

토마토의 첨가량을 달리한 닭 육수의 품질 특성

우현모·최수근[¶]

경희대학교 조리·서비스경영학과[¶]

The Quality Characteristics of Chicken Stock Containing Various Amounts of Tomato

Hyun-Mo Woo, Soo-Keun Choi[¶]

Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyung Hee University[¶]

Abstract

This study aims to develop chicken stock, which is the base of sauce, soup, etc., using various nourishing elements in chicken bones. For this purpose, we prepared chicken stock with varying the amounts of tomato added in order to produce basic data for enhancing the taste and nutrition of chicken stock, improving the quality of stock-based dishes, and developing stock. Sensory characteristics of tomato chicken stock such as water, ash, color, sugar, pH and sensory tests were studied by adding tomatoes for finding out the effect on free amino acid and various nutrients. The total free amino acid content and general acceptance were highest when 7.4% of tomato added. Based on the results of this study, the optimal tomato content for maximizing the overall quality of chicken stock was 7.4%.

Key words: stock, chicken stock, tomato, chicken bone, free amino acids, quality of chicken stock.

I. 서론

현대 산업의 발달과 더불어 식품의 기능성도 그 시대적 필요성에 따라 변화되고 있는데, 식품의 일반적인 기능인 생활에 필요한 에너지와 인체의 성장과 유지에 필요한 영양소의 공급보다 색깔, 풍미, 맛 등의 관능적 요소는 오히려 증가하고 있다(김병필 2007). 이러한 시대적 흐름에 따라 서양 요리도 보다 체계적이고 과학적으로 변하고 있다. 이 중에서 서양요리의 기본이 되는 소스 또한 음식의 맛을 증진시키고 소화와 흡수를 용이하게 할 뿐만 아니라 다양한 식재료의 이용으로 새로운 맛을 만들 수 있다(김용식 1997). 따라서 맛있는

소스를 만들기 위해서는 무엇보다 좋은 재료로 만드는 기초 육수가 좋아야 한다(강태구 2009; Kang TG 등 2009).

육수는 일반적으로 고기와 뼈를 고아낸 국물로써, 닭 육수는 닭뼈를 이용하여 만든다. 준비한 닭뼈를 적당한 크기로 잘라 흐르는 찬 물에 담가 불순물과 피를 제거하고 끓는 물에 넣어 블렌칭(blanching)한 다음 미르뽀아(Mrepoix)와 향신료 주머니를 넣고 끓인다(김병필 2007). 닭뼈에는 무기질이 풍부하고 특이한 단맛(감칠맛)을 내는 성분인 glutamic acid가 다량 함유되어 있다. 따라서 닭뼈 추출물이 정미성분으로 중요한 역할을 하고 있는데, 이를 이용한다면 기호성과 경제성을 모두 살릴

[¶] : 최수근, 011-207-6785, skchoi52@hanmail.net, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 조리서비스경영학과

수 있다(Park HO 등 1995; 김상수 2007).

한편, 토마토는 가지과(*Lycopersicon esculentum* Mill)에 속하는 일년생 작물로서 남미 안데스 산맥이 원산지이며, 16세기 초 콜럼버스가 신대륙을 발견하였을 무렵 유럽으로 건너가게 되었고, 유럽에서는 스페인과 이탈리아에서 처음으로 재배하게 되었다(Kim DS 등 2004). 토마토는 다이어트 등에 효과가 있는 건강식품이다. 수분이 대부분을 차지하며 단백질, 지방, 탄수화물, 셀룰로오스, 회분 등이 함유되어 있다. 그 외 카로틴, 비타민 C, 비타민 B, 그리고 미네랄, 칼륨, 인, 망간, 루틴 및 니아신 등도 포함되어 있다(Roh KS 2008). 그리고 여러 가지 과채의 글루타민산(glutamic acid) 함량은 토마토가 가장 많다(Lee HB 등 1972). 이렇게 보통 야채나 과일에서는 찾지 어려운 감칠맛 성분이 다른 과채에 비해 많이 함유되어 있는데, 잘 익은 토마토 100 g에서는 300 mg 정도의 글루타민산이 들어 있다. 특히 가공용 토마토인 San marzano종은 감칠맛 성분 중의 하나인 glutamic acid가 보통 생식용 토마토의 배 이상으로 풍부하며 요리용으로 적당하다(이영미 2004). 또한, 토마토의 주성분으로 당질이 있으며, 구연산, 사과산, 주석산을 함유하고 있어 신맛을 내고 소화를 돕고 에너지를 생성하는 작용을 한다(Ha SK 등 1998). 그리고 이런 유기산들은 육수 제조 시 뼈 조직까지 조미액이 침투하여 무기질을 가용화하고 관능점사에서도 높은 기호도를 나타낸다(강태구 2009). 따라서 토마토에 포함된 당, 각종 유기산, 아미노산 등의 성분이 닭 육수 제조에 미치는 관능적 특성에 관한 연구 분석이 필요하다고 사료된다.

육수의 품질 특성에 관한 연구 중, 백포도주 첨가량에 따른 생선 육수의 품질 특성(강태구 2009)에서 백포도주 7.7%를 첨가한 육수가 기호도에서 가장 높은 값을 나타내었다. 산성조미료의 첨가가 사골뼈로부터 영양성분에 미치는 영향(Kim MS 2002)에서는 산의 종류가 뼈로부터 칼슘, 인, 마그네슘, 아미노산, 콜라겐의 용출에 미치는 영향

