

돼지뼈를 이용한 Brown Stock의 이화학적 및 관능적 특성

김용식 · 장명숙*

양산대학 호텔조리과, *단국대학교 식품영양학과

Physicochemical and Sensory Characteristics of Brown Stock made with Pork Bone

Yong-Sik Kim and Myung-Sook Jang*

Department of Hotel Culinary Art, Yang-san College

*Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the sensory and physicochemical properties of brown stock made with different main ingredients of bone (beef bone, pork bone, part of leg). Glycine, glutamic acid, arginine, valine were high in the free amino acid contents of brown stock made with beef and pork bones. On the other hand, the brown stock made with beef bone showed high contents of methionine, glycine, lysine, arginine. Viscosity of brown stock made with pork bone was the highest. As a result of the sensory evaluation for brown stock made with different ingredients of bone showed significant difference in all of the characteristics. By the color difference meter, the brown stock prepared from pork bone showed the lowest "L" value.

Key words: brown stock, pork bone, viscosity, amino acid, sensory evaluation

I. 서 론

서양요리의 기본이 되는 sauce는 음식의 맛을 증진시키고 색상을 부여하는 역할 이외에 부재료의 첨가로 영양가를 높이는 기능까지 갖게 된다¹⁾. 특히 sauce의 맛은 주요리의 맛을 좌우한다. 이러한 sauce를 만들기 위하여는 우선 stock을 잘 만드는 것이 중요한 일이다. Stock에는 white stock과 brown stock이 있는데 이중 brown stock은 brown sauce의 맛에 영향을 미치는 중요한 것으로 주재료인 뼈는 소뼈나 송아지 뼈가 보편적으로 사용되고 있다^{2,4)}. 그러나 이러한 재료는 가격이 저렴하지 않기 때문에 식당 경영에서의 가격면을 생각한다면 맛에 영향을 미치지 않으면서도 경제적인 대체 재료를 이용하는 것이 바람직하겠다. 돼지뼈는 kg당 가격을 비교할 때 소뼈보다 훨씬 저렴하고 쉽게 구할 수 있는 것이다. 그러므로 본 연구에서는 brown sauce를 만들 때의 돼지뼈의 이용 가능성을 알아보고자 하는 연구의 일환으로 돼지뼈를 이용하여 먼저 brown stock을 만들어서 소뼈로 만든 것과 몇가지 특성을 비교해 보았다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

마장동 축산물 시장에서 한우와 돼지의 사골뼈를 구입하여 1조각당 50g 정도의 크기로 절단한 후 표면에 부착된 지방과 고기조각 등을 제거한 다음 230°C로 예열된 오븐(convection oven)에서 완전히 갈색이 될 때까지 30분간 구운 것을 시료로 사용하였다.

2. 조리방법

알루미늄 용기(직경 30cm, 높이 28cm)에 증류수 10ℓ와 갈색으로 구워낸 뼈를 1kg 넣고 뚜껑을 덮은 후, 강한 불로 가열하다가 물이 끓기 시작하면 불을 약하게 줄여서 각각 10시간씩 일정한 온도(95~100°C)로 가열한 다음 뼈를 건져 내었다. 국물은 냉각 후 기름을 제거하고 여과포로 여과하여 시료로 사용하였으며 이때 국물의 양을 측정하였다.

3. 실험처리구

돼지뼈를 이용하여 만든 brown stock의 특성을 알아보

Table 1. Amount of beef or (and) pork bone for brown stocks

Sample	Beef bone (kg)	Pork bone (kg)	Water (l)	Yield (l)
Beef bone	1	0	10	7.3
Pork bone	0	1	10	7.3
Beef bone+pork bone	0.5	0.5	10	7.3

기 위하여 Table 1과 같이 3가지 실험 처리구를 만들었다.

