

재료 배합을 달리한 브라운소스의 저장 중 품질 특성 변화

이광일¹ · 이경희^{2*} · 이영순³ · 신민자⁴
¹마산대학 호텔조리전공, ²경희대학교 외식산업학과
³경희대학교 식품영양학과, ⁴경희대학교 조리과학과

Changes in Quality Characteristics of Different Combination of Brown Sauce during Storage

Kwang-Il Lee¹, Kyung-Hee Lee^{2*}, Young-soon Lee³, Min-Ja Shin⁴
¹Major of Hotel Culinary, Ma san Collage
^{2*}Department of Food Service Management, Kyung Hee University
³Department of Food and Nutrition, Kyung Hee University
⁴Department of Culinary Science and Arts, Kyung Hee University

Abstract

The objective of this study was to determine the effects of wine and different meat bones added in brown sauce. Four kinds of brown sauce were prepared to find the changes of physicochemical characteristics, such as pH, α -amylase activity, color, viscosity and microorganisms in brown sauce during storage at 4°C. The pH of 4 kinds of brown sauce ranged from 5.0 to 5.6, and these pH ranges were stable during storage period. The activity of α -amylase was the highest in the brown sauce made with wine and some of chicken bones and the sauces stored for 2~6 days. The brown sauce made with wine and some of chicken bones had 35.5% of reducing sugar, which was the highest among 4 kinds of brown sauce, and had the darkest color. Also the brown sauce with wine and some of chicken bones showed low values of L, a, b after storage and the lowest viscosity among 4 kinds of brown sauce. But they all tended to have higher viscosity during storage, especially two days after. The sauce made with wine and some of chicken bones showed the least change of viscosity and the addition of wine in the sauce appeared to inhibit the microbial growth.

Key words : brown sauce, pH and α -amylase activity, reducing sugar, color, viscosity

1. 서 론

서양 음식에 있어서 소스는 음식의 맛과 색을 돋구어 주고 음식에 적당한 수분을 유지시켜주며 식욕을 촉진시키는 등 없어서는 안될 중요한 역할을 한다¹⁾. 프랑스의 유명한 요리 연구가인 Auguste Escoffier는 프랑스 요리가 탁월한 것은 소스 때문이라고 하였다²⁾.

소스(sauce)의 어원은 '소금을 기본으로 한 조미용액'을 의미하는 라틴어의 'salsa'에서 유래되었으나³⁾,

sauce, salsa, sosse, zhi, chatni 등 나라마다 다르게 부르고 있으며⁴⁾, 사회적, 지리적 조건에 따라 다른 재료를 사용한 여러 가지 소스가 만들어져 그 소스를 창안해낸 사람과 지명, 재료 등에 따라 소스의 명칭이 붙여지고 있으며 종류가 수백 종에 이른다⁵⁾.

브라운소스는 서양 음식에서 가장 중요한 소스의 하나로 스톡(stock)과 농후제로 구성되어 있으며, 재료 구성에 따라 색, 풍미, 질감 등이 다르게 만들어진다⁶⁾. 스톡은 주재료와 미로푸아(mirepoix), 부케가니(bouquet garni), 물 등으로 이루어지며⁷⁾, 주재료는 소나 송아지, 양, 닭, 생선 등의 뼈와 근육이 사용되고 미로푸아는 양파, 셀러리, 당근 등의 채소, 부케가니는 타임 잎, 월계수 잎, 검은 페퍼콘, 파슬리 줄기 등이 이용된다. 스톡을 만드는 액체는 물을 사용하나 브라운스톡은 액체의 일부로 포도주를 사용하

Corresponding author: Kyung-Hee Lee, Kyung Hee University,
1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea
Tel: 02-961-0847 H.P: 018-379-4547
Fax: 02-964-2537
E-mail : Lkhee@khu.ac.kr

기도 한다. 음식이나 소스를 만들 때 포도주를 넣는 습관은 고대시대부터 이루어졌으며 요리에 사용되는 포도주는 사향포도주나 부르고뉴산 백포도주처럼 단맛이 없으며 신맛이 나는 것을 사용한다⁸⁾. 소스 중에는 밀가루가 들어가지 않고 화이트와인이나 레드와인 또는 농축된 토마토피레 등에 의해 제조되는 것도 있으나 레드와인이 들어가는 소스는 밀가루와 버터를 가열하지 않고 동량 혼합한 뵈르마니에(beurre manie)에 의해 화이트와인 소스보다 강한 점성을 지니게 되는 것이 특징이다⁹⁾. 농후제로는 주로 루(roux)와 뵈르마니에를 사용하며 그 외에 옥수수 전분, 리에종(liason), 타피오카 등을 사용하고¹⁰⁾ 사용되는 특정 녹말은 녹말분자의 형태와 크기, 액체 속에서의 분산 양상 등에 따라 각기 다른 효율성을 지니게 된다¹¹⁾.