에서 산성도가 높을수록 증가하였다. 곰국의 맛 성분에 대한 가열 시간 및 향미채소의 영향(Cho EJ 등 1999)에서는 향미채소 첨가군이 무첨가군보다 조단백질과 유리 아미노산 용출량이 많았다. 소의 사골 중의 영양성분 용출에 대한 산, 알칼리 처리 효과(Park DY 등 1983)에서는 산 처리의 경우 용출량도 유의적으로 증가되었다. 또한 닭 육수에 관한 연구에서는 다음과 같은 것들이 있다. 유기산 첨가가 닭뼈(대퇴골) 육수에 용출되는 무기질량에 미치는 영향(Lee SU 등 2002)에서는 닭뼈에 유기산을 첨가하여 연구한 결과, 뼈가 한층 더 연해져서 뼈 중의 성분이 용출되기 쉽다는 사실을 확인할 수 있었다. 추출 방법에 따른 닭뼈 추출물의 제조에 관한 연구(김상수 2007)에서는 complex method로 추출한 추출물의 수율이 가장 높게 나타났다. 가열 시간에 따른 닭뼈 용출액 중의 유리 아미노산과 무기질에 관한 연구(Park HO 등 1995)에서는 3시간 가열시 아미노테질소의 함량이 가장 높게 나타났다. 박선희(1988)는 닭 용출액 중의 유리 아미노산은 2시간 조리 시 최대 용출량을 나타냈다고 보고하고 있다. 토마토 조리에 관한 연구로 Ha DJ 등(2008)은 토마토 소스 제조를 위한 토마토의 품질 및 관능적 특성 비교에서 이태리산 통조림, 미국산 통조림, 비타킹 토마토의 순으로 높은 값을 가졌다. 또한, Park NY 등(2006)은 토마토 케첩 첨가가 배추김치의 발효와 품질에 미치는 영향에서 토마토 케첩의 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 낮은 경향을 보였으나 발효 10일 이후 대조구와 뚜렷한 차이는 나타나지 않았고, Kim EJ 등(2006)은 토마토 김치의 제조 및 특성에서 색상과 상큼한 맛, 매운 맛은 유의적인 차이를 보여 관능적으로 우수한 특성을 보여 토마토의 첨가가 식품 제조의 다양성을 보여주고 있으나, 닭 육수 개발에 토마토를 이용하여 품질적 가치를 향상시킨 연구 결과는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 토마토의 주요 성분을 참고하여 각종 조리 서적에서 밝히는 닭 육수 제

조법을 토대로 전통적인 방법과 함께 여러 차례의 예비 실험을 통하여 닭 육수 실험을 위한 표준 제조법을 정했다. 여기에 각각 토마토의 첨가량을 달리한 시료를 조제하여 관능적, 이화학적 특성에 관한 실험 연구를 진행하였다. 이런 연구를 통해 닭 육수를 제조하고 있는 개인, 호텔 주방, 전통음식점 및 각종 요식업 등에서 사용될 기초 육수에 토마토 첨가에 따른 이점을 적용하여 품질이 우수한 닭 육수 제조의 기초 자료로 이용하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

닭 육수를 추출하기 위해 국내산 하림 냉장 닭(2.5 kg)을 C마트에서 구입하였고, 토마토는 숙성기간이 짧고 보관이 쉽지 않아(Kim DS 등 2004) 이태리산 산마르자노(San marzano) 품종을 캔 제품화 한 것을 수입 판매점에서 구입하였다. 월계수 잎, 타임, 통후추는 관광용품 센터에서 구입하였다. 그리고 양파, 셀러리, 당근, 파슬리는 E마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료 제조

〈Table 1〉은 닭 육수를 추출하기 위한 재료 비율이며, 〈Table 2〉는 닭 육수에 첨가되는 토마토의 양과 그 비율을 나타낸 것이다.

닭 육수의 추출은 다양한 문헌 고찰과 수차례의 예비 실험으로 표준 제조법을 설정하였다. 따라서 미국 C.I.A에서 사용되는 서양 요리 교재인 The Professional Chef 7th edition(The C. I. A. 2002)을 기준 조리서로 참고하고, 기초서양조리(염진철 등 2006), 소스의 이론과 실제(최수근 2002), The Cook's Book(Jill Norman 2005), The Good Cook(Anne Willam 2004), Professional Cooking(Wayne Gisslen 2007), Classical Cooking(G, Margaret Schmidt), Tools & Techniques(William-Sonoma 2007) 등을 참고하여 표준 제조법을 설정하였다.

〈Table 1〉 Formula of chicken stock(CS¹⁾)

Ingredients	Amount	%(Including water)
Tomato	0 g	0
Water	7,100 mL	58.90
Chicken bone	4,400 g	36.50
Onion	250 g	2.07
Carrot	120 g	0.99
Celery	120 g	0.99
Parsley stem	50 g	0.41
Thyme	5 g	0.04
Black peppercorn	5 g	0.04
Bay leaves	3 g	0.03
Total	12,053(g)	100
Yield	5,000(mL)	

¹⁾ Chicken stock without tomato.

〈Table 2〉 Formulas for chicken stock with tomato

Sample	Amount of tomato(g)	Ratio of tomato(%)	Total amount for chicken stock(g)
CS ¹⁾	0	0.0	12,053
CST1 ²⁾	297	2.4	12,350
CST2 ³⁾	622	4.9	12,675
CST3 ⁴⁾	964	7.4	13,017
CST4 ⁵⁾	1,325	9.9	13,378

¹⁾ Chicken stock without tomato.

²⁾ Chicken stock with 2.4% of tomato.

³⁾ Chicken stock with 4.9% of tomato.

⁴⁾ Chicken stock with 7.4% of tomato.

⁵⁾ Chicken stock with 9.9% of tomato.

닭뼈는 근육, 내장과 껍질을 제거하여 절단하여 찬 물에 30분간 수침한 후 각각의 스테인리스 용기에 넣고 찬물을 붓고 끓기 시작하면 불을 줄여 시머링(simmering) 상태로 끓는점을 유지하면서 가열했다. 계속 거품과 부유물을 걷어내고 2시간 후 미르포와와 향신료를 넣는 시간에 맞춰 총 첨가량의 2.4%, 4.9%, 7.4%, 9.9%에 해당하는 297 g, 622 g, 964 g, 1,325 g의 토마토를 각각 넣고 1시간 더 끓인 후 깨끗한 소창을 2겹으로 걸러 흐르는 물에 냉각을 시켜 별도의 용기에 옮겨 담은 냉동 보관하면서 본 연구의 시료로 사용하였다.

