

습식 미분과 증미로 제조한 쌀조청의 특성

이정은 · †최윤희 · 조문경 · 박신영 · 김은미

농촌진흥청 국립농업과학원 발효이용과

Characteristics of *Jochung* by Wet-Milled Rice Flour and Steamed Rice

Jung-Eun Lee, †Yoon-Hee Choi, Mun-Gyeong Cho, Shin-Young Park and Eun-Mi Kim

Dept. of Agrofood Resources, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-100, Korea

Abstract

This study was performed to increase the utilization of rice and improve the productivity of *jochung*, traditional food in Korea. Two kinds of *jochung* products were prepared from steamed rice(SR) and wet-milled rice flour(WRF) by rice cultivated from 2006 to 2010. It is common to add a liquefying enzyme for rice liquefaction(4 ml/1,000 g rice, at 90~95°C, 3 h) and saccharogenic enzyme with malt(45 g/1,000 g rice, at 55~57°C, 6 h). In order to evaluate the quality characteristics of *jochung*, producing rate, pH, solidity, reducing sugar, dextrose equivalence(D.E.), viscosity, total phenolic compound, color value and sensory evaluation were carried out. In terms of the producing rate of *jochung*, WRF *jochung* was produced about 7.4% much more than SR *jochung*. There was no difference in producing rate between the *jochung* cultivated from 2006 to 2010 rice. The pH varied from 4.86~5.66, solidity was 79.48~82.28%. Color L value was 25.82~27.92, a value of 1.28~2.81, b value were 2.98~4.33. The results of sensory evaluation for *jochung*, as a whole, received higher score than for the commercial product(Daesang Co., Ltd, Seoul, Korea), overall acceptability score was the highest in the 2008SR. Reducing sugar, dextrose equivalence(D.E.) and total phenolic compounds were determined to be higher WRF *jochung* than SR *jochung*, while viscosity was lower WRF *jochung* than SR *jochung*. These results are thought to be due to increased surface area of rice by milling. SR *jochung* manufactured by wet-milled rice flour will increase the producing rate for *jochung*, thereby saving manufacturing time and costs.

Key words: *jochung*, steamed rice, wet-milled rice flour, producing rate

서 론

우리나라 국민의 쌀 소비량이 지속적으로 감소하고 있고, MMA(minimum market access)에 따른 수입량 증가로 인한 쌀 재고량은 2008년 686천 톤에서 2009년 995천 톤으로 재고 쌀 보관비용이 연간 6천 억 원이나 된다(윤 2010). 또한 국내의 쌀 가공식품으로 이용되고 있는 쌀은 총 생산량의 3~4% 수준이며, 그 중 쌀 가공산업의 70% 이상이 떡, 면류와 주류를 제조하는 데 편중되어 있다(Kim & Shin 2009). 조청은 쌀 또는 기타 곡류로 밥을 지어 엿기름물을 부어 삭힌 뒤에 겻물로

밥이 당화되도록 끓인 후 자루에 넣어서 짜낸 다음에 다시 끓여서 농축하여 굳게 만든 것으로 단맛이 강한 것으로 정의되어 있다(신 & 신 1983). 엿과 조청은 전통적인 식품으로서, 전통식품의 현대화에 따라 다양한 제품이 시중에 선보이고 있으며, 관련된 연구로는 엿의 과학화를 위하여 엿 제조 공정 개선을 위한 시뮬레이션(Jung & Chong 1997), 마이크로웨이브 오븐을 이용한 엿 제조방법 및 특성에 대한 연구(Kim & Kim 1985), 쌀엿의 이취성분 규명(Kim 등 1999), 무릇을 이용한 엿의 제조(Yoo 1975), 쌀엿의 저장온도에 따른 품질특성(Rhee 등 1992), 제주 전통엿 제조를 위한 최적 당화조건 연구(Kim

† Corresponding author: Yoon-Hee Choi. Dept. of Agrofood Resources, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-100, Korea. Tel: +82-31-299-0571, Fax: +82-31-299-0554, E-mail: cyhbles1000@korea.kr

