J East Asian Soc Dietary Life
19(6): 1018~1024 (2009)

사골 추출물이 전주비빔밥용 밥의 물리적 및 관능적 특성에 미치는 영향

윤계순[1†] · 이보순[2] · 박기홍[2]

[1]우석대학교 식품과학대학 식품영양학과, [2]우석대학교 식품과학대학 외식산업조리학과

Effects of the Water Extract of Beef Shank Bones on the Physical and Sensory Characteristics of Cooked Rice for JeonJu Bibimbap

Gye-Soon Yoon[1], Bo-Soon Lee[2] and Ki-Hong Park[2]

[1]Dept. of Food and Nutrition, Woosuk University, Jeonbuk 565-701, Korea
[2]Dept. of Food Science and Culinary Arts, Woosuk University, Jeonbuk 565-701, Korea

Abstract

The effects of the water extract of beef shank bones on the physical and sensory characteristics of cooked rice for JeonJu Bibimbap were investigated. Five kinds of cooked rice were prepared with 0%(control), 20%, 40%, 60%, and 100% of the beef shank bones extract. An increase in the beef shank bones extract concentration was associated with a lower moisture content of the cooked rice. The color(L, b value) of the cooked rice prepared with the beef shank bones extract became gradually darker during storage at 60℃. In regards to the textural properties of the cooked rice, the hardness increased with the addition of the beef shank bones extract and chewiness was changed in a similar pattern to that of hardness. However, the adhesiveness significantly decreased. In the sensory evaluation, the cooked rice prepared with 20 and 40% of the beef shank bones extract had the best sensory quality for JeonJu Bibimbap.

Key words : Cooked rice, beef shank bone, water extract, JeonJu Bibimbap.

서 론

비빔밥은 밥 위에 여러 종류의 나물과 볶은 고기를 놓아 고추장에 비벼먹는 일품요리로 불고기, 김치와 더불어 한국을 대표하는 음식이다. 다양한 재료와 채소류를 사용하기 때문에 영양적으로 균형 잡힌 음식일 뿐만 아니라 육식 위주의 서구형 식생활로 인한 성인병 예방에도 도움이 되는 고섬유질, 저 콜레스테롤식으로서 국내에서는 물론 외국인들에게도 기호도가 높은 음식으로 알려져 있다(Yang *et al* 2005, Joo *et al* 2001, Sim *et al* 2000, Chang & Cho 2000, Lee *et al* 2008).

비빔밥이 골동반이라는 이름으로 처음 언급된 문헌은 「미암일기」이며, 동국세시기에도 비빔밥 형태의 반유밥이 나온다(Bok HJ 2007). 비빔밥의 조리법이 비교적 상세히 설명되어 있는 최초의 문헌은 1800년대 말엽의 시의전서로, 어떤 음식이 문헌상에 나타날 때에는 이미 널리 알려져 애용되고 있는 단계라고 볼 수 있음을 감안할 때 비빔밥은 그 역사가 문헌상에서 보다는 훨씬 오래 된 것으로 추정할 수 있다.

이와 같이 역사성이 깊은 비빔밥은 지방마다 특산 농산물의 사용을 바탕으로 발전되어 왔으며, 특히, 전주, 진주 및 해주에서는 비빔밥이 향토 음식으로 이어져 왔다. 그 중에서도 전주비빔밥은 평양의 냉면, 개성의 탕반과 함께 조선시대 3대 음식의 하나로 꼽히는데, 전통적으로 사용하는 재료가 30여 가지나 되며 오미의 맛과 오방색의 색채감이 뛰어난 조화를 이루고 있어 비빔밥의 대명사로서 인정받고 있다.

전주는 온갖 전라도 산물이 모이는 집산지로서 질 좋고 다양한 농산물이 풍부하고, 예로부터 부유한 토반들이 대대로 살면서 남긴 음식들이 전수되어 풍류와 맛깔스러운 음식 맛의 고향으로 알려져 왔다. 오늘날에도 전주는 다른 지역에 비해 전통적인 식사 형태인 상차림이 가장 체계적으로 정립되고 상업화되어 전주백반 및 전주한정식과 같은 전통 음식점이 비교적 잘 발달되어 있다. 전주비빔밥이 전국적으로 유명하게 된 것은 이 같은 환경과 더불어 전주 지역의 보수적인 성향에 의해 맛의 전통이 이어져온 것에 기인한 것으로 생각된다. 이처럼 지리적, 사회적 제반 환경에 의해 장기간에 걸쳐 형성되고 발전되어온 전주비빔밥은 전주의 전통적 정서와 문화가 어우러진 중요한 가치를 지닌 향토 음식이라고 할 수 있다.

