

쌀가루 Beurre Manié를 사용한 브라운 소스의 품질 특성

김기영 · 김성국 · 유승석[†]

세종대학교 일반대학원 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Brown Sauce Prepared with Rice Powder Beurre Manié

Ki-Young Kim, Sung-Kook Kim and Seung-Seok Yoo[†]

Dept. of Culinary and Foodservice Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

Abstract

This study examined the quality characteristics of brown sauce prepared with rice powder in place of wheat flour, which is the commonly used thickener. With regard to the general components, as the level of rice powder increased and its ratio in the stock increased, moisture decreased and crude protein, lipid, and ash increased. Reducing sugar content was 4.72% in the control group, and as the mixing ratio of stock to rice powder increased from 100:5 (S1) to 100:13 (S5) in the rice powder-added groups, reducing sugar content increased from 3.94% to 4.82%, respectively. In terms of Hunter's color values, as more rice powder was added to the beurre manié, L, a, and b values increased. Thus, a sauce of a light brown color was appropriately made. For consistency, as more rice powder beurre manié was inserted into the analyzer, flow was reduced and viscosity significantly increased. The pH of the control (CS) was 4.94, and there were no significant differences between the control and the rice powder-added groups. In sensory evaluations, color presented its highest score as 6.47 when the mixing ratio of stock to beurre manié was 100:7 (S2). S2 also received the highest score for flavor at 6.32. Viscosity was highest in the control (CS) at 6.26, and was not significantly different from the 100:7 (S2) or 100:9 (S3) groups. Finally, the S2 group had the highest scores for taste (6.21) and overall-acceptability (6.30). In correlation analyses between the sensory characteristics, overall-acceptability as well as the color, flavor, viscosity, and taste of the brown sauce all presented comparatively high positive correlations, in which overall-acceptability and color had the highest correlation.

Key words : Brown sauce, rice powder, beurre manié, sensory evaluation, correlation coefficient.

서 론

서양요리에서 소스(sauce)의 사용은 음식의 맛·색상 및 향기를 부여하고 식욕과 영양을 증진시키며, 요리의 수분도 유지시켜 음식의 품질을 높이는데 있다(Kim *et al* 2002a; Kim *et al* 2002b). 소스의 어원은 '소금을 기본으로 한 조미 용액'을 의미하는 라틴어의 'salsa'에서 유래되었으나 sauce, salsa, sosse, zhi, chartni 등 나라마다 다르게 부르며, 사회적, 지리적 조건에 따라 다른 재료를 사용한 여러 가지 소스가 만들어져 그 소스를 창안해낸 사람과 지명, 재료 등에 따라 소스의 명칭이 붙여지고 있으며, 종류가 수 백 중에 이른다(Cousminer JJ 1996). 일반적으로 소스는 크게 5가지로 화이트 소스(Bechamel), 브라운 소스(Demi-glace), 옐로우 소스(Hollandaise), 레드 소스(Tomato), 블루 소스(Veloute)로 구분

할 수 있다(최수근 1999). 이 중에서 브라운 소스는 서양음식에서 가장 중요한 소스의 하나로 스톡(stock)과 농후제(Thickening)로 구성되어 있으며, 재료 구성에 따라 색, 풍미, 질감 등이 다르게 만들어진다(정청송 1983). 스톡은 일반적으로 육류, 가금류, 생선류의 뼈나 고기에 채소류, 향신료 등을 물과 함께 끓여서 우려낸 국물로서 소스를 만들거나 음식을 요리 하는데 사용한다. 이러한 스톡을 만들기 위한 재료는 그 종류에 따라 각기 다를 수 있으나, 기본적인 재료의 구성은 주 재료(bones and meats), 채소류, 향신료, 물 등이다(Johnson & wales university 1997). 그리고 주재료에 따라 beef stock, chicken stock, fish stock, vegetable stock 등으로 분류되며, 또한 그 재료들을 갈색으로 구워서 사용하면 brown stock류가 되고, 굵지 않고 그냥 끓이면 white stock류가 된다. 농후제는 서양 소스의 기본이 되는 관능적 요소로서 농후한 정도를 들 수 있고, 농후제로는 주로 루(roux)와 뵈르마니에(beurre manié)를 사용하며, 그 외에 쌀, 옥수수 전분, 리에종(liason),

[†] Corresponding author : Seung-Seok Yoo, Tel : +82-2-3408-3824, Fax : +82-2-3408-3413, Email : yss2@sejong.ac.kr

