

소고기 사골을 재료로 제조한 Brown Stock의 특성

최수근(경주대) 이병우(호텔롯데)

<Abstract>

The autoclave method and the traditional cooking method are compared for nutrients, mineral, color difference, viscosity, reducing sugar and amino nitrogen content of brown stock. For protein and amino nitrogen contents, the autoclave cooking method is better than the traditional cooking method. Also, reducing sugar content is increased by the autoclave cooking method. Since the color of brown sauce is related with reducing sugar content, the autoclave cooking method is more effective than the traditional cooking method for the color of brown sauce. Since the autoclave method can reduce the cooking time without the loss of quality in brown stock, the traditional method can be substituted by this new method.

Key words brown stock, autoclave, amino nitrogen, reducing sugar

1. 서론

소스는 서양 요리에서 영양소, 맛과 색상을 부여하여 식욕을 증진시키고, 조리 과정 중 재료들을 서로 결합시키는 역할을 한다. 그러므로 소스는 주 요리와 조화가 잘 이루어져야 하므로 일반적으로 주 요리가 흰색이면 흰색 소스, 갈색이면 갈색 소스를 제공한다. 또한, 단순한 요리에는 영양이 풍부한 소스를 곁들이고, 영양이 풍부한 요리에는 단순한 소스가 원칙이고, 색이 안 좋은 요리에는 화려한 소스, 간이 약한 요리에는 강한 소스, 딱딱한 요리에는 수분이 많고 부드러운 소스를 사용하여 주 요리와 조화를 이루게 한다(1).

소스는 요리의 맛과 형태, 그리고 수분 함유 정도를 결정하기 때문에 서양요리에서 대단히 중요하다. 요리의 풍미를 더해주는 측면뿐만 아니라 소화 작용을 도와주며, 요리의 맛과 외형 그리고 수분을 더해주는 역할을 하기 때문이다. 그러므로 소스는 주 요리의 특성을 감하는 작용을 하면 안 된다. 즉, 요리의 맛을 압도하는 향신료의 냄새가 나거나 소스의 농도가 너무 묽어 주 요리의 맛을 떨어뜨리는 작용을 하면 안 된다. 따라서 소스의 농도는 덩어리지 않는 것이 없이 주르르 흐르는 정도가 알맞으며, 색은 윤기가 돌아야 한다(2,3).

기본적으로 소스는 육수와 농후재(liaison)로 구성되어 있으며, 다른 재료의 첨가에 따라 변형된 소스가 만들어진다(1). 그러므로 와인, 육수, 부재료 등 모든 구성 요소들이 잘 결합되어야 그 소스의 깊은 맛을 낼 수 있다. 소스를 가장 맛있게 만들려면 좋은 재료로 만든 기초 육수가 좋아야 한다. 소스는 모체인 육수의 질에 따라 맛이 좌우되고 요리 또한 소스에 의해 결정된다. 육수는 표준 조리법에 의해 정확한 양의 향신료, 야채, 고기, 소나 닭의 뼈를 찬물에 넣고 은근히 끓인다. 좋은 육수는 정확한 양과 정성 두 가지라고 할 수 있을 만큼 시간과 정성이 필요한

과정이다. 또한 육수의 제조 방법은 각 전문인의 노하우로 그 과정이 노출되지 않을 만큼 맛에 독특한 영향을 미친다. 특히 육수는 제조에 시간이 많이 걸려 그 생산량에 비하여 노동력이 많이 필요한 조리 과정이다.

기존에 사용되고 있는 육수의 제조 과정은 같은 양의 재료를 5~7차례 반복하여 첨가하면서 고아내는 형태이다. 그러나 아직 과학적으로 몇 차례를 반복하여야 그 영양소와 맛이 최대로 우려나는 가에 대한 연구가 없으며, 기존의 방법을 개선하는 다른 공정에 대한 연구도 아직 이루어지지 않은 상태이다. 따라서 본 연구에서는 서양 요리의 가장 기본이 되는 소스의 육수 제조 과정을 단축할 수 있는 방안에 관해 연구하였다.