소스는 오묘한 풍미와 적절한 농도가 느껴지며 윤기가 나도록 만들어지는 것이 중요하나 소스를 만들 때 일어나는 물리, 화학적 변화에 의해 좋은 품질의 소스를 일정하게 제조하는 것은 쉽지 않은 일이며, 스탁 제조 시 많은 시간과 비용이 소요되고 조리사의 상당한 노력이 요구된다. 따라서 일시에 대량으로 제조된 소스는 냉장 저장하여 사용되고 있으나 소스의 저장성에 관한 연구는 거의 보고되고 있지 않으며 음식에서의 소스의 역할¹²⁾과 재료배합¹³⁻¹⁴⁾ 및 조리조건¹⁵⁻¹⁶⁾을 달리한 소스의 품질특성에 관한 연구 등만 보고되고 있다.

이에, 본 연구는 소뼈의 일부를 돼지뼈와 닭뼈로 대체하고 와인이 첨가된 것과 첨가되지 않은 4종류의 브라운스톡을 제조하여 뵈르마니에 첨가로 완성된 브라운소스의 냉장저장 중의 품질변화를 소스의 pH, 효소활성, 환원당 함량 등 이화학적 특성과 소스의 색, 점도를 중심으로 검토하였다.

II. 실험 방법

1. 재료 및 만드는 법

1) 재료

김¹⁴⁾, 최¹⁾의 브라운소스의 레시피를 참고로 하여 주재료를 달리하여 제조한 4종류의 브라운스톡의 재료 배합비율은 Table 1과 같이 와인이 첨가되고 소뼈 일부를 돼지뼈와 닭뼈로 대체한 스탁 2종류와 와인이 첨가되지 않고 돼지뼈와 닭뼈가 대체된 2종류의 스탁이 제조되었다. 주재료 이외의 재료로 양파 4kg, 당근 2kg, 셀러리 1.5kg, 파슬리줄기 20g, 마늘 200g, 토마토 2kg, 토마토 페이스트 500g, 타임

(thyme) 15g, 타라곤(tarragon) 15g, 통후추 5g, 비프베이스 200g 등이 사용되었다. 사골뼈와 돼지 정강이뼈, 닭뼈는 서울 마장동에서 구입하였으며, 양파와 당근, 토마토, 셀러리, 파슬리는 시중에서 당일 구매한 것을 사용하였고 밀가루는 중력분(제일제당)을 사용하였으며 버터는 무염 버터(서울우유), 와인(Medoc, 보르도산)과 각종 향신료는 관광용품 센터에서 구입한 것을 사용하였다.

2) 만드는 법

스톡의 제조 방법은 사골뼈, 돼지뼈, 닭뼈를 6×7×5cm 정도 크기로 절단하여 로스트 팬(roast pan)에 담아서 190°C로 미리 예열시켜 놓은 컨벡션 오븐에서 갈색이 나도록 구웠다. 양파, 당근, 셀러리는 버터를 넣고 카라멜 색이 날 때까지 볶은 후 뼈와 함께 큰 소스 용기에 담아서 물 10 l 를 채우고 토마토와 토마토 페이스트, 파슬리, 마늘, 타임(thyme), 후추, 타라곤(tarragon)을 넣어서 끓이다가 떠오르는 기름을 제거하고 와인을 첨가한 후 8시간 가열하였다. 무명 천에 걸러 건더기를 제거한 육수에 비프베이스(beef base)를 넣고 다시 새로운 재료를 넣어 같은 방법으로 6회 더 반복 가열하였다. 비프베이스를 제외한 모든 재료는 7등분하여 7회로 나누어 가열하였으며 최종적으로 얻어진 스탁은 10 l 이었다.