3. 수분, 회분 측정

대조군 닭 육수와 토마토 첨가량을 달리하여 제조한 닭 육수의 수분 및 회분 함량은 식품공전(한국 식품공업협회 2009)에 따라 각각 Mov-112(Sanvo, Japan)과 Thermolyne-6000(THERMOLY-NE)를 사용하여 상압가열 건조법, 회분시험법을 이용하여 측정하였다.

4. 색도 측정

대조군 닭 육수와 토마토 첨가량을 달리하여 제조한 닭 육수를 측색 색차계(Color Reader, JC 801, Color Techno system Co. LTD. Japan)를 사용하여 5회 반복 측정하였고, L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)의 평균값을 구하였다. 이때 사용된 표준 백판값은 L값이 -1.24, b값이 1.52였다. 색도는 측색 색차계(Color Reader, JC 801, Color Techno system Co. LTD. Japan)를 사용하였다.

5. 당도 측정

대조군 닭 육수와 토마토 첨가량을 달리하여 제조한 닭 육수를 각각 10 mL를 취하여 당도계(ATAGO Refractometer PAL-3, Japan)를 사용하

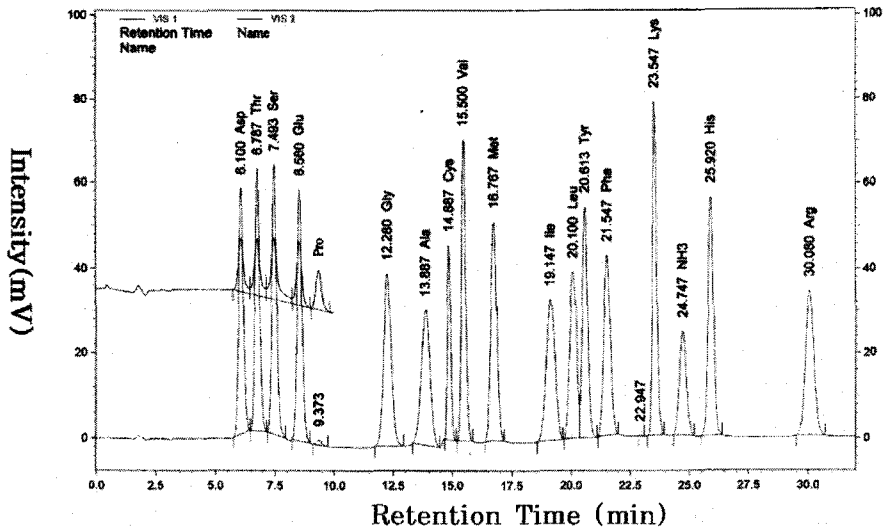
여 5회 반복 측정하였다. 그리고 이것의 평균값을 구하여 °Brix로 표시하였다.

6. pH 측정

닭 육수의 pH는 pH meter(TOA HM-7E, TOA Electronic Ltd, Japan)를 사용하여 압배굴절기 측정법으로 측정하였다.

7. 유리 아미노산 함량 측정

표준 아미노산들의 분석 형태는 <Fig. 1>과 같으며, 분석 조건은 <Table 3>과 같다. 식품 속의 단백질을 강산으로 가수분해하여 발생하는 아미노산을 ion exchange를 통해 분리하고 ninhydrin post column 유도체화를 형성, 발색시켜 visible detector로 분석하였다. 시료 1 g에 6N-HCl(가수분해 용액)을 가하여 분해한 후 D.W.(Distilled water; 희석용액)로 정용하여 중화시킨다. 이것을 여과지(Whatman 5)로 여과하여 test tube에 10 mL 여과한다. 여과한 시료 2 mL를 취해서 25 mL 정용 flask에 3차 D.W.로 정용하여 2차 중화시킨 것을 0.45 μm PTFE filter로 filtering하여 High speed amino acid analyzer(Hitachi AAAL-8900, Japan)로 분석하였다.



<Fig. 1> Standard amino acid chromatogram by HPLC.

〈Table 3〉 Operating condition of HPLC for free amino acid analysis of chicken stock

Items	Condition
Column	Ion exchange column(4.6×60 mm), Packed with Hitachi custom ion exchange resin
Detector	Visible detector
Wave length	Visible 1 (570 nm) Visible 2 (440 nm) for proline and hydroxyproline
Mobile phase	9 channel gradient B1 - mixed buffer 1 (pH 1.0) B2 - mixed buffer 2 (pH 2.0) B3 - mixed buffer 3 (pH 3.0) B4 - mixed buffer 4 (pH 4.0) B5 : Distilled water B6 : Re-generation solution R1 - ninhydrin (reagent of derivative) R2 - buffer solution for ninhydrin derived compound R3 - 5% ethanol
Injection volume	20 μL
시약	Amino acid(Aspartic acid, Serine, Glutamic acid, Glycine, Histidine, Threonine, Arginine, Alanine, Cysteine, Tyrosine, Valine, Methionine, Lysine, Isoleucine, Leucine, Mixed standard Contained Phenylalanine)
표준용액	Stock sol.(Sigma AA18-10 mL) Working sol.(0.66550, 1.33100, 3.32750 mg/100 g)

8. 관능검사

닭 육수의 관능검사는 검사 특성과 평가 방법을 충분히 훈련시킨 경희대학교 조리과학과 학생 30명 중에서 패널 요원의 차이 식별 능력, 참여의식, 편견 유무 등을 고려하여 15명을 평가원으로 하여 관능검사를 실시하였다(Im MN·Lee SJ 2006). 관능검사 평가 척도는 색의 밝기(brightness), 투명도(transparency), 닭의 누린내(fat smell), 구수한 냄새(savory smell), 토마토의 향미(tomato flavor), 신맛(sourness), 단맛(sweetness), 텁텁한 맛(astringency), 삶은 감자 맛(potato taste), 감칠맛(savory taste)의 항목을 7점 척도를 이용하여 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다. 기호도의 평가 척도는 색(color), 외관(appearance), 냄새(smell), 맛(taste), 전체적 기호도(overall quality)의 항목을 7점 척도를 이용하여 기호도가 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다. 관능검사 결과의 통계 처리는 SPSS 12.0을 이용하여 일원분산분석(analysis of variance)에 의해 분석하였고, Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 시료간의 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분, 회분

