였다. 검사동안 은행죽은 보온병에 담아 온도를 유지하였으며, 제시온도는 은행죽의 관능적 특성 평가시와 동일하도록 55±5°C에서 시료를 제시하였다. 시료는 약 40 g 씩 종이컵(3.5 cm × 5 cm)에 담아 흰색 일회용 플라스틱 스푼 3 개와 함께 제시하였다. 각 시료 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표기하였고, 시료는 무작위로 배치하여 제시하였다. 평가 항목은 전반적인 기호도(overall acceptability), 외관(appearance), 향미(flavor) 및 질감(texture)에 대한 기호도였으며, 평가 척도는 9점 기호 척도(1 = 대단히 많이 싫어한다; 9 = 대단히 많이 좋아한다)를 사용하였다.

은행떡의 제조 및 평가

은행떡의 제조: 은행떡은 은행분말 및 쌀가루 첨가수준을 달리하고 김(12)의 방법을 약간 수정하여 제조하였다. 이때 은행분말은 은행죽에서와 동일한 방법으로 준비된 것을 사용하였다. 또한 쌀은 3회 수세하여 쌀 무게의 2배에 해당하는 물에 3시간동안 침수한 후, 체에 건져 30분간 물기를 뺀 다음 roll mill(경창기계, 서울)을 이용하여 2번 분쇄하고 20 mesh 체에 통과

Table 2. Formula for ginkgo nut rice cakes

Sample ¹⁾ (GN : RF)	Ginkgo nut powder ²⁾ (g, dry basis)	Rice flour ³⁾ (g, dry basis)	Water ⁴⁾ (mL)	Salt (g)
14 : 86	35.0	215.0	122.9	3.0
16 : 84	40.0	210.0	125.1	3.0
18 : 82	45.0	205.0	127.3	3.0
20 : 80	50.0	200.0	129.5	3.0

¹⁾GN = ginkgo nut powder; RF = rice flour.²⁾Moisture content of ginkgo nut powder = 5.3%.³⁾Moisture content of rice flour = 33.0%.⁴⁾Water added in rice cake preparation to have 48.0% moisture.

시켜 사용하였다. 예비실험을 통해 은행분말(수분함량 5.3%)과 쌀가루(수분함량 33.0%)의 배합 비율을 4가지 수준(14 : 86, 16 : 84, 18 : 82, 20 : 80, dry basis)으로 결정하고, 이들의 수분함량이 48%가 되도록 물을 첨가하였다(Table 2). 이때 첨가하는 물에는 미리 소금을 용해시켜두었다.

은행분말과 쌀가루를 혼합한 재료에 물을 넣고 잘 섞은 후, 체(12 mesh)를 2번 쳐서 수분이 골고루 분산되도록 하였다. 여러 개의 구멍(지름 1 cm)이 뚫린 스테인레스 스틸제 pan(19 cm × 12 cm × 5 cm)에 젖은 면천을 깔고 혼합물을 담은 후, 1.2 cm × 3.0 cm의 크기로 칼자리를 내고 젖은 천을 위에 덮었다. 밑이 뚫린 직사각형 스테인레스 스틸제 찜기(46 cm × 33 cm)의 바닥에 물 3 L를 붓고 핫 플레이트(THL 1597, Rommelsbacher Elektrohausgeräte GmbH, Dinkelsbuhl, Germany)의 최고 화력 강도(12번)로 가열하여 물이 끓기 시작하면 pan을 찜기에 랜덤하게 넣고 50분 동안 가열하였다. 가열이 끝난 후 은행떡을 면천이 덮힌 채 실온에서 30분 동안 식힌 후, 면천을 벗기고 떡을 칼자리를 낸 대로 분리하고 polypropylene wrap을 씌워서 1시간 더 식힌 다음, 떡의 가장자리 부분을 제외한 부분을 평가에 사용하였다.

은행떡의 물리적 특성 검사: 은행떡에 대한 색도는 앞에서와 마찬가지로 색도계로 측정하였다. 은행떡 4조각을 가로 3.5 cm, 세로 2.4 cm, 높이 6.0 cm의 크기로 쟁아 투명한 polypropylene wrap으로 찬 후, L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였다.