4. 평가방법

(1) 유리아미노산⁵⁾

Sep-pak C₁₈에 methanol 5 ml를 흘려 활성화시킨 후 증류수 10 ml를 흘려 남은 methanol을 씻어낸 다음 3~4회의 공회전으로 Sep-pak C₁₈에 존재하는 air 및 잔여 증류수를 제거하였다. 그리고 trifluoroacetic acid(TFA) 0.1% 용액을 10 ml씩 두 번 Sep-pak cartridge에 통과시킨 다음 여기에 0.1% TFA:Methanol(80:20) 용액 10 ml를 다시 통과시킨 후 0.1% TFA: Methanol(70:30) 용액과 시료 용액을 2:1로 혼합하여(V/V, 시료 용액은 1/3로 희석됨) Sep-pak에 통과시켜 처음의 1 ml는 버리고 나머지를 vial에 받아 Pico-Tag 분석에 이용하였다.

시료 10 µl를 취하여 tube(6x50 mm) 밑바닥에 조심스럽게 담고 workstation에서 gauge torr가 50~60 mm torr가 되게 건조시켰다. Methanol 200 µl, H₂O µl, triethylamine 100 µl를 섞은 후 각 시료 tube에 30 µl씩 첨가한 다음 vortexing하여 workstation에서 재건조(50 mm torr) 하였다. 그리고 methanol 350 µl, H₂O 50 µl, triethylamine 50 µl, penylisothiocyanate(PITC) 50 µl를 혼합하여 유도체 시약을 만든 후 재 건조된 시료 tube에 유도체 시약 30 µl를 첨가하여 다시 vortexing한 다음 재건조하여 시료 tube에 sample diluent 100 µl를 첨가하여 다시 1분 정도 vortexing하여 20 µl(or 10 µl)씩 HPLC에 주입하여 아미노산 분석을 실시하였다.

(2) 무기질⁶⁾

각 시료는 70°C oven에서 말려 550°C에서 2시간 회화시킨 후 방냉하였다. 증류수를 10방울 가량 떨어뜨린 후 6 N HCl 3 ml를 가하여 농축시킨 다음 다시 550°C에서 1시간 방냉하였다. 6 N HCl 10 ml를 가한 후 50 mg가 되게 증류수로 정용하여 여과(No. 541)하였다. 여과된 시료는 ICP(JOVIN YVON, JY 138 URTRACE, Instrument S.A., France)를 이용하여 80 psi, 실온에서 무기질을 분석하였다.

(3) 젤라틴 함량⁷⁾

Kolar의 방법에 의하여 Hydroxyproline 함량을 분석하였다. 시료 20 g을 E-flask에 넣고 30 ml의 7 N H₂SO₄

를 첨가하여 건조기에서 105±1°C로 16시간 가수분해 시켜 500 ml의 volumetric flask에 넣고 증류수로 희석한 다음 100 ml의 E-flask에 가수분해물 일부를 여과시켰다. 여과된 용액을 취해 100 ml volumetric flask에서 희석시켜 hydroxyproline 농도가 0.5~2.3 µg/ml가 되도록 하고 최종 희석액 2 ml를 10 ml 시험관에 넣고 산화용액 1 ml를 넣어 vortexing하고 실온에서 20±2분산 방치하였다. 시험관에 1 ml 발색제를 넣고 vortexing한 후 마개를 덮고 60±2°C 항온수조에서 정확히 15분간 가열하고 수돗물에서 3분간 냉각하였다. 얻어진 용액을 분광광도계(Shimadzu recording spectrophptmeter UV-240, Japan)를 사용하여 558 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정된 흡광도는 미리 작성한 표준곡선에 넣어서 hydroxyproline 함량을 8배하여 gelatin 함량을 구하였다.

(4) 환원당 함량

환원당은 DNS(dinitro salicylic acid)방법⁸⁾을 사용하여 다음과 같이 분석하였다. 시료 1 ml에 DNS시약 3 ml를 넣고 5분간 끓인 후 실온에서 냉각하였다. 16 ml의 증류수를 넣고 혼합한 후 분광광도계(Shimadzu recording spectrophptmeter UV-240, Japan)를 사용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. 사용한 DNS 시약의 표준곡선에 의하여 glucose 함량으로 나타내었다.