& Kang 1994), 과실을 이용한 조청의 제조방법(Lee 1999), 전통 제조공정 분석을 통한 조청의 당화공정 개선(Park 2009) 등이 있다. 본 연구에서는 쌀의 이용성을 증진하고, 조청의 생산성을 향상시키기 위하여 수행되었으며, 쌀의 생산년도별(2006, 2007, 2008, 2009, 2010년) 재고미로 쌀의 전처리 공정을 달리하여 전통적인 방법인 수침하여 증자한 고두밥을 사용하거나, 수침하여 분쇄한 쌀가루를 사용하여 액화효소(Spezyme XTLA, Visionbiochem Co., Ltd, Seongnam, Korea)와 엿기름 분말을 첨가하여 제조한 조청의 품질관련특성 차이를 검토하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 쌀은 2006, 2007, 2008, 2009, 2010년에 생산된 일반미(일반계)를 시중에서 2011년에 구입하였다. 액화를 위한 효소는 *Bacillus licheniformis*로부터 유래한 heat stable α -amylase인 Spezyme XTRA를 Visionbiochem Co., Ltd, (Seongnam, Korea)에서 구입하여 5°C에서 냉장보관하면서 사용하였다. 당화를 위한 엿기름 분말(*Hordeum vulgare*, Jungnam Agricultural Association, Hwaseong, Korea)은 시중에서 신선한 것을 구입하여 냉동보관하며 사용하였다. 본 실험에 사용된 시약은 Sigma Chemical Co.(MO, USA)에서 1급 분석시약을 구입하여 사용하였다.

2. 조청의 제조

멥쌀을 수돗물로 3회 세척 후 실온에서 4시간 수침한 후, 물빼기를 하고, 각각 증자(SR) 또는 밀러로 분쇄하여(WRF) 생쌀 1 kg에 대하여 물 2 l와 액화효소 4 ml를 첨가하여 85~90°C water bath에서 4시간 동안 액화하였다. 그 후 당화효소인 엿기름 분말(45 g/1 kg rice)를 미지근한 증류수 500 ml로 1시간 동안 추출한 후 여과하여 여액을 첨가하여 55~58°C로 유지되는 보온 밥솥(SEJ-25000, Shinil Industrial Company Ltd., Seoul, Korea)에서 9시간 동안 당화하였다. 이를 면포를 이용하여 여과한 여액을 67~72°C water bath에서 당도 약 82.0°brix로 농축하여 조청을 제조하였다.

3. 조청의 생산량, pH 및 당고형분

조청의 생산량은 농축 후의 증량으로 측정하였다. pH는 조청을 증류수로 10배 희석하여 pH meter(pH-20P, DKK-TOA, Tokyo, Japan)로 측정하였고, 고형분은 조청의 일정량을 도가니에 담아 해사와 1:1의 비율로 섞어 105°C dry oven에서 건조 후 증발 잔사의 양으로 하였다.

4. 환원당 함량

환원당 함량은 조청 0.25 g을 증류수 100 ml에 정용하여 Somogyi 변법(Rhim 1997)으로 측정하였다.

5. 포도당 당량(D.E)

조청의 포도당 당량은 식품공전 엿류 시험법(KFDA 2007a)에 따라 수행하였고, 다음 식과 같이 계산하였다.

$$D.E.(%) = \frac{\text{Reducing sugar content}(\%)}{\text{Solid content}(\%)} \times 100$$

6. 점도

Chung 등(2010)의 방법을 변형하여 실험하였다. 시료 40 ml를 50 ml 원심분리용 튜브에 담고, 25°C에서 Brookfield viscometer(Model-DV II+, Brookfield engineering labs, MA, USA)의 spindle No. 1를 이용하여 4 rpm으로 1분에서 3분까지 30초 간격으로 측정하여 평균값으로 나타내었다.

7. 총 폴리페놀 함량

총 폴리페놀 함량 측정을 위해 Folin-Ciocalteu's 법(Lin & Tang 2007)을 이용하여 측정하였다. 조청을 증류수로 희석한 용액 0.1 ml에 2.8 ml의 증류수, 2 ml의 2% Na₂CO₃ 용액, 0.1 ml 50% Folin-Ciocalteu reagent를 첨가하여 암소에서 30분 동안 반응시킨 후 750 nm에서 흡광도 값을 측정하였다. 측정된 흡광도는 gallic acid 0~200 mg/l의 농도로 작성된 표준곡선을 이용하여 총 폴리페놀 함량을 산출하였다.