은행떡의 텍스처 특성을 평가하기 위해서 Texture Analyzer (TA-XT2i, Stable Microsystems Ltd, Godalming, England)를 사용하여 texture profile analysis(TPA)를 실시하였다. 은행떡(3.0 cm × 3.5 cm × 1.2 cm)을 Texture Analyzer plate 중앙에 편편하게 놓고 시료를 2번 압착하여 텍스처를 측정하였으며, 측정 조건은 Table 3과 같았다. 시료를 압착하였을 때 얻은 두 개의 곡선으로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 겹성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 값을 구하였다.

은행떡의 이화학적 특성 검사에서 모든 시료에 대해 한번에 4회씩 측정하였다. 또한 시료 제조부터 측정까지의 과정을 4차례 반복하였다.

은행떡의 관능적 특성 검사: 관능적 특성 검사에 사용된 시료는 위와 동일한 방법으로 제조하였고, 향미와 텍스처 특성을 평가하기 위해 흰색 사기 용기(8.5 cm × 5.0 cm)에 은행떡(3.0 cm × 3.5 cm × 1.2 cm)을 3개씩 담아 뚜껑을 덮어 랜덤하게 제시하였다. 외관 특성의 평가시에는 흰색 사기 용기에 위와 동일한 크기의 은행떡 2개를 제시하였다. 기타 시료제시 방법 및 패널 훈련 절차는 은행죽의 평가시와 동일하였다.

Table 3. Operating conditions of Texture Analyzer¹⁾ for ginkgo nut rice cakes

Probe type	Cylinder No P/20a
Distance	40%
Load cell force	25 kg
Pre-test speed	2.0 mm/sec
Test speed	0.5 mm/sec
Post-test speed	2.0 mm/sec

¹⁾TA-XT2i, Stable Microsystems Ltd, Godalming, England.

외관 평가 특성은 색의 강도(intensity of color)이었고, 향미 평가 특성은 익은 쌀향(cooked rice odor), 쓴맛(bitter taste), 짠맛(salty taste), 은행 향미(cooked ginkgo nut flavor)이었으며, 향미 특성에 대한 표준시료는 은행죽의 관능평가시와 동일하였다. 텍스처 평가 특성은 경도(hardness), 둉어리 응집성(cohesiveness of mass), 이에 박히는 정도(tooth packing) 및 가루끼(chalkiness)이었다. 기타 관능검사 절차는 은행죽의 관능적 특성 평가시와 동일하였다.

은행떡의 소비자 기호도 검사: 은행분말 첨가량에 따른 은행떡의 기호도를 조사하기 위하여 서울시 양천구에 거주하는 30-50대(평균 44세)에 은행을 좋아하는 것으로 확인된 주부 40명을 대상으로 소비자 검사를 실시하였다. 소비자검사에 사용된 시료는 관능적 특성 검사의 시료와 동일한 방법으로 제조하였다. 각 시료는 뚜껑이 있는 일회용 플라스틱 용기(직경 6.2 cm, 높이 4.0 cm, 대명산업, 김포)에 2개씩 담아 뚜껑을 덮어 랜덤하게 제공하였으며, 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표기하였다. 평가 항목은 전반적인 기호도, 향미 및 질감에 대한 기호도이었다. 평가방법은 순위법(ranking test)으로 가장 좋아하는 은행떡을 1로, 가장 좋아하지 않는 은행떡을 4로 나타나게 하였다.

통계분석

은행죽 및 은행떡의 물리적 특성 검사는 총 4회 반복 실험을 하였다. 이를 결과에 대해서는 분산분석을 실시하였고, 시료간의 유의적 차이를 검증하기 위하여 Duncan's multiple range test를 실시하였다($\alpha=0.05$). 은행죽 및 은행떡의 관능적 특성 검사와 은행죽의 소비자 기호도 검사에 대한 결과는 랜덤화 완전 블록 계획에 따라 분석하되 평가원들을 개개의 블록으로 취급하여 이원분산 분석하였다. 또한 시료간의 유의적인 차이를 검증하기 위해서 Duncan's multiple range test를 실시하였다($\alpha=0.05$). 순위법에 의한 은행떡의 소비자 기호도 검사에 대한 결과는 Basker(13)에 의한 순위법의 유의성 검정표를 사용하여 분석하였다($\alpha=0.05$). 은행떡의 소비자 기호도 검사를 제외한

