

발효원과 발효온도가 보리상외떡의 품질특성에 미치는 영향

곽은정 · 박상희 · 김지상 · 이영순[†]
경희대학교 식품영양학과

The effects of fermentation agent and fermentation temperature
on the quality of Bori-sangoedduk

Eun Jung Kwak, Sang Hee Park, Ji Sang Kim, Young Soon Lee[†]
Department of food Science and Nutrition, Kyung Hee University

Abstract

The effects of fermentation agent and fermentation temperature on the quality of Bori-sangoedduk We examined the effects of fermentation agent and fermentation temperature on the quality characteristics of Bori-sangoedduk, a traditional dduk(rice cake) from Jeju, Korea. Bori-sangoedduk was prepared by mixing wheat flour, barely flour, and Borisul or Takju as the fermentation agent the mixture was then fermented at 30, 35, and 40°C for 3 hr, and steamed. The L- value of the Takju group was higher than that of the Borisul group, and the samples fermented at 30°C in each group had higher than L-values than those fermented at 35°C and 40°C. The a- and b-values did not differ significantly by the fermentation agents and fermentation temperatures. The loaf volume of the Borisul group was higher than that of the Takju group however, there were no significant differences according to fermentation temperature. The values of hardness, springiness, and cohesiveness were lower in the Borisul group than in the Takju group due to a greater number of pores and surface cracks. Hardness, springiness, and cohesiveness values were highest at fermentation temperatures of 30, 35, and 40°C, respectively, in both groups, compared to samples at other temperatures. In the acceptance test, the Takju group was preferred over the Borisul group for appearance, texture, taste, flavor, and overall preference. There were also statistically significant preferences in taste, flavor, and overall preference for samples fermented at 40°C, in both groups, compared to those fermented at 30°C and 35°C. In the descriptive test, there were no differences in color according to fermentation agent and fermentation temperature, however, the Takju group was shinier than the Borisul group. In addition, the Takju group was harder and springier than the Borisul group, and had less sour taste and flavor than the Borisul group. Finally, in terms of overall preference, we found that Bori-sangoedduk made with Takju and fermented at 40°C for 3 hr was the best formula, due particularly to its taste and flavor.

Key words : Bori-sangoedduk, Borisul, Takju, quality characteristics

1. 서 론

떡은 농경문화의 정착과 함께 쌀을 중심으로 한 곡물 농업이 크게 확대되면서 개발되어 온 음식으로(염

초애 등 1993), 상고시대로부터 현재에 이르기까지 시식, 절식, 제례음식, 농경의례, 토속신앙을 배경으로 행해지는 각종 행제(行祭), 무의(巫儀) 등에 사용되었으며 토속성과 전통성이 깊은 전통음식이다(염초애 등 1993).

떡은 쌀이나 찹쌀을 주재료로 하고, 그 밖에 조, 보리, 메밀, 콩, 팥 등의 잡곡 또는 고구마나 감자 등을 주재료와 혼합하거나 소로 사용하여 제조한다. 떡의 종류는 크게 제조방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 빚는

Corresponding author: Young Soon Lee, Department of food Science and Nutrition, Kyung Hee University, 1 Hoegi-dong, Seoul 130-701, Korea
Tel: 02-961-0881
Fax: 02-968-0260
E-mail: yyslee@khu.ac.kr

떡, 지지는 떡으로 분류된다(염초애 등 1993). 제주도의 경우에는 지리적 여건상 대륙에 비해 쌀로 만든 떡보다 잡곡이나 고구마, 감자 등을 이용한 떡이 더 발달되었으며(강인희 1992), 고물을 가루로 만들고 물로 반죽해 삶은 떡, 찐 떡, 곡물가루에 술을 넣고 발효시켜 찐 떡 등 20여종의 떡이 알려져 있다(강인희 1992).

보리상외떡은 보리가루, 밀가루 또는 보리가루와 밀가루를 혼합하고 보리술이나 탁주를 첨가해 반죽한 후 따뜻한 곳에 놓고 발효시켜 부풀어 오르면 소를 넣고 둥근 모양으로 성형하여 찌서 만드는 제주도 전통떡이다(제주도 민속 자연사 박물관 1995, 김지순 1999). 보리상외떡은 고려시대에 고려를 침공한 원나라가 제주도에 전해준 상화(霜花)에서 유래되었다고 알려져 있으며(강인희 1992), 제주도에서는 이를 음력 초하루나 보름날 또는 제사를 지내러 가는 일가친척이 대바구니에 담아 선사하는 부조(扶助)음식으로 이용하였다(제주도 민속 자연사 박물관 1995, 강인희 1992).

