

소금의 종류가 삼계탕의 품질특성에 미치는 영향

김세명 · 용해인 · 구수경 · 김태경 · 한성구¹ · 김영봉 · 최윤상[†]

한국식품연구원 가공공정연구단 연구원, ¹건국대학교 축산식품생명공학과 교수

Effects of the Type of Salt on the Quality Characteristics of *Samgyetang*

Se-Myung Kim · Hae In Yong · Su-Kyung Ku · Tae-Kyung Kim · Sung-Gu Han¹ · Young-Boong Kim · Yun-Sang Choi[†]

Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute, Wanju 55365, Korea

¹Department of Food Science and Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Seoul 05029, Korea

Abstract

Purpose: This study evaluated the effects of various types of salt on quality characteristics of *Samgyetang*. **Methods:** The quality characteristics of *Samgyetang* treated with 2% refined salt (T1), solar salt (T2) and bamboo salt (T3) were investigated based on the approximate compositions, pH, salt concentration, water holding capacity, transmittance, viscosity, color, cooking loss, shear force, 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and sensory evaluation. **Results:** The meat of T3 had the highest value for the water holding capacity and sensory evaluation ($p<0.05$). The meat of T1 had the highest value for salinity ($p<0.05$). The meat of T2 had the highest value for TBARS ($p<0.05$). The pH value of *Samgyetang* meat and broth was the highest for T3 ($p<0.05$). The meat of T2 and T3 had the highest value for ash content ($p<0.05$). The broth of T1 had the highest value for the water content, ash content and transmittance ($p<0.05$). The broth of T2 had the highest value for salinity ($p<0.05$). The broth of T3 had the highest value for viscosity ($p<0.05$). The broth of T1 and T2 had the highest value for TBARS ($p<0.05$). The water content, protein content and fat content were not affected by the *Samgyetang* meat ($p>0.05$). The meat of T2 had the lowest value for cooking loss ($p<0.05$). The meat of T2 and T3 had the lowest value for shear force ($p<0.05$). **Conclusion:** The results of this study show that the addition of bamboo salt or the solar salt improves the culinary quality of *Samgyetang*.

Key words: *Samgyetang*, salt type, bamboo salt, solar salt, refined salt

I. 서론

닭고기는 인체에 필요한 필수 아미노산을 모두 함유하고 있고 다른 식육과 비교하여 불포화 지방산의 비율이 높고 지방함량이 낮은 특성이 있다(Kim TK 등 2018). 또한 닭고기는 예부터 전통음식으로 소비되어져 왔으며, 현재에도 그 소비량이 증가하고 있는 추세이다(Jeong DY 등 2013). 닭고기에 관한 옛 문헌을 살펴보면, 조선시대에 닭이 가축 중에 가장 많았고, 닭을 이용한 고음국에는 수중계(음식디미방), 금중탕, 고계탕(진찬의궤, 진작의궤) 등이 있었다(Park SW 등 1993). 한국의 대표적인 영양 식품인 삼계탕은 닭고기를 주원료로 하여 인삼, 참쌀, 밤, 마늘, 대추 등을 첨가하여 장시간 고온에서 가열하여 만

든 식품이다(Oh SY & Yoo IJ 2001). 또한 동물성 재료와 식물성 재료가 함께 있는 식품으로 고품질의 고단백 식품을 선호하는 현대인에게 알맞은 식품이라고 할 수 있다(Kim TK 등 2018).

삼계탕을 비롯하여 대부분의 육가공품에는 소금이 빠지지 않고 첨가되어 있다(Ha JO & Park KY 1998). 소금은 짠맛을 내는 조미료 역할뿐만 아니라, 모든 생명체의 생존에 필수적인 무기물 소재로 생체내의 삼투압 조절과 같은 생리 기능을 유지하는 데 중요한 역할을 한다(Park JW 등 2000). 또한 식육 가공 방법에 따라서 육의 보존, 육즙 등의 품질특성을 향상하는 역할을 한다(Dimitrakopoulou MA 등 2005, O'Flynn CC 등 2014). 이러한 역할로 인해 육수 내의 소금의 조절은 삼계탕의 품질특성에 중요한 요소로

[†]Corresponding Author: Yun-Sang Choi, Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute, 245, Nongsaeangmyeong-ro, Wanju-gun 55365, Korea

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8060-6237>

Tel: +82-63-219-9387, Fax: +82-63-219-9076, E-mail: kcys0517@kfri.re.kr



© 2019 Korean Society of Food and Cookery Science

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<http://www.kfcs.org>

써 작용하며, 삼계탕의 제조 시 염의 침투는 닭의 육질 품질특성을 향상시킬 수 있다. 또한 소금의 가공방법에 따라 육의 품질특성이 변하는데 소금의 종류에 따른 염 지육의 품질특성 변화는 보고된 바 있지만(Choi YS 등 2016), 삼계탕에 첨가되는 소금에 따른 품질특성에 대한 연구는 아직 진행되어 있지 않은 실정이다.