타피오카 등이 있다(James P 1998). 농후제의 주요한 기능으로는 부드러운 질감 제공, 적절한 농도 유지(Ko SJ 2004), 소스의 표면 윤기 제공 및 소스가 식는 것을 일정시간 지연시켜주는 역할 등이 있다(문수재 등 1990). 대표적인 농후제인 루와 뵈르마니에는 버터와 밀가루를 혼합하여 만든 것으로 썬 루는 동량의 버터와 밀가루를 볶아서 만들며, 뵈르마니에는 밀가루를 볶지 않은 상태로 버터와 혼합하여 만든다. 특히 뵈르마니에는 루에 비해 손쉽게 만들 수 있고, 다른 농후제와 비교하여 저장성 길며, 맛이 우수하다(최수근 1988). 브라운 소스에 관한 연구로는 가열 시간에 따른 닭 뼈 용출액 중의 유리아미노산과 무기질에 관한 연구(Park & Lee 1995), 관능검사와 반응 표면 분석에 의한 brown sauce 제법의 최적화 연구(Kim SK 1997), brown stock 추출 방식에 따른 품질 특성 연구(Lee *et al* 2001), 돼지 뼈를 이용한 brown stock과 brown sauce의 이화학적 및 관능 평가에 관한 연구(Kim & Jang 2001), 고압 가열 방식으로 추출한 brown stock의 특성에 관한 연구(Choi *et al* 2001), 김치를 이용한 스테이크 소스의 휘발성 향기 성분(Cho *et al* 2002), 표고버섯과 양송이버섯 브라운 소스의 품질 특성(Han *et al* 2006), 살구 첨가 브라운 소스의 저장 기간에 따른 품질 특성(Lee *et al* 2007) 등이 있다. 또한, 소스에 대한 농후제에 관한 연구로는 쌀가루와 감자를 농후제로 사용한 크림스프의 품질 특성에 관한 연구(Ko SJ 2004)와 호텔 조리 제품의 농후제 종류에 따른 지각된 품질, 고객 만족, 애호도, 재구매 의도간의 관계 연구(Lee KC 2006), 농후제 종류와 첨가량을 달리한 브라운 소스의 품질 특성에 관한 연구(Kim BP 2007), 쌀가루를 농후제로 사용한 호박 크림스프의 품질 특성에 관한 연구(Oh YS *et al* 2007)가 있다.

쌀은 한국인의 주식으로 없어서는 안 될 중요한 식품이지만, 그 역할에 비하여 가치를 인정받지 못하고 있는 실정이다. 더욱이 소득 증가, 식생활 패턴의 변화로 인하여 쌀 소비량은 감소하여 1998년도 1인당 연간 99.2 kg에서 2008년에는 75.8 kg으로 감소하였다(KNSO 2009). 또한, 쌀 수입 개방 확대와 쌀 소비 감소에 따른 재고미의 증가도 예상된다. 우리나라에서 쌀은 95%가 밥쌀로 이용되고 있으며, 나머지 5%만이 가공용으로 이용되고 있는 실정이므로 쌀 소비 촉진을 위해서 다양한 가공식품 개발이 시급한 실정이다(정현웅 2003). 쌀은 저 알레르기성에 무색과 자극성이 적은 맛 성분으로는 유일한 영양 조성을 가지고 있는데(Gujral *et al* 2003), 쌀에는 당질(탄수화물), 단백질, 지질, 무기질, 비타민 등 많은 영양소가 들어 있다. 당질은 그 비중이 78%로 가장 높고, 그 대부분이 전분으로 구성되어 있는데, 단순 당에 비해 소화 흡수 속도가 느려서 심장 질환이나 당뇨병의 위험을 감소시킨다(홍윤호 2003). 단백질은 6~7%로 밀보다 함유량이 적

으나 질적인 면에서 훨씬 우수하다. 지질은 함량이 매우 낮지만, 그 중의 지방산 조성은 매우 다양하다. 특히 리놀레산, 올레산, 리놀렌산 등의 불포화 지방산의 함유량이 높다. 또한, 비타민 B, E, 나이아신, 식이섬유, 인, 철분, 칼륨, 칼슘, 마그네슘 등을 함유하고 있다(최진호 2003). 이처럼 영양적으로 우수한 쌀은 밀가루·호밀·보리 등의 섭취로 인한 만성 알레르기(celiac disease)를 일으키는 환자들에게 좋은 대체식품으로도 유용하다. 특히 쌀은 호화 과정을 통하여 일정한 점도를 갖기 때문에 소스의 농후제로 사용할 수 있는데, 고소함과 구수한 향을 주며 영양적 측면도 고려되어 기호도가 높은 농후제로 각광 받고 있다(Kim BP 2007). 이처럼 쌀은 기능적, 영양적으로 우수한 식품 재료이지만, 아직까지 쌀을 활용한 농후제나 소스에 관한 연구는 Ko SJ(2004), Kim BP(2007), Oh YS *et al*(2007)의 연구 외에는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 일반적으로 사용되는 밀가루 대신에 영양적·기능적으로 우수한 쌀가루를 사용하여 뵈르마니에를 제조한 후에 브라운 소스를 완성하였으며, 이화학적, 기계적, 관능적 특성을 비교 검토하여, 맛과 품질이 우수한 최적 배합 비율의 소스를 찾아 브라운 소스 제조의 기초 자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

브라운 소스를 만들기 위한 재료로 사과와 쇠고기는 호주산으로 서울 송파구 문정동(가람육가공)에서 구입하였으며, 쌀가루(대두식품, 가루맵쌀), 양파, 당근, 샐러리, 마늘, 토마토(국내산), 샐러드유(CJ, 압착올리브유), 밀가루(CJ, 중력분), 버터(서울우유, 유지방 82%, 무염) 등은 서울 양재에 위치한 농협하나로마트에서 구입하여 사용하였으며, 각종 향신료(백리향, 후추, 타임, 파슬리)는 관광용품 센터에서 구입한 것을 사용하였다. 쌀가루는 입자의 균일성을 위하여 40 mesh 체(청계상공사, 서울)에 내려서 사용하였다.