8. 색도

시료의 일정량을 취하여 색차계(Ultra scan PRO, Hunter Associates Laboratory Inc., VA, USA)로 측정하였다. 분광반사율을 기준으로 하여 백차계로 표준값을 측정 후 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)의 값을 측정하였다.

9. 관능검사

훈련된 관능요원 10명을 대상으로 외관색(color), 냄새(flavor), 먹을 때 느낌(chewiness), 단맛(sweetness), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 평가하였다. 2008, 2009, 2010년에 생산된 쌀의 전처리를 달리하여 제조한 조청과 시중에서 판매되고 있는 물엿(Daesang Co., Ltd, Seoul, Korea)을 비교하였다. 시료는 관능검사 시작 10분 전에 뚜껑이 있는 흰 접시에 조청을 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 생수로 입을 행구어낸 후 다음 시료를 평가하도록 하였다. 평가는 9점 척도법을 이용하여 매우 좋음 9점, 좋음 7점, 보통 5점, 나쁨 3점, 매우 나쁨 1점으로 표시하였고, 3회 반복 실시하였다.

10. 통계분석

본 실험은 모두 3회 반복 수행하였으며, 통계분석은 SAS 통계프로그램을 사용하여 분산분석(analysis of variance)에 의해 유의성을 검정하였고, Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 유의적인 차이를 $P<0.05$ 의 수준으로 비교하였다.

결과 및 고찰

1. 조청의 생산량, pH 및 당고형분

쌀의 전처리 공정을 달리하여 제조한 조청의 생산량, pH 및 당고형분 측정 결과는 Table 1과 같다. 조청의 생산량을 측정한 결과, WRF 조청이 SR 조청에 비하여 생산량이 많았다. 이와 조(2006)에 따르면 쌀알의 내부는 세포벽으로 둘러싸여 있으며, 단백질 입자가 전분을 둘러싸고 있기 때문에 쌀알 그대로 조리하면 쌀 전분이 호화 팽윤되지 못하게 조이고 있어 약 2.5배 정도 밖에 팽창하지 않으나, 쌀알을 분쇄하여 조리하면 본래 크기의 약 60배로 커진다고 하였다. 따라서 본 연구에서 쌀이 액화와 당화의 과정을 거치면서 분쇄한 쌀이 증자한 쌀의 표면적보다 넓어져서 WRF 조청이 생산량이 높게 나타난 것으로 사료된다. 또한 쌀의 생산년도에 따른 조청의 생산량은 유의적인 차이가 나타나지 않았다. pH 측정 결과, 4.86~5.66으로 다양하게 측정되었다. 위와 같은 결과는 식품공전의 엿류 규격기준(pH 4.50~7.00)(KFDA 2007b)에 포함된다. Yang & Ryu(2010)의 연구결과, 조청의 고형분 함량은 80%가 적당하다고 하였다. 당 고형분은 79.48~82.28%로 측정되어 Yang & Ryu(2010)의 연구결과와 유사했다.

2. 환원당 및 포도당 당량(D.E)

Table 1. Producing rate, pH and solidity of Jochung

Year ¹⁾	Producing rate(g)		pH		Solidity(%)	
	SR ²⁾	WRF ³⁾	SR	WRF	SR	WRF
2006	872±36.90 ^{a4)}	920±10.58 ^b	5.12±0.02 ^d	4.92±0.02 ^c	81.88±0.38 ^{ab}	81.16±0.19 ^b
2007	873±36.39 ^a	901±19.00 ^b	4.86±0.01 ^e	5.33±0.02 ^b	80.83±0.30 ^b	82.01±0.26 ^a
2008	863±26.84 ^a	913±16.29 ^b	5.32±0.03 ^b	5.07±0.02 ^d	80.85±0.90 ^b	80.06±0.11 ^c
2009	879±44.70 ^a	926±15.18 ^b	5.19±0.01 ^c	5.48±0.01 ^a	82.28±0.69 ^a	79.72±0.54 ^c
2010	878±25.24 ^a	1,054±28.69 ^a	5.66±0.03 ^a	5.22±0.01 ^c	79.48±0.45 ^c	81.23±0.15 ^b

¹⁾ Cultivated year of rice,

²⁾ The product prepared from steamed rice(SR), liquefying enzyme for rice liquefaction 0.4%(v/w)(at 85~90°C, 4 hr) and saccharogenic enzyme with a malt 4.5%(w/w) at 55~58°C, 9 hr, filtering and concentration of filtrate product(adjust the brix about 82 °Brix),

³⁾ The product prepared from wet-milled rice flour(WRF), liquefying enzyme for rice liquefaction 0.4%(v/w)(at 85~90°C, 4 hr) and saccharogenic enzyme with a malt 4.5%(w/w) at 55~58°C, 9 hr, filtering and concentration of filtrate product(adjust the brix about 82° Brix).