농후제인 뵈르마니에는 밀가루와 버터를 6:4의 비율로 혼합하여 만들었으며 스탁과 뵈르마니에의 비율을 12:1로 혼합하며 가열하여 각각의 소스를 만들었다.

2. pH 측정

4종류의 브라운 소스의 pH를 제조 당일부터 10일간 매일 일정 시간에 pH meter(Corning pH meter 440, U.S.A.)를 이용하여 측정하였다.

3. 효소 활성도 측정

효소액의 조제는 냉장 보관하면서 2일 간격으로 채취한 소스 1ml에 증류수 19ml를 첨가하여 밀봉하

Table 1. Formulas of brown sauce

Ingredients	Quantity	Unit	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Beef bone	5	kg	○	○	○	○
Beef muscle	10	kg	○	○	○	○
Pork bone	5	kg	○		○	
Chicken bone	5	kg		○		○
White wine	3	Btl ¹⁾	○	○		
Red wine	2	Btl	○	○		
Water	70	ℓ	○	○	○	○

1) 1Btl=750ml

고 실온에서 30분 진탕한 후 여과하여 효소액을 조제하였다. 이를 조효소액으로 하여 4°C에서 냉장 보관하면서 효소 활성을 측정하였다¹⁷⁾.

α -amylase activity는 1% 전분 용액을 기질로 사용하여 미리 조제한 효소액을 1ml 첨가하여 α -amylase를 40°C에서 30분간 반응시킨 후 1M 초산 10ml로 반응을 정지시키고 0.1N 요오드화 용액 1ml를 넣고 발색시킨 후 660nm에서 흡광도를 측정하였다. 공시험 OD값의 10% 감소시키는 것을 1unit로 하여 시료 1g을 환산시킨 후 표시하였다.

4. 환원당 측정

제조 당일과 4°C에서 10일간 냉장 저장한 4종류의 브라운 소스의 환원당을 DNS(dinitro salicylic acid)¹⁸⁾법에 따라 측정하였다.

5. 색도 측정

제조 당일과 10일간 4°C에서 냉장 저장한 4종류의 브라운 소스의 색을 측정색차계(Color Techno System Co., LTD., JS801, Japan)로 반사광에 의해 측정하였다. 측정은 소스를 직경 25mm 용기에 담아서 측정하였으며, 시료 개 직경 25mm, 표준으로서 표준백판(L=98.13, a=-0.11, b=-0.06)을 이용하였다.

6. 점도 측정

제조 일로부터 10일간 4°C에서 냉장 보관한 소스의 점도를 2일 간격으로 측정하였다. 상온에서 2시간 방치하여 소스 온도를 22°C로 일정하게 한 후 점도계(Brookfield digital viscometer, LVDV-II+, Brookfield engineering laboratories, Inc., U.S.A.)를 이용하여 소스 10ml를 spindle SC4-31에 취하여 회전

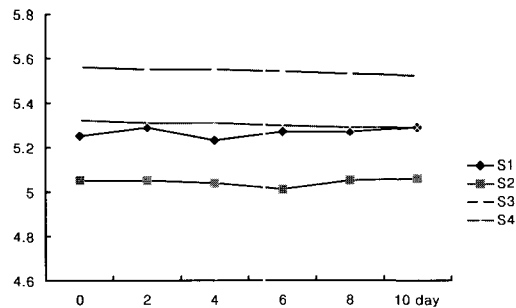


Fig 1. Changes in pH of brown sauce during storage

- S1 : brown sauce made with wine and pork bone
- S2 : brown sauce made with wine and chicken bone
- S3 : brown sauce made with pork bone
- S4 : brown sauce made with chicken bone

속도 30rpm에서 2초 간격으로 20초간 측정하였다¹⁹⁾.

7. 통계처리

실험결과는 Spss package를 이용하여 ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 p<0.05에서 유의적인 차이를 검증하였다²¹⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 저장 중 브라운소스의 pH 변화

브라운소스의 pH를 제조일로부터 매일 10일간 24°C에서 pH meter로 측정된 결과는 Fig. 1과 같았다.