2. 재료 및 방법

재료

육수를 제조하기 위한 재료 중 사골과 소고기는 미국산으로 서울 마장동 축산물 시장에서 구입하였다. 야채류는 농협이 하나로 마트(경주지점)에서 구입하였으며, 버터는 서울 우유 제품(무염, 유지방 82%)을 이용하였고, 향신료는 관광용품센터(경주)에서 구입하였다.

육수 제조

전통적인 방법

육수를 제조하기 위한 각각의 재료비는 Table 1과 같다.

사골은 크기가 가로 6cm~7cm, 세로 5cm~6cm, 두께 3cm~4cm으로 절단하고, 소고기도 같은 크기로 잘라 함께 팬에 담고 250℃로 미리 예열된 오븐(대명기업)에 넣어 2시간 동안 구웠다. 채소는 버터를 녹인 팬에 카라멜화가 일어날 때까지 볶았다

전통적으로 이용되는 육수를 제조하기 위하여 소스 용기(12L 알루미늄)에 준비한 사골과 소고기, 야채를 담고, 물 10L를 넣어 끓였다. 처음 30분은 센 불에서 끓이고, 은근한 불(92℃)에서 6시간 30분간 계속 가열하였다. 가열 후 고운 체로 걸러 굳은 기름을 제거하고, 용기에 담아 냉동 보관하였다. 일차적으로 총 7시간을 가열한 시료는 1일로 표시하고, 증발된 만큼의 물과 새로운 육수의 재료를 첨가하여 같은 방법으로 가열하였다. 이를 2일의 시료로 표시하고, 이와 같은 방법을 7번 반복하면서 시료를 총 7가지 제조하였다. 매회 반복된 시료는 체에 거른 후 일정 용기에 담아 냉동 보관하면서 분석하였다.

Autoclave를 이용한 제조

육수의 제조 공정을 간편화하기 위하여 autoclave를 이용하였다. Table 1에 동일한 recipe를 기준으로 물의 양을 1000ml로 하여, 용기(aluminum pot)에 담고 autoclave (KMC 1221, Vision co., Korea) 120℃에서 1~5시간으로 시간만 변화를 주어 가열해서 최종 중량이 900ml가 되었다. 이렇게 얻어진 육수는 가는 체에 거르고, 일정 용기에 담아 냉동 보관하면서 분석하였다.

Table 1. Formula of brown stock with different methods

Ingredients	Traditional method	Autoclave method
Bone(g)	290	290
Beef(g)	290	290
Chicken(g)	100	100
Onion(g)	100	100
Celery(g)	30	30
Carrot(g)	58	58
Tomato(g)	58	58
Tomato paste(g)	15	15
Thyme(dry)(g)	0.23	0.23
Whole pepper(dry)(g)	0.15	0.15
Bay leaves(g)	0.30	0.30
Tarragon(dry)(g)	0.15	0.15
Beef base(g)	1	1
White wine(ml)	5	5
Red wine(ml)	5	5
Parsley stem(g)	0.6	0.6
Garlic(g)	5	5
Butter(g)	2	2
Salad oil(ml)	5	5
Water(ml)	10,000	1,000
Yield(ml)	2500	900

일반 성분 분석

Brown sauce의 일반 성분 분석은 A.O.A.C. 방법(4)에 따라 분석하였다. 즉, 수분 함량은 105°C 상압 가열건조법으로 측정하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조단백질 함량은 Kjeldahl법에 의하여 회분은 550°C 회화로법을 이용하여 측정하였다. 그리고 탄수화물 함량은 100에서 수분, 조단백질, 조지방 및 회분의 함량을 빼 값으로 결정하였다.