Table 4. Physical properties¹⁾ of ginkgo nut gruels

Sample ²⁾ (GN : RF)	L	a	b	Apparent viscosity (cps)	Line spread (mm)
2 : 8	62.25 ^a	-1.99 ^d	8.45 ^d	2352 ^a	4.97 ^b
3 : 7	61.40 ^a	-1.83 ^c	10.73 ^c	1673 ^b	5.01 ^b
4 : 6	59.99 ^b	-1.73 ^b	11.85 ^b	1389 ^c	5.06 ^b
5 : 5	60.25 ^b	-1.38 ^a	13.48 ^a	1190 ^d	5.39 ^a

¹⁾Means of four replicates. Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

²⁾GN: ginkgo nut powder, RF: rice flour.

모든 통계분석에는 SAS 프로그램(SAS Institute, Cary, NC, USA)를 사용하였다.

결과 및 고찰

은행죽의 물리적 및 관능적 특성과 소비자 기호도

은행죽의 색도 및 물성: 은행죽의 색도 측정 결과(Table 4)를 살펴보면 은행분말 첨가수준이 증가할수록 L값은 약간 낮아져 명도가 감소하는 경향을 보였다. a값은 은행분말 첨가수준이 증가할수록 음의 값이 약간 낮아져 녹색도가 약간 감소하는 것으로 나타났으나 큰 차이는 없었다. b값은 은행분말 첨가수준이 높아질수록 양의 값이 높아져 황색도가 유의적으로 증가하는 것을 알 수 있었다. 은행분말 첨가수준이 증가할수록 녹색도는 감소되고 황색도가 증가된 것은 은행분말 자체의 녹색도가 낮고 황색도는 높은데 기인한다고 본다.

점도 측정 결과(Table 4), 은행분말 첨가수준이 높아질수록 즉, 쌀가루 첨가수준이 낮아질수록 점도값은 크게 낮아짐을 알 수 있었다. 이는 은행분말 제조시 데치는 과정을 거치고, 오랜 시간 높은 온도에서 건조되어 전분입자의 일부가 이미 호화된 상태이기 때문에 건조 후 물과 함께 가열시 점도가 크게 증가되지 않는데 기인한다고 본다(10,14,15). 이에 반해 쌀가루 수준이 증가함에 따라 시료의 점도가 높아진 것은 쌀전분의 호화에 의한 점도 증가가 은행분말에 의한 점도 증가에 비해 큰데 기인한다고 본다(16). 퍼짐성을 측정한 결과(Table 4)를 살펴보면 쌀가루 첨가량이 증가할수록 퍼짐성은 유의적으로 감소하여 점도 증가에 따른 퍼짐성의 감소를 나타냈다.

은행죽의 관능적 특성: 은행분말 첨가량을 다르게 한 은행죽의 관능적 특성 검사 결과(Table 5) 모든 특성에서 유의적 차이를 보였다. 은행죽의 외관 특성을 살펴보면 은행분말 첨가량이 증가할수록 색의 강도는 진하게 나타나 색도계에서 측정한 L값의 감소와 같은 경향을 보였다. 점도의 경우 은행분말 첨가

Table 5. Sensory characteristics^{1,2)} of ginkgo nut gruels

Sample ³⁾ (GN : RF)	IC	VI	BT	ST	CG	RF	CR
2 : 8	3.38 ^d	10.85 ^a	3.75 ^d	5.68 ^b	4.10 ^d	3.80 ^d	10.33 ^a
3 : 7	6.60 ^c	8.88 ^b	6.00 ^c	6.73 ^a	6.05 ^c	5.93 ^c	8.25 ^b
4 : 6	9.40 ^b	7.30 ^c	7.63 ^b	7.10 ^a	8.35 ^b	8.00 ^b	5.93 ^c
5 : 5	11.50 ^a	5.73 ^d	10.08 ^a	7.58 ^a	10.55 ^a	9.13 ^a	4.43 ^d

¹⁾Means of four replicates. Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

²⁾IC: intensity of color, VI: viscosity, BT: bitter taste, ST: salty taste, CG: cooked ginkgo nut flavor, RF: roasted flavor, CR: cooked rice flavor.

³⁾GN: ginkgo nut powder, RF: rice flour.