4종류의 브라운소스의 pH는 5.0~5.6의 범위로 나타났다으며, 와인이 첨가되지 않고 돼지뼈로 대체된 소스인 S3가 pH 5.51~5.56으로 가장 높았고 와인이 첨가되고 닭뼈로 대체된 소스 S2는 pH가 5.0~5.06으로 가장 낮았다. 와인이 첨가된 소스 S1, S2는 와인이 첨가되지 않은 소스 S3, S4보다 pH가 낮았으며, 동일한 조건에서 닭뼈로 대체된 소스(S2, S4)는 돼지뼈로 대체된 것(S1, S3)보다 pH가 낮았다. 소스의 pH는 시일이 경과됨에 따라 크게 변화하지 않았다.

최¹⁵⁾의 연구에서도 브라운스톡의 pH는 5.5~5.6였으며 저장 중 40일까지 저장 온도나 포장재질의 종류에 관계없이 pH변화가 거의 없었다고 하여 본 실험의 소스에서와 같은 결과를 보고하였다.

2. 저장 중 브라운소스의 효소(α -amylase) 활성의 변화

브라운 소스의 냉장 저장 중 변화되는 효소의 활성을 측정된 결과는 Fig. 2와 같았다.

4종류의 소스 중 와인이 첨가되고 닭뼈를 대체

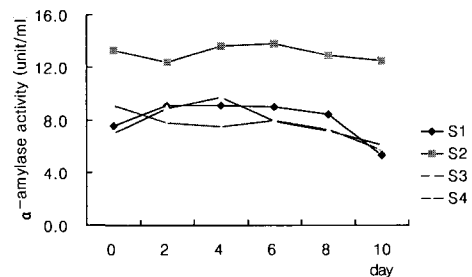


Fig. 2. Changes in the α -amylase activity of brown sauce during storage

- S1 : brown sauce made with wine and pork bone
- S2 : brown sauce made with wine and chicken bone
- S3 : brown sauce made with pork bone
- S4 : brown sauce made with chicken bone

한 소스 S2는 α -amylase의 활성이 가장 높았고 그 밖의 소스는 효소 활성이 낮았으며 3종류의 소스가 유사한 결과를 나타냈다. 저장 기간 중 효소의 활성은 대체로 4~6일 사이에 가장 높았고 6일 이후에는 모든 소스의 효소 활성이 떨어졌다. 소스와 같이 전분을 이용한 음식은 전분의 호화에 의해 음식에 점성이 생기게 되는데 전분의 구조를 끊는 효소의 존재는 점도를 떨어뜨리는 결과를 가져오게 된다²²⁾.

3. 저장 중 브라운소스의 환원당 함량의 변화

제조 당일과 4°C에서 10일간 냉장 저장한 4종류의 브라운소스의 환원당 함량 변화는 Fig. 3과 같았다.

4종류의 소스 중 와인이 첨가되고 닭뼈를 대체한 소스인 S2가 35.5%로 가장 높았고 와인이 첨가되고 돼지뼈를 대체한 소스인 S1은 18.2%였으며 와인이 첨가되지 않은 소스 S3, S4는 환원당 함량이 12.2%, 14.6%로 유사한 정도로 낮았다. 소스 중의 환원당 함량이 가장 높았던 S2는 α -amylase의 활성이 가장 높은 소스였으며 α -amylase의 작용으로 환원당이 많이 생성된 것으로 생각된다. 저장 10일 동안 환원당 함량의 변화는 크지 않았고 일관된 경향을 나타내지 않았다.

김¹⁴⁾은 브라운소스를 소뼈로 만든 것보다 돼지뼈로 만든 것이 환원당 함량이 더 많았고 제조 과정 중 오븐에서 굽는 동안의 갈색화 반응도 더 빨리 일어났다고 하였으나, 본 연구 결과에 의하면 동일한 조건에서 돼지뼈보다는 닭뼈로 제조된 소스가 환원당 함량이 더 많은 것을 알 수 있었으며 뼈의 종류에 따라 환원당 생성에 차이가 나는 점에 대하여 더 많은 연구가 이루어져야 되리라 생각된다.