국내에서 식품을 조리 가공할 때 쓰이는 소금은 KS규격에 따라 크게 천일염과 정제염으로 나뉘고 정제염은 가공염과 기계염으로 분류된다(Park JW 등 2000, Lee GD 등 2003). 천일염의 경우는 염전에 해수를 유입하여 수분을 증발시켜 생산하는 소금이다(Kim KD 2017). 천일염의 경우 약 92.4~94.4%의 NaCl을 함유하고 있다(Ha JO & Park KY 1998). 정제염의 경우 약 99.8%의 높은 NaCl 함량을 보이며, 대부분 이온교환을 통한 여과로 인해 생산된다. 불순물의 함량이 적기 때문에 대부분의 육 가공 산업에서 이용되고 있다. 죽염은 가공 소금의 한 종류로서 국내에서 활발히 이용되고 있는 소금으로 천일염을 대나무에 넣어 1,000~1,300°C에서 8차례 가열되며 송진 가루를 이용해 소금을 용융시켜 만든다. 죽염은 제조 과정에서 대나무 성분과 천연 나트륨, 칼슘, 칼륨, 철, 마그네슘 등의 천연 미네랄을 풍부하게 함유하고 있어, 인체의 미량원소 균형에도 유용한 것으로 알려져 있다. 또한 태우는 과정에서 강력한 환원력을 띄게 되며, pH 10.0 정도의 강알칼리성으로 정제염과 천일염보다 pH가 높다(Lee ST 2012). 죽염은 다른 소금들과 비교하여 높은 항산화 효과를 가지고 있다(Zhao X 등 2012). 그러나 이러한 다양한 소금의 종류에 따른 삼계탕의 품질특성에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 삼계탕 가공 시 첨가되는 소금의 종류에 따른 삼계탕의 육질 및 육수에 미치는 영향을 알아보고, 이를 활용한 다양한 삼계탕 제품의 개발에 필요한 정보를 제공하고자 연구를 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료 및 삼계탕의 제조

본 실험에서 사용된 삼계탕 원료육인 백세미(Harim, Jeongeup, Korea)는 도축 후 24시간 경과된 냉장 계육 500 g을 구매하여 사용하였다. 삼계탕 부재료는 인삼(국내산), 대파(국내산), 황기(국내산), 마늘(국내산), 후추(Ottogi, Eumseong, Korea)를 사용하였다. 또한 소금의 종류로는 정제염(100% NaCl, CIE L* 87.08, CIE a* 0.12, CIE b* -0.03, pH 6.72, salinity of 2% solution was 1.9%; Hanju, Ulsan, Korea), 천일염(84.62% NaCl, 0.28% K, 0.13% Ca, 0.86% Mg, 0.0084% Fe, 0.0052% Mn, 0.00005% Zn, CIE L* 83.54, CIE a* -0.17, CIE b* 0.94, pH 6.91, salinity of 2% solution was 1.9%; Baksul, Shinan, Korea),

죽염(94.9% NaCl, 0.54% K, 0.49% Ca, 0.51% Mg, 0.0094% Fe, 0.0027% Mn, 0.0009% Zn, CIE L* 86.09, CIE a* 0.41, CIE b* 1.44, pH 10.73, salinity of 2% solution was 1.9%; Hansalim, Changyeong, Korea)을 사용하였다. 소금을 각각 육수에 2%(w/v)의 농도로 첨가하였다. 각 재료를 첨가한 후 100°C의 water bath(MC-31, Jeio tech Co., Ltd, Seoul, Korea)에서 1시간 동안 가열하였으며, 제조한 삼계탕은 상온(24°C)을 유지하면서 삼계탕의 가슴육과 육수를 당일 실험에 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 일반성분 분석

삼계탕의 일반성분 분석은 AOAC법(2000)에 따라 수분 함량은 105°C 상압건조법(HSC-150/300, MS I&C, Seoul, Korea), 조지방 함량은 Soxhlet법(E-816, BUCHI Labortechnik AG, Flawil, Switzerland), 조단백질 함량은 Kjeldahl법(2020, Foss, Hillerød, Denmark), 회분 함량은 550°C 회화법(550-126, Fisher Scientific, Pittsburgh, PA, USA)으로 정량하였다.