보리의 식이섬유로는 세포벽의 β -(1,3), β -(1,4)-glucan이 3:7의 비율로 이루어진 mixed linked β -D-glucan이 유명하다. 보리 중의 β -D-glucan의 함량은 품종, 재배환경, 분석방법 등에 따라 2~10%로 다양하며(Prentice N 등 1980, Zhang G 등 2002), 일반적으로 쌀보리(hull-less barley)와 찰성보리(waxy barley)의 함량이 높은 것으로 보고되었는데(Zhang G 등 2002) 최고 16%까지 함유한 것도 있다(Kim SR 등 1999). 한편 β -glucan의 38~69%는 수용성(Oh HJ 와 Lee SR 1996)이므로 이의 생리기능성에 관한 연구가 활발하게 이루어져 왔다. 즉 병아리, 쥐, 사람에서 혈중 콜레스테롤을 저하시키며(Seog HM 등 2002), 그밖에도 중성지질(Seog HM 등 2002) 및 혈당(Song JY 등 2001)을 저하시키는 것으로 보고되었다. 이와 같은 보리를 주재료로 사용하여 제조하는 보리상외떡은 현대인의 식사에서 부족한 식이섬유의 보충, 보리의 구수한 맛과 발효에 따른 독특한 맛 및 향의 부여, 낮은 pH로 인한 우수한 저장성(제주도 민속 자연사 박물관 1995, An SM 등 2002) 등의 장점을 갖는 유용한 음식으로 생각된다.

한편 보리상외떡은 현재 보리빵으로도 불리며(김지순 1999) 제주도 특산물로 전국으로 판매되고 있다. 그러나 이의 재료 배합비, 발효원, 발효조건 등에 관한 상세한 기록은 찾아볼 수 없고, 이의 조리과학적 연구도 이루어져 있지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는

전통식품으로서 보리상외떡의 명맥을 잇고 그 가치를 높이기 위하여 우선 발효원과 발효온도 조건이 보리상외떡의 품질특성에 미치는 영향을 평가하여 전통적인 조리법의 개선을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

쌀보리 가루(이하 보리 가루로 칭함), 보리쌀, 밀 누룩은 직접 제주도에서 구입하여 사용하였다. 밀가루는 다목적용(제일제당)을 사용하였고, 발효원인 탁주(장수막걸리, 서울 탁주연합제조장)는 시료조제 당일 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

1) 보리술 조제

보리술의 원료 및 배합비율은 제조경험이 많은 제주도 민속마을 거주 고령자들(김창윤 1999, 김행욱 1999, 문복순 1999)을 직접 방문 면담을 통해 청취 조사하였고, 가수량은 개인마다 차이가 있어 예비실험을 통해 결정하였다. 즉 씻은 보리쌀을 호화시켜 식힌 300 g에 누룩가루 100 g을 첨가하여(제주도 민속 자연사 박물관 1995) 혼합하고 찬물 600 mL를 가한 후, 35°C에서 48시간 발효시켜 밥알이 떠오르면 체에 걸러 얻어진 여액을 사용하였다.

2) 보리상외떡 조제

보리상외떡 원료배합은 제주도 민속마을 거주 고령자들(김창윤 1999, 김행욱 1999, 문복순 1999)을 직접 방문 면담하여 청취조사 및 시연의 결과를 기초로 하여 Table 1과 같이 정하였다. 주재료인 곡물가루의 첨가비율에 관한 정확한 기록도 남아있지 않고, 제조경험이 많은 고령자들도 적당량 혼합한다고 하여, 본 연구에서는 보리 가루와 밀가루를 50 g씩 동량으로 사용하였다. 발효원으로는 보리술과 탁주의 2종류를 사용하였고, 이의 첨가량은 제조경험이 많은 고령자들이 평소 보리상외떡을 제조시 곡물가루에 첨가하는 양을 측정하여, 곡물가루량 100 g에 대한 첨가량을 산출한 결과 60 mL를 첨가하는 것으로 나타났다.