Table 6. Consumer acceptability scores¹⁾ for ginkgo nut gruels

Sample ²⁾ (GN : RF)	Overall acceptability	Appearance	Flavor	Texture
3 : 7	4.43 ^b	5.53 ^a	5.28 ^a	5.60 ^a
4 : 6	5.40 ^a	5.78 ^a	5.63 ^a	5.93 ^a
5 : 5	5.38 ^a	6.13 ^a	5.30 ^a	6.00 ^a

¹⁾Mean scores of 40 panelists. Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

²⁾GN: ginkgo nut powder, RF: rice flour.

량이 증가될수록 낮아지는 것으로 나타나 역시 물리적 특성에서와 같은 경향을 보였다. 쓴맛은 은행분말 첨가량이 증가될수록 강해지는 경향을 보였는데, 이는 은행 자체의 쓴맛에 기인한다고 생각된다. 짠맛의 경우는 쌀가루 수준이 증가될수록 약간 낮게 나타났는데, 이는 점성 증가에 따라 맛의 감지가 감소하는 것(17)과 관련이 있을 것이다. 은행향미와 구운 은행향미는 은행분말 첨가량이 많아질수록 높아졌고 익은 쌀향미는 쌀가루 첨가량이 많아질수록 높아졌다.

은행죽의 소비자 기호도: 소비자 기호도 검사 결과(Table 6) 전체적인 기호도에 있어서 은행분말과 쌀가루 배합 비율이 3 : 7 인 경우 가장 낮은 기호도를 나타냈고, 4 : 6인 배합비율이 가장 높게 나타났으나 5 : 5의 배합 비율과는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 은행의 배합 비율이 높아질수록 기호도가 높아지는 경향을 나타냈다. 이것은 소비자들이 은행죽에서 질은 은행색을 기대하기 때문으로 생각된다. 향미의 경우 4 : 6의 배합비율이 가장 높은 기호도를 보였으나 다른 시료들과 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 텍스처에 있어서는 3 : 7, 4 : 6 및 5 : 5의 배합 비율 순으로 기호도가 약간 높아지는 경향이 있었다. 은행죽의 관능검사 결과와 연관지어 생각해 볼 때, 관능적 특성 중 중요한 특성이라고 생각된 색의 강도와 은행향미 특성은 은행분말 첨가량이 많아질수록 유의적으로 높게 나타났고, 소비자 기호도 조사 결과에서는 전반적인 기호도와 향미 기호도에 있어서 4 : 6의 배합비율을 지닌 은행죽에서 기호도가 높은 경향이 있었다. 따라서 보다 적은 양의 은행분말을 사용하면서 기호도가 높은 경우를 고려하여 은행죽에 들어갈 은행분말과 쌀가루 배합 비율을 4 : 6의 수준(건량기준)으로 결정하였다.

은행떡의 물리적 및 관능적 특성과 소비자 선호도

은행떡의 물리적 특성: 은행떡의 색도 측정 결과(Table 7)를 살펴보면 은행분말 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하는 경향을 보여 명도가 낮아짐을 알 수 있었다. a값은 은행분말 첨가

Table 7. Physical properties¹⁾ of ginkgo nut-rice cakes

Sample ²⁾ (GN : RF)	14 : 86	16 : 84	18 : 82	20 : 80
L	83.5 ^a	83.5 ^a	82.7 ^b	82.4 ^b
a	0.1 ^d	0.2 ^c	0.3 ^b	0.5 ^a
b	15.4 ^d	16.4 ^c	17.0 ^b	17.8 ^a
Texture ³⁾				
HA (kg)	414.6 ^a	418.9 ^a	412.2 ^a	425.1 ^a
AD (kg)	-24.1 ^b	-23.4 ^b	-19.2 ^a	-17.1 ^a
SP	0.8 ^a	0.8 ^a	0.8 ^a	0.8 ^a
CO	0.5 ^b	0.5 ^{ab}	0.5 ^{ab}	0.5 ^a
GU	209.2 ^a	211.4 ^a	208.2 ^a	216.5 ^a
CH	165.3 ^a	166.7 ^a	164.9 ^a	173.8 ^a

¹⁾Means of four replicates. Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

²⁾GN: ginkgo nut powder, RF: rice flour.

³⁾HA: hardness, AD: adhesiveness, SP: springiness, CO: cohesiveness, GU: gumminess, CH: chewiness.