근래에 들어 전통 음식의 관광 상품화, 국제화에 대한 필요성이 높아짐에 따라 전주비빔밥을 전주 지역의 향토 음식에서 벗어나 세계의 음식으로 발전시켜 나가기 위해서 민관

† **Corresponding author** : Gye-Soon Yoon, Tel : +82-63-290-1534, Fax : +82-63-290-1530, E-mail : gsyoon@ws.ac.kr

합동으로 포럼 개최, 국제 박람회 참가, 이벤트, 조리 대회 등 다양한 노력을 기울이고 있다. 한편으로 비빔밥의 우수성을 검증하기 위한 연구도 이루어져 Choo *et al*(1998)은 전주비빔밥에 대한 표준화를 통해 영양 성분을 분석하여 저열량, 고섬유질 음식일뿐만 아니라 영양적으로 균형 잡힌 일품요리임을 확인한 바 있고, Han & Park(2001)은 전주비빔밥에 이용되는 나물의 저장 안정성을 조사하여 냉동 나물의 상품화 가능성을 검토한 바 있으며, Kim *et al*(2004)은 비빔밥과 그 재료들의 항산화성 등을 보고하였다. 또한 Kim & Seo(2007)는 비빔밥 색채를 통한 색채 범위를 제시한 바 있으나, 아직도 비빔밥의 재료의 처리와 조리법에 대한 기초적인 연구는 턱없이 부족한 편이다.

비빔밥을 위한 밥 짓기는 일반 밥 짓기보다 주의를 기울여서 고슬고슬하게 짓는 것이 중요한데, 특히 전주비빔밥용 밥을 지을 때는 전통적으로는 쇠머리 삶은 물을 넣어 밥을 짓는다(Choo *et al* 1998). 이는 현실적으로 어려우므로 전라북도에서는 대신 사골고은 물을 사용하는 조리법을 표준화하여 전주 지역의 전주비빔밥 전문 음식점에 보급한 바 있는데(전북음식문화연구회 1997), 지금까지 일반 밥과 사골고은 물을 이용한 밥의 특성 차이를 과학적으로 분석한 자료는 찾아볼 수 없는 형편이다.

이에 따라 본 연구에서는 전주비빔밥의 과학화 일환으로 먼저 사골 고은 물을 이용한 전주비빔밥용 밥의 제조 조건을 확립하고, 물리적 및 관능적 특성 등을 규명하여 전주비빔밥 제조에 대한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

Japonica 계통의 일반미와 사골은 농협하나로 마트에서 구입하여 실험에 사용하였다. 사골 추출물 제조, 수분 흡수력, 취반 등에 사용된 물은 일반 상수도이다.

2. 사골 추출물 원액 제조

사골은 적당한 크기로 잘라내어 찬물에 2시간 동안 담궈 핏물을 씻어내고, 사골 kg당 5배의 물을 부어 끓을 때까지 가열하여 다시 한 번 핏물을 제거하였다. 혈액을 제거한 사골 kg당 7배의 수돗물을 부어 가스 불에서 강한 불로 가열하다가 끓기 시작한 20분 후에 불을 약하게 줄여 6시간을 가열한 후 식혀 다른 용기에 담아 놓고(Kim *et al* 1999), 이 과정을 세 번 더 반복하여 추출한 액을 모두 합해 굳기름을 제거하여 사골 추출물 원액을 제조했다.

3. 사골 추출물의 탁도와 명도

사골 추출물 원액을 물로 희석하여 만든 20, 40, 60% 및 100% 사골 추출물의 탁도 및 명도를 측정하였다. 탁도는 spectrophotometer(Shimadzu uv-160A)를 사용하여 590 nm에서 absorbance를 측정하였고, 이 때 blank는 증류수를 사용하였다(Kim *et al* 2007). 색차계(JUKI JP-7200C, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L값을 측정하였다.

4. 사골 추출물로 수침시 수분 흡수력

쌀 20 g에 0, 20, 40, 60, 100% 사골 추출물을 각각 넣고 25℃에서 일정 시간(10~120분)동안 침지한 후 체에 밭쳐 물을 제거한 다음 불은 쌀의 증가된 중량을 잰 후 다음 식에 의해 쌀의 수분 흡수 정도(wet basis)를 계산하였다(Kim CS 1996).

$$\text{수분 흡수력 (\%)} = \frac{\text{불은 쌀 중량(g)} - \text{마른 쌀 중량(g)}}{\text{마른 쌀 중량(g)}} \times 100$$

5. 사골 추출물을 이용한 밥의 제조

0, 20, 40, 60 100%의 사골 추출물을 조리수로 하여 전주비빔밥용 밥을 지었다. 쌀 400 g을 3회 수세하여 1시간 동안 실온에서 물에 수침하고 체에 밭쳐 물기를 뺀 후 수세전 쌀 무게의 1.5배의 사골 추출물을 각각 붓고 밥 짓기를 하였다. 밥은 전기밥솥(마마 MW-04RC)을 사용하였다.