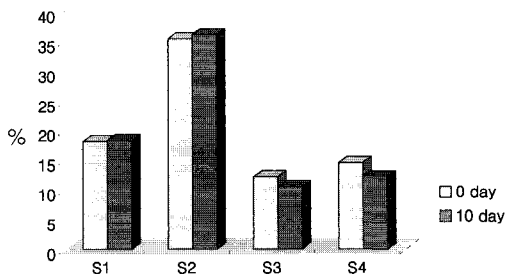


Fig. 3. Changes in content of reducing sugar of brown sauce during storage

- S1 : brown sauce made with wine and pork bone
- S2 : brown sauce made with wine and chicken bone
- S3 : brown sauce made with pork bone
- S4 : brown sauce made with chicken bone

4. 저장 중 브라운소스의 색의 변화

와인이 첨가된 소뼈의 일부를 돼지뼈, 닭뼈로 대체된 브라운소스 2종류와 와인이 첨가되지 않고 돼지뼈와 닭뼈로 대체한 브라운소스 2종류를 제조 당일 색차계에 의해 소스의 명도 및 색차를 측정하고 10일간 냉장 보관한 후 다시 측정한 결과는 Fig. 4와 같았다.

4종류의 소스 중 와인이 첨가된 소스인 S1, S2는 첨가되지 않은 소스 S3, S4보다 유의적으로 명도를 나타내는 L값이 낮게 나타났고, 돼지뼈로 대체한 소스와 닭뼈로 대체한 소스 사이에는 동일조건에서 닭뼈를 사용한 소스가 돼지뼈를 사용한 것보다 L값이 낮게 나타났다. 따라서 와인이 첨가되고 닭뼈로

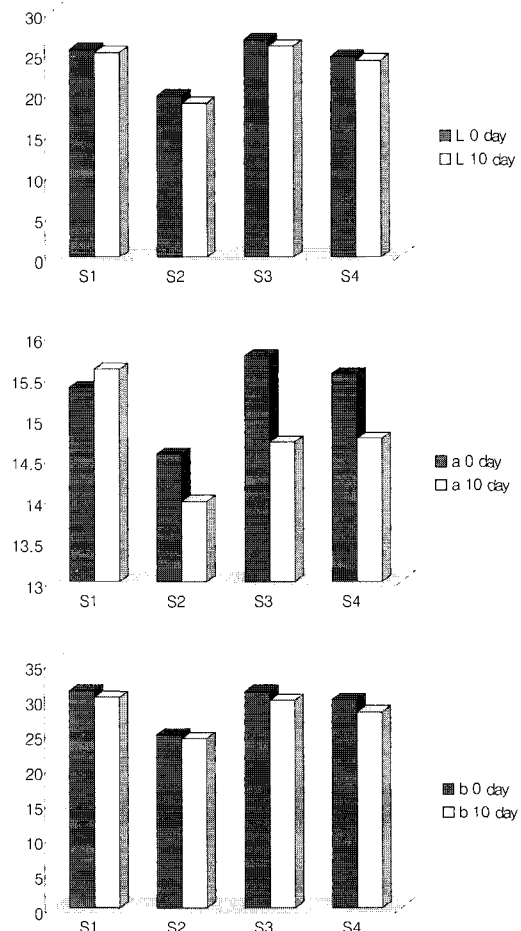


Fig. 4. Changes in color values of brown sauce during storage

- S1 : brown sauce made with wine and pork bone
- S2 : brown sauce made with wine and chicken bone
- S3 : brown sauce made with pork bone
- S4 : brown sauce made with chicken bone

대체된 브라운소스는 가장 명도가 낮았고 붉은 색의 정도와 황색의 정도를 나타내는 a, b값도 두드러지게 낮아 다른 소스에 비해 색이 진함을 알 수 있었고 와인이 첨가되지 않고 돼지뼈로 대체한 소스는 가장 L값이 높아 색이 옅은 편이었으며 a, b값은 다른 소스와 유사하였다. 10일간 냉장 저장한 후의 브라운소스의 색은 약간 변화를 보였다. 시일이 경과됨에 따라 모든 소스에서 L, a, b값이 약간씩 낮아지는 경향을 나타내어 소스의 색이 진해짐을 알 수 있었다.

환원당이 많은 식품은 Maillard 반응성이 큰 것으로 알려져 있는데²²⁾ 소스 중 색이 가장 진한 S2는 환원당 함량이 높은 결과를 보였으므로 다른 소스들보다 같은 반응이 더 잘 진행된 것 같다.

김¹⁴⁾은 브라운소스 제조시 돼지뼈를 이용할 경우 소뼈를 사용한 것보다 L, a, b값이 매우 낮아진 것으로 보고하였으나 본 연구에서는 돼지뼈보다 닭뼈가 소스의 색을 더 진하게 하는 결과를 보였다.