량이 증가할수록 값이 유의적으로 높아져 녹색도가 낮게 나타났고, b값은 은행분말 첨가량이 증가할수록 값이 유의적으로 높아져 황색도가 높게 나타났다. 이는 앞에서 언급한 바와 같이 은행분말의 높은 황색도에 기인된 것으로 본다.

은행떡의 텍스처 측정 결과(Table 7)를 살펴보면 은행분말 첨가수분이 증가함에 따라 경도, 탄성, 견성 및 씹힘성 등의 특성들은 일정한 경향을 보이지 않았다. 부착성은 은행분말 첨가수준이 높아질수록 감소하였는데, 이는 은행떡에 첨가한 은행분말은 쌀가루 입자를 분산 또는 이완시켜 쌀가루에 의해 나타날 수 있는 부착성을 억제하는 것으로 생각된다. 응집성은 은행분말 첨가수준이 높아질수록 증가하는 경향을 보였으나, 그 값의 차이는 매우 근소하였다.

은행떡의 관능적 특성: 은행분말 첨가 수준을 달리하여 제조한 은행떡의 관능적 특성 검사 결과(Table 8), 이에 박히는 정도를 제외한 모든 특성에서 유의적인 차이를 보였다. 외관에 있어서 색의 강도는 은행분말 첨가수준이 증가할수록 높게 나타나, 색도계에서 측정한 L값의 감소와 유사한 경향을 보였다.

향미 특성 중 익은 쌀 향미는 기대한 바와 같이 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 높게 나타났고, 은행향미의 경우에는 은행분말 첨가수준이 증가할수록 높게 나타났다. 쓴맛은 은행분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났는데, 이는 앞에서 언급한 바와 같이 은행의 쓴맛에 기인된 것으로 본다. 은행분말 첨가수준이 낮아질수록 즉, 쌀가루 수준이 높아질수록, 쓴맛이 약

Table 8. Sensory characteristics^{1,2)} of ginkgo nut-rice cakes

Sample ³⁾ (GN : RF)	IC	CR	BT	ST	CG	HA	CM	TP	CH
14 : 86	3.25 ^d	8.98 ^a	4.50 ^d	5.43 ^c	4.78 ^d	7.78 ^a	8.80 ^a	8.00 ^a	6.00 ^c
16 : 84	5.25 ^c	7.65 ^b	6.35 ^c	6.35 ^b	6.53 ^c	7.45 ^{ab}	8.45 ^{ab}	7.60 ^a	7.33 ^b
18 : 82	7.48 ^b	6.33 ^c	8.03 ^b	7.28 ^a	8.18 ^b	6.90 ^{ab}	7.75 ^{bc}	8.25 ^a	7.90 ^{ab}
20 : 80	9.28 ^a	5.00 ^d	9.98 ^a	7.65 ^a	10.05 ^a	6.58 ^b	7.05 ^c	7.58 ^a	8.78 ^a

¹⁾Means of four replicates. Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

²⁾IC: intensity of color, CR: cooked rice odor, BT: bitter taste, ST: salty taste, CG: cooked ginkgo flavor, HA: hardness, CM: cohesiveness of mass, TP: tooth packing, CH: chalkiness.

³⁾GN: ginkgo nut powder, RF: rice flour.

Table 9. The rank sum of preference¹⁾ for ginkgo nut-rice cakes

Sample ²⁾ (GN : RF)	Overall	Flavor	Texture
14 : 86	101 ^a	97 ^{ab}	93 ^a
16 : 84	95 ^a	122 ^a	97 ^a
18 : 82	98 ^a	99 ^{ab}	97 ^a
20 : 80	106 ^a	82 ^b	113 ^a

¹⁾Rank sum of 40 panelists. Rank sum within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Basker's ranking test).

²⁾GN: ginkgo nut powder, RF: rice flour.

간 낮게 나타났는데, 이것은 위의 죽의 평가에서 점성이 증가함에 따라 짠맛이 감소하는 것과 유사한 경우로, 쌀가루 수준이 높으며 떡의 경도나 뭉치는 정도가 증가하고 이에 따라 맛물질이 혀에 노출될 수 있는 가능성이 낮아지는데 기인한다고 본다(17).

