

쌀의 종류에 따른 식사대용 찰떡의 품질 특성

김옥희 · 신명은 · 이경희[†]

경희대학교 외식경영학과

Quality Characteristics of Glutinous Rice *Dduk* Made from Different Rice as a Meal Substitute

Ok-Hee Kim, Myung-Eun Shin and Kyung-Hee Lee[†]

Dept. of Food Service Management, Kyunghee University, Seoul 130-701, Korea

Abstract

Glutinous rice *dduk*, traditional Korean rice cake, was prepared using rice(white glutinous rice, brown glutinous rice, black glutinous rice, gaba glutinous rice) as a meal alternative, and each of their quality characteristics were compared. This study had checked sensory tests, color differences, moisture contents, texture characteristics, and storage lives of *dduk* during storage at room temperature for 6 days. The moisture contents of black glutinous rice *dduk* scored the highest. For color properties, gaba glutinous rice *dduk* was darker with a decreased yellow value, whereas its red value was higher comparing with that of brown glutinous rice *dduk*. The results of the preference test showed that appearance, flavor, texture, and overall preference were the highest in white glutinous rice *dduk*, whereas black glutinous rice *dduk* showed the lowest score. The results of the color difference test showed that softness, viscoelasticity, and fineness were the highest in white glutinous rice *dduk*, whereas black glutinous rice *dduk* showed the highest difference in color. For individual textural characteristics, black glutinous rice *dduk* showed the highest score, whereas white glutinous rice *dduk* showed the lowest scores in hardness, chewiness, and gumminess. In the results of the textural characteristics of *dduk* during storage, white glutinous rice *dduk* showed the highest increase in hardness after 48 hours, whereas black glutinous rice *dduk* showed the lowest increase. White glutinous rice *dduk* showed the highest increases in chewiness and gumminess. Cohesiveness decreased in all glutinous rice *dduk*. In the results of fungal occurrence in *dduk* during storage, black and gaba glutinous rice *dduk* showed increased fungi occurrence compared with white and brown glutinous rice *dduk* after 6 days. In conclusion, the overall preference for glutinous rice *dduk* made from different rice is more affected by appearance or texture than flavor.

Key words : Glutinous rice *dduk*, quality characteristics, meal substitute.

서 론

농경 국가에서 시작된 우리나라의 음식 문화는 곡물을 중히 여겨 밥, 떡, 죽 등의 곡물 음식이 가장 많이 발달되었고, 이런 음식들은 토착성이 짙은 전통 음식으로 계승되어 왔다. 그 중에서도 떡은 오래전부터 전해 내려오는 곡류의 가공품으로서, 한국인이 즐겨 먹는 음식 가운데 하나이다. 떡을 조리 형태로 정의하면 “곡물의 분식 형태의 음식”이라고 말할 수 있으며, 떡의 시작은 시루의 등장 시기인 청동기 시대 또는 초기 철기 시대라 할 수 있다. 선사시대 생활에서도 떡은 시루에서 찌서 익힌 것, 기름에 지지는 것 등이 있었던 것으로 추정되나, 고려 중기 이후에 이르러서는 쌀을 위시한 곡물의 산출이 증가되면서 떡이 별식으로 발달하기 시작하였다.

고려 시대에서 일반화된 떡은 조선시대로 이어지면서 각종 행제(行祭), 제례(制禮), 빈례(賓禮), 대소연의(大小宴儀), 절식(節食), 통과의례(通過儀禮)에서 필수적인 음식이 되어, 그 종류와 맛이 한층 다양하고 섬세하게 고급화 되었다. 초기에는 단순히 곡분을 증분하여 만들었던 떡이 점차 다른 곡물을 배합하거나 과일, 꽃, 야생초, 약재 등을 넣음으로써 빛깔, 모양, 맛이 다양하게 변화되었다. 궁중과 반가를 중심으로 재료 배합면에서도 멥쌀, 찹쌀 혹은 차조 등의 곡물을 기본재료로 쓰고, 부재료로 콩류, 깨류 및 각종 견과류 등을 배합하여 영양소의 균형을 이루게 되었으며, 토속식품을 다양하게 활용하고 있기 때문에 향토성 짙은 향토 음식으로서의 역할을 하였다(이효지 1998). 또한 여러 가지 한약재를 다양하게 활용하여 보양음식으로도 이용하였고, 채소, 과일류 등을 첨가하여 떡이 내는 색깔과 향기를 즐겨왔다.

떡의 분류 방법은 재료의 특징에 따라 가루를 내어 만드

[†] Corresponding author : Kyung-Hee Lee, Tel : +82-2-961-0847, Fax : +82-2-964-2537, E-mail : lkhee@khu.ac.kr

는 떡과 쌀 그대로 만드는 떡으로 나눌 수 있으며, 떡을 만드는 방법에 따라 가루를 시루에 안쳐 찌는 시루떡과 시루떡이 아닌 떡, 즉 물편의 두 가지로 나누고 있으며, 다른 연구자들은 찌는 떡 또는 시루떡을 기본으로 하고, 물편을 치는 떡, 지지는 떡, 삶는 떡, 찌는 떡, 빻는 떡 등으로 분류하고 있다. 강인희(1997), 신민자(2002)는 찌는 떡, 치는 떡, 빻는 떡, 지지는 떡으로 나눴다. 치는 떡은 도병(搗餅)이라고도 하며(윤서석 1991), 도병이란 ‘떡을 찢음 또는 떡’으로 되어 있다. 곡류를 낱알 그대로의 모양으로 찌낸 것을 안반이나 질구에 놓고 쳐서 만든 떡으로, 멥쌀로 만든 떡은 백병(白餅: 흰떡), 절편, 개피떡 등이 있고, 찰쌀로 만든 떡으로는 인절미, 잡과찰떡, 석이찰떡, 단자 등이 있다.