(5) 탁도

Brown stock을 whatman No. 2 여과지로 여과한 다음 분광광도계(Shimadzu recording spectrophptmeter UV-240, Japan)를 사용하여 558 nm에서 %T 값을 측정하여 투광도로 나타내었다.

(6) 점도

점도계(Brookfield digital viscometer, Modle DV-II+, Brookfield engineering Lab., INC., USA)를 이용하여 측정하였으며, 모든 시료는 5회 반복실험 후 평균값으로 나타내었다. 500 ml 비이커에 시료를 400 ml 넣은 후 시료의 온도가 60°C가 되었을 때 점도를 측정하였으며, 회전속도 60 rpm에서 1번 편을 이용하여 1분간 작동시킨 후 값을 읽어 측정하였다.

(7) Hunters' color value

색차계(Color and color difference meter, Yasuda seik. UC 600 IV, Japan)를 이용하여 lightness("L"), redness("a"), yellowness("b") 값을 측정하였으며, 이 때 사용한 표준백색판은 L=89.20, a=0.92, b=0.78이었다. 모든 시료의 색도는 5회 측정값의 평균값으로 나타내었다.

(8) 관능적 평가

조리된 brown stock의 관능적 평가는 식품영양학과 대학원생 및 조리경력 10년의 호텔전문조리사 20명에 의

해 색(color), 냄새(flavor), 점도(consistency), 부드러움(smoothness), 전체적인 맛(overall acceptability)에 대한 기호도를 평가하였으며, scoring test를 이용하여 7점 평점법으로 평가하였다. 이 때 시료는 60°C로 가열하여 투명한 pyrex 유리컵에 1/4 컵 분량을 제시하였다. 7점은 '대단히 좋음'이었고, 1점은 '대단히 나쁨'으로 하였다. 판능적 평가는 3회 반복하여 평가하였다.

5. 통계처리

본 실험의 모든 결과는 SAS package를 이용하여 ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 유리아미노산

소뼈, 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈를 사용하여 만든 brown stock의 유리아미노산 함량은 Table 2와 같다.

유리아미노산 중 aspartic acid의 함량은 돼지뼈로 만든 brown stock이 0.42 mg%로, 돼지뼈와 소뼈로 만든 brown stock의 0.37 mg%와 소뼈로 만든 brown stock의 0.18 mg% 보다 높았다. 그리고 glutamic acid, serine,

Table 2. Free amino acid contents of the brown stocks made with beef or (and) pork bone (mg%)

Free amino acids	Samples		
	Beef bone ^a	Pork bone	Beef bone+pork bone
Aspartic acid	0.18±0.01 ⁽¹⁾	0.42±0.00 ^a	0.37±0.02 ^b
Glutamic acid	0.20±0.00 ^b	1.02±0.07 ^a	0.96±0.16 ^a
Serine	0.27±0.00 ^b	0.38±0.01 ^a	0.39±0.05 ^a
Glycine	0.64±0.02 ^b	1.11±0.02 ^a	0.95±0.10 ^a
Histidine	ND ²⁾	0.63±0.04 ^a	0.66±0.03 ^a
Arginine	0.57±0.01 ^b	0.88±0.04 ^a	0.86±0.06 ^a
Threonine	ND	0.41±0.03 ^a	0.49±0.04 ^a
Alanine	ND	0.23±0.08 ^a	0.26±0.00 ^a
Proline	0.42±0.02 ^b	0.59±0.04 ^a	0.63±0.04 ^a
Tyrosine	0.53±0.00 ^(b)	0.50±0.04 ^b	0.59±0.01 ^a
Valine	0.54±0.01 ^b	0.67±0.04 ^a	0.65±0.06 ^{ab}
Methionine	0.65±0.02 ^a	0.52±0.06 ^b	0.57±0.01 ^{ab}
Cystine	ND	ND	ND
Isoleucine	0.32±0.01 ^a	0.11±0.04 ^b	0.12±0.00 ^b
Leucine	ND	0.45±0.08 ^a	0.44±0.08 ^a
Phenylalanine	0.61±0.01 ^a	0.59±0.12 ^a	0.52±0.02 ^a
Lysine	0.63±0.01 ^a	0.40±0.05 ^b	0.44±0.10 ^{ab}