6. 사골 추출물 밥의 수분 함량 및 색도 측정

사골 추출물을 넣어 지은 밥의 수분 함량은 105℃ 상압 가열 건조법으로 측정하였으며, 색도는 취반 후 실온으로 식혀서 색차계(JUKI JP-7200C, Japan)를 사용하여 명암(lightness)을 나타내는 L값과 붉은색의 정도(redness)를 나타내는 a값, 노란색의 정도(yellowness)를 나타내는 b값을 5회 반복 측정한 평균값으로 나타내었다. 밥의 저장 중 색도는 12시간, 24시간동안 60℃ 항온기에서 저장한 후 실온(25℃)으로 식혀 측정하였다(Yoon *et al* 2001).

7. Texture 측정

제조된 밥의 Texture는 지름 30 mm, 높이 20 mm의 알루미늄 용기에 10 g씩 담아 성형하여 texture analyzer(Model TA XT2, Stable micro systems)로 4~5회 반복 측정하여 texture profile analysis(TPA)를 통해 분석하였다(Bourne 1978). 밥의 저장 중 경도 변화는 12시간, 24시간 동안 25℃ 항온기에서 저장한 후 측정하였다 측정 조건은 deformation rate 70%, test speed 1.0 mm/sec, plunger 5 mm cylindrical type으로 하였다(Yoon *et al* 2001).

8. 관능 검사

식품 관련 전공 남녀 학생 14명을 panel로 선정하여 본 실

험의 목적과 평가 방법 및 측정 항목에 대해 설명하고 예비 실험을 통해 평가 방법을 숙지시킨 후 다음 2가지 처리 방법으로 실시하였다. 즉, 밥알의 색과 윤기 및 냄새에 대해서는 흰 밥 상태로, 밥알의 단단한 정도와 부착성, 밥알의 전반적인 수용도에 대해서는 표준화된 전주비빔밥의 레시피(전북음식문화연구회1997)에 의해 조리하여 젓가락으로 20회 균일하게 비빈 후 제시하고, 밥알 상태가 비빔밥용으로 제일 좋은 경우 5점, 제일 싫은 것은 1점으로 하는 5점 평점법으로 관능검사를 실시하였다(Yoon *et al* 2001).

9. 통계처리

실험 결과는 SPSS program을 이용하여 분산 분석을 하였고, Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 사골 추출물의 명도와 탁도

사골 추출물의 명도와 탁도는 Table 1과 같이 나타났다. 사골 추출액의 명도는 20%액에서는 28.9, 40%액 38.2, 60%액에서는 44.0를 나타냈고 100% 사골 추출원액의 경우는 52.8로 유의적인 차이를 보였는데, Kim *et al*(1999)이 보고한 사골 추출물 결과보다는 더 높은 수치를 보였다. 탁도는 사골 추출액의 농도가 높아질수록 값은 유의적으로 증가되었고 100% 사골 추출액의 경우 2.709로 나타났는데, Kim *et al*(1999)의 사골 용출액 실험 결과보다 약간 높은 값을 보였다.

2. 수침 중 수분 흡수율 변화

백미를 0, 20, 40, 60 및 100% 사골 추출물로 수침하여 수분 흡수력을 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 시료군 모두 침지 시간 20분내 매우 빠른 속도로 물을 흡수하다가 그 이후에는 서서히 흡수하는 양상을 보였다. 물로만 수침한 경우에는 수침 1시간까지 흡수 가능한 거의 모든 물을 흡수하고 그 이후에는 평형 상태를 유지하였으며, 최고 수분 흡수력은 약 26%

Table 1. Lightness and turbidity of water extract of beef shank bones

	Water extract of beef shank bones(%)			
	20	40	60	100
Lightness	28.91±0.72[1)d]	38.27±0.91[c]	44.09±0.84[b]	52.88±1.34[a]
Turbidity	1.464±0.06[d]	2.181±0.08[c]	2.466±0.09[b]	2.709±0.08[a]

[1)] Each value is means±standard deviation(S.D.).
[a~d] Means with different superscripts within a row were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