⁴⁾ Means in the same column with the same letters are not significantly different at $P<0.05$.

Table 2. Reducing sugar and dextrose equivalence contents of Jochung

Year ¹⁾	Reducing sugar(%)		Dextrose equivalence(DE)	
	SR ²⁾	WRF ³⁾	SR	WRF
2006	34.62±1.54 ^{a4)}	40.49±0.58 ^a	42.29±1.88 ^a	49.90±0.71 ^a
2007	35.28±0.79 ^a	39.92±0.53 ^a	43.65±0.98 ^a	48.67±0.64 ^b
2008	35.09±4.70 ^a	40.53±0.47 ^a	43.39±5.81 ^a	50.63±0.58 ^a
2009	35.70±0.70 ^a	40.46±0.12 ^a	43.39±0.86 ^a	50.75±0.15 ^a
2010	38.18±0.71 ^a	40.19±0.58 ^a	47.00±0.88 ^a	50.56±0.73 ^a

¹⁾ Cultivated year of rice,

^{2,3)} Legends are the same as shown in Table 1,

⁴⁾ Means in the same column with the same letters are not significantly different at $p<0.05$.

Somogyi 방법으로 측정한 조청의 환원당 결과는 Table 2와 같다. 환원당은 반응성이 있는 알데히드기와 케톤기를 갖고 금속염 알칼리용액을 환원시키는 단당류와 이당류의 총칭이며, 설탕을 제외한 포도당, 과당, 맥아당 등이 포함된다(Lee 등 1953). D.E.는 전분질만을 기질로 하여 당화를 행할 때 당화의 정도를 나타낸다(Kim & Kang 1994). WRF 조청이 SR 조청보다 높은 환원당량과 D.E.를 나타냈다. Kim 등(1984)은 당화시간이 경과함에 따라 환원당량이 증가하는데, 이것은 쌀의 전분질이 엿기름의 amylase의 작용으로 분해되어 생성된 당분이 당화액으로 많이 용출되었기 때문이라고 보고하였다. 당화 시간이 같은 본 실험에서 WRF 조청이 SR 조청보다 더 높은 환원당량을 나타냈다. 이는 쌀을 분쇄함으로써 표면적이 증가하여 같은 시간동안 amylase의 작용에 의해 분해된 쌀의 전분질이 당화액으로 많이 용출되었기 때문이라고 생각된다. 쌀 입자 크기가 흰쌀죽의 이화학적 특성에 미치

는 영향에 대해 연구한 Yang 등(2007)의 연구결과에 따르면 즉 제조시 쌀의 입자 크기가 작을수록 환원당의 함량이 높아진다고 보고하여 본 연구결과와 유사한 결과를 나타냈다. D.E.도 환원당량과 유사한 경향을 나타내었는데, 이것은 위와 같은 이유라고 사료되며, 쌀을 분쇄하여 조청을 제조하는 것이 증자하여 조청을 제조하는 것보다 생산수율증가와 시간의 절약이 가능할 것으로 기대된다. 각 년도별 쌀로 제조한 조청에서 D.E.와 환원당은 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

3. 조청의 점도

조청의 점도를 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. Park & Na (2005a)의 연구결과, 고형분 함량이 감소할수록 점도 또한 감소하여 고형분 함량이 조청 점도와 상관이 있다고 하였다. SR 조청과 WRF 조청의 고형분 함량은 79.48~82.28%로 일정한 경향을 보이지 않았지만, 점도 측정 결과, WRF 조청의 점도가 SR 조청보다 낮게 나타났으며, 2010년 재배한 쌀로 제조한 WRF 조청이 가장 낮은 점도를 나타냈다. 액화효소인 α -amylase는 쌀의 전분을 가수분해하여 저분자의 dextrin과 소당류를 생성하여 점도가 감소하여 가용화 되므로 액화효소라고 한다(김 등 2007). Kim & Park(1995)의 연구에 따르면 *Bacillus licheniformis* 유래 액화효소를 타피오카 전분에 첨가하여 액화하였을 때 급격한 점도의 감소가 일어난다고 보고했다. 같은 양의 α -amylase를 첨가하였음에도 불구하고 WRF 조청의 점도가 SR 조청의 점도보다 더 낮게 나타난 것은 위의 생산량의 고찰에서와 같이 쌀의 표면적 증가에 의해 쌀 전분의 가수분해가 많이 일어났기 때문으로 사료된다.