2) pH 측정

삼계탕 육질의 경우 가슴육 5 g과 증류수 20 mL를 혼합하고 육수의 경우 20 mL를 균질기(T25, Janken & Kunkel, Staufen, Germany)를 사용하여 1분간 8,000 rpm에서 균질한 뒤 pH meter(Accumet Model AB15+, Fisher Scientific, Pittsburgh, PA, USA)를 사용하여 측정하였다.

3) 염도 측정

삼계탕 육질의 경우 가슴육 5 g과 증류수 20 mL를 혼합하고 균질기(T25, Janken & Kunkel)를 사용하여 균질한 다음 여과지(Whatman No. 1, Whatman™, Maidstone, UK)를 사용하여 여과한 뒤, 300 µL 취하여 염도계(ES-421, ATAGO, Osaka, Japan)를 사용하여 측정하였다. 육수의 경우 여과지(Whatman No. 1, Whatman™)를 사용하여 여과한 뒤, 300 µL를 염도계(ATAGO)를 사용하여 염도를 측정하였다.

4) 보수력(Water holding capacity, WHC) 측정

삼계탕 가슴육의 보수력은 Grau R & Hamm R(1953)의 filter paper 압착법을 변형하여 측정하였다(Choi YS 등 2008). Plexiglass plate 중앙에 여과지(Whatman No. 1, Whatman™)를 올리고 샘플 300 mg을 취하여 올려놓는다. Plexiglass plate 1개를 그 위에 포개어 일정한 압력으로 3분간 압착시킨 후 여과지를 꺼내어 샘플이 묻어 있는 부분의 면적과 수분이 젖어 있는 부분의 총면적을 planimeter(Planix 7, Tamaya Technics Inc., Tokyo, Japan)

를 사용하여 측정하였다. 측정된 면적을 이용하여 아래의 계산식에 의하여 보수력을 산출하였다.

$$\text{WHC (\%)} = (\text{Sample meat area} / \text{Total moisture area}) \times 100$$

5) 투과도(Transmittance) 측정

삼계탕 육수의 투과도는 600 nm에서 분광광도계(Libra S22, Biochrom Ltd., Cambridge, England)를 이용하여 측정하였다. 각각의 육수는 원심분리 후(3000 ×g, 5 min), 여과지(Whatman No. 1, Whatman™)를 이용하여 준비하였다. 투과도는 여과된 용액을 투과하는 빛을 백분율로 나타내었다(Triyannanto E & Lee KT 2015).

$$\begin{aligned} \text{Transmittance (\%)} &= 10^{-a} \times 100 \\ a &= 600 \text{ nm에서의 육수의 흡광도 값} \end{aligned}$$

6) 점도(Viscosity) 측정

삼계탕 육수의 점도는 회전식 점도계(DV3THB, Brookfield Engineering Laboratories, Stoughton, MA, USA)를 사용하여 측정하였다. 회전식 점도계에 15 mL의 육수를 샘플로 30초간 50 rpm으로 걸보기 점도를 측정하였다. 이때 항온기(VB-7, Lab house, Pocheon, Korea)를 점도계에 연결하여 증류수를 냉매로 순환시켜 육수의 측정온도(25℃)를 유지하면서 측정하였다.

7) 색도 측정

삼계탕 가슴육 샘플 표면 및 내부와 육수 표면을 색차 색도계(CR-410, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 명도(lightness, L*), 적색도(redness, a*), 황색도(yellowness, b*)를 나타내는 CIE L* 값, a* 값, b* 값을 각각 3회씩 측정하였다(illuminant C). 이때 L* 값이 97.83, a* 값이 -0.43, b* 값이 +1.98인 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

8) 가열감량(Cooking loss) 측정

삼계탕 가슴육 샘플을 취하여 가열 전 중량을 측정하고 최종 가열한 다음 방냉한 샘플의 중량을 측정하여 가열 전 중량에 대한 가열 후의 중량 감소비율로 계산하였다(Choi YS 등 2008).

$$\begin{aligned} \text{Cooking loss (\%)} &= (\text{Weight of raw sample (g)} - \\ &\quad \text{Weight of cooked sample (g)}) / \\ &\quad \text{Weight of raw sample (g)} \times 100 \end{aligned}$$

9) 전단력(Shear force) 측정

삼계탕 가슴육 근육을 직각 방향으로 2.5×1.5×2.0 cm로 절단하여 샘플링을 하였다. 전단력 시료는 Warner-Bratzler

blade가 장착된 texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 활용하여 샘플의 직각 방향으로 절단하면서 측정하였다. 전단력 분석 조건은 test speed 2.0 mm/sec, stroke 20 g, distance 10.0 mm로 설정하여 분석하였다(Bourne MC 등 1978).