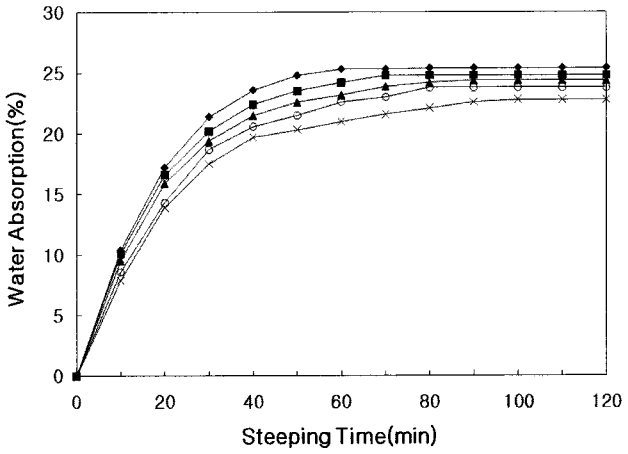

Fig. 1. Water absorption characteristics of rice during hydration with water extract of beef shank bones at 20℃.(◆: 0%, ■: 20%, ▲: 40%, ○: 60%, ×: 100% water extract of beef shank bones concentration)

가까이 나타냈다. 이러한 경향은 Kim CS(1996)의 결과와 유사하였으며, Kim *et al*(1991)의 실험 결과보다는 약간 적은 값을 보였다. 반면, 사골 추출물에 수침한 경우에는 수침 1시간이 지나서도 점진적으로 계속 증가하였고, 최고 수분 흡수력도 물로만 수침한 경우보다 더 낮게 나타났다. 또한 사골 추출물 농도가 높아질수록 평형 상태가 지연되는 경향을 보였으며, 20% 사골 추출물의 경우 70분 이후에 평형 상태를 보였고, 40, 60%액에서는 80분 이후에 100% 사골 추출물에서는 100분 가까이에서도 평형 상태에 이르지 못하고 수분 흡수력도 가장 낮음을 확인하였다. Kim *et al*(1991)의 우유 첨가 취반미의 경우에 우유 혼합 비율이 높아짐에 따라 수분 흡수율이 낮아지고 평형 상태에 이르는 시간이 더 오래 걸렸다는 보고와 유사한 결과이다. 쌀의 수침 시 수분 흡수는 전분입자내의 아밀로스 함량 및 물의 온도, 물의 상태 등 여러 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서 보여진 결과는 콜로이드상태의 사골 추출액 속에 들어있는 여러 성분의 분산매가 전분 입자 속으로의 수분 이동에 영향을 미쳐서 나타난 결과로 사료된다.

3. 사골 추출물로 지은 밥의 수분 함량

사골 추출물을 조리수로 밥을 지었을 때 밥의 수분 함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 대조군의 수분 함량은 64.6%이었는데, 사골 추출액의 함유 비율이 높아질수록 밥의 수분 함량은 낮아졌으며, 60, 100% 추출물로 지은 밥의 경우 20, 40% 사골 추출물로 지은 밥보다 유의적으로 낮은 수분 함량을 보였다. 일반적으로 쌀밥의 수분 함량은 60~65% 내외의 값을 보이는데(Park & Lim 2007, Yoo *et al* 2005, 농촌진흥청 농촌자원개발연구소 2006), 사골 추출물로 지은 밥의 수분 함

Table 2. Moisture contents of the cooked rice prepared with water extract of beef shank bones

	Water extract of beef shank bones(%)				
	0	20	40	60	100
Moisture(%)	64.61±1.11[1)a]	62.43±0.98[b]	61.91±1.02[b]	59.81±0.91[c]	58.40±0.72[d]

[1)] Each value is means±S.D.
[a~d] Means with different superscripts within a row were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

Table 3. Color of the cooked rice prepared with water extract of beef shank bones

	Storage hrs	Water extract of beef shank bones(%)				
		0	20	40	60	100
L	0	71.66±1.12[1)ax]	71.56±0.98[ax]	71.47±1.01[ax]	71.46±0.95[ax]	71.55±1.51[ax]
	12	70.02±0.89[ay]	69.37±1.09[ay]	69.21±0.78[ay]	68.71±1.32[ay]	67.21±0.42[by]
	24	69.74±0.51[ay]	68.28±0.87[ay]	67.53±1.14[by]	67.41±1.11[by]	66.77±1.42[by]
a	0	−2.28±0.12[ax]	−2.23±0.09[ax]	−2.20±0.13[ax]	−2.22±0.11[ax]	−2.17±0.14[ax]
	12	−2.22±0.11[bx]	−2.20±0.14[bx]	−2.23±0.12[bx]	−2.24±0.16[bx]	−2.07±0.14[ax]
	24	−2.18±0.18[bx]	−2.21±0.13[bx]	−2.17±0.11[bx]	−2.19±0.15[bx]	−2.00±012[ax]
b	0	6.58±0.41[by]	7.15±0.37[ay]	7.23±0.68[az]	7.32±0.59[az]	7.52±0.58[az]
	12	7.51±0.45[cx]	7.34±0.56[cy]	7.82±0.41[by]	8.02±0.76[aby]	8.44±0.76[ay]
	24	7.72±0.54[cx]	8.02±0.81[cx]	8.50±0.85[bx]	8.82±0.78[abx]	9.17±1.01[ax]