보리상외떡 조제 방법은 보리 가루와 밀가루를 체에 3회 내린 후 발효원을 넣고 반죽하여 반죽이 뭉쳐지기

시작하면 일정한 속도로 100회 치덴 후 각 온도(35, 30, 35, 40°C)에서 3시간 발효시켜 80 g씩을 분할하여 동글리기를 하였다. 이를 식용유를 바른 용기(70×95 mm)에 넣고 실온에서 10분간 방치하여 2차 발효를 한 후, 김이 오른 찜기에 넣어 강한 불에서 40분간 쪄 후 꺼내 30분간 식혀 시료로 사용하였다. 1차 발효시간은 예비실험의 결과, 3, 6, 9, 12시간 발효했을 때 발효시간이 증가하면 신맛도 증가하므로 3시간의 단시간 발효로 결정하였다.

3. 실험방법

1) 색도측정

색도는 색차계(ND-1001 DP형, 日本電色KK)에 의해 L, a, b값을 3회 반복 측정하였다. 시료는 측정이 용이하도록 동글게 팽창된 표면을 제거한 후 중앙부위의 색을 측정하여 평균값을 제시하였다. 그리고 이때 사용된 표준백판의 L, a, b값은 98.13, -0.11, -0.06이었다.

2) 부피 측정

보리상외떡의 부피는 종자치환법(김기숙, 1999)으로 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 평균값을 제시하였다.

3) 텍스처 측정

보리상외떡의 텍스처는 Rheometer(Model Compac-100, Sun Scientific Co., LTD. Japan)를 사용하여 측정

하였다. 시료는 2×2×2 cm 크기로 절단하여 5 kg의 하중 하에 50%의 변형률로 two bite compression test를 실시하였으며, 모든 시료는 5회 반복 측정하여 평균값을 제시하였다. 검사항목은 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)이었다.

4) 관능검사

보리상외떡의 맛과 텍스처에 대하여 경희대학교 식품영양학과 학생 15명을 대상으로 기호검사와 식별검사를 실시하였다. 시료는 찜기에서 꺼내 30분 방치한 후 그대로 접시에 담아 제공하였다. 기호검사는 각 항목에 대하여 가장 바람직한 정도를 5점, 가장 바람직하지 못한 정도를 1점으로 하였으며, 식별검사는 특성이 가장 강한 정도를 5점, 가장 약한 정도를 1점을 한 5점 평점법으로 평가하여 평균값을 제시하였다.

5) 통계처리

SAS(Stastical Analysis System)을 이용하여 이원 분산 분석(Two-Way ANOVA)에 의해 발효원과 발효온도의 2가지 요인을 달리하여 제조한 시료간의 유의차를 p<0.05 수준에서 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 색도

보리상외떡 내부의 색을 색차계로 측정한 결과는 Table 2와 같다. 명도를 나타내는 L값은 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 차이는 크지 않았으나 유의적으로 높았으며, 각 첨가구에서는 30°C에서 발효시킨 시

Table 1. Formulas for Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

Sample	Flour(g)		Fermentation agent(g)		Fermentation time (hr)	Temperature (°C)
	Barley	Wheat	Borisul	Takju		
B ₁	50	50	60	-	3	30
B ₂	50	50	60	-	3	35
B ₃	50	50	60	-	3	40
T ₁	50	50	-	60	3	30
T ₂	50	50	-	60	3	35
T ₃	50	50	-	30	3	40

B₁ : Sample added Borisul and fermented at 30°C for 3hr
 B₂ : Sample added Borisul and fermented at 35°C for 3hr
 B₃ : Sample added Borisul and fermented at 40°C for 3hr
 T₁ : Sample added Takju and fermented at 30°C for 3hr
 T₂ : Sample added Takju and fermented at 35°C for 3hr
 T₃ : Samole added Takju and fermented at 40°C for 3hr

Table 2. Hunter's color values of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

Sample ¹⁾	L	a	b
B ₁	32.26±0.26 ^{2)a3)}	0.55±0.09 ^a	4.68±0.11 ^a
B ₂	29.90±0.97 ^b	0.50±0.11 ^a	4.53±0.37 ^a
B ₃	31.30±0.77 ^b	0.46±0.11 ^a	4.48±0.17 ^a
T ₁	32.88±0.52 ^a	0.46±0.14 ^a	4.45±0.23 ^a
T ₂	32.49±0.37 ^b	0.46±0.10 ^a	4.40±0.08 ^a
T ₃	31.33±0.56 ^b	0.41±0.08 ^a	4.25±0.40 ^a

¹⁾Refer to Table 1

²⁾Values are Means±SD

³⁾Values with different alphabet with the same column were significantly different at p<0.05.