현대사회에서 떡은 행사식, 별미식의 기능을 가지고 있으나, 제조 방법의 번거로움, 저장성 문제, 그리고 다양한 밀가루 제품의 등장 등 여러 가지 요인에 의해 그 이용률이 점차 감소되는 경향을 보였다(Lee JS 1999). 그러나 최근에는 건강상의 이유나 글루텐 알레르기 등의 이유로 밀가루로 만든 음식보다는 쌀로 만든 음식을 더 선호하는 경향이 있으며, 현대인의 바쁜 생활 패턴 때문에 아침식사 대용으로 밥이나 빵 대신 떡의 수요가 증가하고 있다. 떡은 먹기 간편할 뿐 아니라 다양한 재료의 사용으로 품질이 향상되었고, 웰빙음식으로 발전되어 왔으므로 식사 대용으로서의 역할이 한층 높아졌다(Yoon et al 2007). 따라서 식사 대용으로 할 떡의 재료로서 주재료인 쌀에 다양한 기능성 식품을 부재료로 첨가한 떡의 연구가 진행되고 있다.

신감초편(Lee HJ 1991), 쭈설기(Sim et al 1991), 민들레떡(Kim et al 1999), 질경이떡(Jung et al 1999), 도행병(Park et al 2000), 백복령떡(Kim et al 2005), 뽕설기(Kim & Yoon 2004), 백년초(Jung HS 2004), 송화설기(Kim HJ 2001) 등의 선행 연구가 이루어져 왔으며, 최근 아침식사 대용으로 많이 이용되는 찰떡에 관한 연구가 이루어져, 찰쌀의 침지 시간을 달리하여 제조한 찰쌀떡의 노화 속도(Kim et al 1995), 찰취를 첨가한 찰쌀떡의 관능적 및 이화학적 특성(Lee et al 2001)에 관한 연구가 보고되었다. 또한 찰쌀가루 첨가량에 따른 콩설기의 질감 및 관능 특성 변화에 관한 연구(Kim et al 2009), 찰쌀 첨가량에 따른 도행병의 관능적, 기계적 특성에 관한 연구(Park et al 2000), 찰쌀가루 첨가량에 따른 산약병의 기호성 및 품질 특성에 관한 연구(Yoon SJ 1999) 등 대부분이 찰쌀 첨가량에 따른 떡의 품질 특성에 대한 연구가 이루어졌으며, 쌀 자체에 다양한 기능성이 부여된 기능성 쌀로 만든 떡에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 기능성 쌀이란, 쌀이 가지고 있는 고유한 기능성 물질 및 특수한 영양 및 생리 활성 기능을 하는 물질을 강화시키거나 억제시켜 만든 쌀을 말하며, 넓게는 가공을 통한 기능성 쌀과 품종육종을 통한 특수

미, 그리고 특수 재배에 의해 생산되는 특수 재배 쌀을 말한다(Jang YJ 2004). 기능성 쌀의 종류로는 현미, 흑미, 가바쌀, 게르마늄 쌀, 키토산 쌀, 상황버섯 쌀, 영지버섯 쌀, 아가리쿠스 쌀, 동충하초 쌀 및 홍버섯 쌀 등이 개발되고 있으며, 이런 쌀들의 다양한 기능성에 의해 건강지향적인 떡을 제조할 수 있으나, 기능성 쌀로 만든 떡은 색, 맛, 식감 등 관능적인 특성이 일반 쌀로 만든 것보다 떨어질 가능성이 있다.

이에 본 연구에서는 식사대용으로서 선호도가 높은(Yoon et al 2007) 찰떡을 쌀의 종류별로 제조한 후 수분, 색, 텍스처 특성, 관능검사를 검토하고, 경과 시간에 따른 저장성 등을 측정하여 쌀의 종류에 따른 찰떡의 품질을 파악하고 보완해야 할 점을 알아냄으로써 보다 기호도가 높고 건강에 유익한 떡을 개발하는데 도움이 되고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 찰쌀은 2011년에 생산된 것으로 백미 찰쌀은 경기도 화성군 정남면에서, 현미 찰쌀은 경기도 이천에서, 흑미 찰쌀은 전남 진도군에서, 가바 찰쌀은 경기도 여주군에서 수확한 것으로 구입하였고 소금은 제염염(청정원)을 사용하였다.

2. 시료의 제조

백미 찰쌀, 현미 찰쌀, 흑미 찰쌀, 가바 찰쌀 3 kg을 상온(18℃)의 물에 4번 씻어 15시간 불린 후, 소쿠리에 건져 20분간 물기를 뺀 후 소금 21 g을 넣고 분쇄기(ML2, 미래산업, 한국)에 11시 방향 1회, 12시 방향 1회 분쇄하여 18 mesh 체 굵기로 만든 가루를 stainless 시루(가로 40 cm, 세로 40 cm, 높이 10 cm)에 넣어 스팀보일러(TAY 55K, 태양보일러, 한국)에 10분간 쪄 후 편칭기(SM, (주)삼우기계, 한국)에 3분간 편칭하여 기름 바른 비닐에 높이가 3 cm가 되도록 퍼서 성형하여 썬 후 3시간 식혀 코팅 칼로 3×3×10 cm³의 크기로 썰어 시료로 사용하였다.