[1)] Each value is means±S.D.
[a~c] Means with different superscripts within a row were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).
[x~z] Means with different superscripts within a column were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

량은 62~58%로서 Fig. 1의 쌀의 수분 흡수력에서와 같이 사골 추출물의 여러 성분들이 쌀 전분의 수분 흡수를 방해하는 것으로 추측된다. 이러한 결과는 조릿대 잎 추출물을 첨가함에 따라(Park & Lim 2007), 민들레 추출액의 첨가 농도가 증가할수록(Yoo *et al* 2005) 그리고 분말 녹차의 농도가 증가할수록(Shin & Lee 2004) 흰밥의 수분 함량이 감소했다는 보고와 일치한다.

4. 사골 추출물로 지은 밥의 색도와 저장중의 변화

사골 추출물로 지은 밥의 색도와 60℃에서 저장중의 변화는 Table 3과 같다. 사골 추출물의 농도에 따른 명도(L)는 취반 직후에 각 시료군 모두 거의 차이가 없었는데 60℃에서 12시간 동안 저장 후에는 추출물의 농도가 증가함에 따라 약간씩 감소하는 경향을 보였으며 100% 사골 추출물 밥의 경우 유의적으로 낮은 값을 보였다. 24시간 저장 후에 20% 사골 추출물 시료의 경우는 대조군과 유의적인 차이가 없었고, 40% 이상 사골 추출물밥에서는 유의적으로 낮은 값을 나타냈다. 취반 직후에 비해 12, 24시간 저장 후 시료의 명도는 대조군을 포함한 모든 시료군에서 유의적으로 낮은 값을 보였다. 적색도 a값은 전체적으로 마이너스 값으로 녹색의 방향을 나타냈는데, 취반 직후에 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고 12시간 저장 후부터 100% 사골 추출액 밥의 경우 유의적으로 높은 값을 보였으나, 나머지 시료들은 일관성 있는 결과를 나타내지 않았다. 황색도를 나타내는 b값은 취반 직후 사골 추출물 함량이 높아짐에 따라 약간씩 높아지는 경향을 보였으며, 대조군에 비해 유의적으로 높은 값을 보였다. 또한 모든 시료에서 저장 시간의 증가에 따라 황색도가 증가하였으며, 사골 추출물의 함량이 40% 이상의 시료에서는 대조군보다 취반 직후, 12, 24시간 저장에서 유의적으로 높은 황색도를 나타냈다. 흰밥을 보온 저장할 때 황색도(b)가 증가하는 주 요인은 취반 중 식품 성분 간의 비효소적 갈변 반응에 의한 것으로 알려졌다(Na *et al* 2009).

본 실험의 대조군 및 사골 추출물로 지은 밥의 이러한 결과는 밥솥에 저장한 밥의 색차 변화에 대한 Na *et al*(2009)의 보고에서 명도의 경우 시간이 경과함에 따라 감소하였고 적색도에서 모두 (−)값을, 황색도에서 보온 시간이 경과할수록 증가한다는 내용과 비슷하였는데, 사골 추출물로 지은 밥의 경우에는 이러한 변화가 더 크게 나타나는 것을 볼 수 있었다.

5. 텍스처 특성

사골 추출물을 넣어 지은 전주비빔밥용 밥의 견고성, 탄성, 부착성, 씹힘성 등을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 견고성의 경우, 사골 추출물의 농도가 증가함에 따라 더 높아지는 경향을 보였으며, 20, 40% 사골 추출물로 지은 밥은 대조군보다 유의적으로 높았고 60, 100% 시료군보다는 더 낮은 값을 나타냈다. 이는 사골 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 흰밥의 수분 함량이 유의하게 감소한 결과와 연관되며, Table 6의 관능검사 결과와도 일치한다. 녹차분말(Shin & Lee 2004), 우유의 첨가(Kim *et al* 1991) 또는 특정물질로 코팅한 밥(Yoo *et al* 2005)의 경우에도 물만으로 취반한 대조군보다 높은 견고성을 보인다고 보고되었다. 탄력성은 0.61~0.91의 범위를 나타냈는데 대조군보다는 사골 추출액을 첨가한 군에서 유의적으로 낮은 값을 보였고, 응집성은 0.36~0.33으로 시료 간에 유의적인 차이는 보이지 않았다. 씹힘성의 경우, 견고도와 유사한 양상을 보여 사골 추출물의 농도가 증가할수록 높아지는 경향을 보였다. 부착성은 식품의 표면이 접촉 부위에 달라붙는 힘을 극복하는 데 필요한 일의 양으로 정의되고 끈적끈적하다고 표현되는 성질인데, 사골 추출물 농도가 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보였고 대조군이 가장 높게 나타났다. Kim *et al*(1991)이 우유를 첨가한 취반미가 물만으로 취반한 경우보다 낮은 호화도를 보인다고 보고한 내용으로 볼 때 본 실험의 이러한 결과는 사골 추출물 내 함유되어 있는 고형 분들이 쌀 내부로의 수분 침투를 방해함으로써 전분의 호화가 억제되고 아밀로스의 유출이 적어짐으로써 나타나는 결과로 추정해볼 수 있겠다.