4. 총 폴리페놀 함량

쌀의 전처리를 달리하여 제조한 조청의 항산화성을 비교하기 위한 총 폴리페놀 함량을 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 쌀 생산년도별로 제조한 조청을 비교한 결과, 2010년에 생산된 쌀로 제조된 조청이 가장 낮았고, 2006년에 생산된 쌀로 제조한 조청이 가장 높았다. 또한 쌀을 분쇄하여 제조한 WRF 조청이 증자하여 제조한 SR 조청보다 높은 총 폴리페놀 함량을 나타내었다. 옛의 원료인 쌀에 함유된 ferulic acid는 결합형으로 대부분 존재하며, 페놀 화합물 중 ferulic acid, ρ -coumaric acid와 같은 페놀린산은 리니그닌에 에스테르 결합을 하여 리니그닌화된 세포벽에서 볼 수 있으며, 다당류와 에스테르 결합하여 존재한다(Harris & Hartley 1976). 신송이(2010)의 연구에 따르면 이는 항산화 활성과 관련이 깊으며 일반적으로 조청 제조시 당화액을 끓는점 이상에서 개방형으로 가열처리하여 액화하는 공정으로 볼 때 다당류와 결합되어 있던 페놀성 물질이 추출물 형태로 가용화 되어 최종 제품의 함량 증가에 영향을 준 것으로 생각된다고 하였다. WRF 조청이

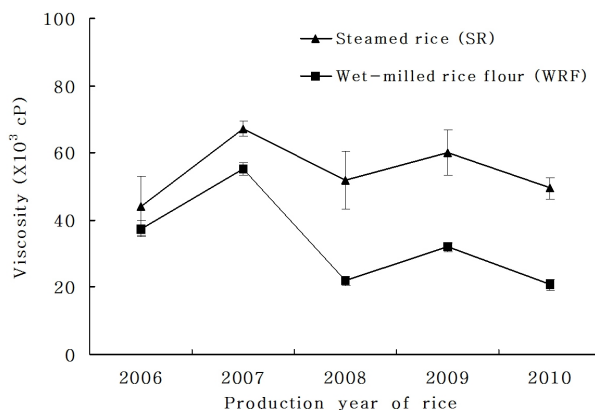


Fig. 1. Viscosity of Jochung.

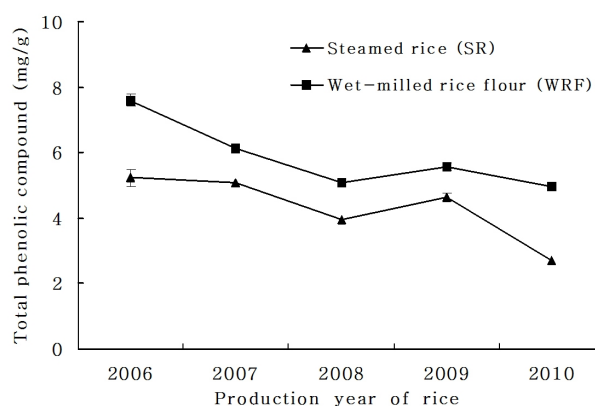


Fig. 2. Total phenolic compound of Jochung.

SR 조청보다 더 높은 총 폴리페놀 함량을 나타낸 것은 쌀의 표면적의 증가 때문인 것으로 사료된다.