3. 수분함량 측정

수분 함량은 냉동 보관된 백미 찰떡과 현미 찰떡, 흑미 찰떡, 가바 찰떡을 각각 1 g 씩 측정하여 2 mm 크기로 다져서 수분측정기(MB-45, OHAUS, USA)를 이용하여 각각 5회 반복하여 그 평균값을 구하였다.

4. 색도 측정

시료를 3×3×3 cm³ 크기로 잘라 시료 표면을 색차계(JC 801, Color Techno Co., Japan)를 사용하여 5회 반복 측정하

였으며, 표준 값으로 L값은 93.87, a값은 -1.13, b값은 1.44로 하였다.

5. 물성 측정

시료의 물성 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable micro systems, UK)를 사용하여 제조한 직후부터 실온(21~23℃)에서 저장하면서 12시간 간격으로 48시간까지 경과시간에 따른 찰떡의 hardness, adhesiveness, springiness, gumminess, chewiness, cohesiveness를 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다. 각 시료를 3×3×3 cm³의 크기의 정육면체로 절단하여 texture profile analyser를 사용하여 force unit : grams, distance format : strain, pre-test speed : 1.0 mm/s, test speed : 3.0 mm/s, post-test speed : 3.0 mm/s, distance : 8.0 mm, trigger force 4.0 g의 조건으로 측정하였다.

6. 관능검사

조리에 관심이 많은 대학생과 대학원생 40명을 대상으로 측정항목의 용어에 관한 의미를 이해시키고, 측정 방법을 훈련시킨 다음 관능검사를 실시하였다. 시료는 당일 제조한 떡의 양끝을 잘라 제거한 후 가로 2 cm, 세로 2 cm, 높이 2 cm로 일정하게 썰어 한 조각씩 제공하였고, 기호 검사는 외관, 냄새, 맛, 질감의 기호도 및 전반적인 기호도에 대하여 '매우 좋지 않다'를 1점으로, '매우 좋다'를 7점으로 하여 실시하였으며, 식별검사는 떡의 색, 쌀 특유의 냄새, 구수한 맛, 부드러운 정도, 쫄깃한 정도, 결의 미세함에 대하여 '매우 약하다'를 1점으로 하고 '매우 강하다'를 7점으로 하는 7점 척도법으로 실시하였다.

7. 곰팡이 발생 관찰

경과 기간에 따른 찰떡의 곰팡이 발생을 알아보기 위하여 제조한 직후부터 실온(21~23℃)에서 저장하면서 1일 간격으로 6일 동안 관찰하였다.

8. 통계 방법

실험 결과는 SPSS 16.0 package를 이용하여 측정 $p < 0.05$ 유의수준에서 One-Way ANOVA로 분석하였고, 사후 검증은 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 찰떡의 수분 함량

기능성 쌀의 종류에 따른 찰떡의 수분 함량을 측정된 결과는 Fig. 1과 같았다. 찰떡의 수분 함량은 시료간에 유의적

인 차이를 보였으며, 흑미 찰떡이 39.35%로 가장 높았고, 그 다음으로 가바 찰떡이 37.85%이었다. 현미 찰떡의 수분 함량은 35.38%, 백미 찰떡은 34.77%로 흑미나 가바 찰떡의 수분 함량보다 유의적으로 낮게 나타났다. Cho & Cho(2000)의 연구에서 백미 찹쌀가루에 흑미 가루의 첨가량이 증가할수록 수분의 함량이 높아진 것은 흑미에 함유된 식이섬유소 때문이라고 보고한 바와 같이 흑미나 가바 쌀은 백미나 현미보다 섬유소 함량이 높아(http://nongupin.co.kr 2012) 떡의 조직 내에 더 많은 수분을 보유하고 있는 것으로 생각된다.

2. 찰떡의 색

기능성 쌀의 종류에 따른 찰떡의 색도 측정 결과는 Table 1과 같았다.

찰떡의 색도는 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)에서 모두 유의적인 차이를 보였다. 백색도를 나타내는 L값은 흰색을 띄는 백미 찰떡이 가장 높았고, 검은 흑미 찰떡이 가장 낮았다. 가바 찰떡은 현미 찰떡보다 색이 진하여 L값이 37.76으로 낮게 나타났다. 적색도를 나타내는 a값은 가

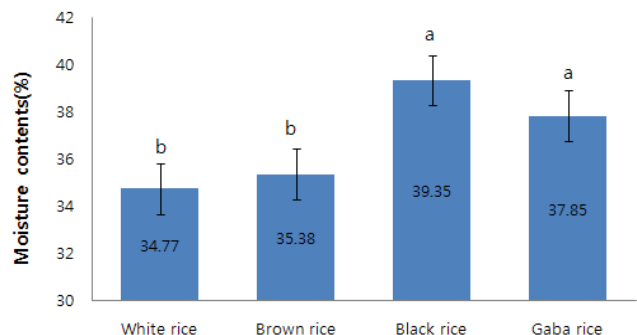


Fig. 1. Moisture content in glutinous rice dduk made from different rice.

Values are mean±S.D.