5. 브라운소스의 점도

브라운소스의 냉장 저장 중 변화되는 점도의 측정 결과는 Table 2와 같다.

4종류의 브라운소스는 제조 당시 점도 차이가 크게 나타났다. 와인이 첨가되지 않은 소스 S3, S4는 점도가 높게, 와인이 첨가된 소스 S1, S2는 점도가 낮게 나타나서 와인이 첨가되고 닭뼈로 대체된 소스 S2의 점도가 가장 낮았고 와인이 첨가되지 않고 닭뼈로 대체된 소스 S4의 점도가 가장 높았다.

김¹⁴⁾의 연구에서는 브라운소스를 소뼈 대신 돼지뼈로 대체하여 만들수록 점도가 높은 것으로 보고하였으나 본 연구에서는 와인의 영향이 더 커서 대체되는 뼈에 의해 소스의 점도가 일관된 경향을 나타내지 않았다. 또한, 본 연구의 효소 활성에 대한 결과에서 α -amylase 활성이 가장 높았던 와인이 첨가되고 닭뼈로 대체된 소스 S2는 점도가 가장 낮았

고 효소 활성이 낮았던 3종류의 소스들은 점도가 높은 결과를 나타내어 소스의 점도에 효소 활성이 크게 영향을 미침을 알 수 있었다.

냉장 저장 시일이 경과됨에 따라 모든 소스는 저장 2~6일까지 점도가 높아졌으나 그 후에는 떨어지는 경향을 나타냈다. 이는 소스 중의 효소 활성이 증가되는 2~6일 전에는 냉장 저장 중 수분 증발로 소스의 점도가 증가한 것으로 생각되나 효소의 활성이 활발해진 후에는 전분의 분해로 소스의 점도가 감소되는 것으로 생각된다.

IV. 요약

소뼈의 일부를 돼지뼈와 닭뼈로 대체하고 와인을 첨가한 것과 와인을 첨가하지 않은 4종류의 브라운소스의 저장 중 품질변화를 pH, 효소활성, 환원당 등의 이화학적 특성과 소스의 색, 점도를 중심으로 검토한 결과는 다음과 같았다.

1. 4종류의 브라운소스의 pH는 5.0~5.6이었다. 와인이 첨가되지 않고 돼지뼈로 대체한 소스가 5.51~5.56으로 가장 높았고 와인 첨가되고 닭뼈로 대체한 소스의 PH가 5.0~5.06으로 가장 낮았으며 시일 경과에 따른 pH 변화는 나타나지 않았다.
2. α -amylase의 활성은 와인이 첨가되고 닭뼈를 대체한 소스가 가장 높았고 그밖의 소스는 효소 활성이 유사한 정도로 낮았다. 저장 기간 중 효소 활성은 2~6일 사이에 높아졌다가 그 이후에 떨어졌다.
3. 환원당 함량은 와인이 첨가되고 닭뼈를 대체한 소스가 35.5%로 가장 높았고 와인이 첨가되며 돼지뼈를 대체한 소스는 18.2%이었으며 와인이 첨가되지 않은 소스는 첨가된 소스보다 환원당 함량이 낮았다. 저장 10일 후의 환원당 함량 변화는 크지 않았으며 일관된 경향을 나타내지 않았다.

Table 2. Changes in viscosity of brown sauce during storage

	0 day	2 day	4 day	6 day	8 day	10 day
S ₁	17.2±0.2 ^c	21.4±0.2 ^b	21.6±0.1 ^c	18.1±0.1 ^c	16.7±0.00 ^b	18.3±0.4 ^c
S ₂	14.3±0.1 ^d	16.0±0.2 ^c	16.2±0.1 ^d	16.4±0.6 ^c	15.8±0.2 ^b	14.9±0.1 ^d
S ₃	20.7±0.2 ^b	22.8±0.1 ^b	25.2±0.1 ^b	22.5±0.1 ^b	17.4±0.5 ^b	23.6±0.2 ^b
S ₄	34.3±0.5 ^a	34.5±0.2 ^a	33.1±0.2 ^a	27.6±0.00 ^a	27.3±0.7 ^a	27.9±0.1 ^a

Values are Mean ± S.D.