^{1,2,3,4}Means with different letters are significantly different from each other at 5% level as determined by Duncan's multiple range test. ²⁾Not detected.

glycine, arginine, proline의 함량은 돼지뼈와 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 소뼈로 만든 것보다 높은 값을 나타내었다. 한편, 소뼈로 만든 brown stock에는 methionine, lysine, isoleucine의 함량이 다른 두 종류의 brown stock 보다 많았는데, 유의수준 $p < 0.05$ 에서 차이를 보였다. 그리고 phenylalanine은 세 종류의 brown stock간에 차이가 없었으며, 설농당의 성분변화⁹⁾ 결과에서 소량 나타난 cystine은 소뼈, 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈 세 종류의 brown stock에서 모두 발견되지 않았다. 각 시료의 유리아미노산 분포를 보면 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock에는 glycine, glutamic acid, arginine, valine 등의 함량이 많았고 소뼈로 만든 brown stock은 methionine, glycine, lysine, arginine이 많은 양을 차지하였다. 이는 사골 용출액의 함량변화¹⁾에서 glycine, glutamic acid가 높은 수준을 나타낸 것과 비슷한 결과였다. 한편, 본 실험의 소뼈로 만든 brown stock에서는 Schweigert 등¹⁰⁾의 쇠고기, 돼지고기, 양고기의 유리아미노산 결과 다량 함유된 leucine과 임⁹⁾의 결과에서 다량 검출된 glutamic acid, histidine이 검출되지 않았다. 그리고 전반적인 유리 아미노산의 결과는 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 소뼈로 만든 것보다 많았다.

2. 무기질

무기질의 분석 결과는 Table 3과 같다. 먼저 Na, Ca, Fe와 Mg 함량을 보면 돼지뼈로 만든 brown stock이 각각 7.10, 0.51, 0.03, 0.19 mg%로 소뼈+돼지뼈와 소뼈로 만든 brown stock 보다 높았으나, Na 함량이 50 mg%인 권¹¹⁾의 brown stock의 결과와는 함량에 있어서 큰 차이를 나타내었다. Ca는 멸치를 40분간 가열한 유¹²⁾의 9.42 mg% 보다 낮은 결과를 보여 골격내 Ca가 비교적 용출이 어렵다는 박¹⁾의 연구결과와 유사하였다. 또한 Ca:P를 보면 돼지뼈 1:2.92, 소뼈+돼지뼈 1:8.65, 소

Table 3. Mineral contents of the brown stocks made with beef or (and) pork bone (mg%)

Minerals	Samples		
	Beef bone	Pork bone	Beef bone+pork bone
Na	2.90±1.18 ⁽¹⁾	7.10±0.73 ^a	5.76±1.10 ^a
Ca	0.02±0.01 ^b	0.51±0.25 ^a	0.17±0.01 ^b
Fe	0.02±0.01 ^a	0.03±0.01 ^a	0.02±0.003 ^a
P	1.56±0.10 ^a	1.49±0.02 ^a	1.47±0.08 ^a
Mg	0.04±0.01 ^a	0.19±0.15 ^a	0.10±0.01 ^a
K	5.49±0.87 ^b	13.06±2.40 ^a	14.62±1.69 ^a

^{1,2,3,4}Means with different letters are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

뼈 1:78로 다른 연구¹⁴⁾와 유사하게 식사 중의 이상적인 Ca:P의 비율이 1:1~1.5인 것과는 많은 차이가 있었다. Fe, P, Mg는 세 종류의 brown stock 사이에 유의적인 차이가 없었고, K는 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 소뼈로 만든 것보다 많았는데, 이는 소뼈 중 K 함량이 특히 적게 나타난 설과 장의 연구¹³⁾와 비슷한 결과였다. 세 종류의 brown stock 함량 분포는 K>Na>P의 순이었는데, 삼계탕을 180분 가열했을 때¹⁴⁾와 사골뼈 용출액의 무기질함량¹³⁾ 보다 모든 함량이 낮았고 권¹⁵⁾의 연구보다는 K가 특히 높았다. 또한 유와 김¹⁵⁾의 연구에서 Ca, Fe, P가 높은 함량을 나타낸 것과는 다소 차이가 있었다.