^{a,b} Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 1. Hunter's color values of glutinous rice dduk made from different rice

	White glutinous rice	Brown glutinous rice	Black glutinous rice	Gaba glutinous rice
L	69.57±1.16 ^{1)a2)}	55.98±1.02 ^b	14.1±70.64 ^d	37.76±0.36 ^c
a	-0.08±0.48 ^d	4.45±0.12 ^b	1.93±0.64 ^c	7.39±0.12 ^a
b	9.38±0.82 ^c	22.09±0.64 ^a	2.33±0.55 ^d	16.12±0.34 ^b

¹⁾ Values are mean±S.D.

²⁾ ^{a-d} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

바 찰떡이 7.39로 가장 높았으며, 황색도를 나타내는 b값은 현미 찰떡이 22.09로 가장 높게 나타났고, 그 다음이 가바 찰떡으로 16.12를 나타냈으며, 현미 찰떡과 비교하여 어둡고 황색도가 낮은 반면 적색도는 유의적으로 높았다. 가바 찰떡을 제외한 백미, 현미, 흑미 찰떡의 색도는 Park & Park(2002)의 연구에서 측정된 결과와 유사하게 나타났다.

3. 찰떡의 물성

기능성 쌀 종류에 따른 찰떡의 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정된 결과는 Table 2와 같았다. 찰떡의 경도는 흑미 찰떡이 860.54 g으로 유의적으로 가장 높았으며, 그 다음으로 현미 찰떡 626.98 g, 가바 찰떡 570.44 g의 순이었으며, 백미 찰떡이 453.14 g으로 가장 낮게 나타났다. 이는 Cho & Cho(2000)의 흑미를 첨가한 인절미의 품질 특성에 관한 연구에서 경도(hardness)는 백미 찰떡이 가장 낮게 나타났으며, 흑미 가루를 많이 첨가할수록 높게 나타난 결과와 일치하였다. 부착성과 탄력성은 시료간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Cho & Cho(2000)의 흑미 첨가량을 달리한 인절미의 품질 특성 연구와 Lee *et al*(2004)의 구기자 가루 첨

가량에 따른 인절미의 품질 특성 연구에서도 부착성과 탄력성은 유의적인 차이가 나타나지 않아 본 연구 결과와 일치되었다. 씹힘성과 점착성은 흑미 찰떡이 유의적으로 가장 높게 나타났고, 현미 찰떡, 가바 찰떡, 백미 찰떡의 순으로 낮게 나타났다. 응집성은 백미 찰떡이 0.92로 유의적으로 가장 높았고, 백미 찰떡과 현미 찰떡보다 섬유소가 많은 흑미 찰떡과 가바 찰떡이 유의적으로 낮았다. 섬유소가 적은 백미 찰떡은 경도가 낮아 식감이 부드러우면서 조직이 치밀하여 응집성이 가장 높게 나타났으며, 백미 찰떡에 비해 섬유소가 많은 다른 찰떡은 단단하면서도 조직감이 치밀하지 않아 응집성이 낮은 것으로 나타났다(Jung SO 2009).

4. 찰떡의 관능적 특성

기능성 쌀의 종류에 따른 찰떡의 관능검사를 실시한 결과는 Table 3 및 Table 4와 같았다. 찰떡의 기호검사에서는 백미 찰떡이 전반적인 기호도에서 유의적으로 가장 높았으며, 그 다음으로 현미 찰떡, 가바 찰떡, 흑미 찰떡의 순으로 선호되었지만, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 찰떡에 대한 외관의 기호도는 백미 찰떡이 유의적으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 현미 찰떡과 가바 찰떡이 높았으며, 흑미

Table 2. Textural characteristics of glutinous rice *dduk* made from different rice

	White glutinous rice	Brown glutinous rice	Black glutinous rice	Gaba glutinous rice
Hardness (g)	453.14±24.50 ^{1)ad2)}	626.98±21.02 ^b	860.54±6.77 ^a	570.44±11.46 ^c
Adhesiveness	-214.66±8.82	-304.28±13.32	-301.24±111.27	-268.86±39.49
Springness (%)	0.97±0.00	0.97±0.00	0.98±0.01	0.97±0.00
Chewiness (g)	405.18±20.92 ^d	544.96±12.55 ^b	674.12±25.37 ^a	458.10±11.64 ^c
Gumminess (g)	416.39±21.01 ^d	559.64±13.25 ^b	688.80±31.97 ^a	470.07±12.22 ^c
Cohesiveness (%)	0.92±0.01 ^a	0.89±0.11 ^a	0.80±0.04 ^b	0.83±0.02 ^b

¹⁾ Values are mean±S.D

²⁾ a-d Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 3. The sensory evaluation for preference test of glutinous rice *dduk* made from different rice

	White glutinous rice	Brown glutinous rice	Black glutinous rice	Gaba glutinous rice
Appearance	4.90±1.36 ^{1)a2)}	4.43±1.06 ^{ab}	4.07±1.45 ^b	4.45±1.35 ^{ab}
Flavor	4.68±1.06 ^a	4.52±0.99 ^{ab}	4.07±1.07 ^b	4.29±1.13 ^{ab}
Taste	4.59±1.14	4.21±1.18	4.19±1.31	4.26±1.08
Texture	5.05±1.24 ^a	3.88±1.25 ^b	4.26±1.25 ^b	4.21±1.16 ^b
Overall preference	5.12±1.17 ^a	4.38±1.15 ^b	4.10±1.38 ^b	4.29±1.02 ^b

¹⁾ Values are mean±S.D.