〈Table 4〉는 토마토를 첨가한 닭 육수의 수분과 회분 측정 결과이다. 시료의 수분 함량은 CS가 99.00%, 회분은 CST4가 0.18%로 가장 높게 나타났다. 각 시료 간 유의적($p < 0.001$)인 차이를 나타내

〈Table 4〉 Moisture and crude ash contents of chicken stock containing various amounts of tomato

Samples	Moisture	Ash
CS	99.00±0.01 ^a	0.15±0.01 ^b
CST1	98.98±0.01 ^a	0.11±0.00 ^c
CST2	98.70±0.01 ^b	0.15±0.01 ^b
CST3	98.68±0.01 ^b	0.14±0.01 ^b
CST4	98.37±0.06 ^c	0.18±0.00 ^a
F-value	165.60***	42.17***

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

었다. 이는 토마토의 각종 유기산이 닭뼈의 고형물을 증가시킨 결과라 사료된다. Lee SU 등(2002)과 Kim MS(2002)의 연구 보고에 따르면 산의 농도가 높을수록 고형물량이 증가하며, 유기산이 닭뼈로부터의 고형물 용출량에 영향을 미치고 있다는 결과와 일치하는 경향이 있다.

2. 색도

토마토의 첨가 비율을 달리하여 만든 닭 육수의 색도 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 명도를 나타내는 L값은 토마토가 첨가되지 않은 CS가 가장 낮은 값을 나타냈으며, 토마토 첨가량이 증가할수록 L값 또한 유의적($p < 0.001$)으로 높아졌다. 이는 토마토의 첨가량에 따른 고형물량의 증가에 따른 것이라 사료된다. 적색도를 나타내는 a값은 CST1이 2.12, CST4가 3.60으로 토마토의 첨가량이 증가할수록 적색도가 유의적($p < 0.001$)으로 증가하였는데, 이는 토마토의 첨가량이 증가함에 따라 토마토에 함유된 붉은색을 나타내는 천연색소인 리코펜(lycopene)의 증가에 따른 결과라 사료된다. 황색도를 나타내는 b값은 CST1이 -6.43, CST2가 -3.74, CST3이 -3.04, CST4가 -1.85로 유의적($p < 0.001$)인 증가를 보였다. 그리고 첨가군이 대조군보다 높은 황색도를 나타냈다.

<Table 5> Hunter's color value of chicken stock containing various amounts of tomato

Samples	L	a	b
CS	11.07±0.60 ^c	1.49±0.34 ^d	-6.43±0.19 ^e
CST1	11.20±0.07 ^c	2.12±0.35 ^e	-4.25±0.25 ^d
CST2	11.43±0.40 ^{bc}	2.25±0.35 ^{bc}	-3.74±0.14 ^c
CST3	11.87±0.49 ^b	2.75±0.37 ^b	-3.04±0.28 ^b
CST4	13.05±0.51 ^a	3.60±0.66 ^a	-1.85±0.28 ^a
F-value	15.68***	16.66***	163.07***

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., *** $p < 0.001$.

^{a-d} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<Table 6> Total soluble solid contents(°Brix) of chicken stock containing various amounts of tomato

Samples	°Brix
CS	1.30±0.07 ^d
CST1	1.44±0.15 ^c
CST2	1.80±0.06 ^b
CST3	1.86±0.05 ^b
CST4	2.10±0.03 ^a
F-value	82.32***

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., *** $p < 0.001$.

^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

3. 당도

토마토의 첨가량을 달리하여 만든 닭 육수의 당도 측정 결과는 <Table 6>과 같다. 토마토를 첨가한 닭 육수의 당도는 CST4가 2.10°Brix로 가장 높았고, 토마토의 첨가량이 증가할수록 높은 수치를 보여 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보였다. CS가 1.30°Brix로 가장 낮은 수치를 보였는데, 이는 토마토가 함유한 당 성분(Kim DS 등 2004; 구정리 2007)이 닭 육수의 당도에 영향을 미친 것으로 사료된다. 또한, Ha DJ(2008)의 연구에서 가열 후 토마토의 당도가 증가하였는데, 이는 닭 육수의 당도 변화에 영향을 준 요인으로 사료된다.

4. pH

토마토의 첨가 비율을 달리하여 만든 닭 육수의 pH 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 토마토를 첨가한 닭 육수의 pH는 첨가량의 증가에 따른 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이고 있다. 이는 끓이는 시간이 같으면 산의 농도가 높아짐에 따라 pH가 낮아지고 유기산의 농도가 높을수록 pH는 낮아진다(강태구 2009). 이는 토마토에 함유된 유기산 성분이 토마토 첨가 닭 육수의 pH에 영향을 준 것으로 사료된다.

<Table 7> pH values of chicken stock containing various amounts of tomato

Samples	pH
CS	5.43±0.01 ^a
CST1	5.34±0.01 ^b
CST2	5.30±0.02 ^c
CST3	5.10±0.03 ^d
CST4	4.87±0.21 ^e
F-value	400.23***

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., ****p*<0.001.