은행떡의 텍스처 측정 결과와는 달리 관능검사 결과, 은행떡의 경도는 은행분말의 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이가 나타났으며, 은행분말은 떡의 경도를 감소시키는 것을 알 수 있었다. 심 등(18)의 쑥 첨가량에 따른 쑥설기의 텍스처에 관한 연구를 살펴보면, 텍스처 측정 결과 쑥첨가량이 증가할수록 경도가 낮아졌고, 쑥을 전혀 첨가하지 않고 쌀가루로만 제조한 시료에서는 가장 높은 경도를 보였다. 이와 같은 결과는 쌀가루로만 제조한 설기떡이 쑥을 첨가한 떡에 비해 쌀가루 첨가량이 높아 호화될 수 있는 쌀전분 양이 증가된 데 기인한다고 본다(19,20). 이는 본 연구 결과에서 은행분말 첨가수준이 감소 할수록, 즉 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 경도가 높게 나타난 것과 일치하는 결과이다. 또한 이 등(21)의 연구에서도 떡에 함유된 전분의 호화도가 텍스처에 직접 영향을 미치며, 경도와 높은 상관관계를 나타내었다. 텍스처 특성 중 덩어리 응집성의 경우 은행분말 첨가수준이 증가할수록 낮게 나타나 은행분말에 의해 쌀가루의 뭉침성이 감소하는 것을 알 수 있다. 가루끼의 경우 은행분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타냈는데, 이와 같은 결과는 은행분말의 첨가수준이 증가될수록 은행분말 가루가 쌀가루 입자들 사이에 더 많이 분산되는데 기인한다고 본다. 이는 또한 차 등(22)의 연구에서 감가루 첨가량이 많을수록 석탄병의 거친 정도가 증가되었고, 씹힘성이 감소되었다는 연구결과와 관련이 있을 것으로 사려된다.

은행떡의 소비자 기호도: 은행떡에 대해 순위법을 사용하여 소비자 기호도를 조사한 결과(Table 9) 전반적인 기호도는 은행분말과 쌀가루의 배합 비율이 16 : 84인 경우에 가장 높게 나타났고, 18 : 82, 14 : 86, 20 : 80의 배합 비율 순으로 낮아졌다.

향미의 경우 20:80의 배합 비율의 기호도가 가장 높았고 14:86, 18:82, 16:84 순으로 낮아졌으며, 20:80의 배합 비율과 16:84의 배합비율간에 유의적인 차이가 나타났다. 텍스처의 경우 은행분말의 첨가량이 증가할수록 기호도가 낮아지는 경향이 있었다. 은행분말 첨가수준이 증가함에 따라 덩어리 응집성은 감소하고 가루끼는 증가한 관능검사에 비추어 볼 때, 소비자들은 쫄깃하고 가루끼가 적은 떡을 더 선호하는 것으로 추측할 수 있다. 이와 같은 결과를 종합해 보면, 16:84의 배합비율을 지닌 시료는 다른 시률에 비해 향미, 텍스처 및 전반적인 기호도에서 유의적인 차이는 없었으나, 전반적인 기호도가 가장 높은 경향이 있고, 적은 양의 은행분말을 사용한다는 경제적인 면을 고려하여 은행떡 제조시 바람직한 은행분말과 쌀가루 배합비를 16:84로 결정하였다.

요 약

본 연구에서는 열풍건조를 통해 제조된 은행분말을 식품에 적용해 보고자 은행분말의 첨가수준을 달리하여 은행죽과 은행떡을 제조하고, 물리적, 관능적 특성 및 소비자 기호도 검사를 통해 바람직한 은행분말 첨가 수준을 조사하였다. 은행죽의 경우 물리적 특성 검사에서는 은행분말 첨가수준이 높아질수록 녹색도와 점도가 감소되었고, 퍼짐성이 증가되었다. 관능적 특성 중 바람직한 특성인 색의 강도와 은행향미는 은행분말 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 소비자 기호도 검사를 한 결과, 4:6의 배합 비율로 섞인 은행죽이 전반적인 기호도와 향미 기호도에서 높은 수치를 나타냈다. 은행떡의 경우 물리적 특성 검사에서 은행분말 첨가수준이 증가할수록 녹색도와 부착성이 감소되었다. 관능적 특성 검사 결과, 은행분말 첨가수준이 높아질수록 색의 강도와 은행향미 및 가루끼는 증가하였고 경도와 덩어리 응집성은 감소하였다. 소비자 기호도 검사를 한 결과, 16:84의 배합비율을 지닌 은행떡이 전반적인 기호도에서 가장 높은 경향이 나타났다. 은행의 과다 섭취에 따른 문제 가능성을 고려하면 앞으로 은행의 하루 가능 섭취량에 관한 연구 및 은행 첨가량을 줄이면서 다른 부재료의 첨가를 고려하는 연구가 지속적으로 이루어져야겠다고 본다.