료가 35°C와 40°C에서 발효시킨 시료보다 유의적으로 높았다. a값과 b값은 발효원과 발효온도에 따른 시료 간 유의적 차이가 나타나지 않았다.

2. 부피

보리상외떡의 부피는 Fig. 1에 나타내었다. 보리술 첨가구의 부피가 탁주 첨가구보다 유의적으로 크게 나타났다. 또한 부피는 각 첨가구에 있어서 발효온도가 증가함에 따라 증가하는 경향이었으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 부피는 밀면적에 높이를 곱하여 얻어지므로 본 시료와 같이 밀면적이 일정한 경우, 높이가 높으면 부피가 커진다. Fig. 2의 단면의 구조 사진에서와 같이 보리술 첨가구의 높이가 탁주 첨가구보다 높고, 각 첨가구에서 발효온도의 증가에 따라 시료높이도 다소 증가하는 경향을 볼 수 있었다.

Fig. 2에서 보리상외떡 단면의 기공 상태를 비교해 보면, 보리술 첨가구가 탁주 첨가구보다 기공의 수가 많고, 첨가구 모두에서 발효온도가 증가함에 따라 기공의 크기가 증가하였음을 알 수 있었다. 이와 같은 기공의 상태변화로 인해 시료의 부피가 증가한 것으로 생각되었다. 한편 단면의 기공의 형태나 모양은 균일하지 않았는데, 이는 시료 중 gluten을 형성하는 단백질을 함유하지 않는 보리 가루가 첨가되어 있기 때문인 것으로 생각되었다. 발아콩가루(Jung JY 등 2006), 탁주가루(Jeong JW 와 Park KJ 2006) 및 현미가루(Kim

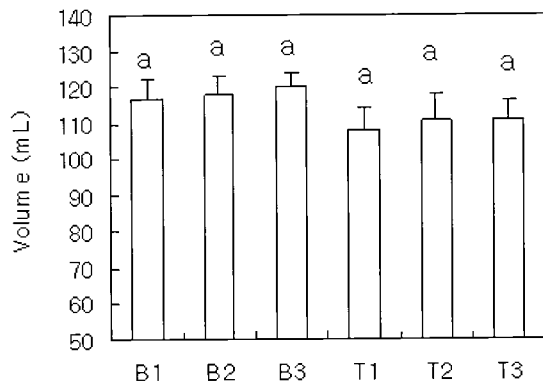


Fig. 1. Changes in volume of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

¹⁾Refer to Table 1

²⁾Values with different alphabet were significantly different at $p < 0.05$.

MH 와 Shin MS 2003)를 첨가하여 제조한 식빵의 단면조직도 밀가루로 제조한 대조구에 비해 기공이 크고 균일하지 않은 것으로 관찰되었다. 그러나 40°C에서 발효한 보리술 첨가구는 35°C에서 발효한 시료보다 기공의 크기는 증가해도 부피는 거의 증가하지 않았는데, 이는 표면에 생성된 균열에 의한 것으로 추측되었다.

3. 텍스처 특성

보리상외떡의 텍스처 특성을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 경도, 탄력성 및 응집성 모두 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 높았다. 경도는 각 첨가구에서 30°C < 35°C < 40°C로 온도가 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다. 탄력성은 각 첨가구에서 35°C에서 발효시킨 시료가 유의적으로 높았고, 40°C에서 발효시킨 시료가 가장 낮았다. 응집성은 각 첨가구에서 40°C에서 발효시킨 시료가 30°C와 35°C에서 발효시킨 시료보다 유의