무기질 분석

브라운 소스의 무기질 분석을 위한 시료의 분해는 A.O.A.C. 방법(4)에 따랐다. 시료 15g을 회분 도가니에 넣고 105°C 건조기에서 예열한 다음 온도를 차츰 올려 550°C 회화로에서 2시간 회화시켰다. 실온에서 냉각시킨 후 회화된 시료에 탈이온수 10방울을 떨어뜨린 후 회질산 용액(농질산:중류수=1:1) 3ml를 가한 다음 질산을 휘발시키고 완전하게 건조시킨 후 염산(농염산:중류수=1:1) 10ml를 천천히 가하여 회화된 시료를 완전하게 용해하였다. 이를 여과지(No. 6)로 여

과한 후 100ml meas flask에 1% HCl로 정용하여 시료 용액으로 사용하였다. 원자흡광광도계 (Atomic Absorption Spectrophotometer : Perkin Elmer)를 이용하여 Na는 589nm, K는 766.5nm, Ca은 422.7nm, Mg는 285.2nm, Fe은 248.3nm에서 측정하였다. 표준 용액의 농도는 10, 20, 30, 40, 50ppb 의 5단계로 조제하여 표준 검량 곡선을 작성한 후 시료의 농도를 산출하였다. P은 몰리브덴청 비색법을 이용하여 spectrophotometer로 흡광도를 측정하여 인을 정량하였다.

색도 측정

Brown sauce의 색도는 색차계(color and color difference meter, Model No. CT-310. Minolta Co., Japan)를 이용하여 명암도를 나타내는 L값(lightness), 붉은 색의 정도를 나타내는 a값(redness), 노란색의 정도를 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내어 변화된 값을 비교하였다.

점도 측정

제조한 Brown sauce의 점도 측정은 Likimani 등(5)의 방법을 변형하여 측정하였다. Brookfield synchro-lectric viscometer(Model DV-I, U.S.A.)를 이용하여 250ml 비이커에 각 시료를 200mL씩 담은 후 25℃에서 1분간 교반 후 측정값을 취하였다. 모든 시료는 #1 spindle로 10rpm에서 측정 하였다.

환원당 함량

Dinitrosalicylic acid(DNS) reagent에 의한 비색법(6)으로 시료의 환원당 함량을 측정하였다. 시료 0.5mL를 시험관에 취하고 5N H2SO4 0.1mL를 넣고 20분간 끓는 수조에서 가열한 후 상온으로 냉각하였다. 여기에 5N NaOH 0.1mL로 중화하고 DNS reagent 3mL를 가하여 잘 교반한 후 끓는 물에서 5분간 반응시키고 상온에서 냉각하였다. 발색된 용액을 UV Spectrophotometer (Hitachi, U-2000, Japan)를 사용하여 550nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준 곡선은 glucose를 이용 하였다.

Amino태 질소 함량

시료 5g을 취하여 증류수로 250mL가 되게 희석한 후, 상온에서 30분간 방치하여 A 용액으로 하였다. A 용액 50mL를 취한 다음 phenolphthalein 지시약 3-4방울을 떨어뜨린 후 0.1N NaOH로 적정하였다. 이 때 종말점은 미홍색을 나타내는 지점이다. 중화한 formalin(35~37%) 20mL를 취한 후 phenolphthalein 지시약 3-4방울을 가해 0.1N NaOH로 pH 8.5가 되게 적정하여 B 용액으로 하였다. 시료액인 A 용액에 B 용액을 진탕하여 미적색이 사라지면 0.1N NaOH로 적정하여 붉은 색을 띠는 미적색이 될 때를 종말점으로 하여 적정하였다.

$$\text{Amino N(mg\%)} = \frac{1.4 \times T \times F}{\text{sample(g)}} \times 100$$

T : mL NaOH for titration

F : factor of 0.1N NaOH

3. 결과 및 고찰

일반 성분 분석

육수의 제조 방법에 따른 일반 성분은 Table 2와 같다. 수분 함량은 전통적인 방법으로 제조한 경우 높게 나타났으나, 단백질과 지방 함량은 모두 고압가열 방식을 통하여 제조한 시료에서 높게 나타났다. 수분함량을 기준으로 비교할 때 추출 고형분의 함량은 5시간 고압가열방식으로 추출한 시료가 전통 방법에 의한 stock에 비하여 3배가 넘는 것으로 추정되었다.