²⁾ a,b Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 4. The sensory evaluation for difference test of glutinous rice *dduk* made from different rice

	White glutinous rice	Brown glutinous rice	Black glutinous rice	Gaba glutinous rice
Color	3.33±1.90 ^{1)c2)}	3.88±1.09 ^c	5.83±1.64 ^a	4.62±1.13 ^b
Rice odor	4.43±1.27	4.02±1.14	4.43±1.33	4.43±1.27
Roasted taste	4.62±1.40	4.67±1.32	4.33±1.46	4.52±1.23
Softness	5.21±1.16 ^a	4.00±1.04 ^b	4.07±1.24 ^b	4.05±1.27 ^b
Visco-elasticity	6.00±0.86 ^a	5.17±1.21 ^{ab}	4.76±1.20 ^b	4.57±1.09 ^c
Fineness	5.17±1.25 ^a	3.95±1.19 ^b	3.93±1.37 ^b	3.88±1.31 ^b

¹⁾ Values are mean±S.D.

²⁾ a-c Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

찰떡이 가장 낮았다. 이는 Cho & Cho(2000)의 연구에서 흑미 가루 첨가량이 증가할수록 인절미의 기호도가 낮았던 것과 같은 경향이었다. 블랙푸드의 우수한 기능성 때문에 흑미에 대한 선호도가 높을 것으로 생각되었으나, 흑미 찰떡의 기호도가 낮았던 것으로 보아 일반적으로 음식은 너무 색이 짙으면 좋게 받아들이지 않는 것으로 생각된다. 냄새에서도 백미 찰떡이 유의적으로 가장 높았으며, 흑미 찰떡이 가장 낮았는데, 외관과 마찬가지로 흑미 찰떡이 흑미 특유의 향이 강하게 나서 좋게 느껴지지 않기 때문이라 여겨진다. 맛의 기호검사에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 이는 Park & Park(2002)의 유색미, 현미 및 일반미 절편의 품질 특성 비교 연구에서 맛의 기호검사 결과 유의적인 차이가 없었던 것과 일치하였다. 질감의 경우, 백미 찰떡이 유의적으로 가장 높았고, 현미, 흑미, 가바 찰떡은 유의적으로 낮았다. 백미를 제외한 질감의 기호도가 낮게 나타난 것은 쌀 속에 섬유소가 많이 함유되어 있어 떡의 부드러움, 결의 미세함 등이 떨어져 떡을 씹을 때 보드러운 질감이 덜 느껴지기 때문인 것으로 생각된다. 이와 같이 찰떡의 전반적인 기호도에는 맛의 기호도보다 외관, 냄새, 질감의 기호도가 중요하게 영향을 미치는 요인으로 생각된다.

차이 식별 검사에서 찰떡의 색은 일반적으로 육안으로 구분되듯이 흑미 찰떡이 유의적으로 가장 진했으며, 가바 찰떡이 그 다음으로 진했고, 현미 찰떡, 백미 찰떡의 순으로 나타났다. 쌀 특유의 냄새와 구수한 맛은 유의적인 차이가 없어서 맛의 기호에 영향을 주지 못한 것으로 보인다. 부드러운

정도와 결의 미세함은 백미 찰떡이 유의적으로 가장 높았으나, 현미 찰떡, 흑미 찰떡, 가바 찰떡은 시료간 차이가 거의 없었다. 쫄깃한 정도는 백미 찰떡이 유의적으로 가장 높게 나타났고, 현미 찰떡, 흑미 찰떡, 가바 찰떡의 순으로 나타났으며, 시료들 간에 유의적인 차이가 있었다. 이러한 결과는 질감의 기호도 결과와 일치하여 이런 특성들이 찰떡의 질감에 대한 기호도에 크게 영향을 미친 것을 알 수 있었다.

기능성 쌀로 만든 찰떡의 전반적인 기호도에 영향을 미치는 관능적 특성을 알아보고자 이들에 대한 상관관계를 분석한 결과는 Table 5와 같았다. 찰떡의 전반적인 기호도는 질감의 기호도($r=0.714$)와 가장 높은 양의 상관관계를 나타냈으며, 맛의 기호도($r=0.655$), 외관의 기호도($r=0.559$), 부드러운 정도($r=0.455$)와도 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다. 전반적인 기호도는 색의 진한정도와는 상관관계가 없었다.

이와 같이 기능성 쌀의 종류에 따른 찰떡의 관능검사를 실시하고, 관능적 특성에 대한 상관관계를 분석한 결과, 부드러운 정도, 쫄깃한 정도, 결의 미세함의 차이는 찰떡의 질감에 대한 기호도에 영향을 미쳤고, 질감의 기호도는 찰떡의 전반적인 기호도에 가장 크게 영향을 미쳤을 것으로 추측된다.

5. 경과시간에 따른 찰떡의 저장성

1) 찰떡의 물성변화

찰떡의 물성 중 유의적인 차이가 나타난 경도(hardness),

Table 5. Correlation coefficients between overall preference and other attributes of glutinous rice *dduk* made from different rice

	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Color	Roasted taste	Softness	Visco-elasticity	Fineness
Overall preference	0.559 ^{**1)}	0.404 ^{**}	0.655 ^{**}	0.714 ^{**}	-0.067	0.452 ^{**}	0.455 ^{**}	0.402 ^{**}	0.341 ^{**}

¹⁾ ** $p<0.01$.

씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess), 응집성(cohesiveness)에 대하여 경시 변화를 측정 한 결과는 Fig. 2~Fig. 5와 같았다.

제조 즉시 측정 한 경도는 백미 찰떡이 $0.45(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 로 유의적으로 가장 낮은 것으로 나타났으나, 12시간 이후 급격히 증가하여 48시간 경과 후에는 $6.56(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 가장 높게 나타났다. 반면, 흑미 찰떡은 제조 당시의 경도가 $0.86(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 가장 높았으나, 경도 증가가 더디게 나타나 48시간 경과 후의 경도가 $3.88(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 로 가장 낮았다(Fig. 2). Park & Park(2002)의 연구에서 유색미, 현미 및 일반미 절편의 품질 특성을 비교한 결과, 저장 24시간 후에 현미, 유색미로 만든 절편의 경도가 일반미로 만든 절편의 경도보다 낮은 결과를 보였다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하는

경향이였다. 이는 백미보다 유색미로 만든 떡에 수분을 더 많이 보유하고 있어서 떡의 조직감을 부드럽게 유지하고 노화를 지연시키기 때문이라 생각된다. 씹힘성은 경과 시간 12시간부터 백미 찰떡이 $2.10(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 이고, 현미 찰떡이 $2.00(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 로 다른 찰떡에 비해 급격히 증가하였으나, 흑미와 가바 쌀로 만든 떡은 시간경과에 따른 씹힘성의 증가가 완만하였다. 점착성은 백미 찰떡이 제조 즉시 $0.42(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 가장 낮게 나타났으나, 12시간 후에 가장 급격하게 증가하여 48시간 후에는 $5.05(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 가장 높게 나타났으며, 다른 쌀로 만든 찰떡의 경우도 경도와 유사한 패턴을 보이며 증가하였다. 응집성은 제조 직후 가장 높았던 백미와 현미 찰떡이 48시간 경과하면서 완만하게 감소하였으나, 가바와 흑미 찰떡은 급격히 감소하여 가장 낮은 결과를 보였다.

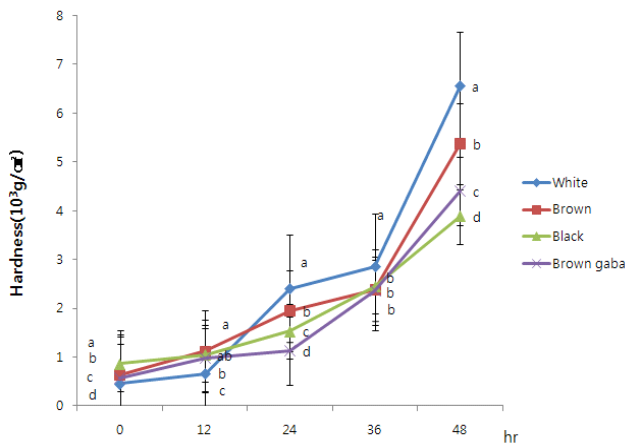


Fig. 2. Change of hardness in glutinous rice dduk made from different rice during storage time.

a~d Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

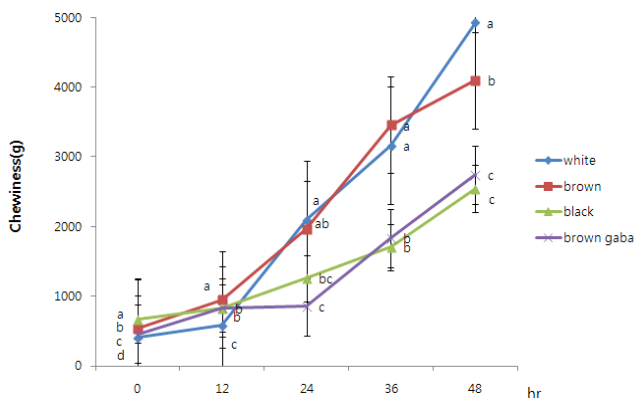


Fig. 3. Change of chewiness in glutinous rice dduk made from different rice during storage time.

a~d Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

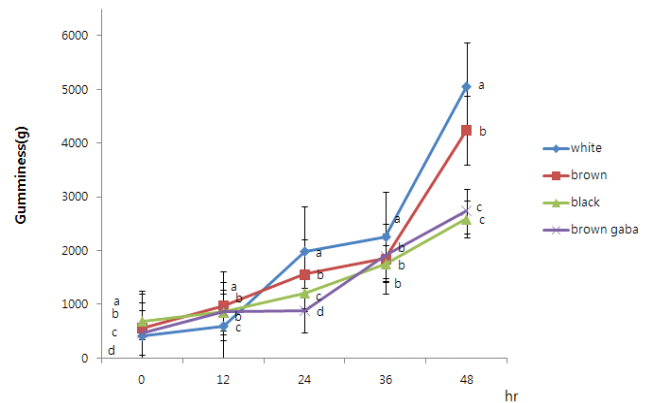


Fig. 4. Change of gumminess in glutinous rice dduk made from different rice during storage time.