사골 추출물로 취반하여 25℃에서 12시간, 24시간 동안 저장하면서 밥의 가장 특징적인 물성인 견고성과 부착성을 측정한 결과는 Table 5와 같다. 견고성은 모든 시료 군에서 시간이 경과함에 따라 증가하였는데, 사골 추출물로 지은 시료는 12시간 저장과 24시간 저장 동안의 증가 정도가 비교적 낮아 유의적인 차이가 없었으나 대조군의 경우는 저장 기간별로 더 많은 차이를 보였다. 전분성 식품의 경우, 저장 중 견고도 증가는 수분의 감소와 함께 전분의 노화에 기인되는 것

Table 4. Textural properties of the cooked rice prepared with water extract of beef shank bones

Textural properties	Water extract of beef shank bones(%)				
	0	20	40	60	100
Hardness(g)	1124.5 ±126.2[1)d]	1202.2 ±119.8[c]	1234.3 ±107.5[c]	1322.4 ±112.1[b]	1514.2 ±102.3[a]
Springness(cm)	0.91 ± 0.17[a]	0.82± 0.12[b]	0.78± 0.13[b]	0.70± 0.10[c]	0.61± 0.05[d]
Cohesiveness	0.36 ± 0.06[a]	0.35± 0.11[a]	0.34± 0.10[a]	0.35± 0.04[a]	0.33± 0.05[a]
Chewiness(gcm)	380.14 ± 32.23[d]	401.2 ± 27.32[c]	423.12± 40.21[c]	462.13± 37.31[b]	494.21± 42.01[a]
Adhesiveness	87.36 ± 15.21[a]	52.14± 11.24[b]	48.11± 7.92[b]	35.05± 8.76[c]	28.42± 9.11[c]

[1)] Each value is means±S.D.
[a~d] Means with different superscripts within a row were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

Table 5. Hardness and adhesiveness of the cooked rice prepared with water extract of beef shank bones during storage at 25℃

	Storage time (hrs)	Water extract of beef shank bones(%)				
		0	20	40	60	100
Hardness(g)	0	1124.5 ±126.2[1)dz]	1202.2 ±119.8[cy]	1234.3 ±107.5[cy]	1322.4 ±112.1[by]	1514.2 ±102.3[ay]
	12	1332.1 ±134.3[dy]	1412.8 ±132.3[cx]	1453.9 ±111.2[cx]	1557.2 ±132.4[bx]	1634.9 ±125.6[ax]
	24	1492.3 ±142.2[bx]	1504.2 ±151.2[bx]	1519.1 ±133.1[bx]	1612.2 ±146.3[ax]	1701.5 ±166.3[ax]
Adhesiveness	0	87.36± 15.21[ax]	52.14± 11.24[bx]	48.11± 7.92[bx]	35.05± 8.76[cx]	28.42± 9.11[cx]
	12	65.3 ± 12.36[ay]	48.3 ± 13.73[bxy]	43.9 ± 8.94[bxy]	32.42± 7.24[cxy]	26.4 ± 7.26[dxy]
	24	53.2 ± 8.43[az]	42.6 ± 10.11[by]	39.2 ± 5.62[by]	28.17± 6.32[cy]	21.4 ± 5.15[dy]

[1)] Each value is means±S.D.
[a~d] Means with different superscripts within a row were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).
[x~y] Means with different superscripts within a column were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

으로 본 실험 결과로 볼 때 사골 추출물로 취반 시 일정 시간 경과 후에는 일반 밥보다 덜 굳어지는 효과가 있을 것으로 추측된다. 부착성 또한 12, 24시간 저장하는 동안 시료 모두 감소하는 경향을 보였다.

6. 관능검사

사골 추출물을 첨가하여 지은 밥의 백도, 윤기, 냄새, 굳기, 점착성 등에 대한 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 밥의 백도와 윤기는 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않고 모두 높은 점수를 받았으나 냄새 항목의 점수는 사골 추출물 특유의 냄새로 사골 추출물이 많아짐에 따라 낮아지는 경향을 보였으며 60% 이상의 시료에서 유의적으로 낮은 평가를 받았다. 비빔밥으로 직접 비벼 제공한 시료의 적절한 밥알의 굳기와 점착성은 20, 40% 사골 추출물로 지은 밥이 유의적으로 높은 기호도를 보였다. 60, 100% 사골 추출물 시료의 경우는 추출물의 농도가 높아 밥알의 퍼짐성 및 부착성이 지나치게 낮고 단단하였기 때문에 낮은 점수를 받은 것으로 보인다. 전반적인 수응도에서도 20, 40% 사골 추출물로 지은 밥의 경우 다른 시료군보다 유의적으로 높은 평가를 받았고 100% 시료군은 대조군보다 더 낮은 점수를 받았다.