문 헌

- Chung KF, Dent G, McCusker M, Page CP, Dent G, Guinoit P, Barnes PJ. Effect of a ginkgolide mixtures (BN 52063) in antagonizing skin and platelet response to platelet activating factor in man. *Lancet* 1: 248-251 (1987)
- Koltringer P, Eber O, Lind P. Mikrozirkulation und viskoelastizität des vollblutes unter ginkgo-biloba-extract. Eine plazebokontrollierte, randomisierte doppelblind-studie. *Perfusion* 1: 28-30 (1989)

- Kang SR, Lee DJ, Cha JH, Kim YW. An experimental study on the effect of Ginkgo Biloba extract (EGb 761) on the healing process after weak crush injury. *J. Korean Soc. Plast Reconstr. Surg.* 27: 60-64 (2000)
- Kleijnen J, Knipschild P. *Ginkgo biloba*. *Lancet* 340: 1136-1139 (1992)
- Miller L. *Herval Medicinals: Selected clinical considerations focusing on known or potential drug-herb interactions*. Ach. Int. Med. 158: 2200-2211 (1998)
- Jeong TH. *Animals and plants circulations of the Republic of Korea*. Sam-wha Press, Seoul, Korea (1965)
- Farming Association of Du-Chun Agriculture and Industry. *The Producing Method of a Seasoned Ginkgo Nut*. Korea Intellectual Property Office, Seoul, Korea (1997)
- Sung DM. *The Processing Method of Refining Salt in Ginkgo Nut*. Korea Intellectual Property Office, Seoul, Korea (1993)
- Han JY, Lee YC, Kim KO. Physical and sensory properties of peeled ginkgo nuts prepared under the different dehydration conditions. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35: 84-91 (2003)
- Kim JM, Lee YC, Kim KO. Effect of convection oven dehydration conditions on the physicochemical and sensory properties of ginkgo nut powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35: 393-398 (2003)
- Kang IH. *Taste of Korean*. Korea Text Publishing Co., Seoul, Korea (1987)
- Kim KS. Scientific study for the standardization of the preparation methods for paeksolgi (I). *Korean Home Econ. Assoc.* 25: 79-87 (1987)
- Basker D. Critical values of differences among rank sums for multiple comparisons. *Food Technol.* 42(9): 79 (1988)
- Anastasiades A, Thanou S, Loulis D, Staphoritis A, Karapantsios TD. Rheological and physical characterization of pregelatinized maize starches. *J. Food Eng.* 52: 57-66 (2002)
- Leach HW. Determination of intrinsic viscosity of starches. *Cereal Chem.* 40: 593-600 (1963)
- Ghiasin K, Varriano-Marston E, Hoseney RC. Gelatinization of wheat starch. IV. Amylograph viscosity. *Cereal Chem.* 59: 262-266 (1982)
- Christensen CM. Effects of solution viscosity on perceived saltiness and sweetness. *Percep. Psychophys.* 28: 347-353 (1980)
- Sim YJ, Paik JE, Chun HJ. A study on the texture characteristics of ssooksulgis affected by mugworts. *Korean J. Soc. Food Sci.* 7: 35-43 (1991)
- Lii CY, Tsai ML, Tseng KH. Effect of amylose content on the rheological property of rice starch (1). *Cereal Chem.* 73: 415-420 (1996)
- Perez CM, Juliano BO. Varietal difference in quality characteristics of rice layer cake and fermented cakes. *Cereal Chem.* 65: 40-43 (1988)
- Lee YH, Lee KY, Lee SR. Textural characteristics of various food products by texturometer. *Korean J. Food Sci. Technol.* 6: 42-54 (1974)
- Cha GH, Lee HG. Texture characteristics of seoktanbyung as affected by ingredients. *Korean J. Soc. Food Sci.* 8: 65-71 (1992)

(2004년 1월 27일 접수; 2004년 6월 1일 채택)