무기질 함량

브라운 소스에 함유된 무기질 함량은 Table 3과 같다. 전통적인 방법에 의한 stock 제조 시 무기질 함량은 대체로 시일이 지나면서 재료의 반복으로 그 함량이 증가되었다. 즉, 첨가되는 소뼈, 쇠고기의 함량에 기인하여 점차 그 함량이 증가함을 알 수 있었다. 권(7)은 소뼈의 부위별 무기질 함량을 측정한 연구에서 Na이 전체 무기질 함량의 약 50%에 상당하는 것으로 43.79~60.34mg%로 나타났다. 본 연구 결과에서도 무기질 중 가장 많은 함량은 Na이었다. 고압가열방식에 의한 무기질의 함량은 가열 시간에 따라 증가하는 경향을 보였다. 그러나 특이하게 4시간 가열 stock에서 Na, K, Mg, Fe의 함량이 5시간 가열에 비하여 다소 높게 나타났다. 전통적인 방법에 비하여 들어가는 재료의 양이 현저히 적음에도 불구하고 고압가열 방식에 의한 stock의 무기질 함량은 Ca과 Fe의 함량을 제외하고는 큰 차이가 없었다. K와 Mg은 5시간 고압가열 방식에 의한 함량이 7차례 반복한 stock의 무기질 함량보다 많았으며, Fe 함량도 6일차에 비하여 1시간 고압가열한 것이 더 우수한 결과를 보였다. 이에 반하여 Ca 함량은 5시간 고압가열 함량이 1일차의 무기질 함량 보다 적게 나타났다. 이는 상대적으로 낮은 온도에서 장시간 가열하면 Ca의 추출이 더 많이 용출되기 때문인 것으로 추정된다. P의 함량은 전통적인 방식으로 4일차 가열한 것과 5시간 고압가열방식에 의한 stock내 함량이 유사하였다. 결과적으로 brown stock내 함유된 무기질 함량은 전통적인 방식과 고압가열 방식간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

색도

제조 공정 방법에 따른 색깔의 차이는 현저하게 나타났다(Table 4). Lightness는 전통적인 방법이 더 밝은 빛을 띠는 것으로 나타났고, 붉은 색과 노란 색을 나타내는 a값과 b값이 autoclave로 제조한 경우 강하게 나타났다. 전체적으로 전통적인 방법으로 제조한 시료의 색이 탁하고 어두워 고압 가열 방식으로 제조한 시료의 색이 brown sauce에 적합한 것으로 판단된다.

구 등(8)은 카레 제품의 전열 특성 연구에서 카레 제품을 120℃에서 30분간 살균한 결과, 적색도는 약간 증가하고 황색도와 갈색도는 변화가 없다고 하여 본 연구 결과와 다소 차이가 있었다. 정 등(9)은 카레 소스를 레토르트 파우치로 생산하기 위한 최적 살균 조건 설정에서 제품 품질 저하는 살균 온도보다 살균 시간의 연장에 영향을 받는다고 하여 시간 설정이 중요 요인임을 강조하였다. 오(10)는 멸치 액젓의 레토르트 식품화에 관한 연구에서 생멸치 액젓이 가열 처리 시료들에 비해 L값, a값, b값 및 ΔE값이 모두 낮아져 본 실험 결과와 유사하였다. 즉 가열 처리 시료의 열처리 정도가 커질수록 L값은 감소하는 반면 ΔE값이 증가하여 본 실험과 같은

결과를 보였다. Labuza(11)도 35℃ 이상의 온도에서 건조 식품의 갈변이 탁월하게 높았다고 보고하였으며, 35℃가 갈변 가속 온도라고 하였다. 또한, Spanier 등(12)은 펩타이드와 유리아미노산이 풍미 물질인 동시에 Maillard 반응을 위한 전구체라고 하여 시간이 지날수록 색이 진해지는 현상을 설명하였다.