^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

5. 유리 아미노산

토마토 첨가량을 달리하여 추출한 닭 육수의 유리 아미노산(free amino acid)은 총 16종이 검출되었다. 그 비율과 함량은 <Table 8>과 같다. 전체적인 총 유리 아미노산의 함량은 CS(500.1 mg/100 g), CST1(427.27 mg/100 g), CST2(516.06 mg/100 g), CST3(575.05 mg/100 g), CST4(516.06 mg/100 g)로 토마토 첨가량 7.4%의 CST3에서 가장 많은 함량을 나타내었다. 대조군 CS보다 실험군 CST3에서 총 유리 아미노산의 함량이 가장 많이 증가하였고, CST4는 총 유리 아미노산 함량이 CST3에 비해 감소하였는데, 토마토의 첨가가 특정 한

<Table 8> Free amino acid contents of chicken stock containing various amounts of tomato

Free amino acids	Samples					F-value	
	CS	CST1	CST2	CST3	CST4		
Essential amino acid	Histidine	103.20±5.02 ^{1) b}	78.20± 1.78 ^c	96.93±1.63 ^c	119.3± 2.20 ^a	86.3 ±1.49 ^d	130.64***
	Arginine	3.50±1.13	8.93±10.36	8.50±9.71	10.06±12.33	8.40±8.75	0.15 ^{NS}
	Threonine	46.10±3.81 ^b	35.67± 2.28 ^c	45.13±1.85 ^b	52.73± 3.41 ^a	40.93±1.65 ^b	17.76***
	Valine	13.25±0.49 ^a	9.13± 0.41 ^c	10.97±0.64 ^b	9.73± 0.31 ^c	11.20±0.20 ^b	32.22***
	Methionine	13.10±1.27 ^a	10.57± 0.47 ^c	13.30±0.44 ^{ab}	13.07± 0.46 ^a	11.27±1.01 ^{bc}	6.37***
	Lysine	36.35±0.64 ^a	30.23± 0.58 ^c	34.47±0.57 ^b	35.00± 0.70 ^b	31.30±0.72 ^c	43.07***
	Isoleucine	18.25±0.49 ^a	13.63± 1.15 ^c	15.60±0.26 ^b	16.40± 0.79 ^b	16.33±1.01 ^b	9.92**
	Leucine	39.10±1.70 ^b	34.67± 1.94 ^c	40.77±2.61 ^b	47.13± 2.15 ^a	36.60±1.70 ^{bc}	15.80***
	Phenylalanine	1.30±0.00 ^b	1.05± 0.07 ^c	1.10±0.14 ^c	1.50± 0.00 ^a	1.00±0.00 ^c	17.20**
Subtotal	274.15	222.08	266.77	304.92	243.33		
Flavor enhancing amino acid	Aspartic acid	43.15±1.34 ^c	40.90± 1.37 ^c	50.50±1.86 ^b	54.50± 2.80 ^a	55.33±0.46 ^a	37.74***
	Serine	17.10±0.85 ^a	13.33± 0.55 ^d	15.30±0.43 ^{bc}	15.93± 0.90 ^{ab}	14.26±0.25 ^{cd}	14.05**
	Glutamic acid	22.20±1.98 ^a	18.83± 0.67 ^c	20.83±1.43 ^{abc}	21.73± 0.32 ^{ab}	19.57±1.25 ^{bc}	3.97*
	Glycine	99.25±2.62 ^d	98.10± 1.35 ^d	124.27±4.04 ^c	137.07± 0.99 ^b	146.97±2.07 ^a	222.24***
	Alanine	25.00±1.13 ^a	19.30± 1.39 ^c	21.60±1.59 ^{bc}	22.23± 0.95 ^b	20.27±1.10 ^{bc}	7.06**
	Tyrosine	3.45±0.07	2.53± 0.55	2.53±0.40	3.77± 0.90	2.60±0.50	3.30 ^{NS}
Subtotal	210.15	192.99	235.03	255.23	259.00		
Derivative amino acid	Cysteine	15.80±1.83	12.20±1.22	14.80±2.38	14.90±1.78	13.73±1.47	1.61 ^{NS}
Subtotal	15.80	12.20	14.80	14.90	13.73		
Total	500.1	427.27	516.60	575.05	516.06		

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., **p*<0.05, ***p*<0.01, ****p*<0.001, ^{NS}: no signification.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

¹⁾ Mean±S.D.(mg/100 g)

계 값의 농도를 넘어서면 총 유리 아미노산의 함량도 줄어든다고 사료된다. 이는 강태구(2009)의 연구 결과와 일치하는 경향이 있다.

유리 아미노산은 감칠맛계(aspartic acid, glutamic acid), 단맛계(threonine, serine, glutamine, proline, glycine, alanine, lysine), 그리고 쓴맛계(valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, arginine), 황화합물과 비슷한 맛(cysteine, methionine)으로 분류되기도 한다(김동석 2006; 한명규 1997). 본 연구에서는 Kim HD(2004)의 연구 결과에 따른 유리 아미노산 분류 방법에 따라 유리 아미노산을 크게 세 가지로 나누었다. 필수 아미노산, 맛난 맛성분의 아미노산, 나머지 모든 아미노산을 그 밖의 아미노산으로 구분하였다.

필수 아미노산은 인체 내에서 합성되지 않으나 인체의 단백질 형성에 없어서는 안 되는 꼭 필요한 아미노산으로 반드시 식품으로부터 공급받아야 한다(한명규 1997). 토마토를 첨가한 닭 육수에서 추출한 필수 아미노산은 threonine, valine, methionine, lysine, isoleucine, leucine, phenylalanine 이 검출되었으며, 성장기 아동과 회복기의 환자에게 꼭 필요한 필수 아미노산인 histidine, arginine(김동석 2006)도 검출되었다. 토마토 첨가시료에 대한 필수 아미노산의 합계는 CS(274.15 mg/100 g), CST1(222.08 mg/100 g), CST2(266.77 mg/100 g), CST3(304.92 mg/100 g), CST4(243.33 mg/100 g)로 토마토의 첨가량이 증가함에 따라 같이 증가하다가 CST4(chicken stock with 9.9% tomato)에서 다시 감소하였으며, CST3(chicken stock with 7.4% tomato)에서 가장 많은 추출물을 보였다.

토마토를 첨가한 닭 육수에서 추출한 맛난 맛 아미노산은 aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, alanine, tyrosine이 검출되었다. 특히 glycine과 alanine은 단맛을 내는 아미노산으로 닭 뼈 추출물의 정미성분으로 중요하며(Park HO 등 1995), glutamic acid는 맛난 맛을 내는 성분으로 육수 맛에 영향을 준다(Lee JM 등 2000).