3. 젤라틴 함량

소뼈와 돼지뼈로 만든 brown stock의 gelatin 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 돼지뼈로 만든 시료는 165.40±22.30 mg%, 소뼈와 돼지뼈를 1:1로 함께 이용한 시료가 152.40±13.80 mg%, 소뼈로 만든 시료가 136.90±8.90 mg%로 돼지뼈로 만든 brown stock 보다 함량이 적은 것으로 나타났는데, 유의수준 p<0.05에서 차이를 보였다. 콜라겐은 결합조직과 뼈의 주요한 단백질로서 장 시간 가열처리할 경우 젤라틴으로 전환되는 특성이 있는데, 성숙한 콜라겐 섬유는 팽윤성이 매우 좋지만, 나이드 동물은 불용성 콜라겐의 수가 증가한다고 하였다. 콜라겐은 glycine, proline과 기타 아미노산들로 구성되어 있으며, 이 중 glycine은 전체 아미노산 함량의 1/3 정도, proline도 1/3 정도에 달한다고 한다¹⁶⁾. 본 실험 결과 아미노산 중 glutamic acid, serine, glycine, arginine, proline의 함량에 있어서 돼지뼈와 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 소뼈로 만든 것보다 유의적으로 높은 값을 나타내었는데, 이것은 콜라겐의 구성 아미노산중 대부분을 차지하므로 돼지뼈로 만든 brown stock의 젤라틴 함량도 가장 높게 나타난 것으로 생각된다. 젤라틴은 동물의 결합조직에 존재하는 단백질 콜라겐을 부분적으로 가수분해하여 얻어지는 유도단백질로 이것은 물과 함께

가열하면, 녹아서 친수성 콜로이드를 형성하며, 냉각될 때는 반고체의 gel을 형성한다고 하였다¹⁶⁾. 즉, 본 실험에서 돼지뼈로 만든 brown stock의 젤라틴 함량이 가장 높은 것은 그 시료의 구성아미노산 및 유리아미노산의 함량이 높게 나타난 것과 관계가 있다고 할 수 있겠다. 유 등¹⁷⁾은 한우 및 홀스타인, 수입우 곱탕의 이화학적 특성을 비교한 연구에서 사골의 종류에 따라 수입 호주산이 총질소, 젤라틴 함량이 가장 많게 나타났으며 한우 암컷이 가장 적은 함량을 나타내었다고 하였다.

4. 환원당 함량

시료의 환원당 함량은 Table 4에서 보는 바와 같이 시료간에 차이가 있었는데, 돼지뼈로 만든 시료가 가장 많았고, 다음으로 소뼈+돼지뼈, 소뼈로 만든 시료의 순이었다. 본 실험의 brown stock을 만드는 과정중 뼈를 oven에서 갈색이 나도록 구워주는 과정이 있는데, 실험 결과 돼지뼈가 소뼈보다 더 빨리 갈색으로 변하는 것을 볼 수 있었다. 이는 brown stock의 아미노산 함량과 환원당 함량이 돼지뼈로 만든 시료에서 가장 많이 나타난 것과 관련이 있는 것으로 생각된다. 갈색화 반응은 여러 가지로 분류될 수 있겠으나, 유리된 알데하이드기나 케톤기를 가진 환원당 또는 가수분해되어 환원당을 만들 수 있는 당류는 아미노산들, 펩타이드류, 단백질들과 같은 아미노기를 가진 질소화합물들과 함께 있을 때는 쉽게 산화반응하여 갈색물질을 형성하며, 이와 같은 당류, 특히 환원당과 아미노화합물들에 의한 갈색화 반응은 마이야르 또는 아미노-카보닐 반응등으로 알려져 있다¹⁶⁾.