5. 조청의 색도

식품의 색은 관능적 품질에 중요한 영향을 미치는 요인 중에 하나이다. 쌀의 전처리를 달리하여 제조한 조청의 색도 측정 결과는 Table 3과 같다. F -value는 처리구 간의 구분이 확실하다는 것을 의미하며, 값이 2~3 이상이면 처리구 간의 유의한 차이가 존재한다고 할 수 있다. 황색도를 나타내는 b 값에서 2006, 2007, 2008년 생산된 쌀로 제조한 SR 조청과 WRF 조청에서 유의적 차이가 나타나지 않았다. 반면, SR 조청과 WRF 조청은 2009년 쌀로 제조한 조청을 제외하고, F -value가 2~3 이상으로 유의적 차이가 있었다. 명도를 나타내는 L 값의 결과, 2008년 쌀로 제조한 SR 조청과 WRF 조청의 유의적 차이가 가장 크게 나타났다. Park & Na(2005b)의 연구결과에 따르면 L 값에 차이가 생기는 이유는 줄이기를 하는 가열공정 중에 버섯에 함유된 유리당 및 당알코올과 유리아미노산 및

Table 3. Hunter's color value of Jochung

Hunter value		Year ¹⁾				
		2006	2007	2008	2009	2010
L(lightness)	SR ²⁾	26.70±0.16 ^{b4)}	25.99±0.07 ^c	27.92±0.16 ^a	26.19±0.21 ^c	26.52±0.02 ^b
	WRF ³⁾	26.79±0.42 ^a	25.82±0.05 ^b	26.68±0.16 ^b	26.66±0.52 ^c	27.52±0.30 ^b
	F-value ⁵⁾	0.11	12.13	93.00	2.08	32.50
a(redness)	SR	1.80±0.03 ^c	2.18±0.07 ^a	2.25±0.14 ^{ab}	2.39±0.14 ^b	1.62±0.09 ^c
	WRF	1.84±0.07 ^d	1.62±0.13 ^a	1.76±0.05 ^{bc}	2.81±0.12 ^c	1.28±0.10 ^b
	F-value	0.61	45.92	33.31	14.66	18.66
b(yellowness)	SR	4.29±0.04 ^b	2.98±0.03 ^b	3.98±0.17 ^b	3.96±0.06 ^c	3.89±0.02 ^a
	WRF	3.99±0.03 ^a	3.35±0.06 ^a	4.15±0.08 ^a	3.99±0.08 ^b	4.33±0.40 ^a
	F-value	113.44	91.21	2.46	0.32	3.75

¹⁾ Cultivated year of rice, ^{2,3)} Legends are the same as shown in Table 1,

⁴⁾ Means in a row with the same letters are not significantly different at $P < 0.05$,

⁵⁾ Means followed by different superscript alphabets in each column are not significantly different ($P < 0.05$).

전아미노산 등이 조청의 주성분으로 첨가되는 쌀에 존재하는 당류와 혼합된 상태로 높은 온도에서 가공되면서 갈변반응을 일으키는 것이 주요원인으로 생각된다고 보고하였다.

6. 관능평가

2008, 2009, 2010년에 생산된 쌀의 전처리를 달리하여 제조한 조청과 시중에 판매되고 있는 물엿을 비교하여 관능평가한 결과는 Fig. 3과 같다. Flavor는 2010년 생산된 쌀을 증가하여 제