맛난 맛 아미노산의 합계는 CS(210.15 mg/100 g),

CST1(192.99 mg/100 g), CST2(235.03 mg/100 g), CST3(255.23 mg/100 g), CST4(259.00 mg/100 g)로 대조군 CS를 제외한 첨가군 CST1부터 계속 증가해 CST4에서 가장 많은 추출량을 나타냈다. 그리고 토마토의 첨가량이 증가함에 따라 맛난 맛 아미노산도 같이 증가하였지만 CST3에서 CST4까지의 증가량은 다른 실험군에 비해 그 증가량은 경미하였다.

6. 관능검사

토마토를 첨가한 닭 육수의 정량적 묘사 분석 결과는 <Table 9>와 같다. 색의 밝기(brightness)가 가장 강하게 평가된 것은 대조군인 CS(6.47)이었고, 색의 밝기가 가장 약한 것은 CST4(2.00)이었다. 모든 시료간에는 토마토의 첨가량이 많을수록 색의 밝기가 어두워져 유의적($p < 0.001$) 차이를 보였다. 이는 토마토의 첨가량이 증가함에 따라 고형물량이 증가하여 색의 밝기에 영향을 준 것으로 사료된다.

투명도(transparency)는 대조군인 CS(6.67)가 가장 강하게 평가되었고, CST4(2.47)가 가장 약하게 평가되었으며, 시료간의 유의적($p < 0.001$) 차이를 보였다. 이는 토마토의 첨가량이 증가함에 따라 고형물량이 증가하여 색의 밝기에 영향을 준 것으로 사료된다.

닭 누린내(fat smell)는 CST4(4.27)가 가장 강하다고 평가되었고, 대조군인 CS가 가장 약하게 평가되었다. 토마토를 첨가할수록 닭의 누린내가 강하다고 평가되었으나, 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

구수한 냄새(savory smell)는 CST4(4.67)가 가장 강하게 평가되었고, CST1(3.07)이 가장 약하게 평가되었으며, 각 시료간의 유의적($p < 0.05$) 차이를 보였다.

토마토의 향미(tomato flavor)는 토마토의 첨가량이 가장 많은 CST4(5.73)에서 가장 강하게 평가되었으며, 그 다음으로 CST3(4.27) > CST2(3.47) > CST1(2.53) > CS(1.1) 순서로 토마토 첨가량이 많

〈Table 9〉 QDA results of chicken stock containing various amounts of tomato

Sensory	Samples					F-value
	CS	CST1	CST2	CST3	CST4	
Brightness	6.47±0.83 ^c	5.33±0.82 ^d	4.47±0.52 ^c	3.40±0.51 ^b	2.00±0.76 ^a	90.69***
Transparency	6.67±0.49 ^a	5.53±0.64 ^{ab}	4.93±0.88 ^b	3.53±0.91 ^{bc}	2.47±1.06 ^c	60.49***
Fat smell	3.20±1.78	3.80±1.52	3.87±1.41	4.13±1.06	4.27±1.58	1.15 ^{N.S}
Savory smell	3.33±1.88 ^a	3.07±1.16 ^b	3.40±0.91 ^c	4.27±1.28 ^d	4.67±2.06 ^d	3.03*
Tomato flavor	1.13±0.52 ^e	2.53±0.83 ^d	3.47±0.64 ^c	4.87±0.52 ^b	5.73±1.49 ^a	65.21***
Sourness	1.00±0.00 ^a	2.27±0.70 ^b	3.87±0.52 ^b	4.87±0.83 ^c	5.80±0.94 ^d	120.41***
Sweetness	2.73±0.96 ^b	3.00±0.66 ^b	3.33±1.05 ^b	4.13±1.19 ^a	4.80±1.27 ^a	9.99***
Astringency	1.80±0.68 ^d	2.47±0.92 ^c	3.53±0.64 ^b	4.47±0.83 ^a	4.40±1.30 ^a	25.54***
Potato taste	2.73±1.10 ^c	3.53±1.06 ^b	4.20±0.94 ^{ab}	4.80±0.78 ^a	4.60±1.30 ^a	9.74***
Savory taste	2.67±0.82 ^a	3.33±0.90 ^{ab}	4.33±0.72 ^b	6.13±0.52 ^c	4.00±1.20 ^c	34.71***

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{N.S.}: no signification.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

을수록 토마토의 향미 또한 유의적($p<0.001$) 차이를 보이면서 증가하였다.

신맛(sour taste)은 토마토의 첨가량이 가장 많은 CST4(5.80)에서 가장 강하게 평가되었으며, 토마토의 첨가량이 많을수록 신맛의 강도 또한 높게 평가되었다. 이는 토마토에 포함된 각종 유기산들에 의한 효과로 사료되며, 각 시료들 간에 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다.

단맛(sweetness) 또한 토마토의 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 증가하였는데, CST4(4.80)에서 가장 강하게 평가되었다. 그리고 CS(2.73)가 가장 약하게 평가되었는데, 이는 토마토에 유기산과 같이 함유된 당분에 의한 결과라 사료된다.

떫떫한 맛(astringency)은 시료간의 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 증감을 계속하는데, CST3(4.47)에서 가장 강한 것으로 평가되었다. 쓴맛계 필수 아미노산중 가장 많은 함량을 나타내는 histidine 이 CST3(119 mg/100 g)에서 가장 많은 추출량을 보인 것과 관계가 있다고 사료된다.

삶은 감자맛(potato taste)도 CST3(4.80)에서 가장

강하다고 평가되었고, 시료간의 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며, CST2(4.33)>CST4(4.00)>CST1(3.33)>CS(2.67) 순서로, 총 유리 아미노산 추출 함량 CST3 (575.05 mg/100 g)>CST2(516.60 mg/100 g)>CST4 (516.06 mg/100 g)>CST1(427.27 mg/100 g)>CS(500.1 mg/100 g)의 순서와 유사한 결과를 나타내었다. 따라서 감칠맛의 강도 측정에서 총 유리 아미노산의 함량은 감칠맛의 관능적 성향에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

토마토를 첨가한 닭 육수의 기호도 분석 결과는 〈Table 10〉과 같다. 전반적인 기호도(overall quality)에서는 CST3이 6.07로 가장 높은 기호도를 나타냈다. 토마토의 첨가량이 늘어나면서 전반적인 기호도 또한 증가하는데 토마토를 가장 많이 첨가한 CST4에서는 다시 기호도가 감소하는 결과를 나타냈다. 대조군CS(3.33)가 가장 낮은 기호도를 나타냈는데, 이는 토마토를 첨가하는 것이 전반적인 기호도를 높이는데 효과적이거나, 필요 이상 많은 양을 첨가했을 때는 오히려 기호도가 낮아짐을 알 수 있었다. 기호도에 있어서 닭 육수의 토마토 첨가 시 7.4%가 바람직하다고 본다.