5. 탁도

각 시료의 탁도를 측정된 결과 Table 4와 같이 나타났는데, 탁도는 투광도(% transmittance)로 나타내었으며, 이 값이 클수록 시료가 투명함을 나타낸다. 탁도는 시료간에 큰 차이를 보이지는 않았으나, 소뼈로 만든 것이 가장 투명하였으며, 돼지뼈로 만든 것이 가장 불투명하였다. 탁도가 작다는 것은 국물속으로 뼈의 성분이 많이 용출되어 불투명해진 것으로 볼 수 있으며, 총아미노산 및 유리아미노산의 함량이 돼지뼈로 만든 brown stock에서 더 많은 것으로 보아 돼지뼈로 만든 것의 탁도가 가장 낮게 나타난 것으로 생각된다.

6. 점도

Brown stock의 점도 측정 결과는 Table 4와 같다. 소뼈로 만든 것이 2.20±0.11 mPas로 가장 낮았으며, 돼지뼈로 만든 것이 2.65±0.15 mPas로 가장 높은 점도를

Table 4. Gelatin, reducing sugar, turbidity, and viscosity of the brown stocks made with beef or (and) pork bone

Properties	Samples		
	Beef bone	Pork bone	Beef bone+ pork bone
Gelatin (mg%)	136.90±8.90	165.40±22.30	152.40±13.80
Reducing sugar (mg/g)	0.64±0.02	1.00±0.01	0.67±0.01
Turbidity (%T)	0.61±0.01	0.33±0.03	0.42±0.01
Viscosity (mPas)	2.20±0.11	2.65±0.15	2.40±0.10

Table 5. Hunter's color value of the brown stocks made with beef or (and) pork bone (mg%)

Hunter's color value ²⁾	Samples		
	Beef bone	Pork bone	Beef bone+ pork bone
L	15.83 ¹⁾	8.59	21.80
a	1.73	0.09	2.51
b	5.73	2.63	8.35
△ E	84.34	91.83	78.24

¹⁾Each value is mean of triplicate determinations.

²⁾ L: Lightness (white +100 <-----> 0 black).

a: Redness (red +100 <-----> -80 green).

b: Yellowness (yellow + 70 <-----> -80 blue).

보여 탁도 측정결과와 일치하였으며, 임¹⁸⁾의 설농탕 국물 점도와 비슷한 결과를 나타내었다.

7. Hunter's color value

소뼈, 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈를 각각 사용하여 조리한 brown stock의 색도 측정결과는 Table 5와 같다.

Brown stock에서 “L” 값은 소뼈+돼지뼈로 만든 것이 21.80으로 세 종류 brown stock 중 가장 높았고 돼지뼈로 만든 것이 8.59로 가장 낮았다. 이는 임¹⁹⁾의 12시간 가열한 설농탕의 “L” 값인 33.5~46.5 보다 낮았다. 적색도를 나타내는 “a” 값은 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 2.51로서 다른 두 종류의 brown stock 보다 높았고 돼지뼈를 사용한 것은 0.09로 낮았으나 임¹⁸⁾의 연구 보다 높은 값을 보였다. “b” 값은 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 8.35로서 “L”, “a” 값과 유사하게 세 종류의 brown stock 중 가장 높은 수치를 나타내었으며, 설농탕¹⁸⁾의 1.84~6.50 보다 높은 “b” 값을 나타내었다. ΔE 값(색차)은 돼지뼈로 만든 brown stock이 91.83으로 가장 높고 소뼈로 만든 것이 84.34, 소뼈+돼지뼈로 만든 것이 78.24를 보였다.