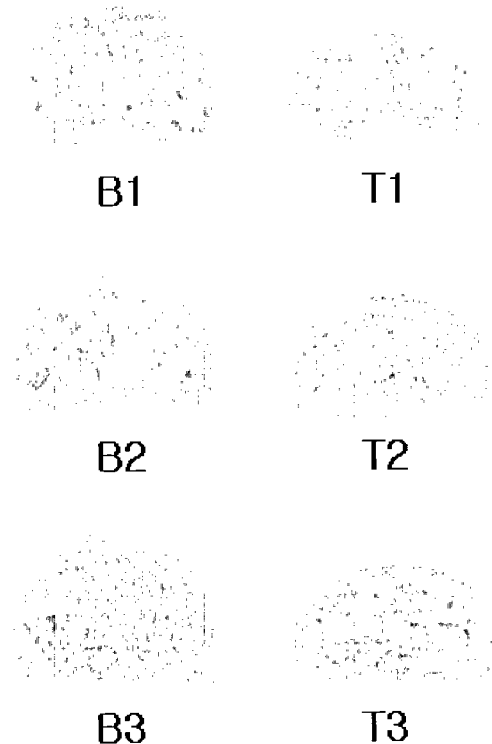


Fig. 2. Photographs of vertical sections of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

¹⁾Refer to Table 1

적으로 높았다.

경도와 탄력성의 특성은 Fig. 2와 같이 내부에 생성된 기공의 수 및 크기와 관련한 것으로 추측되었다. Eskin(1990)의 보고에서와 같이 경도는 기공의 수와 크기가 증가함에 따라 감소하였으나, 탄력성은 35°C에서 발효시킨 시료와 같이 일정 수준 이상의 기공의 수와 크기에서 최고치를 보이다가 그 이상의 기공 상태에서는 감소하는 것으로 추측되었다. 한편 발아콩가루(Jung JY 등 2006)나 비지가루(Shin DH 와 Lee YW 2002)를 첨가한 식빵에서는 경도와 탄력성은 정비례관계로 증가하였으나, 된장(Oh HJ 와 Kim CS 2004)이나 현미가루(Kim MH 와 Shin MS 2003)를 첨가한 식빵에서는 경도는 낮아도 탄력성은 높게 나타났는데, 이는 첨가 재료에 따라 gluten이나 기공형성에 미치는 정도가 다르기 때문인 것으로 추측되었다. 또한 보리슬 첨가구의 표면에 생성된 균열도 텍스처 특성을 저하시키는데 기여하는 것으로 사료되었다(Fig. 3). 응집성은 경도와 반대의 경향으로 변화하였는데, 이는 Yoon SJ (2003)과 Choi YH 등(1996)의 증편연구의 결과와도 유

사한 결과를 나타내었다.

4. 관능적 특성

발효원과 발효온도를 달리한 보리상외떡의 기호도 검사의 결과는 Table 4와 같다. 외관, 질감, 맛, 향, 종합적 기호도의 모든 항목에서 탁주 첨가구가 보리슬 첨가구보다 유의적으로 선호되었으나, 각 첨가구에 있

Table 3. Texture properties of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

Sample ¹⁾	Hardness	Springiness	Cohesiveness
B ₁	58.79±0.67 ^{2)a3)}	2.41±0.04 ^b	0.35±0.02 ^b
B ₂	54.73±0.29 ^b	2.59±0.12 ^a	0.38±0.05 ^b
B ₃	36.32±2.24 ^c	1.59±0.07 ^c	0.51±0.03 ^a
T ₁	66.67±0.42 ^a	2.72±0.02 ^b	0.46±0.03 ^b
T ₂	60.01±0.64 ^b	2.80±0.05 ^a	0.50±0.05 ^b
T ₃	41.37±5.75 ^c	1.69±0.18 ^c	0.53±0.05 ^a

¹⁾Refer to Table 1

²⁾Values are Means±SD

³⁾Values with different alphabet with the same column were significantly different at p<0.05.