2. 브라운 소스 제조

스톡의 재료 배합 비는 Kim SK(1997)의 방법에 따라 Table 1과 같이 하였다. 사과는 가로 6~7 cm, 세로 5~6 cm, 두께 4~5 cm의 크기로 절단하고, 증류수를 넣어 95℃에서 30분간 끓인 후 불순물을 완전히 제거한 후 잘 건조시켰다. 쇠고기도 사과와 동일한 크기로 잘라 팬에 담고 190℃로 미리 예열된 컨벡션 오븐(COMBI OVEN-FCCM101, FUJIMAK, JAPAN)에 넣어 30분 동안 사과 뼈가 골고루 갈색이 나도록 구웠으며, 당근, 양파, 샐러리, 마늘은 샐러드 오일을 넣은 팬에 15분간 light brown이 될 때까지 볶았다. 스톡을 제조하기 위하

Table 1. Formula of brown stock

Ingredients	Content
Bone	3,600 g
Beef	700 g
Onion	330 g
Carrot	200 g
Celery	130 g
Garlic	20 g
Tomato	180 g
Salad oil	30 mL
Distilled water	20 L
Thyme	1.5 g
Peppercorn	2.5 g
Parsley stem	10 g
Bay leaves	2 g
Yield of stock	4.3 L

여 35 L 소스 용기(Centurion N3109 18/10⁹²⁶, 지름 36 cm, 높이 36.5 cm, 바닥 두께 1 cm, Stainless Steel)에 준비한 사골과 쇠고기를 넣고 증류수 20 L를 넣은 후 처음 30분은 센 불에서 가열하고 이어서 은근한 불(92℃)에서 4시간 30분 동안 계속 가열하였다. 가열하는 동안에 표면에 떠오르는 불순물을 제거하였으며, 여기에 볶아 놓은 당근, 양파, 셀러리, 마늘과 토마토, 다임, 통후추, 월계수 잎을 넣고 2시간을 더 가열한 후 무명천을 이용하여 거른 후 식혀서 보관한 후 다시 동일한 재료와 방법으로 7회 반복하여 총 4.3 L의 브라운 스톡을 제조하여 실험에 사용하였다. 농후제인 비르마니에는 Lee *et al*(2002a)의 방법에 따라 밀가루와 버터(대조구), 쌀가루와 버터(첨가군)를 Table 2에서 보듯이 모두 6:4의 비율로 혼합

하여 만들었다. 또한, 브라운 소스 제조에 있어서 스톡과 비르마니에의 비율(w/v)은 Lee *et al*(2002a)의 연구 결과에서 가장 우수한 배합 비율인 100:8.3을 대조구(CS)로 하였으며, 이에 대한 쌀가루 첨가군은 100:5(S1), 100:7(S2), 100:9(S3), 100:11(S4) 및 100:13(S5) 비율로 혼합하였다. 각각의 시료는 약 90℃의 온도에서 5분간 눌러 붙지 않도록 나무주걱으로 소스 용기의 바닥을 저어가며 끓인 다음 무명천을 이용하여 걸러서 브라운 소스를 제조하였다(Fig. 1, Table 2).

3. 이화학적 특성

1) 일반 성분 분석

브라운 소스의 일반 성분은 AOAC(1990) 방법에 따라 수분 함량은 105℃에서 상압가열건조법으로, 조단백질은 Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 600℃ 직접 회화법으로 측정하였다.

2) 환원당

환원당의 함량은 Miller GL(1959)의 방법에 준하여 Dinitrosalicylic acid(DNS) reagent에 의한 비색법으로 측정하였다. 100배로 희석한 시료 0.5 mL를 시험관에 취하고 DNS reagent 0.5 mL를 가하여 잘 교반한 후 100℃ 증류수에서 5분간 반응시키고 상온에서 냉각하였다. 발색된 용액을 Spectrophotometer(SPECTRONIC20D+, MILTON ROY, USA)를 사용하여 575 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준 곡선은 Fructose를 이용하였다.

3) pH

각 시료별 pH 측정은 Lee *et al*(2002b)의 방법에 준하여 증류수 100 mL에 시료 10 g을 가하여 균질화시킨 후 1시간 침지시켜 pH meter(Sartorius AG, PB-10, Germany)로 5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

Table 2. Formulas of brown sauce

Ingredients	Content					
	CS ¹⁾	S1	S2	S3	S4	S5
Brown stock	1,000 mL	1,000 mL	1,000 mL	1,000 mL	1,000 mL	1,000 mL
Butter	33 g	20 g	28 g	36 g	44 g	52 g
Flour	50 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Rice powder	0 g	30 g	42 g	54 g	66 g	78 g

¹⁾ CS: control.

S1: The ratio of stock and beurre manié is 100:5, S2: The ratio of stock and beurre manié is 100:7, S3: The ratio of stock and beurre manié is 100:9, S4: The ratio of stock and beurre manié is 100:11, S5: The ratio of stock and beurre manié is 100:13.

4. 기계적 특성

1) 색도

제조된 브라운 소스를 직경 30 mm 용기에 담은 후 색차계(Minolta, CR-300, Japan)를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 이 때 사용된 calibration plate는 L:94.50, a: 0.3126 b: 0.3191이었다.