점도

전통적인 방법에 따른 brown stock의 점도와 고압 가열방식에 의한 brown stock의 점도는 Table 5와 같다. 전통적인 방식에 의해 가열 추출이 반복되는 동안 점도는 서서히 증가하여 7일째에는 전날인 6일차보다 5cp나 증가하여 12.5cp에 달하였다. 이것은 각 재료의 성분들이 반복되는 가열 추출 과정에서 농축되면서 물성적 변화를 일으켜 점도의 급등 현상이 나타난 것으로 추정된다. 고압 가열 방식에 의해 제조한 시료는 다소 특이한 양상을 보여 1시간 고압가열한 경우 점도가 높았으나, 점차 감소하여 추출 4시간째에는 7cp까지 떨어졌다가 5시간 고압가열 시 다시 크게 상승하여 9.50cp에 달하였다. 결론적으로 5시간 동안 고압가열 추출할 경우의 점도는 9.5cp는 전통적인 방법의 7일째인 12.5cp에 미치지 못하는 못하였지만, 점도이외의 추출물 총량, 단백질 함량, 색도 등의 우수성을 고려하여 5시간 고압가열 추출이 바람직한 선택조건이라고 판단된다.

환원당 함량

환원당 함량은 전통적인 방법으로 반복 진행됨에 따라 점차 증가하는 양상을 보였으며(Table 6), brown stock의 개선된 제조 방법에서는 고압 가열 추출 1시간 이내에 거의 최종 환원당 함량에 도달하였다. 일반적으로 전통적인 방법에 의한 제조법은 고압가열 온도인 120℃보다 낮은 온도인 92℃에서 simmering을 6시간 이상한 것이므로 환원당 생성이 서서히 진행되는 것으로 보인다. 김(13)의 연구에서 돼지뼈를 사용하였을 경우 소뼈를 이용하여 brown stock을 제조한 경우보다 환원당 함량이 많다고 보고하였으며, 이는 oven에서 굽는 과정에서 갈색화되는 것과도 관련이 있다고 하여 환원당 함량과 갈색화는 밀접한 관련이 있는 것으로 생각된다. 즉, Brown stock의 갈색은 Maillard reaction과 밀접한 관련이 있다. 갈색화 반응은 유리된 알데하이드기나 케톤기를 가진 환원당 또는 가수분해되어 환원당을 만들 수 있는 당류와 아미노산, 펩타이드, 단백질과 같은 아미노기를 가진 질소화합물이 상호 작용하여 일어난다(14). 그러므로 환원당의 함량이 많을수록 brown sauce의 갈색 물질이 많이 형성될 것으로 생각된다.

아미노태 질소 함량

제조 방법에 따른 아미노태 질소 함량은 Table 7과 같다. 아미노태 질소 함량은 단백질 함량과 같이 고압 가열 방식으로 제조한 경우 월등히 그 함량이 높게 나타났다. 이는 고온에서 단백질의 열분해산물이 많이 추출되는 것과 관련된 것으로 생각된다. 또한 가열 시간이 길수록 아미노 질소 함량이 증가하여 유리 아미노산의 함량은 가열 시간에 비례하는 것으로 판단된다.

박 등(15)은 닭뼈 용출액 중 유리 아미노산에 대한 연구에서 아미노 질소 함량은 가열 시간이 3시간이 될 때까지 증가하다가 4시간 이후 감소한다고 보고하였다. Cambero 등(16)은 소고기

육수를 만들 때 95℃에서 potential amino acid와 ATP metabolite가 더 많이 용출된다고 하였다. 또, Spanier 등(12)은 70℃부터 저분자의 펩타이드가 증가하기 시작한다고 하여 온도가 아미노산 용출의 중요한 요인임을 시사했다.