〈Table 10〉 Acceptance of chicken stock containing various amounts of tomato

Sensory	Samples					F-value
	CS	CST1	CST2	CST3	CST4	
Color	3.27±1.39 ^{bc}	4.13±1.30 ^{ab}	4.73±1.39 ^a	4.00±1.25 ^{ab}	2.47±1.40 ^c	6.29***
Appearance	3.27±1.33 ^b	3.67±1.23 ^b	4.53±1.06 ^a	4.87±0.99 ^a	3.53±1.06 ^b	5.45**
Smell	3.20±1.08	3.53±0.99	3.60±1.64	3.87±1.46	3.47±1.55	0.46 ^{N.S}
Taste	3.33±1.35 ^b	3.33±1.18 ^b	3.93±1.16 ^b	5.73±1.34 ^a	3.20±1.66 ^b	9.29***
Overall quality	3.33±0.72 ^b	3.87±0.99 ^b	4.13±1.30 ^b	6.07±0.80 ^a	3.73±1.16 ^b	16.49***

Legends for the samples are in Table 2.

Mean±S.D., ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{N.S.}: no signification.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

IV. 요약

본 연구에서는 소스나 스프 등의 모체가 되는 닭 육수를 제조함에 있어서 닭뼈의 각종 영양 성분을 적절하게 이용하여 닭 육수를 만들고자 하였다. 닭 육수의 맛과 영양을 향상시키고 국물을 이용하는 모든 요리의 품질 개선과 최상의 육수 개발 기초자료로 이용하기 위하여 토마토 첨가량을 달리한 닭 육수를 제조하였다.

토마토를 2.4, 4.9, 7.4, 9.9%씩 첨가한 닭 육수를 제조한 후 기계적 검사(수분, 회분, 색도, 당도, pH, 유리 아미노산)와 관능검사(정량적 묘사 분석, 기호도 검사)를 실시한 후 관능검사와 기계적 검사와 상관관계를 알아보았고, 결과는 다음과 같이 요약되었다.

토마토의 첨가량을 달리한 닭 육수의 수분, 회분 함량은 토마토의 첨가량에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보였다. 토마토가 가장 많이 첨가된 CST4가 98.37%로 수분 함량이 가장 적었고, 회분은 CST4가 0.18%로 가장 많았다. 수분은 토마토 첨가량이 증가할수록 낮아졌고, 회분은 CST4가 0.18%로 가장 많았다. 수분은 토마토 첨가량이 증가할수록 낮아졌고 회분은 반대로 높아졌다. 토마토 첨가 닭 육수의 색도 측정은 L값, a값, b값이 토마토 첨가량이 증가할수록 높아졌다. L값은 CST4(13.05), a값은 CST4(3.60), b값은 CST4(-1.85)로 가장 높은 값을 나타내었다. 토마토 첨가량이 증가할수록

당도가 유의적($p<0.001$)으로 증가하였다. CST4에서 2.10°Brix로 가장 높은 값을 나타내었고, CS가 1.30°Brix로 가장 낮은 값을 나타내었다. pH는 CST4에서 4.87로 가장 낮은 값을 나타냈는데, 토마토의 첨가량이 증가할수록 pH는 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 감소하였다.

유리 아미노산은 총 16종이 검출되었는데, 전체적인 총 유리 아미노산의 함량은 CS(500.1 mg/100 g), CST1(427.27 mg/100 g), CST2(516.60 mg/100 g), CST3(575.05 mg/100 g), CST4(516.06 mg/100 g)로 토마토 첨가량 7.4%의 CST3에서 가장 많은 함량을 나타내었다. 필수 아미노산의 총 함량 또한 CST3에서 가장 많았고, 맛난 맛 성분의 아미노산의 총 함량은 CST4에서 가장 높게 나타났다. 검출된 유리 아미노산들의 함량은 미량으로서 맛에 미치는 영향에 대하여는 좀 더 깊은 연구가 필요한 것으로 사료된다.

정량적 묘사 분석 결과 토마토의 첨가량에 따라 색의 밝기(brightness), 투명도(transparency), 닭의 누린내(fat smell), 구수한 냄새(savory smell), 토마토의 향미(tomato flavor), 신맛(sourness), 단맛(sweetness), 텁텁한 맛(astringency), 삶은 감자 맛(potato taste), 감칠맛(savory taste)의 특성 차이에서 유의적인 차이를 나타내었다.

기호도 검사에서도 색(color), 외관(appearance), 냄새(smell), 맛(taste), 전체적 기호도(overall quality)에서 유의적인 차이를 보이며, 토마토의 첨가량

이 관능적 평가요인에 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 맛과 종합적인 기호도에서 토마토 첨가 7.4%인 CST3이 유의적($p < 0.001$)으로 가장 높은 값을 나타내었다.

이상의 연구 결과를 통해 적절한 토마토의 첨가는 전체적인 기호도에 긍정적인 영향을 미치며, 닭 육수의 제조에 있어서 토마토 7.4% 첨가가 가장 적절한 것으로 평가되었다.

이와 같은 연구 결과는 최적의 닭 육수 생산에 이용될 것이며, 육수를 이용한 다양한 음식 개발과 식품산업 발전에 기여 할 것으로 사료된다.