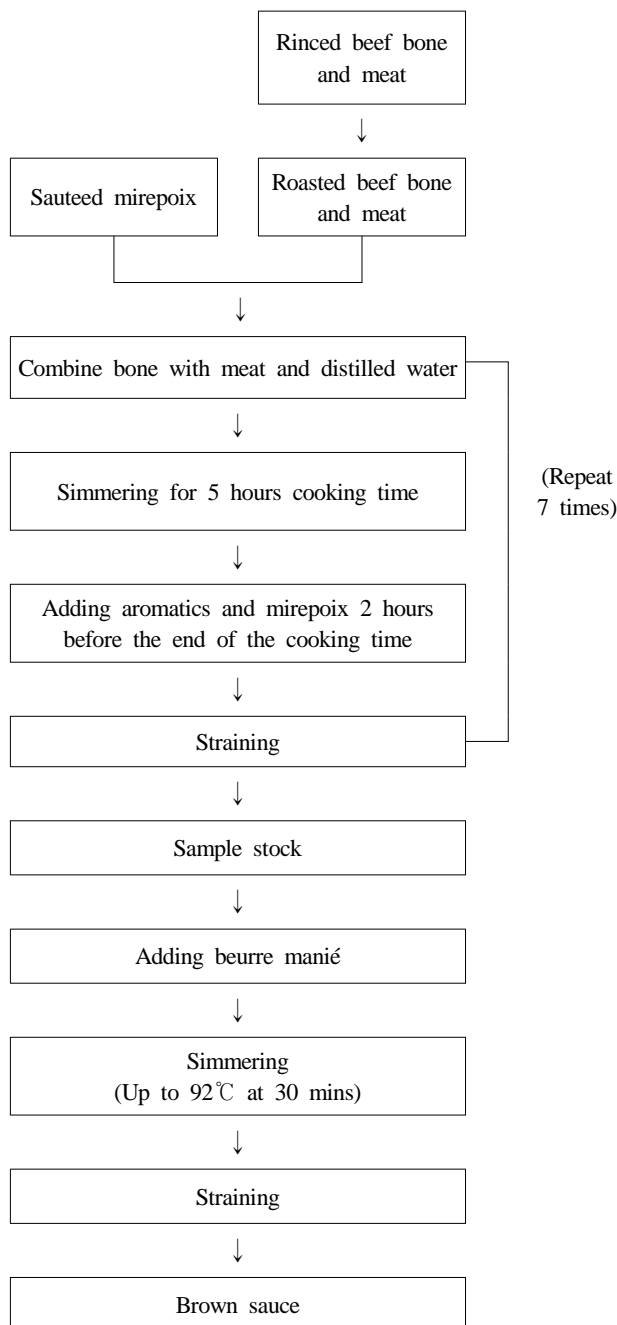


Fig. 1. Process of brown sauce preparation.

2) Consistency

Consistency는 Park *et al*(2006)의 방법에 준하여 시료별로 50 mL를 취하여 20초의 시간 동안 각 각의 시료의 흐름에 대한 점도 차이를 식별하는 방법으로 Consistometer(CSC Scientific CO., INC, USA)를 이용하여 1차적으로 수평을 조절한 후 시작점에 미리 준비한 각각의 시료 50 mL를 취해 22°C에서 20초 동안의 흘러간 지점의 거리를 cm로 측정하였으며, 5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

5. 관능적 특성

관능 특성 평가는 Meilgaard *et al*(1987)의 방법으로 차이 식별 검사를 실시하였으며, 패널은 한국식품연구원 직원 30명과 S호텔 경력 5년 이상인 전문 조리사 20명으로 총 50명이었다. 선정된 패널들은 실험의 목적과 쌀가루 비르마니에의 첨가비율에 따른 소스의 관능적 품질 요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후 질문지에 관능적 특성에 대한 기호도를 점수로 표시하도록 하였다. 평가 항목은 색(color), 향(flavor), 점도(viscosity), 맛(taste) 및 전체적인 기호도(overall-acceptability)의 5가지 항목에 대해 이루어졌다. 제조된 소스는 온도를 70°C로 유지하여 백색 사기 용기에 200 mL씩 담아 제공하였으며, 검사시간은 오전 11시에서 11시 30분에 걸쳐 실시하였다. 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 정수된 물로 입안을 헹군 후 다음 시료를 평가 하도록 하였다. 관능적 평가 척도는 7점 기호도 법으로 ‘대단히 나쁘다’를 1점, ‘보통이다’를 4점, ‘매우 좋다’를 7점으로 평가를 실시하였다(김과 구 2007).

6. 통계 분석

각 실험에서 얻은 결과는 SAS package를 이용하여 통계처리 하였다. 분산분석(ANOVA)과 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위검정으로 통계적 유의성을 검증하였으며, 관능적 특성간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 산출하여 검토하였다.

결과 및 고찰

1. 일반 성분

쌀가루 비르마니에를 사용한 브라운 소스의 일반 성분을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 수분 함량은 대조구인 CS가 78.30%이었으며, 쌀가루 비르마니에 첨가군에서는 81.76~75.32%의 범위로 쌀가루 비르마니에의 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 유의적으로 감소하여 S5가 75.32%로 가장 낮게 나타났다. 조단백질 함량은 CS가 3.03%이고 쌀가루 비르마니에 첨가군은 2.89~3.17%로 쌀가루 비르마니에의 첨가량이

Table 3. Proximate composition of brown sauce

Sample	Components(%)			
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
CS ⁴⁾	78.30±1.04 ^{b1,2)}	3.03±0.19 ^{NS}	1.0±0.30 ^{cd}	1.33±0.11 ^d
S1	81.76±0.84 ^a	2.89±0.10	0.6±0.14 ^d	1.33±0.08 ^d
S2	80.40±0.56 ^a	2.99±0.33	1.0±0.20 ^{cd}	1.33±0.10 ^d
S3	78.00±1.21 ^b	3.03±0.38	1.2±0.39 ^{bc}	1.67±0.20 ^c
S4	77.16±1.34 ^b	3.13±0.41	1.6±0.33 ^{ab}	2.00±0.12 ^b
S5	75.32±0.79 ^c	3.17±0.27	1.8±0.37 ^a	2.33±0.28 ^a
F-value	15.99 ^{***3)}	0.34	6.34 [*]	19.92 ^{***}

1) Values are mean±SD.