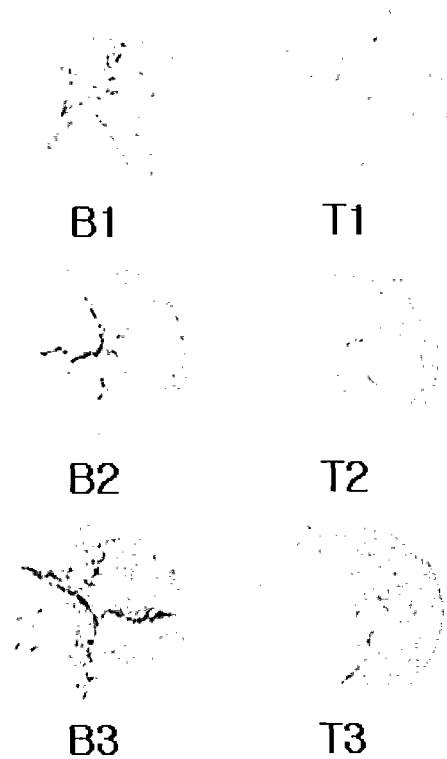


Fig. 3. Surface photographs of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

¹⁾Refer to Table 1

Table 4. Acceptance test of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

Sample ¹⁾	Appearance	Texture	Taste	Flavor	Overall preference
B ₁	2.80±0.26 ^{2)a3)}	2.15±0.43 ^a	1.80±0.26 ^b	1.70±0.34 ^b	1.65±0.27 ^b
B ₂	2.50±0.43 ^{ab}	2.10±0.43 ^a	2.15±0.38 ^b	1.95±0.40 ^{ab}	2.01±0.38 ^{ab}
B ₃	2.15±0.16 ^b	2.75±0.55 ^a	2.78±0.49 ^a	2.45±0.50 ^a	2.05±0.33 ^a
T ₁	3.62±0.13 ^a	3.28±0.67 ^a	3.17±0.29 ^b	3.48±0.13 ^b	3.70±0.23 ^b
T ₂	3.45±0.24 ^{ab}	3.70±0.65 ^a	3.50±0.31 ^b	3.90±0.27 ^{ab}	3.85±0.21 ^{ab}
T ₃	3.35±0.45 ^b	4.06±0.78 ^a	4.25±0.53 ^a	4.15±0.36 ^a	4.26±0.15 ^a

¹⁾Refer to Table 1

²⁾Values are Means±SD

³⁾Values with different alphabet with the same column were significantly different at p<0.05.

어서 시료의 선호정도는 발효온도에 따라 차이가 나타났다. 외관의 경우 각 첨가구에서 30°C, 35°C, 40°C로 발효온도가 증가함에 따라 외관에 대한 선호도는 감소하였다. 이와 같은 결과는 Fig. 3의 사진과 같이 표면에 생성된 균열에 의한 것으로 생각되며, 탁주 첨가구도 발효온도가 증가함에 따라 작은 균열의 생성이 관찰되었다. 질감은 보리술과 탁주 첨가에 따른 시료군 간의 유의적 차이는 있었으나, 각 첨가구에 있어서 발효온도에 따른 차이는 나타나지 않았다. 맛은 각 첨가구에서 40°C에서 발효시킨 시료가 30°C와 35°C에서 발효시킨 시료보다 높게 평가되었다. 향과 종합적 기호도에서는 각 첨가구에 있어서 발효온도가 증가함에 따라 기호도도 증가하였다. 또한 외관의 경우는 30°C에서 발효시킨 시료가 가장 선호되었고, 질감은 발효온도에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았으나, 맛, 향, 종합적 기호도에 있어서 40°C에서 발효시킨 시료가 높게 평가된 결과로부터 보리상외떡의 종합적 기호도에는 맛과 향이 외관이나 질감보다 크게 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

식별검사의 결과는 Table 5와 같다. 색의 측정은 표면색과 중앙부위의 색의 차이가 크지 않아 중앙부위의 색을 측정하였다. 색의 경우 발효원과 발효온도에 따른 시료간의 차이는 나타나지 않았는데, 이는 보리술 첨가구가 탁주 첨가구의 색도와 차이가 Table 2에서와 같이 크지 않아 파넬이 이를 인식하지 못하였기 때문인 것으로 생각되었다. 광택의 정도는 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 유의적으로 높았으며, 각 첨가구에서 35°C와 40°C에서 발효시킨 시료가 30°C에서 발효시킨 시료보다 유의적으로 높게 나타났다. 경도는 탁주

첨가구가 보리술 첨가구보다 유의적으로 높았고, 발효온도가 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다. 이는 텍스처 측정의 결과(Table 3)와 일치하는 결과이며, 발효온도의 증가에 따라 기공의 크기가 커지면서 경도가 저하된 것으로 추측되었다. 탄력성은 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 유의적으로 높았으나, 각 첨가구에서 발효온도에 따른 차이는 나타나지 않았다. 한편 신맛과 향은 보리술 첨가구가 탁주 첨가구보다 유의적으로 높았고, 각 첨가구에서는 발효온도가 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다. 이는 보리상외떡도 증편과 동일하게 발효시간의 증가에 따라 pH가 감소하여(Woo KJ 등 1998) panel이 신맛과 향을 느끼는 정도도 증가하기 때문인 것으로 생각되었다.