일반적으로 비빔밥용 밥은 반상차림을 위한 밥처럼 잘 퍼져 축축하고 끈기가 많은 상태보다 고슬고슬하도록 지어 비볐을 때 밥알의 형태가 으깨지지 않고 그대로 살아남아서 부재료인 나물들과 잘 어우러져야 한다. 본 실험 결과 20, 40% 사골 추출물로 지은 밥의 경우 대조군에 비해 질지 않고 60, 100% 시료군보다는 덜 단단하여 비빔밥용으로 좋은 평가를 받은 것으로 사료된다.

요약 및 결론

전주비빔밥용 밥을 사골 추출물 0, 20, 40, 60% 및 100% 농도로 각각 지은 후 사골 추출물의 첨가가 밥의 물성과 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하여 전주비빔밥의 조리 조건을 확립하고자 하였다. 사골 추출물 원액의 명도는 52.8, 탁도는 2.709로 나타났다. 사골 추출물에 쌀을 수침하여 수분 흡수력을 측정한 결과 대조군에 비해 더 낮게 나타났고, 농도가 높아질수록 평형 상태가 지연되는 경향을 보였다. 사골 추출물로 취반한 밥의 수분 함량은 농도의 증가에 따라 낮아졌으며, 대조군에 비해 유의하게 감소하였다. 취반 직후에 밥의 명도는 각 시료군 모두 거의 차이가 없었으나 60℃에서 24시간 저장하는 동안 40% 이상의 시료 군에서 유의하게 낮은 값을 보였다. 황색도는 취반 직후에 대조군보다 더 높은 값을 보였고 저장이 진행됨에 따라 40% 이상의 농도군에서 유의적으로 높아졌다. 텍스처 측정 결과 견고성은 사골 추출물의 농도가 증가하고 20℃에서 저장 시간이 증가함에 따라 더 높아지는 경향을 보였는데, 사골 추출물로 지은 밥은 12, 24시간 저장 동안 증가 정도가 대조군보다 비교적 낮았다. 탄력성은 대조군보다 사골 추출액으로 취반한 시료가 유의적으로 낮은 값을 보였고, 검성과 씹힘성은 견고성과 유사한 양상을 보여 사골 추출물의 농도가 증가할수록 높아지는 경향을 보였다. 부착성은 사골 추출물의 농도가 증가할수록 낮아졌고 저장 시간의 증가에 따라서도 낮아졌는데, 12, 24시간 저장 동안 감소 정도는 대조군보다 비교적 더 적었다. 관능검사 결과 사골 추출물 첨가가 밥의 백도와 윤기에는 영향을 주지 않았으나 냄새에 관한 기호도는 저하시키는 것으로 나타났고, 밥알의 견고성과 부착성 및 전반적인 수응도는 20, 40% 농도군에서 유의하게 높은 기호를 보였다.

이상의 결과로 볼 때 사골 추출물로 취반할 때 사골 추출물의 농도는 20~40% 정도가 적절한 것으로 보이며, 사골 추출물은 밥알에 견고성을 주고 부착성을 감소시켜 밥을 비볐을 때 밥알의 형태를 유지할 수 있게 해줄 뿐만 아니라 저장 시에는 물로만 지은밥보다 견고도 및 부착성의 변화를 더 낮

Table 6. Sensory evaluation scores of the cooked rice prepared with water extract of beef shank bones

Sensory characteristics	Water extract of beef shank bones(%)				
	0	20	40	60	100
Whiteness	4.82±0.87[1)a]	4.79±0.99[a]	4.81±1.31[a]	4.72±1.07[a]	4.69±1.17[a]
Gloss	4.43±0.91[a]	4.55±1.01[a]	4.57±0.97[a]	4.46±0.91[a]	4.42±0.92[a]
Ordor	4.67±1.24[a]	4.60±1.01[a]	4.43±1.31[a]	2.88±0.99[b]	2.08±0.81[b]
Hardness	3.62±0.87[b]	4.38±1.02[a]	4.32±1.21[a]	3.25±0.54[bc]	2.57±0.45[d]
Adhesiveness	3.89±1.05[b]	4.51±0.84[a]	4.46±0.79[a]	2.7 ±0.84[c]	1.91±0.41[d]
Overall acceptability	3.99±0.98[b]	4.40±1.02[a]	4.62±1.00[a]	3.61±0.98[b]	2.58±0.85[c]

[1)] Each value is means±S.D. in the range from 1(very poor) to 5(very good).
[a~d] Means with different superscripts within a row were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

추는 것으로 보인다. 특히 비빔밥용 밥을 다량으로 지을 때 밥알의 균일한 형태 유지가 어렵기 때문에 이와 같은 사골 추출액의 이용은 밥알이 으깨짐을 방지하는데 효과적이라고 할 수 있겠다.