2) a~d means in the column with the same letter are not significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

3) * $p<0.05$, *** $p<0.001$.

NS: Not significant.

4) Refer to Table 2.

증가할수록 높게 나타났지만 유의적인 차이는 없었다. 조지방 함량은 CS가 1.0%이었으며, 쌀가루 비르마니에 첨가군은 0.6~1.8%로 쌀가루 비르마니에 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다. 조회분 함량은 CS가 1.33%이었으며 쌀가루 비르마니에 첨가군은 1.33~2.33%로 쌀가루 비르마니에 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다. 이처럼 쌀가루 비르마니에 첨가군에서 첨가량이 증가함에 따라 수분, 조단백, 조지방 및 조회분의 증감 현상은 Table 2에서 알 수 있듯이 스탁에 대한 버터와 쌀가루의 첨가량이 증가하였기 때문에 수분은 감소, 조단백, 조지방 및 조회분은 증가한 것으로 사료되었다.

2. 환원당

환원당은 반응성이 있는 알데하이드기와 케톤기를 갖고 금속염 알칼리 용액을 환원시키는 단당류와 이당류의 총칭이며, 설탕을 제외한 포도당, 과당 및 맥아당 등이 포함된 것으로(Kim *et al* 2007), 감미도에 영향을 주는 중요한 성분이다(Park & Lee 2002). 쌀가루 비르마니에를 사용한 브라운 소

스의 환원당 함량 변화는 Table 4와 같다. 대조구인 CS가 4.72%이었으며, 쌀가루 비르마니에 첨가군에서는 S1이 3.94%이었으며, S5가 4.82%로 첨가량이 증가할수록 환원당의 함량도 증가하였는데, 쌀가루 첨가량의 증가와 함께 Simmering 하는 동안 농축되어 환원당이 증가한 것으로 판단되었다. 또한, 환원당이 많은 식품은 갈변 반응성이 큰 것으로 알려져 있지만(이규한 1995), 본 연구에서는 Table 4와 Table 5에서 보듯이 환원당이 증가하였지만 갈색화는 오히려 감소하는 경향을 보였다. 이는 갈색화가 스탁에서 대부분 진행되었고, 쌀가루 비르마니에의 첨가로는 갈변 반응이 크게 일어나지 않는 것으로 사료되며, 오히려 쌀가루 비르마니에 첨가로 인하여 희석된 것으로 판단되었다.

3. pH

쌀가루 비르마니에를 사용한 브라운 소스의 pH는 대조구인 CS가 4.94이었으며, 쌀가루 비르마니에 첨가군 S1, S2, S3, S4 및 S5의 pH는 각각 4.95, 4.94, 4.96, 4.95 및 4.95로 측정되었으며, 대조구와 첨가군 간에 유의적인 차이가 없었다.

4. 색도

쌀가루 비르마니에를 사용한 브라운 소스의 색도의 변화는 Table 5 및 Fig. 2와 같다. 쌀가루 비르마니에의 첨가량이 증가할수록 명도(Lightness, L), 적색도(Redness, a), 황색도(Yellowness, b) 값도 증가하는 경향을 나타내었다. L값은 대조구인 CS가 27.17이었으며 쌀가루 비르마니에 첨가군 중에서 S1이 20.22이었고 S5가 29.84으로 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 높아져 밝은 소스가 생산되었다. a값은 CS가 5.85이었으며, 쌀가루 비르마니에 첨가군 중에서 S1이 4.63이었고, S5는 7.56으로 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 높아졌다. 또한, b값은 CS가 10.91이었으며, 쌀가루 비르마니에 첨가군 중에서 S1이 7.43이었고, S5가 12.19로 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 높아졌다. 이처럼 쌀가루 비르마니에의 첨가량이 증가할수록 L값과 a값 및 b값이 같이 증가하여 밝은 갈색의 소스가 생산됨을 알 수 있었다. 갈변 반응은 유리된 알데하이드기나 케톤기를 가진 환원당 또는 가수분해되어 환원당을 만들 수 있는 당류와 아미노산, 펩타이드, 단백질과 같은 아미노기를 가진 질소화합물이 상호 작용하여 일어나는

Table 4. Reducing sugar of brown sauce

Sample	CS ²⁾	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
Reducing sugar(%)	4.72±0.50 ¹⁾	3.94±0.27	4.11±0.34	4.42±0.40	4.62±0.53	4.82±0.29	2.31

1) Values are mean±SD.

2) Refer to Table 2.

Table 5. Hunter's color values of brown sauce

Sample	Hunter's color value ¹⁾		
	L	a	b
CS ⁵⁾	27.17±1.09 ^{b2)3)}	5.85±0.16 ^b	10.91±0.82 ^a
S1	20.22±1.50 ^d	4.63±0.29 ^c	7.43±0.48 ^b
S2	24.99±0.92 ^c	5.51±0.38 ^{bc}	10.55±0.90 ^a
S3	27.16±1.03 ^b	6.05±0.69 ^b	11.02±1.28 ^a
S4	28.16±1.29 ^{ab}	6.50±0.69 ^b	11.14±1.13 ^a
S5	29.84±1.08 ^a	7.56±0.91 ^a	12.19±1.01 ^a
F-value	24.78 ^{**4)}	8.56 ^{**}	8.36 ^{**}

¹⁾ L: Lightness, a: redness, b: yellowness.

²⁾ Values are mean±SD.

³⁾ a~c means in the column with the same letter are not significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

⁵⁾ Refer to Table 2.