Brown sauce는 색과 점도가 주된 특성으로 고유의 색과 점도가 적절해야 주 요리와 잘 어울린다. 따라서 brown sauce의 모체가 되는 brown stock 또한 그 색과 점도가 매우 중요하다. 본 연구 결과, 전통적인 방법보다는 autoclave를 이용한 고압 가열 방식의 개선된 방법으로 제조한 brown stock의 영양소, 색, 점도가 더 양호하였다. 전통적인 방법에 의한 brown stock은 고압 가열 방식에 비하여 재료 수급 측면에서 경제적인 손실이 클 뿐만 아니라 제조 시간도 많이 요구되어 시간적인 측면에서나 노동력 측면에서 모두 비효율적이다. 따라서 brown stock의 영양과 brown sauce의 특성인 색, 점도 측면에서 고압 가열 방식이 전통적인 방법에 비하여 시간 단축과 질적인 향상 면에서 대체가 가능하여 서양 조리의 기본이 되는 stock 제조 공정 향상에 크게 기여할 것으로 판단된다.

【참 고 문 헌】

1. 최수근, Sauce의 이론과 실제, 형설출판사, p. 41~43, 1991.
2. 장명숙, 서양요리, 신광출판사, p. 86~91, 1991.
3. 나영선, 호텔 서양조리 실무개론, 백산출판사, p. 218~223, 1995.
4. A.O.A.C. : Official Method on Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Sidney Williams, 14th ed., The Association of Official Analytical Chemists, Inc, Virginia, U.S.A., 1984.
5. Likimani, T.A., Sofos, J.N. and Harper, J.M, Extrusion cooking of corn and soybean mix in presence of thermostable α -amylase, J. Food Sci., 56(1), 99, 1991.
6. Miller, G.L., Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar, Anal. Chm., 13, 436, 1959.
7. 권혁련, Brown sauce stock의 조리과학적 성질, 성신여자대학교 대학원, 석사학위청구논문, 1990.
8. 구분열, 레토르트 파우치 카레의 전열 특성 및 품질 안정성, 연세대학교 산업대학원, 석사학위청구논문, 1988
9. Chung, M.S., Cha, H.S., Koo, B.R., Ahn, P.U. and Choi, C.U., Determination of optimum sterilization condition for the production of retort pouched curry sauce, Korean J Food Sci Technol., 23(6), 723-731, 1991.
10. 오광수, 멸치 액젓의 레토르트 식품화에 관한 연구, 한국식품과학회지, 28(6), 1038-1044, 1996.
11. Labuza, T. P. and Saltmarch, M The nonenzymatic browning reaction as affected by water in foods. In "Water activity . Influence on food quality" Tockland, L.B. and Stewart, G.F.(eds), Academic Press, New York, P.605, 1981.

12. Spanier, A.M., McMillin, K.W. and Miller, J.A., Enzyme activity in beef : Effect of postmortem aging and end-point cooking temperature, J. Food Sci. 55:318, 1990.
13. 김용식, 돼지뼈를 이용한 Brown stock과 Brown sauce의 이화학적 및 관능적 특성, 단국대학교 석사학위청구 논문, 1997
14. 김동훈, 식품화학, 탐구당, 307, 547, 554, 1981.
15. 박희옥, 이해정, 가열시간에 따른 닭뼈용출액 중의 유리 아미노산과 무기질에 관한 연구, 한국조리과학회지, 11(3), 244, 1995.
16. Cambero, M.I., Seuss, I. and Honikel, K.O., Flavor compounds of beef broth as affected by cooking temperature, J. Food Sci., 57(6):1285, 1992.