한글초록

본 연구에서는 소스나 스프 등의 모체가 되는 닭 육수의 제조에 닭뼈를 이용하여 각종 영양 성분이 적절하게 이용되기 위한 닭 육수를 만들고자 했다. 닭 육수의 맛과 영양을 향상시키고 국물을 이용하는 요리의 품질 개선과 최상의 육수개발의 기초 자료로 이용하기 위하여 토마토를 이용한 닭 육수를 제조하였다. 따라서 토마토의 첨가량에 따른 수분, 회분, 색도, 당도, pH, 유리 아미노산, 관능적 특성 및 기호도 분석을 통하여 육수 제조 시 첨가되는 토마토에 함유된 유기산을 이용하여 닭뼈에서 용출되는 유리 아미노산과 각종 영양성분에 따른 관능적 특성을 알아 보고자 했다. 총 유리 아미노산의 함유량과 종합적인 기호도는 7.4%의 토마토를 첨가하였을 때 가장 높았다. 이상의 연구 결과를 통해 적절한 토마토의 첨가는 전체적인 기호도에 긍정적인 영향을 미치며, 닭 육수의 제조에 있어서 토마토 7.4% 첨가가 가장 적절한 것으로 평가되었다.

참고문헌

강태구 (2009). 백포도주 첨가량에 따른 생선 육수의 품질 특성. 경희대학교, 1-4, 서울.
 구정리 (2007). 토마토의 저장온도 및 포장상태에

따른 품질변화. 부경대학교, 3-5, 부산.
 김동석 (2006). 갈색육수 및 데미글라스소스 제조 방법의 최적화. 영남대학교, 77-78, 대구.
 김병필 (2007). 농후제의 종류와 첨가량을 달리한 브라운소스의 품질 특성에 관한 연구. 경희대학교, 9-10, 서울.
 김상수 (2007). 추출 방법에 따른 닭뼈 추출물의 제조에 관한 연구. 한경대학교, 2-3, 안성.
 김용식 (1997). 돼지 뼈를 이용한 Brown Stock과 Brown Sauce의 이화학적 및 관능적 특성. 단국대학교, 1-4, 서울.
 박선희 (1988). 닭 용출액 중의 일부 영양성분에 관한 연구. 숙명여자대학교, 11-26, 서울.
 염진철 · 이상정 · 오석태 · 안종철 · 김종훈 · 경영일 (2006). 기초서양조리. 백산출판사, 343-344, 서울.
 이성기 (1999). 계란과 닭고기의 과학. 유한문화사, 203-205, 서울.
 이영미 (2004). 토마토. 김영사, 16-63, 서울.
 최수근 (2002). 소스의 이론과 실제. 형설출판사, 72-73, 서울.
 한명규 (1997). 최신식품학. 형설출판사, 51-52, 서울.
 Anne Willan (2004). The Good Cook. Stewart, Tabori & Chang, 44-45, New York.
 Cho EJ · Yang MO (1999). Effects of herbs on the taste compounds of Gom-Kuk. *Korean J Soc Food Sci* 15(5):483-489.
 D. Jill Norman (2005). The Cook's Book. DK Publishing, 74-77, New York.
 Ha DJ · Kwak EJ (2008). Comparison of quality and sensory characteristics of tomato for tomato sauce production. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(6):965-973.
 Ha SK · Choi YH (1998). Rheological characteristics and viscosity prediction models of tomato ketchup. *Korean J Food Sci Technol* 20(6): 812-819.
 Im MN · Lee SJ (2006). Quantitative descriptive analysis on sensory attributes of home-brewed

- beers consumed in Korea. *Food Engineering Progress* 10(4):242-247.
- Kang TG · Choi SK · Yoon HH (2009). A study on the quality characteristics of fish stock by additions of white wine. *Korean J Culinary Res* 15(3):213-224.
- Kim DS · Nobuyuki Kozukue · Han JS · Kim MH (2004). The changes of components by maturity stage of tomato I. *Korean J Food Culture* 19(6):605-610.
- Kim EJ · Hahn YS (2006). Preparation of kimchi and its characteristics. *Korean J Food Cookery Sci* 22(4):535-544.
- Kim HD (2004). The mineral contents, viscosity and sensory characteristics of demi-glace sauce according to the varying quantity of Omija added. *Korean J Food Culture* 19(6):667-677.
- Kim MS (2002). The effect on nutrition constituent from beef leg bone by acid condiment. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(3):349-354.
- Lee HB · Yang CB · Yu TJ (1972). Studies on the chemical composition of some fruit vegetable and fruit in Korea(I). *Korean J Food Sci Technol* 4(1):36-43.
- Lee JM · Kim KO · Choi SE (2000). Effect of soaking and blanching chicken-head in the preparation of chicken-head broth. *Korean J Food Sci Technol* 32(3):674-680.
- Lee SU · Minamide Takahisa · Ohtanin Kimiko · Choi SH · Han JS (2002). The effect of orange acids on mineral extraction from chicken thigh bone stock. *J East Asian Soc Dietary Life* 12(5):379-387.
- Margaret Schmidt (1997). *Classical Cooking*. John Wiley & Sons Inc., 4-14, New York.
- Park DY · Lee YS (1983). The effect of acid and alkali treatment on extracting. *Korean J Food & Nutrition* 12(2):146-149.
- Park HO · Lee HJ (1995). A study on the free amino acid minerals of chicken bone extracts by boiling time. *Korean J Soc Food Sci* 11(3): 244-248.
- Park NY · Park KN · Lee SH (2006). Effect of tomato ketchup on fermentation and quality of kimchi. *Korean J Food Sci Technol* 38(5): 655-658.
- Roh KS (2008). Biochemical properties of locular fluid lectin of tomato. *Korean J Biotechnol Bioeng* 23(1):48-53.
- The Culinary Institute of America (2002). *The Professional Chef*. 7th Edition. John Wiley & Sons Inc., 155-158, New Jersey.
- Wayne Gisslen (2007). *Classical Cooking*. John Wiley & Sons Inc., 155-158, New Jersey.
- Williams Sonoma (2007). *Tools & Techniques*. Weldon Owen Inc. and Williams-Sonoma Inc., 294-301, San Francisco.

2010년 6월 8일 접수

2010년 7월 22일 1차 논문수정

2010년 11월 23일 게재확정