a~d Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

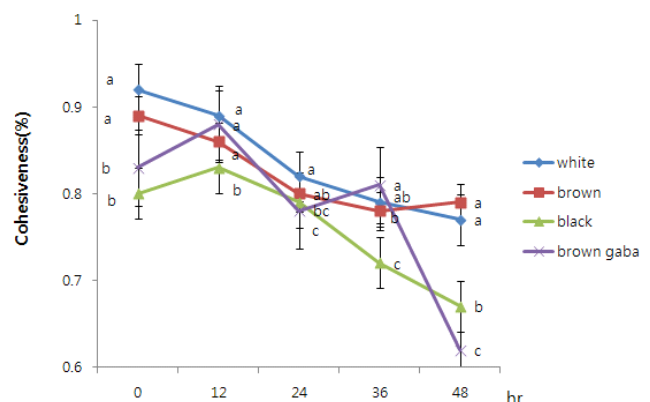


Fig. 5. Change of cohesiveness in glutinous rice dduk made from different rice during storage time

a~d Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

2) 찰떡의 곰팡이 발생

경과 시간에 따른 찰떡의 곰팡이 발생을 관찰한 결과는 Fig. 6과 같았다. 백미 찰떡과 현미 찰떡은 저장 기간이 3일째부터 곰팡이가 발생하였고, 흑미 찰떡과 가바 찰떡은 저장 기간 4일째부터 곰팡이가 발생하였다. 6일째는 흑미 찰떡과 가바 찰떡이 백미 찰떡과 현미 찰떡보다 곰팡이가 급격하게 많이 발생하였다. 흑미 찰떡과 가바 찰떡의 주된 색소 성분인 안토시아닌계색소로 인하여 흑미 찰떡과 가바 찰떡이 백미 찰떡에 비하여 장기보존이나 저장성이 높을 것으로 추측되었으나, 흑미 찰떡이나 가바 찰떡에 함유되어 있는 안토시아닌계 색소는 조리 및 가공 과정에서 불안정하고, 항산화 효과는 뛰어나지만 찰떡의 곰팡이 발생을 지연시키는 역할을 하지 못하는 것으로 보이며(Yoon *et al* 1997, Cho & Cho 2000, Park & Park 2002), 흑미 찰떡과 가바 찰떡은 백미 찰떡보다 식이섬유소를 많이 함유하고 있어서 수분 보유량이 높아(Cho & Cho 2000) 곰팡이 발생 부위의 비율도 높게 나타난 것으로 생각된다.



Fig. 6. Change of appearance in glutinous rice *dduk* made from different rice during storage time.

요약 및 결론

본 연구에서는 식사대용으로서 선호도가 높은 찰떡을 쌀의 종류별로 제조한 후 수분 함량, 색도, 텍스처를 측정하고 관능검사를 실시하였으며, 경과 시간에 따른 찰떡의 저장성을 검토한 결과는 다음과 같았다.

1. 수분측정의 결과는 시료간의 유의적인 차이를 보였으며, 흑미 찰떡이 39.35%로 가장 높았고, 가바 찰떡 37.85%, 현미 찰떡 35.38%, 백미 찰떡 34.77%의 순으로 낮았다.

2. 색도 측정 결과에서 L값은 백미 찰떡이 69.57로 가장 높았고, 적색도를 나타내는 a값은 가바 찰떡이 7.39로 가장 높았으며, 황색도를 나타내는 b값은 현미 찰떡이 22.09로 가장 높게 나타났다.

3. 찰떡의 물성 측정 결과에서 경도(hardness)는 흑미 찰떡이 860.54 g으로 유의적으로 가장 높았으며, 그 다음으로 현미 찰떡 626.98 g, 가바 찰떡 570.44 g의 순으로 나타났고, 백미 찰떡이 453.14 g으로 가장 낮게 나타났다. 부착성(adhesiveness)과 탄력성(springness)은 시료간 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 씹힘성(chewiness)과 점착성(gumminess)은 흑미 찰떡이 가장 높게 나타났고, 현미 찰떡, 가바 찰떡, 백미 찰떡의 순으로 낮았다. 응집성(cohesiveness)은 백미 찰떡이 0.92로 유의적으로 가장 높았고, 흑미 찰떡과 가바 찰떡이 유의적으로 낮았다.

4. 관능검사의 결과, 기호검사에서 백미 찰떡이 전반적인 기호도에서 유의적으로 가장 높았다. 백미 찰떡은 외관, 냄새, 질감의 기호도에서 유의적으로 가장 높았으며, 차이 식별검사에서 부드러운 정도, 쫄깃한 정도, 결의 미세한 정도에서 유의적으로 가장 크게 나타났다.

찰떡의 관능적 특성에 대한 상관관계를 분석한 결과에서 전반적인 기호도는 질감의 기호도와 가장 높은 양의 상관관계를 나타냈으며, 부드러운 정도, 쫄깃한 정도, 결의 미세함의 차이는 찰떡의 질감에 대한 기호도에 영향을 미친 것을 알 수 있었다.

5. 경과 시간에 따른 찰떡의 저장성에서 물성 변화는 제조 즉시 측정된 경도(hardness)에서 백미 찰떡이 $0.45(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 로 가장 부드러운 것으로 나타났으나, 48시간 후에는 $6.56(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 가장 높게 나타났다. 반면 흑미 찰떡은 제조 당시의 경도가 가장 높았으나, 48시간 경과 후 경도가 $3.88(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 로 가장 낮았다. 씹힘성(chewiness)과 점착성(gumminess)은 경과 시간이 길어지면서 백미 찰떡이 가장 급격하게 높아지는 결과를 보였다. 응집성(cohesiveness)도 모든 시료에서 48시간 경과하면서 감소하였다. 찰떡의 곰팡이 발생을 관찰한 결과는 백미 찰떡과 현미 찰떡은 저장 기간이 3일째부터, 흑미 찰떡과 갈색 가바 찰떡은 저장 기간 4일째부터 곰팡이가 발생하였다. 6일째는 흑미 찰떡과 갈색 가바

찰떡이 백미 찰떡과 현미 찰떡보다 곱팡이 발생이 급격하게 많이 나타났다.