본 실험의 색도측정에서도 명도를 나타내는 “L” 값은 소뼈+돼지뼈가 가장 높았고, 돼지뼈가 가장 낮았는데, 관능적으로도 brown stock은 밝은 색을 선호하는 것으로 나타났다. 점도를 측정한 결과 돼지뼈>소뼈+돼지뼈>소뼈의 순으로 돼지뼈로 만든 brown stock의 점도가 가장 높았는데, 관능검사 결과에서는 이와 반대 순서로 나타나 brown stock의 특성으로는 묽은 점도를 더 선호하는 것으로 나타났다.

8. 관능적 특성

뼈의 종류를 달리한 brown stock의 관능평가 결과는 Table 6과 같다.

색은 소뼈+돼지뼈>소뼈>돼지뼈로 만든 brown stock의

Table 6. Sensory characteristics of the brown stocks made with beef or (and) pork bone

Characteristics	Samples ¹⁾			F-value
	Beef bone	Pork bone	Beef bone+ pork bone	
Color	4.86 ^{a1)}	3.46 ^b	5.05 ^a	11.30*** ²⁾
Flavor	5.50 ^a	2.82 ^c	4.27 ^b	30.05***
Viscosity	3.86 ^a	3.32 ^{ab}	3.41 ^a	0.72*
Mouthfeel	4.82 ^a	3.27 ^b	3.87 ^b	10.77***
Overall acceptability	5.00 ^a	3.18 ^b	4.46 ^a	9.23***

^{1)a-c}Means with different letters are significantly different from each other at 5% level as determined by Duncan's multiple range test.

²⁾*p<0.05, ***p<0.001.

순으로 좋게 나타난 반면 냄새는 소뼈로 만든 brown stock이 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈로 만든 것보다 높은 점수를 받았으며, 유의수준 p<0.001에서 차이를 보였다. 점도는 소뼈>소뼈+돼지뼈>돼지뼈의 순으로 기호도가 높았으며, 입안에서의 느낌과 전체적인 맛 역시 소뼈로 만든 brown stock이 유의수준 p<0.001에서 조금 더 우수한 것으로 나타나 소뼈로 만든 brown stock이 색을 제외한 대부분의 관능적 특성에서 다른 시료 보다 기호도가 조금씩 높은 것을 알 수 있었다.

IV. 요 약

본 연구는 서양조리에서 가장 보편적으로 사용되는 brown sauce의 주재료인 brown stock을 만들 때 돼지뼈의 이용가능성을 알아보기 위한 것으로서 이화학적 및 관능적 특성을 비교분석하였다. 유리아미노산중 aspartic acid의 함량은 돼지뼈로 만든 brown stock이 0.42 mg%로 돼지뼈와 소뼈로 만든 brown stock의 0.37 mg%와 소뼈로 만든 brown stock의 0.18 mg% 보다 높았다. 그리고 glutamic acid, glycine, arginine, proline의 함량은 돼지뼈와 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 소뼈로 만든 것보다 많았는데, 유의수준 p<0.05에서 차이를 보였다. 세 종류 brown stock의 무기질 함량을 분석한 결과 K>Na>P의 순이었고, 돼지뼈로 만든 brown stock의 Na, Ca, Fe, Mg 함량은 다른 시료 보다 유의수준 p<0.05에서 차이를 보이며, 많은 것으로 나타났다. 젤라틴 함량은 돼지뼈를 1:1로 함께 이용한 시료가 152.40±13.80 mg%, 소뼈로 만든 시료가 136.90±8.90 mg%로 돼지뼈만으로 만든 brown stock 보다 함량이 적었는데, 유의수준 p<0.05에서 차이를 보였다. 환원당 함량도 시료간에 차이가 있었으며, 돼지뼈로 만든 시료가 가장 많았으며, 다음으로 소뼈+돼지뼈, 소뼈로 만든 시료의 순이