데(김동훈 1981), 브라운 소스의 갈색은 환원당 함량의 증가로 인한 갈변 반응과 밀접한 관련이 있다(이규한 1995). Lee *et al*(2002b)은 브라운 소스의 색이 진할수록 환원당 함량이 높은 결과를 보여 갈변 반응이 잘 진행되었다고 보고하였는데, 본 연구에서는 쌀가루 보르마니에의 첨가량이 증가할수록 환원당은 증가하지만 소스는 밝은 갈색으로 생산되어 Lee *et al*(2002b)의 연구 결과와는 다른 경향이였다. 이는 보르마니에는 볶지 않은 백색의 쌀가루를 버터와 섞기 때문에

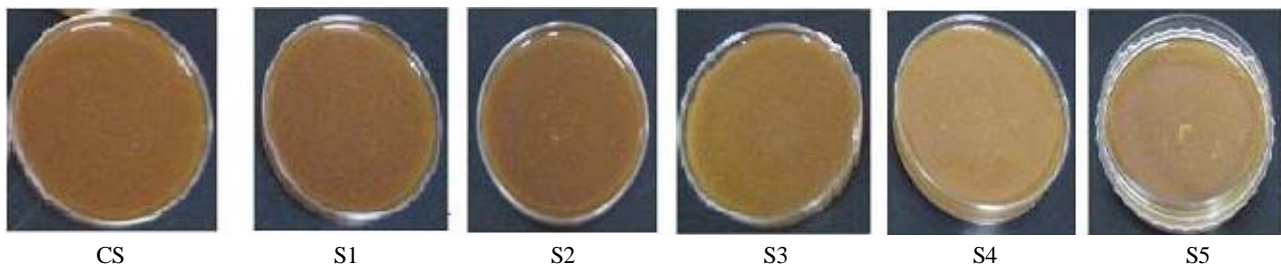
보르마니에 첨가 비율이 증가할수록 진한 갈색의 소스가 아닌 밝은 갈색의 소스가 생산된 것으로 판단되었다. 브라운 소스의 색에 대한 선호도에서 Lee *et al*(2002a)은 스탁의 비율이 높을수록 진한 색을 낼 수 있고 선호도가 높다고 보고하였는데, 본 연구에서도 색도와 관능 평가 결과에서 알 수 있듯이 밝은 갈색보다는 진한 갈색의 소스가 더 선호되었다.

5. Consistency

쌀가루 보르마니에를 사용한 브라운 소스의 Consistency는 Table 6과 같다. 쌀가루는 물과 열에 의한 전분의 호화기전으로 인하여 점성이 나타나는데(Kim BP 2007), 본 실험에서도 쌀가루 보르마니에를 첨가하면 점성이 나타남을 알 수 있었으며, 그 첨가량이 증가함에 따라서 Consistency도 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 대조구인 CS는 7.83 cm이었고, 쌀가루 보르마니에 첨가군에서는 S1이 8.67 cm로 가장 흐름성이 커서 묽었으며, S5가 5.33 cm로 가장 흐름성이 적어서 점성이 크게 나타났다.

6. 관능 평가

쌀가루 보르마니에를 사용한 브라운 소스의 색(Color), 향(Flavor), 점도(Viscosity), 맛(Taste) 및 전체적인 기호도(Overall-acceptability)에 대한 관능적 품질평가를 한 결과는 Table 7과 같다. 색은 CS가 5.89이었고, S2가 6.47로 가장 높은 점수를 나타내었다. S5는 3.05로 가장 낮은 점수를 보였으며, $p<0.001$ 수준의 유의적인 차이를 나타내었다. 향은 CS가 5.50이었고, S2가 6.32로 가장 높은 점수를 나타내었다. S5가 3.94

**Fig. 2. Comparison of color from each brown sauce.****Table 6. Consistency of brown sauce**

Sample	CS ⁴⁾	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
Consistency(cm)	7.83±0.64 ^{b1)2)}	8.67±0.53 ^a	7.33±0.42 ^b	7.00±0.37 ^b	6.17±0.33 ^c	5.33±0.40 ^d	20.24 ^{***3)}

¹⁾ Values are mean±SD.

²⁾ a~d means in the row with the same letter are not significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ *** $p<0.001$.

⁵⁾ Refer to Table 2.

Table 7. Sensory evaluation of brown Sauce

Sample	Color	Flavor	Viscosity	Taste	Overall acceptability
CS ⁴⁾	5.89±0.65 ^{ab1),2)}	5.50±0.38 ^{ab}	6.26±0.71 ^a	5.75±1.14 ^{ab}	5.98±0.29 ^a
S1	5.33±0.11 ^b	5.83±0.53 ^{ab}	4.07±0.24 ^b	5.78±0.41 ^{ab}	5.22±0.68 ^{ab}
S2	6.47±0.74 ^a	6.32±0.52 ^a	6.14±0.94 ^a	6.21±0.95 ^a	6.30±0.68 ^a
S3	5.38±0.55 ^b	5.32±0.47 ^b	5.80±0.75 ^a	5.11±0.35 ^{ab}	5.37±0.73 ^{ab}
S4	4.13±0.34 ^c	4.22±0.47 ^c	4.36±0.57 ^b	4.59±0.77 ^{bc}	4.54±0.67 ^b
S5	3.05±0.41 ^d	3.94±0.36 ^c	2.28±0.62 ^c	3.57±0.43 ^c	2.61±0.65 ^c
F-value	17.40 ^{***3)}	11.30 ^{***}	15.98 ^{***}	5.14 ^{**}	13.09 ^{***}

1) Values are mean±SD.