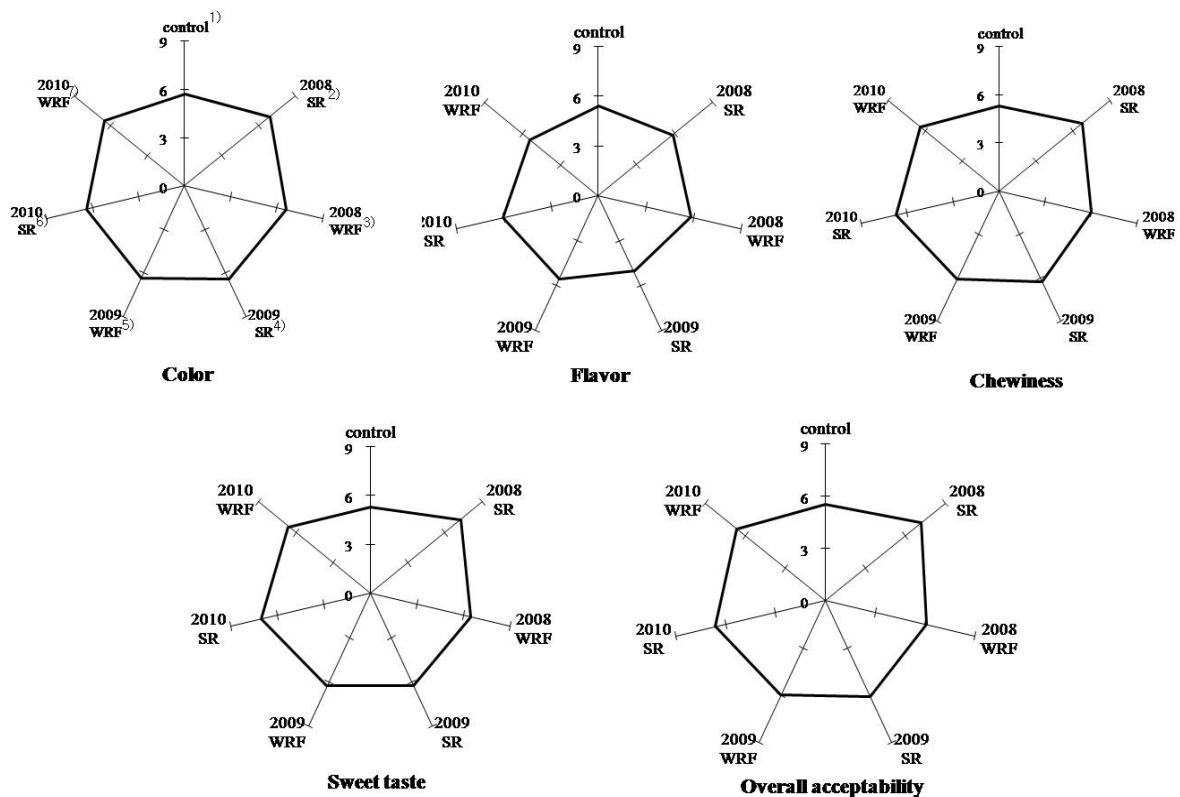


Fig. 3. Sensory evaluation of Jochung.

¹⁾ Control: commercial product, ^{2~7)} See the legend of Table 1.

조한 조청인 2010SR이 6.03로 가장 높은 결과를 보였다. Color, chewiness, sweet taste, overall acceptability 모두 2008년 생산된 쌀을 증가하여 제조한 조청인 2008SR이 가장 높았다. 또한 2008년, 2009년, 2010년에 생산된 쌀의 전처리를 달리하여 제조한 조청이 시제품보다 전반적으로 높은 결과를 나타냈다. SR 조청이 WRF 조청보다 높은 평가를 받았다. 이는 조청에 대한 맛과 조직감 등 기존의 증가하여 제조하는 전통방식의 조청에 대한 고정관념이 인식되어 있는 것도 한 원인 중 하나라고 해석된다.

결론 및 요약

본 연구에서는 쌀의 이용성 증진과 우리나라 전통식품인 조청의 생산성 및 품질을 향상시키기 위해 수침한 쌀을 증가 또는 분쇄하여 제조한 조청의 품질특성(생산량, pH, 당도, 환원당, 포도당 당량, 점도, 총 폴리페놀, 색도, 관능평가)을 측정하고자 하였다. 쌀은 2006~2010년 쌀을 이용하였으며, 생산량을 측정할 결과 유의적 차이가 나타나지 않았다. WRF 조청의 생산량이 SR 조청의 생산량보다 약 7.4% 증가하였다. pH는 4.86~5.66으로 다양하게 나타났고, 당 고형분은 79.48~82.28%로 나타났다. 색도 측정 결과, L(lightness)값은 25.82~27.92로 측정되었으며, 황색도를 나타내는 b값에서 SR 조청과 WRF 조청은 2009년 쌀로 제조한 조청을 제외하고 유의적 차이가 있었으며, 2006, 2007, 2008년 생산된 쌀로 제조한 SR 조청과 WRF 조청 간에는 유의적 차이가 나타나지 않았다. 관능평가결과, 시중 제품보다 전체적으로 높은 평가를 받았으며, 전반적 기호도에서 2008년 생산된 쌀을 이용하여 제조한 SR 조청이 가장 높은 점수를 받았다. 환원당, 포도당 당량, 총 폴리페놀 함량은 년도별 쌀 이용에 따라 차이가 나타나지 않았으며, WRF 조청이 SR 조청보다 더 높게 측정되었다. 점도는 WRF 조청이 SR 조청보다 더 낮게 측정되었다. 이러한 결과는 수침쌀을 분쇄함에 따라 쌀의 표면적 증가에 의한 결과라고 사료되며, 쌀을 분쇄하여 조청을 제조하면 시간 절약에 따라 생산비 절감 효과를 얻을 수 있을 뿐 아니라, 생산량도 증가하여 조청의 품질 향상에 영향을 줄 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ0075792010) 지원에 의해 수행된 것이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