10) 지질산패도(Thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) 측정

지질 산패도(2-Thiobarbituric acid reactive substances, TBARS)의 측정은 Tarladgis BG 등(1960)의 방법을 이용하였다. 삼계탕의 가슴육 및 육수 시료 10 g, 증류수 50 mL 및 BHT(dibutyl hydroxy toluene; Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 0.2 mL를 혼합하여 균질화한 후 TBA 수기에 47.5 mL의 증류수와 2.5 mL의 4 N HCl(Sigma Chemical Co.)을 함께 넣었다. 증류장치에서 증류액 50 mL를 포집하여 이 중 5 mL를 취하여 TBA(Sigma Chemical Co.) 시약 5 mL와 함께 시험관에 넣어 혼합하였다. 혼합된 시험관은 100℃ 항온수조(JSSB-30T, JS Reaserch Inc., Gongju, Korea)에서 30분간 반응시킨 후 30분간 방냉하였다. 방냉시킨 혼합액을 538 nm에서 분광광도계(Biochrom Ltd.)로 흡광도를 측정하여 지질 산패도를 측정하였다(Choi YS 등 2015).

$$\begin{aligned} \text{TBARS value (mg of malonaldehyde / 1 kg)} &= \\ \text{Absorbance (O.D)} \times 7.8 \text{ (factor)} \end{aligned}$$

11) 관능적 특성 분석

관능평가는 훈련된 15명의 패널 요원을 구성하여 평가 항목 및 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등에 대해 훈련시킨 뒤, 삼계탕의 가슴육만을 채취하여 관능평가를 실시하였다. 외관, 풍미, 전체적인 기호도에 대해 가장 우수함(9 = extremely good or desirable)으로, 1점은 가장 열악한 품질 상태(1 = extremely bad or undesirable)로 나타내었다. 염도(9 = extremely salty, 1 = extremely bland), 연도(9 = extremely tender, 1 = extremely hard), 다즙성(9 = extremely juicy, 1 = extremely juiceless)에 대하여 9점 척도법에 의해 강도로 나타내었다.

12) 통계분석

본 실험은 항목별로 유의성 검증을 위하여 3회 이상 반복 실험하여 그 평균값을 구하였다. 유의성 검증은 SPSS Statistics(ver. 20.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었으며, 처리구간의 특성을 Duncan's multiple range test를 통하여 유의성 검정을 실시하였다($p < 0.05$).

III. 결과 및 고찰

1. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 일반성분 비교

소금의 종류에 따른 삼계탕의 일반성분 분석 결과는 Table 1에 나타내었다. 삼계탕에서 회분을 제외한 수분, 단백질 및 지방의 경우 소금 첨가 종류에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). Choi YS 등(2016)은 소금의 종류에 따른 염지육의 품질특성을 연구하였는데, 염지된 소금의 종류에 따라 돈육의 수분, 단백질, 지방에서 유의적 차이가 보이지 않았다. Lee HJ & Lee JJ(2014)의 연구 또한 정제염, 천일염을 처리한 떡갈비의 수분, 단백질, 지방에서 유의적인 차이가 확인되지 않아 본 연구 결과와 유사한 결과를 보였다. 회분 함량의 경우 천일염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌으며($p<0.05$), 죽염과 정제염 처리구의 회분은 유의적인 차이를 보이지 않고($p>0.05$) 가장 높은 값을 가졌다($p<0.05$). 죽염의 경우 Na 함량과 더불어 Ca, Fe, Mn, P, S 등을 함유하며, 특히 K의 함량이 정제염과 천일염보다 많이 함유되어 있다고 보고되었다(Zhao X 등 2012). 본 실험에 사용된 죽염의 무기질 함량의 경우 염화나트륨외의 성분들이 높게 나타나는 것으로 확인되었다. 따라서 회분의 함량은 식품의 무기질 및 불순물을 가장 많이 가지고 있는 죽염 처리구에서 높은 값을 보인 것으로 사료된다. 또한 염소보다 분자량이 높

은 금속이온의 분포도가 정제염, 천일염, 죽염 순으로 높아지므로 회분에 영향을 미친 것으로 사료된다. Choi YS 등(2016)의 연구에 따르면, 회분의 경우 서로 다른 소금 첨가군 사이의 유의적 차이를 보이지 않아 본 연구와 반대되는 결과를 보였다. 삼계탕 육수는 수분 함량이 정제염 처리구가 가장 높았으며($p<0.05$), 죽염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 이 경우 통계상 유의적인 차이가 발견되나 모든 처리구에서 96%로 높은 수분 함량을 보였다. 회분 함량의 경우 정제염이 가장 높고 천일염이 가장 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 죽염은 모든 처리구와 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

2. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 pH, 염도 및 보수력 비교

Table 2에 소금의 종류에 따른 삼계탕 육질 및 육수의 pH, 염도, 보수력 분석 결과를 나타내었다. 삼계탕 육질, 육수 pH의 경우 죽염 처리구가 가장 높았으며($p<0.05$), 천일염, 정제염 순으로 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 이는 소금 자체의 pH가 죽염, 천일염, 정제염 순으로 낮아지는 값을 보이기 때문에, 실험 결과에도 영향을 미친 것으로 사료된다. 식육에서 pH는 보수력, 신선도, 조직감 등에 큰 영향을 미치며, 저장성에도 중요한 요인으로 작용한다(Choi JH 등 2006, Kim IS 등 2008). Choi YS 등(2016)의

Table 1. Effect of various salt type on proximate compositions (%) of *Samgyetang*

Traits		T1 ¹⁾	T2	T3
Meat	Moisture	67.42±0.87	66.29±0.90	67.51±0.70
	Protein	30.41±0.79	30.77±1.40	28.16±1.44
	Fat	0.74±0.23	1.22±0.46	1.44±0.71
	Ash	1.99±0.04 ^a	1.72±0.06 ^b	1.98±0.11 ^a
Broth	Moisture	96.97±0.03 ^a	96.59±0.03 ^b	96.22±0.01 ^c
	Ash	1.90±0.04 ^a	1.39±0.30 ^b	1.75±0.15 ^{ab}

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Means within a row with different letters are significantly different.

¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

Table 2. Effect of various salt type on pH, salinity, and water holding capacity (WHC) of *Samgyetang*

Traits		T1 ¹⁾	T2	T3
Meat	pH	6.35±0.02 ^c	6.45±0.01 ^b	6.60±0.02 ^a
	Salinity (%)	3.33±0.21 ^a	3.00±0.22 ^b	3.07±0.21 ^b
	WHC ²⁾ (%)	26.27±0.68 ^c	34.67±0.48 ^b	36.15±0.66 ^a
Broth	pH	6.09±0.02 ^c	6.25±0.06 ^b	6.45±0.11 ^a
	Salinity (%)	3.10±0.03 ^c	3.77±0.06 ^a	3.43±0.06 ^b

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Means within a row with different letters are significantly different.

¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

²⁾ WHC: water holding capacity.

소금의 종류에 따른 염지육의 특성 연구에 따르면, 죽염 처리구의 pH가 가장 높으며 이는 본 연구 결과와 유사하다. 염도의 경우 정제염이 가장 높은 값을 가졌다($p<0.05$). 또한 나머지 처리구는 정제염보다 낮은 값을 가지며($p<0.05$), 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). Choi YS 등(2016)의 연구에 따르면, 정제염을 처리한 돈육의 염도가 천일염 및 죽염을 처리한 돈육의 염도보다 높았으며 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 선행 연구에 따르면 정제염은 99.8%의 NaCl을 함유하며 천일염과 가공염은 92.4~94.4%의 NaCl을 함유하고 있다(Lee JM 등 2011). 본 연구에서 사용된 소금 또한 소금의 종류에 따른 NaCl의 농도가 다르기 때문에 염도에서 유의적인 차이를 보인 것으로 사료된다. 또한 용출되는 가용성 성분들의 차이에 의한 굴절률의 변화는 염도에 측정되어 있어서 중요한 역할을 하는데, 육수의 투과도가 가장 높은 정제염의 경우 가장 낮은 염도를 가졌다($p<0.05$). 앞선 삼계탕 육질의 수분 함량 측정에서 처리구 모두 66~68%의 수분을 함유한 것으로 나타났다. 식육의 보수력은 단백질의 등전점인 pH 5.0에 근접할수록 가장 낮은 것으로 알려져 있다(Perason AM 등 1983). 소금의 종류에 따른 삼계탕 육질의 보수력의 경우 죽염 처리구가 가장 높은 값을 가졌다. 단백질의 등전점인 pH 5.0과 근접한 정제염 처리구가 가장 보수력이 낮게 나온 것으로 보아 pH가 보수력에 영향을 미친 것으로 사료된다. Choi JH 등(2009)의 연구에 따르면, 식육 및 육제품에서 pH가 높을 때 보수력이 높게 나타났다. 본 연구 또한 죽염 처리구의 pH가 가장 높았으며, 보수력의 경우도 역시 죽염의 처리구

가 높게 나타났다. 염도의 경우 천일염이 가장 높았으며, 죽염, 정제염 순으로 낮은 값을 가졌다($p<0.05$).

3. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 투과도, 점도 비교

소금의 종류에 따른 삼계탕 육수의 투과도 및 점도 결과는 Table 3에 나타내었다. 투과도의 경우 정제염 처리구가 가장 높은 값을 가졌으며($p<0.05$), 나머지 처리구는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 일반적으로 닭을 가열하면 뼈와 껍질에서 콜라겐이 용출된다(Kim TK 등 2018). 콜라겐은 물 분자들 사이에 분산되고 식으면 다시 굳는 과정에서 육수 속의 미세 부유물을 흡착하기 때문에 투과도가 낮아지는 것으로 보고되었다(Moon MJ 2013). 정제염의 제조 과정에서 불순물이 이온 교환막을 통과하지 못하기 때문에 불순물이 가장 적어 투과도가 높게 나타난 것으로 사료된다(Oh SE 2012). 또한 염도는 측정시에 굴절계를 이용하여 육수 내 굴절을 야기시키는 입자들의 양을 반영한다. 따라서 육수의 염도값이 가장 낮은 정제염 처리구가 투과도가 가장 높은 것으로 사료된다. 점도의 경우 죽염 처리구가 가장 높은 값을 가졌으며, 천일염, 정제염 순으로 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 일반적인 콜라겐의 등전점은 pH 4.7과 7.7로, 가장 높은 pH 값을 가진 죽염 처리구에서 콜라겐의 등전점에 의한 단백질의 응고가 일어나 영향을 미친 것으로 사료된다(Highberger JH 1939).

4. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 색도 비교

Table 4는 소금의 종류에 따른 삼계탕의 색도 결과를

Table 3. Effect of various salt type on transmittance, viscosity of *Samgyetang* broth

Traits		T1 ¹⁾	T2	T3
Broth	Transmittance (%)	69.68±3.94 ^a	62.68±1.45 ^b	63.13±6.93 ^b
	Viscosity (Pa·s)	0.02±0.01 ^c	0.34±0.01 ^b	0.95±0.04 ^a

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Means within a row with different letters are significantly different.

¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

Table 4. Effect of various salt type on instrument color of *Samgyetang*

Traits		T1 ¹⁾	T2	T3
Meat	CIE L*	81.07±1.67	76.75±5.42	76.96±1.76
	CIE a*	1.85±0.55 ^c	2.56±0.25 ^b	3.76±0.45 ^a
	CIE b*	13.07±0.36 ^a	11.54±0.74 ^b	10.01±0.97 ^c
Broth	CIE L*	39.21±0.25 ^b	38.68±0.94 ^b	40.60±0.32 ^a
	CIE a*	-0.15±0.10 ^a	-0.81±0.21 ^c	-0.38±0.04 ^b
	CIE b*	4.72±0.17 ^a	3.88±0.33 ^b	3.40±0.17 ^c

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Means within a row with different letters are significantly different.

¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

나타내었다. 삼계탕 육질의 경우 명도에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 적색도의 경우 죽염 처리구가 가장 높은 값을 가지고 천일염, 정제염 순으로 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 황색도의 경우 적색도와는 반대되는 결과를 나타내었으며, 정제염 처리구가 가장 높은 값을 가지고 죽염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 육색소의 경우 미오글로빈과 금속이온과의 결합에 의해 결정되며, 상대적으로 철이온의 함량이 높은 죽염의 경우 높은 적색도와 낮은 황색도를 가진 것으로 사료된다(Honikel KO 2008). Kim H 등(2007)의 연구에서는 죽염 처리구의 적색도가 천일염 처리구보다 높게 나타나 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. Choi YS 등(2016)의 연구에서 돼지고기의 경우 명도에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 적색도의 경우 정제염 처리구가 가장 높은 값을 가졌으며, 천일염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌다. 황색도의 경우 죽염과 정제염의 경우가 가장 높게 나타났다. 삼계탕 육수는 명도의 경우 죽염 처리구가 가장 높았으며($p<0.05$), 나머지 처리구는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 적색도의 경우 정제염 처리구가 가장 높은 값을 가졌으며, 죽염, 천일염 순으로 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 황색도의 경우 정제염 처리구가 가장 높은 값을 가졌으며, 죽염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). 이는 육수에 용출되는 성분에 의한 것으로 사료되며 상대적으로 투과도가 낮은 죽염 및 천일염의 경우 정제염 처리구보다 낮은 적색도와 황색도를 가진 것으로 나타났다.

5. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 가열감량 및 전단력 비교

소금의 종류에 따른 삼계탕 육질의 가열감량 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 가열감량은 조리 과정에서 유리되

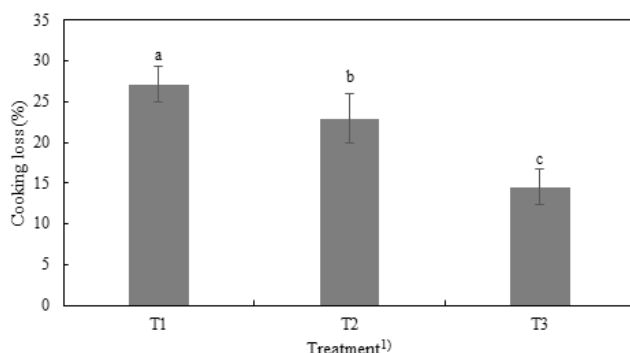


Fig. 1. Effect of various salt type on cooking loss of *Samgyetang* meat. ^{a-c} Means with different letters are significantly different. ¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

는 성분의 정도를 나타내며 보수력, 연도 및 다즙성 등에 영향을 줄 수 있다(Lee ST 2012). 죽염의 경우 가열감량이 가장 낮게 나타났으며($p<0.05$), 천일염, 정제염 순으로 높게 나타났으며($p<0.05$). 일반적으로 근원섬유는 pH가 높으면 더 많은 수분을 함유하는 경향을 나타내는데(Hamm R 1986), 죽염 처리구의 경우 천일염보다 낮은 가열감량을 보였다. 이는 죽염 처리구의 높은 pH에 의한 것으로 사료된다.

Fig. 2에 소금의 종류에 따른 삼계탕 육질의 전단력 결과를 나타내었다. 정제염의 경우 가장 높은 전단력을 가지고 있었다($p<0.05$). 천일염과 죽염의 경우 유의적인 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 가장 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). Choi YS 등(2016)의 연구에 따르면, 정제염의 경우가 천일염과 죽염에 비해 낮은 값을 가졌다. 전단력은 식품이 갖는 조직적인 특성을 의미하며, 식육의 수분, 중량감소율, 보수력, pH, 물성 등과 관계가 있는 것으로 알려져 있다(Kim HS 2014). 본 연구에서 비록 수분의 함량은 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$), 상대적으로 정제염보다 보수력이 높은 천일염 및 죽염 처리구가 낮은 전단력을 가지고 있었다.

6. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 지질산패도 (TBARS가) 비교

소금의 종류에 따른 삼계탕의 지질산패도 결과는 Table 5에 나타내었다. 육질의 경우 정제염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌으며($p<0.05$). 천일염 처리구가 가장 높은 값을 가졌다($p<0.05$). 천일염의 경우 불순물의 함량이 많아 금속 성분에 의한 지방산화의 촉진을 일으켜 가장 높은 지질산패도 값을 가진 것으로 사료된다(Zhao X 등 2012). 죽염의 경우 항산화 능력이 뛰어나다는 선행연구 결과가 있으나(Kim JH & Lee KT 2010), 본 연구결과에서는 정

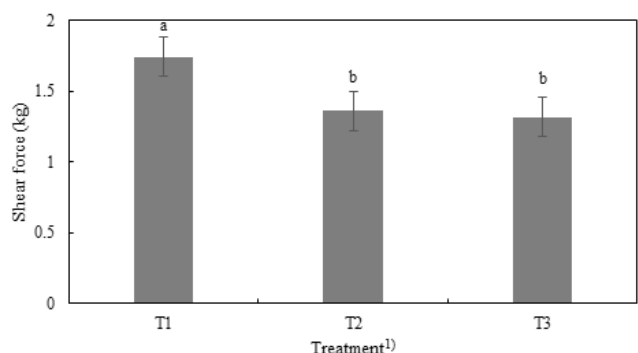


Fig. 2. Effect of various salt type on shear force of *Samgyetang* meat. ^{a,b} Means with different letters are significantly different. ¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

Table 5. Effect of various salt type on thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) of *Samgyetang*

Traits		T1 ¹⁾	T2	T3
Meat	TBARS	0.71±0.02 ^c	1.21±0.02 ^a	0.83±0.02 ^b
	(mg malonaldehyde/kg)			
Broth	TBARS	0.16±0.01 ^a	0.15±0.01 ^a	0.11±0.02 ^b
	(mg malonaldehyde/kg)			

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Means within a row with different letters are significantly different.

¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

Table 6. Effect of various salt type on sensory evaluation of *Samgyetang* meat

Traits ²⁾	T1 ¹⁾	T2	T3
Appearance	7.50±1.20	7.17±0.83	7.50±1.24
Flavor	5.42±0.51 ^b	7.25±1.54 ^a	7.42±0.51 ^a
Salinity	2.23±0.49 ^a	3.00±0.51 ^b	4.77±0.49 ^c
Tenderness	5.00±1.04 ^c	6.42±1.68 ^b	8.00±1.04 ^a
Juiciness	3.17±0.58 ^b	3.17±0.58 ^b	5.33±1.15 ^a
Overall acceptability	4.58±0.79 ^b	6.33±0.78 ^a	6.67±0.78 ^a

All values are mean±SD of three replicates.