2) a~d means in the column with the same letter are not significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

3) ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

4) Refer to Table 2.

로 가장 낮은 점수를 보였으며, $p<0.001$ 수준의 유의적인 차이를 나타내었다. 점도는 대조구인 CS가 6.26으로 가장 높게 나타났으며, S2, S3 와는 유의적인 차이가 없었다. S5가 2.28로 가장 낮은 점수를 보였으며, $p<0.001$ 수준의 유의적인 차이를 나타내었다. 맛은 CS가 5.75이었고, S2가 6.21로 가장 높은 점수를 나타내었다. S5가 3.57로 가장 낮은 점수를 보였으며, $p<0.01$ 수준의 유의적인 차이를 나타내었다. 전체적인 기호에서 CS가 5.98이었고, S2가 6.30으로 가장 높은 점수를 나타내었으며, CS와 S2간에는 유의적인 차이가 없었다. S5가 2.61로 가장 낮은 점수를 나타내었으며, $p<0.001$ 수준의 유의적인 차이를 나타내었다. Lee *et al*(2002a)은 지방 함량이 낮은 소스가 담백한 맛을 느끼게 하여 선호도가 높아지며, 또한 스탁의 비율이 높을수록 진한 색과 풍미를 낼 수 있어서 스탁 첨가량이 높은 소스가 선호된다고 보고하였는데, 본 연구에서도 스탁 첨가량이 높고 지방 함량이 낮은 시료에서 기호도가 높게 나타났다. 그러나 스탁 함량이 가장 높은 S1은 오히려 기호도가 감소하였다. 이상에서 살펴본 바와 같이 스탁과 쌀가루 뵈르마니에 100:7 첨가비율인 S2가 색, 향, 점

도, 맛, 전체적인 기호에 대해서 가장 높은 기호도 점수를 나타내었다.

7. 상관관계 분석

브라운 소스의 종합적 선호도에 영향을 미치는 관능특성을 알아보고자 관능특성간의 상관관계를 분석한 결과는 Table 8과 같다.

브라운 소스의 전체적인 기호도와 색, 향, 점도 및 맛 모두가 비교적 높은 정의 상관관계를 보이고 있었으며, 특히 전체적인 기호도와 색은 가장 높은 정의 상관관계를 이루고 있었다. 이상의 결과로부터 소스는 색이 품질 평가에 가장 많은 영향을 미치며 향, 점도, 맛도 잘 어우러져야 품질이 좋게 평가될 수 있음을 알 수 있었다.

요약 및 결론

브라운 소스의 농후제로 사용되는 밀가루 대신에 쌀가루를 첨가한 브라운 소스의 품질 특성은 다음과 같다. 일반 성분

Table 8. Correlation coefficients between characteristics of sensory evaluation of brown sauce

	Color	Flavor	Viscosity	Taste	Overall-acceptability
Color	1.000				
Flavor	0.959 ^{**1)}	1.000			
Viscosity	0.900 [*]	0.743	1.000		
Taste	0.970 ^{**}	0.971 ^{**}	0.803 [*]	1.000	
Overall-acceptability	0.976 ^{***}	0.902 ^{**}	0.937 ^{**}	0.955 ^{**}	1.000

1)* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

은 쌀가루의 첨가량이 증가함에 따라 스탁에 쌀가루의 비율이 증가하여 수분은 감소하였으며, 조단백, 조지방 및 조회분은 증가하였다. 환원당은 대조구가 4.72%이었으며, 쌀가루 첨가군에서 스탁과 쌀가루 배합 비율 100:5(S1)가 3.94%, 100:13(S5)일 때가 4.82%로 첨가량이 증가할수록 환원당의 함량도 증가하는 경향을 보였다. 색도는 쌀가루 비르마니에 첨가량이 증가할수록 L값, a값, b값 모두 증가하여 밝은 갈색의 소스가 생성되었다. Consistency는 쌀가루 비르마니에의 첨가량이 증가할수록 흐름성이 감소하여 점성이 유의적으로 증가하였다. pH는 대조구(CS)가 4.94이었으며, 대조구와 첨가군 간의 유의적인 차이는 없었다. 관능검사에서 색은 스탁과 비르마니에 배합 비율 100:7(S2)이 6.47로 가장 높은 점수를 나타내었고, 향은 스탁과 비르마니에 배합 비율 100:7(S2)이 6.32로 가장 높은 점수를 나타내었다. 점도는 대조구(CS)가 6.26으로 가장 높게 나타났으며, 스탁과 비르마니에 배합 비율 100:7(S2), 100:9(S3)와는 유의적인 차이가 없었다. 맛은 스탁과 비르마니에 배합 비율 100:7(S2)이 6.21로 가장 높은 점수를 나타내었다. 전체적인 기호도에서는 스탁과 비르마니에 배합 비율 100:7(S2)이 6.30으로 가장 높은 점수를 나타내었다. 그러나 스탁과 비르마니에 배합 비율 100:13(S5)이 2.61로 가장 낮은 점수를 나타내어 농후제를 너무 많이 사용하면 오히려 소스 기호도가 낮아짐을 알 수 있었다. 관능검사 상관계분석에서 브라운 소스의 전체적인 기호도와 색, 향, 점도 및 맛 모두가 비교적 높은 정의 상관관계를 보이고 있었으며, 특히 전체적인 기호도와 색은 가장 높은 정의 상관관계를 이루고 있었다.