IV. 요약 및 결론

보리상외떡은 고려시대 때 원나라가 전해준 상화로부터 유래된 오랜 역사를 가진 제주도 전통 떡이다. 그러나 이의 조리과학적 연구는 현재까지 이루어져 있지 않은 실정이므로 본 연구에서는 보리술 또는 탁주의 2종류의 발효원과 30, 35, 40°C로 발효온도를 달리했을 때 이들 조건이 보리상외떡의 품질 특성에 미치는 영향을 알아보았다.

시료는 보리가루와 밀가루 50 g씩에 발효원 60 mL를 첨가해 각 온도에서 3시간 발효시킨 다음, 10분간 실온에 방치하여 2차 발효한 반죽 80 g을 용기에 담아 40분간 쪄 것을 사용하였다.

그 결과 L값은 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 높았고, 각 첨가구에서 30°C에서 발효시킨 시료가 3

Table 5. Descriptive test of Bori-sangoedduk prepared with different fermentation agent and fermentation temperature

Sample ¹⁾	Appearance		Texture		Taste	Flavor
	Color	Shiness	Hardness	Springiness	Sour taste	Flavor
B ₁	1.85±0.75 ^{2)a3)}	2.00±0.12 ^b	2.67±0.53 ^a	2.25±0.41 ^a	4.00±0.30 ^p	3.20±0.28 ^p
B ₂	2.00±0.43 ^a	2.78±0.48 ^a	2.22±0.44 ^b	2.50±0.33 ^a	4.20±0.23 ^{ab}	3.40±0.34 ^{ab}
B ₃	2.10±0.54 ^a	2.94±0.57 ^a	1.67±0.31 ^b	2.20±0.24 ^a	4.40±0.19 ^a	3.80±0.30 ^a
T ₁	1.95±0.69 ^a	3.17±0.46 ^b	3.22±0.21 ^a	3.77±0.13 ^a	1.50±0.33 ^b	2.20±0.19 ^p
T ₂	1.85±0.67 ^a	3.81±0.65 ^a	2.44±0.48 ^b	4.00±0.20 ^a	2.00±0.42 ^{ab}	2.66±0.43 ^{ab}
T ₃	2.15±0.88 ^a	3.89±0.25 ^a	2.00±0.40 ^b	3.50±0.48 ^a	2.40±0.50 ^a	2.80±0.23 ^a

¹⁾Refer to Table 1

²⁾Values are Means±SD

³⁾Values with different alphabet with the same column were significantly different at p<0.05.

5°C와 40°C에서 발효시킨 시료보다 높았다. a값과 b값은 발효온도와 발효온도에 따른 차이가 나타나지 않았다. 부피는 보리술 첨가구가 탁주 첨가구보다 컸으나, 발효온도에 따른 차이는 나타나지 않았다. 보리술 첨가구는 표면의 균열과 크고 많은 기공으로 인해 탁주 첨가구보다 경도, 탄력성, 응집성이 낮았으며, 각 첨가구에서 각각 30, 35, 40°C에서 발효시킨 시료의 값이 높았다. 외관, 질감, 맛, 향, 종합적 선호도를 묻는 기호도 검사 결과, 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 유의적으로 선호되었다. 맛, 향, 종합적 선호도에 있어서는 40°C에서 발효시킨 시료의 선호도가 높았으나, 외관에서는 이와 반대로 나타났다. 식별검사의 결과, 색은 시료간 차이가 없었고 광택은 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 높았다. 경도와 탄력성은 탁주 첨가구가 보리술 첨가구보다 높았으나, 신맛과 향은 보리술 첨가구가 높았다. 또한 각 첨가구에서 40°C에서 발효시 광택, 신맛, 향의 값은 높았으나, 경도는 낮았다. 이상의 결과로부터 본 실험의 시료 배합비에 탁주를 첨가하여 제조한 반죽을 40°C에서 3시간 발효시켜 만든 보리상외떡이 보리술을 첨가한 경우보다 표면에 균열은 거의 없고 광택이 있으며, 특히 단단하지 않은 텍스처에 신맛과 향은 강하지 않은 품질 특성이 종합적 기호도를 높이므로 가장 좋은 제조방법으로 생각되었다.