감사의 글

본 논문은 2009학년도 우석대학교 교내 학술연구비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

문 헌

농촌진흥청 농촌자원개발연구소 (2006) 식품성분표 제7개정판.

전북음식문화연구회 (1997) 전라북도 향토·전통 음식 조리법 표준화에 관한 연구 보고서. 전라북도.

Bok HJ (2007) The literary investigation on types and cooking method of *Bap* (boiled rice) during Joseon Dynasty (1400's~1900's). *Korean J Food Culture* 22: 721-741.

Bourne MC (1978) Texture profile analysis. *Food Technol* 32: 62-72.

Chang MJ, Cho MS (2000) Recognition and preference to Korean traditional food foreign visitors in Korea. *Korean J Dietary Culture* 15: 215-223.

Choo JJ, Shin MK, Kwon KS, Yoon GS (1998) Recipe standardization and nutrient analysis of local foods of Cheollabuk-do province (The first report). *Korean J Community Nutr* 3: 630-641.

Han YS, Park JY (2001) The microbiological and sensorial properties of frozen bibimbap namul during storage. Korean *J Soc Food Cookery Sci* 17: 149-155.

Joo NM, Kennon Lisa R, Sim YJ, Lee KA, Jeong HS, Park SJ, Chun HJ (2001) The perception and preference of Americans residing in Korea for Korean traditional food. *Korean J Home Economics Assoc* 39: 15-23.

Kim CS (1996) Degree of retrogradation of non-waxy and waxy rice cakes during storage determined by DSC and enzymatic methods. *Korean J Soc Food Sci* 12: 186-192.

Kim IH, Seo KM (2007) The analysis of Korean traditional color range of *Obangsak* through Bibimbab colors. *The Korean J Culinary Res* 13: 12-19.

Kim JH, Cho SH, Seong PN, Hah KH, Jeong JH, Lim DG, Park BY, Lee JM, Kim DH, Ahn CN (2007) Effect of maturity scores and number of extractions on the chemical properties of water extract from Hanwoo shank bones. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27: 446-468.

Kim JH, Lee JM, Park BY, Cho SH, Yoo YM, Kim HK, Kim YK (1999) Effect of portion and times of extraction of shank bone from Hanwoo bull on physicochemical and sensory characteristics of *Komtang*. *Korean J Food Sci Ani Resour* 19: 253-259.

Kim KJ, Kang SH, Kwag YJ (1991) Rheological evaluation of cooked rice with milk. *Korean J Soc Food Sci* 7: 71-86.

Kim US, Yoon HK, Koo SJ (2004) Electron donating ability and nitrite scavenging activity of materials in a traditional one-dish meal (Bibimbab). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 677-683.

Lee KJ, Cho MS (2008) Content analysis of the New York Times on Korean Restaurants from 1980 to 2005. *Food Service Management Society of Korea* 11: 281-306.

Na HJ, Ryu DK, Lee YG, Oh YT, An GW (2009) Effect of lowered and cycled storage temperature of rice cooker. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 958-963.

Park YO, Lim HS, Effects of the extract of bamboo (*Sasa borealis*) leaves on the physical and sensory characteristics of cooked rice (2007). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 908-914.

Shin DH, Lee YW (2004) Effect of green tea power on the sensory quality of cooked rice. *Korean J Food & Nutr* 18: 266-271.

Sim YJ, Jung BM, Kim ES, Joo NM (2000) A survey for the international spread of Korean food from the Korean residents in the U.S. *Korean J Soc Food Sci* 16: 210-215.

Yang HS, Rho JO (2005) Recognition and preference of native local foods by university students in Chonbuk area. *Korean J Home Econ Assoc* 43: 49-58.

Yoo KM, Lee SS, Kim SH, Hwang IK, Lee BY, Kim SS, Hong HD, Kim YC (2005) Characteristics of cooked rice according to different coating ratios of dandelion (*Taraxacum officinale*) extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 117-123.

Yoon GS (2001) Effect of partial replacement of rice flour with black or brown rice flour on textural properties and retrogradation of *Julpyun*. *Korean J Home Econ Assoc* 39: 103-111.

Yoon GS, Koh HY (1998) Preparation of waxy barley cake and its quality characteristics. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 890-896.

(2009년 11월 27일 접수, 2009년 12월 7일 채택)