이상의 결과로부터 농후제로 밀가루대신에 쌀가루 사용이 가능함을 알 수 있었으며, 쌀가루 비르마니에를 사용한 브라운 소스의 제조시 스탁과 비르마니에 100:7(S2) 배합 비율이 가장 적합하다고 판단되었다.

문 헌

- 김동훈 (1981) 식품화학. 탐구당, 서울. pp 307-554.
- 김우정, 구경형 (2007) 식품관능검사법. 효일출판사, 서울. pp 51-119.
- 나영선 (1995) 호텔서양조리실무개론. 백산출판사, 서울. pp 218-223.
- 문수재, 손경희 (1990) 식품학 및 조리원리. 수학사, 서울. pp 141-145.
- 이규한 (1995) 식품화학. 형설출판사, 서울. pp 218-219.
- 정청송 (1983) 서양조리학(하). 기전연구소, 서울. pp 423-442.
- 정현웅 (2003) 쌀 이용 가공제품 현황. 한국식품저장유통학회 국제학술심포지움 26:71-77.
- 최수근 (1988) 소스의 이론과 실제. 형설출판사, 서울. pp 31-60.
- 최진호 (2003) 쌀을 먹어야 하는 이유 40가지. 철학과현실사, 서울. pp 73-116.
- 홍윤호 (2003) 기능성 식품학. 전남대학교출판부, 광주. pp 70-71.
- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. pp 777-784.
- Choi SK, Choi HS, Lee JS (2001) The characteristics of brown stock prepared by high pressure cooking. *J East Asian Dietary Life* 11:281-288.
- Cho YB, Park WP, Jung EJ, Lee MJ, Lee YB (2002) Analysis of volatile compounds in *Kimchi*-flavored steak sauce. *Korean J Food Sci Technol* 34: 351-355.
- Cousminer JJ (1996) Saver fruit-based salsas. *Food Technology* 50:70-73.
- Eugen P (1985) *Classical cooking the modern way*; 2nd edition, Van Nostrand Reihold. p 290.
- Gujral HS, Rosell CM, Carbonell JV, Rosell CM (2003) Effect of cyclodextrinase on dough rheology and bread quality from rice flour. *J Agric Food Chem* 51: 3814-3818.
- Han CW, Lee MY, Seong SK (2006) Quality characteristics of the brown sauce prepared with *Lentinus edodes* and *Agaricus bisporus*. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 364-370.
- James P (1998) *Sauce*. John Wiley & Sons Ins, New York. pp 110-115.
- Johnson & Wales University (1997) *Culinary*. Harbourside Press. p 187.
- Kim BP (2007) The effects of thickening agents on the sensory quality of brown sauce. *MS Thesis* Kyunghee university, Seoul. p 13.
- Kim HD, Lee YJ, Han JS (2002a) A study of western food experience and the influence of sauce on food quality. *J East Asian Soc Dietary Life* 12: 307-317.
- Kim HD, Lee YJ, Han JS (2002b) An evaluation in the recognition, preferences and quality factors on sauces. *J East Asian Soc Dietary Life* 12: 197-209.
- Kim JY, Sung KW, Bae HW, Yi YH (2007) pH, acidity, color, reducing sugar, total sugar, alcohol and organoleptic characteristics of puffed rice powder added *Takju* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 39: 266-271.
- Kim SK (1997) Optimization of cooking condition of brown sauce by sensory evaluation and response surface metho-

- dology. *MS Thesis* Dongguk University, Seoul. p 24.
- Kim YS, Jang MS (2001) Physicochemical and sensory characteristics of brown stock made with pork bone. *Korean J Food Cookery Sci* 15:210-215.
- KNSO (2009) Korea national statistical office. Overall food grain supply and demand by weight, Available from: <http://www.kosis.kr/eng/index.html>. Accessed February 24, 2009.
- Ko SJ (2004) A study on the quality of cream soup that used rice flour and potato as a thickening agent. *MS Thesis* Kyunghee University, Seoul. pp 10-11.
- Lee JA, Shin YJ, Park GS (2007) Quality characteristics of brown sauce with added apicot during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 23:877-883.
- Lee JS, Kim SH, Choi SK, Choi HS (2001) The quality characteristics of brown stock prepared by different methods. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 7: 45-56.
- Lee KC (2006) A study for the relationship of Liaison type of hotel cookery product with perceived quality, satisfaction, loyalty and intention to repurchase. *MS Thesis* Donggeui University, Busan.
- Lee KH, Lee KI, Lee YN, Park HH (2002a) Sensory and mechanical characteristics of brown sauce by different ratio of ingredients. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 637-643 .
- Lee KI, Lee KH, Lee YS, Shin MJ (2002b) Changes in quality characteristics of different combination of brown sauce during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 698-703.
- Meilgaard M, Civile GV, Carr BT (1987) Sensory evaluation techniques. CRC press Inc., Boca Ration, FL.
- Miller GL (1959) Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem* 13: 436.
- Oh YS, Choi SK, Rha YA (2007) Quality characteristics of pumpkin cream soup adding rice powder as a thickening agent. *Korean J Culinary Research* 13: 44-53.
- Park CS, Lee TS (2002) Quality characteristics of *Takju* prepared by wheat flour Nuruks. *Korean J Food Sci Technol* 34: 296-302.
- Park HN, Kang OK, Moon WS (2006) Ingredient preservation in the practical manufacture of teriyaki sauce. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 111-121.
- Park HO, Lee HJ (1995) A study on the free amino acid and minerals of chicken bone extracts by boiling time. *Korean J Food Cookery Sci* 11: 244-248.

(2009년 3월 4일 접수, 2009년 4월 15일 채택)