참고문헌

강인희. 1992. 한국의 떡과 과줄. 대한교과서. 서울. pp 257-269
 김지순. 1999. 제주도의 음식. 대원사. 서울. pp 26-27
 김창윤. 1999. 제주도 북제주군 조천읍 거주자 88세
 김기숙. 1999. 조리과학 실험. 교학연구사. 서울. pp 38-39
 김행옥. 1999. 제주도 북제주군 조천읍 거주자 89세
 문복순. 1999. 제주도 제주시 이도 일동 거주자 72세
 염초애, 장명숙, 윤숙자. 1993. 한국음식. 효일문화사. 서울. p 241
 제주도 민속 자연사박물관. 1995. 제주도의 식생활. 제주도 민속 자연사박물관. pp 170-171
 An SM, Lee KA, Kim KJ. 2002. Quality characteristics of Jeungpyun according to the leavening agents. Korean J Human Ecology 5(1) : 48-61
 Choi YH, Jeon HS, Kang MY. 1996. Sensory and rheological properties of Jeunpyun made with various additives. Korean J Soc Food Sci 12(2) : 200-206
 Eskin NAM. 1990. Biochemistry of food processing. p 335. In : Biochemistry of foods. Academy Press. New York, USA

Jeong JW, Park KJ. 2006. Quality characteristics of loaf bread added with Takju powder. Korean J Food Sci Technol 38(1) : 52-58
 Jung JY, Kim WJ, Chung HJ. 2006. Quality characteristics of bread added with germinated soybean powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(9) : 1260-1266
 Kim MH, Shin MS. 2003. Quality characteristics of bread made with brown rice flours of different preparations. Korean J Soc Food Cookery Sci 19(2) : 136-143
 Kim SR, Choi HD, Seog HM, Kim SS, Lee YT. 1999. Physicochemical characteristics of β -glucan isolated from barley. Korean J Food Sci Technol 31(5) : 1164-1170
 Oh HJ, Lee SR. 1996. Physiological fuction in vitro of β -glucan isolated from barley. Korean J Food Sci Technol 28(4) : 689-695
 Oh HJ, Kim CS. 2004. Development of yeast leavened pan bread using commercial doenjang(Korean soybean paste): 3. The effects of protein dispersibility of doenjang powders and soy flours on the gluten rheology and bread quality characteristics. J Korean Soc Food Sci Nutr 33(6) : 1043-1048
 Prentice N, Babler S, Faber S. 1980. Enzymatic analysis of β -glucans in cereal grains. Cereal Chem 57(2) : 198-202
 Shin DH, Lee YW. 2002. Quality attributes of bread with soybean milk residue-wheat flour. Korean J Food & Nutr 15(4) : 314-320
 Song JY, Yoon KJ, Yoon HK, Koo SJ. 2001. Effects of β -glucan from *Lentinus edodes* and *Hordeum vulgare* on blood glucose and lipid composition in Alloxan-induced diabetic mice. Korean J Food Sci Technol 33(6) : 802-807
 Seog HM, Kim SR, Choi HD, Kim HM. 2002. Effects of β -glucan-enriched barley fraction on the lipid and cholesterol contents of plasma and feces in rat. Korean J Food Sci Technol 34(4) : 678-683
 Woo KJ, Lee EA, Hwang HK, Lee GS. 1998. Interrelation between physicochemical properties of different rice cultivars and adaptability of Jeungpyun preparation. J East Asian Soc Dietary Life 8(4) : 469-480
 Yoon SJ. 2003. Mechanical and sensory characteristics of Jeunpyun prepared with different fermentation time. Korean J Soc Food Cookery Sci 19(4) : 423-428
 Zhang G, Junmei W, Jinxin C. 2002. Analysis of β -glucan content in barley cultivars from different locations of China. Food Chem 79(2) : 251-254

(2007년 1월 16일 접수, 2007년 4월 5일 채택)