Chung HJ, Park HN, Chu YR, Jeon IS, Kang YS. 2010. Quality

- characteristics and antioxidant activity of syrup added with Maca(*Lepidium meyenii*) extract. *Korean J Food Preserv* 17:236-242
- Harris H. 1976. Detection of bound ferulic in cell walls of the gramineae by ultraviolet fluorescence microscopy. *Nature* 259:508-510
- Jung HC, Chong OR. 1997. Simulation for improving the process of Korean traditional rice-yeot plant. *Food Engineering Process* 1:29-57
- KFDA. 2007. Food Code. Korea Food and Drug Administration. Munyoungsa. pp.55-57
- KFDA. 2007. Food Code. Korea Food and Drug Administration. Munyoungsa. pp.154-155
- Kim BS, Lee TS, Lee MW. 1984. Change of component in Sikhei during saccharification. *Korean J Appl Microbiol Bioeng* 12:125-129
- Kim HS, Kang YJ. 1994. Optimal condition of saccharification for a traditional malt syrup in Cheju. *Koran J Food Sci Technol* 26:659-664
- Kim HW, Lee YK, Shim GS, Chang YK. 1999. Identification of off-flavor in sea mustard and rice syrup sold in the markets. *Korean J Food Sci Technol* 31:1421-1426
- Kim JN, Shin WS. 2009. Physical and sensory properties of chiffon cake made with rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 41:69-76
- Kim KH, Park SH. 1995. Liquefaction and saccharification of tapioka starch for fuel ethanol production. *Korean J Biotechnol Bioeng* 10:304-316
- Kim TH, Kim HJ. 1985. A study on the recipe and the characteristic of yeots by microwave oven. *J. Korean Home Economics Association* 23:55-109
- Lee KH. 1999. The method of *jochung* preparation with fruits. Korean patent 1999-0062369
- Lee SW, Kim KS, Kim SD. 1953. Food Chemistry. Suhaksa. pp.24-32
- Lin JY, Tang CY. 2007. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. *Food Chem* 101:140-147
- Park JH. 2009. Improvement of saccharification process through analysis of traditional *Jochung* manufacturing process. Kongju Uni. Korea
- Park JS, Na HS. 2005a. Quality characteristics of *Jochung* containing various level of *Letinus edodes* powder. *Korean*

- J Food Sci Technol* 37:768-775
- Park JS, Na HS. 2005b. Quality characteristics of *Jochung* containing various level of *Letinus edodes* extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37:768-775
- Rhee CO, Park KH, Seog HM. 1992. Changes in quality attributes of Changpyung yeot(taffy-like foods) with storage temperature. *Korean J Food Sci Technol* 24:515-518
- Rhim JW, Kim DH, Jung ST. 1997. Production of fermented honey wine. *Korean J Food Sci Technol* 29:337-342
- Yang HJ, Ryu GH. 2010. Preparation and characterization of *Jochung*, a grain syrup, with apple. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39:132-137
- Yang YH, Oh SH, Kim MR. 2007. Effect of grain size on the physicochemical properties of rice porridge. *Korean J Food Cookery Sci* 23:314-320
- Yoo GH. 1975. Stidies on the manufacturing method Korean jelly and caramerization using lycories. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 4:67-133
- 김관우, 민경찬, 유영균, 위성언, 조득문. 2007. 식품화학. 광문각. pp.56
- 신기철, 신용철. 1983. 새우리말 큰사전. 삼성출판사. pp.2348
- 신송이. 2010. 우영가루를 첨가한 조청의 품질 특성. 명지대학교 석사학위논문. pp.33
- 윤홍선. 2010. 농식품 산업정책 및 R&D 연계 방안 토론회. 농촌진흥청 국립농업과학원. pp.187-212
- 이혜수, 조영. 2006. 제 6장 곡류의 조리. In: 조리원리. 교문사. pp.62-63

접 수 : 2012년 8월 8일
 최종수정 : 2012년 9월 13일
 채 택 : 2012년 9월 13일