었다. 탁도는 시료간에 큰 차이를 보이지는 않았으나, 소뼈로 만든 것이 가장 투명하였고, 돼지뼈로 만든 것이 가장 불투명하였다. 점도는 소뼈로 만든 것이 2.20 ± 0.11 mPas로 가장 낮았으며, 돼지뼈로 만든 것이 2.65 ± 0.15 mPas로 가장 높았다. Hunter's color value에서 "L" 값은 소뼈+돼지뼈로 만든 것이 21.80으로 세 종류 brown stock 중 가장 높았고 돼지뼈로 만든 것이 8.59로 가장 낮았다. "a" 값은 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 2.51로서 다른 두 종류의 brown stock보다 높았고 돼지뼈로 만든 것은 0.09로 낮았으나 "b" 값은 소뼈+돼지뼈로 만든 brown stock이 8.35로서 "L", "a" 값과 유사하게 세 종류의 brown stock 중 가장 높았다. 뼈의 종류를 달리한 brown stock의 관능평가 결과 냄새는 소뼈로 만든 brown stock이 돼지뼈, 소뼈+돼지뼈로 만든 것 보다 높은 점수를 받았으며, 유의수준 $p < 0.001$ 에서 차이를 보였다. 점도는 소뼈 > 소뼈+돼지뼈 > 돼지뼈의 순으로 기호도가 높았으며, 입안에서의 느낌과 전체적인 맛 역시 소뼈로 만든 brown stock이 유의수준 $p < 0.001$ 에서 차이를 보이며, 조금 높게 나타났다.

참고문헌

1. 박동연: 사골 용출액 중의 무기질, 총질소, 아미노산의 함량 변화. 한국영양식량학회지, **15**(3): 243(1986).
2. 최수근: "Sauce의 이론과 실제". 형설출판사, pp. 31-60(1991).
3. 장명숙: "서양요리". 신광출판사, pp. 86-91(1991).
4. 나영선: "호텔 서양조리실무개론". 백산출판사, pp. 218-223(1995).
5. Henrikson, R.L. and Meredith, S.C.: Amino acid analysis by reverse phase high performance liquid

- chromatography: Precolumn derivatization with phenylisocyanate, *Anal. biochem*, **136**: 65-74(1984).
6. Cunniff, P.A.: "Official Methods of Analysis of A.O.A.C. International". 15th ed., A.O.A.C International, Arlington, Virginia, USA, pp. 161-162(1990).
7. Kolar, K.: Colorimetric determination of hydroxyproline as measure of collagen content in meat and meat products: NMKL collaborative study. *J. Asso. Off. Anal. Chem.*, **73**: 54(1990).
8. Miller, G.L.: "Analytical chem.", **31**, pp. 250-254 (1991).
9. 임희수: 설농탕 주재료의 가열시간별 성분변화에 관한 연구. 한국조리과학회지, **1**(1): 8(1985).
10. Schweigert and Payne: "Amino acid composition in fresh meat", *Meat Science*, p. 368(1956).
11. 권혁연: Fond de boeuf의 조리과학적 성질. 성신여대 석사학위논문(1990).
12. 유병호: 자건멸치 지속액중의 유리 아미노산의 조성 및 칼슘 및 철분의 함량. 한국영양식량학회지, **11**(2): 1(1982).
13. 실민영, 장명숙: 사골뼈 용출액중의 무기질 성분과 관련 연구. 한국조리과학회지, **6**(4): 21(1990).
14. 박세원, 김선태, 유양자: 조리용기와 가열시간에 따른 삼계탕 용출액중 무기질 함량에 관한 연구. 한국조리과학회지, **9**(1): 52(1993).
15. 유병호, 김희숙: 돼지머리, 족발, 꼬리의 영양학적 연구. 한국조리과학회지, **13**(2): 149(1984).
16. 김동훈: "식품화학", 탐구당. pp. 307, **547**, 554(1981).
17. 유익중, 이상하, 박병성: 한우 및 홀스타인, 수입우 곱탕의 이화학적 특성비교. 한국축산학회지, **36**(5): 507 (1994).
18. 임희수: 설농탕 조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구. 한국조리과학회지, **3**(2): 46(1987).

(1999년 4월 26일 접수)