이상으로, 쌀의 종류에 따른 찰떡의 기호도 실험에서 현미, 흑미, 가바로 만든 찰떡의 전반적인 기호도는 백미 찰떡보다 떨어져 선호되지 않았으며, 특히 전반적인 기호도에 가장 큰 영향을 미쳤던 텍스처 특성에서 차이가 크게 나타났다. 따라서, 쌀의 종류에 따른 식사대용 찰떡을 개발하기 위해서는 텍스처 특성을 향상시킬 수 있는 부재료의 첨가를 연구하면 더 기호성이 높은 찰떡 제조가 가능하리라 생각된다.

문헌

- 강인희(1997) 한국의 떡과 과줄. 대한교과서, 서울. pp 12-41.
- 신민자(2002) 한국의 떡 한과 및 음료. 신광출판사, 서울. pp 33-64.
- 윤서석(1991) 한국의 음식용어. 민음사, 서울. pp 324-346.
- 이효지(1998) 한국의 음식문화. 신광출판사, 서울. pp 297-304.
- Cho JA, Cho HJ (2000) Quality properties of injulmi made with black rice. *Korean J Soc Food Sci* 16: 226-231.
- Jang YJ (2004) Screening of antioxidative activities for functional rice and effects of supplementation of functional rice on the cholesterol metabolism in high-cholesterol fed rats. *MS Thesis* Kyungpook National University, Daegu. pp 1-2.
- Jung HS (2004) Quality of characteristics of *paeksulgis* added powder of *Opuntia ficus indica* var. *sabten* powder. *Korean J Soc Food Sci* 20: 637-642.
- Jung HO, Han YS, Kim KH, Oh ST (1999) Shelf-life extension of noodle and rice cake by the addition of plantain. *Korean J Soc Food Sci* 15: 68-72.
- Jung SO (2009) The quality and characteristics of *sulgitteok* based on the blending rate of 'Goami 2'. *MS Thesis* Kyunghee University, Seoul. p 41.
- Kim BH, Yoon SJ, Jang MS (2005) Effects of addition *baecbokryung* powder on the quality characteristics of *sulgidduk*. *Korean J Soc Food Sci* 21: 895-907.
- Kim HJ (2001) Sensory and mechanical characteristics of *songhwasulgi* by different ratio of ingredients. *Korean J Soc Food Sci* 21: 505-513.
- Kim HS, Yoon JY (2004) Effects of various sugar alcohols on the sensory properties of mulberry rice cake. *Korean J Soc Food Sci* 20: 520-528.
- Kim JM, Kweon SY, Kim JG (2009) Change on the textural and sensory characteristics of *kongsulgidduk* by the added amount of glutinous rice flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 89-95.
- Kim K, Lee YH, Park YK (1995) Effect of steeping time of waxy rice on the firming rate waxy rice cake. *Korean J Food Sci Technol* 27: 264-265.
- Kim KH, Han YS, Jeun HJ (1999) Effect of addition of brown rice flour on quality of *backsulgies*. *Korean J Soc Food Sci* 15: 121-126.
- Lee HJ (1991) A study of the texture of *shingumchopyun* by the amount of water and some kinds of sweetener. *Korean J Soc Food Sci* 7: 41-49.
- Lee HG, Cha GH, Park JH (2004) Quality characteristics of *injelmi* by different ratios of *kugija* (*Lycii fructus*) powder. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 409-417.
- Lee JM, Park YJ, Lee SM (2001) Sensory and physicochemical attributes of glutinous rice *dduk* added *cham-chwi*. *Korean J Dietary Culture* 16: 180-186.
- Lee JS (1999) Assessment of women's consumption pattern and preference of Korean cake. *Korean J Dietary Culture* 14: 447-454.
- Park GS, Park AJ, Kim HH (2000) The sensual mechanical characteristics of *dohaengbyoung* in according to concentrations of glutinous rice. *Korean J Soc Food Sci* 16: 670-676.
- Park MK, Park CH (2002) Comparisons on the quality characteristics of pigmented rice *cholpyon* with those of brown and white rice. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 471-475.
- Sim YJ, Jeon HJ, Baeck JE (1991) A study on the texture characteristics of *ssooksulgis* affected by mugworts. *Korean J Soc Food Sci* 1: 35-43.
- Yoon JM, Cho MH, Hahn TR, Paik YS, Yoon HH (1997) Physicochemical stability of anthocyanins from a Korean pigmented rice variety as national food colorants. *Korean J Food Sci Technol* 29: 211-217.
- Yoon SJ (1999) Sensory and quality characteristics of *Sanyakbyung* prepared with different amounts of glutinous rice flour. *Korean J Soc Food Sci* 15: 591-594.
- Yoon SJ, Noh KS, Han KY (2007) A study on the housewives' consumption pattern and preference of the Korean rice cake as a substitute for meal. *Korean J Food Culture* 22: 10-21. <http://nonguipin.co.kr>. Accessed January 13, 2012.