a,b,c Means in a column by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

S₁ : brown sauce made with wine and pork bone

S₂ : brown sauce made with wine and chicken bone

S₃ : brown sauce made with pork bone

S₄ : brown sauce made with chicken bone

4. 소스의 색은 와인 첨가된 것이 첨가되지 않은 것보다, 동일 조건에서 닭뼈를 대체한 것이 돼지뼈를 대체한 것보다 L, a, b값이 낮았다. 따라서, 와인이 첨가되고 닭뼈로 대체한 소스는 L, a, b값이 가장 낮았고 색이 가장 진했다. 또한 냉장 저장한 후의 브라운소스의 색은 L, a, b값이 모두 낮아져서 색이 진해지는 변화를 보였다.
5. 브라운소스의 점도는 와인이 첨가되지 않고 닭뼈로 대체된 소스의 점도가 가장 높고 와인이 첨가되고 닭뼈로 대체된 소스의 점도가 가장 낮았으며, 와인이 첨가되지 않은 소스는 와인이 첨가된 소스보다 점도가 높았다. 저장 시일이 경과됨에 따라 모든 소스는 효소 활성이 증가하기 전인 2~6일까지 점도가 높아졌으나 그 후에는 떨어지는 경향을 나타냈다.

이상으로 4종류의 소스 중 와인을 첨가하고 닭뼈를 대체한 소스는 α -amylase 활성이 높아 환원당 생성이 가장 많았고 환원당에 의한 갈변반응이 잘 일어나 색이 진했으며 저장 중의 점도 변화도 적은 것을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 최수근 : 소스의 이론과 실제. pp.41~48, 형설출판사, 서울, 1999
2. Craeknell, HL and Kaufmann, RJ : The Complete guide to the art of modern cookery. pp.1~17, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990
3. 中村勝典 : Fund and sauce. p.44, 梨田書店, Japan, 2000
4. Cousminer, JJ : Savor fruit-based salsas. Food Technology, 50(1),70,1996
5. 오승일, 이수근 : 식음료관리. p.367, 명보출판사, 서울, 1983
6. 정청송 : 서양조리학(하). pp.423~442, 기전연구소, 서울, 1983
7. Johnson and Wales University of Culinary Arts. p.187, Harborside Press, U.S.A., 1997
8. 서양요리백과. p.653, 호텔신라서비스교육센터, 서울, 1998
9. Charlotte, T : Good french cooking. pp.19~23, Hamlyn Publishing Group Limited, New York, 1964
10. Kim, SK : Optimization of cooking condition of brown sauce by sensory evaluation and response surface methodology. Master thesis, The Dongguk University of Korea,1997
11. James, P : Sauces. pp.110~115, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998
12. Choi, SK : The Effect of sauce on the menu. Master thesis, The Kyung Hee University of Korea, 1994
13. Oh, C : Sensory properties and viscosity of bechamel sauce by cooking methods and ratio of raw materials. Master thesis, The Dankook University of Korea,1993
14. Kim, YS : Physiochemical and sensory characteristics of brown stock and brown sauce made with pork bone. Master thesis, The Dankook University of Korea, 1997
15. Choi, SK : The quality characteristics of brown stock extracted by high pressure cooking method. Doctoral thesis, The Young Nam University of Korea, 2001
16. Kwon, HY : Food scientific characteristics of brown sauce stock. Master thesis, The Sungshin Women's University of Korea, 1990
17. Oh, HI, Shon, SH and Kim, JM : Changes in microflora and enzyme Activities of Kochujang prepared with Aspergillus oryzae, Bacillus licheniformis and Saccharomyces rouxii during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol., 32(2):410~416, 2000
18. Miller, GL : Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Anal. Chem., 31:426~428, 1959
19. 안명수, 우경자 : 조리과학실험, p.157-159, 수학사, 서울, 1991
20. Cho, DH and Lee, WJ : Microbiological studies of Korean native soy-sauce fermentation. J. Korean Agri. Chem. Soc., 13:35~42, 1970
21. 정충영, 최이규 : SPSSWIN을 이용한 통계분석, pp.216~ 245, 무역경영사, 서울, 2000
22. 이규한 : 식품화학, pp.218~219, 형설출판사, 서울, 1995

(2002년 10월 28일 접수, 2002년 12월 20일 채택)