^{a-c} Means within a row with different letters are significantly different.

¹⁾ T1: 2.0% refined salt in broth; T2: 2.0% solar salt in broth; T3: 2.0% bamboo salt in broth.

²⁾ Scores for appearance, flavor, and overall acceptability means 9 = extremely good or desirable, and 1 = extremely bad or undesirable, scores for salinity means 9 = extremely salty, 1 = extremely bland, scores for tenderness means 9 = extremely tender, 1 = extremely hard, and scores for juiciness means 9 = extremely juicy, 1 = extremely juiceless.

제염보다 높은 값을 나타내었다($p<0.05$). 이는 죽염의 금속이온 성분들에 의한 영향인 것으로 사료되며, 육의 산패를 촉진시킨 것으로 사료된다. Choi YS 등(2016)의 연구에 따르면, 정제염의 경우가 가장 높은 값을 가졌으며, 천일염, 죽염 순으로 나타났다. 육수의 경우 죽염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌으며($p<0.05$), 나머지 처리구는 유의적인 차이를 보이지 않으며($p>0.05$), 죽염 처리구보다 높은 값을 가졌다($p<0.05$). 일반적으로 생산되는 죽염은 높은 항산화 기능을 가지고 있는데(Kim JH & Lee KT 2010), 이로 인해 지방산패도 값이 감소한 것으로 사료된다. 따라서 죽염의 경우 육의 산패를 촉진시킬 수는 있으나, 육수의 산패도는 가장 억제시킬 수 있으며 천일염과 비교하여 지방산패도를 억제시킬 수 있는 것으로 판단된다.

7. 소금의 종류에 따른 삼계탕의 관능적 특성 비교

Table 6에 소금의 종류에 따른 삼계탕 육질의 관능평가 결과를 나타내었다. 외관에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 풍미의 경우 정제염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌으며($p<0.05$), 천일염 및 죽염 처리구가 서로 유의적인 차이를 보이지 않았고($p>0.05$), 정제염보다 높은 값을 가졌다($p<0.05$). 염도의 경우 죽염이 가장 짭맛이 강

한 것으로 나타났으며, 천일염, 정제염 순으로 짭맛의 강도가 낮아졌다($p<0.05$). Lee JM 등(2011)은 정제염 처리구가 다른 조리면과 비교하여 짭맛이 높게 느껴지는 결과를 보고하였으며, 이는 본 연구와 반대되는 결과를 보였다. 연도의 경우 정제염 처리구가 가장 부드럽고, 죽염 처리구가 가장 부드럽지 않은 것으로 나타났으며($p<0.05$). 다즙성의 경우 죽염 처리구가 가장 높게 나타났으며, 천일염 및 정제염 처리구가 낮은 경향을 나타내었다($p<0.05$). 전체적인 기호도는 죽염 처리구 및 천일염 처리구가 가장 높은 값을 가졌으며 정제염 처리구가 가장 낮은 값을 가졌다($p<0.05$). Kim H 등(2007)의 연구에서 향과 맛에 있어서 죽염 처리구가 선호도가 가장 높았지만 다른 처리구와 유의적 차이를 나타내지는 않았다. Choi YS 등(2016)의 연구에서 다즙성, 연도에서 처리구간의 유의적 차이가 보이지 않았으며($p>0.05$), 맛, 전체적인 기호도에서 정제염이 가장 높은 점수를 받아 본 연구와 반대되는 결과를 보였다. 본 연구를 통해 평가하였을 때 풍미, 연도, 다즙성, 전체적인 기호도에서 가장 높은 점수를 획득한 죽염 처리구가 관능적으로 삼계탕에 가장 적절한 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 첨가된 소금의 종류(정제염, 천일염 및 죽염)에 따른 삼계탕의 품질특성을 평가하였다. pH, 관능평가, 점도는 죽염을 첨가한 삼계탕에서 가장 높은 수치를 나타내었다. 보수력은 죽염과 천일염을 첨가한 삼계탕에서 정제염에 비해 높은 수치를 나타내었다. 수분함량, 단백질 함량, 지방 함량은 각 처리구 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 가열감량, 지질산패도는 죽염을 첨가한 삼계탕에서 상대적으로 낮은 수치를 나타내었다. 전단력은 죽염과 천일염을 첨가한 삼계탕에서 정제염에 비해 낮은 수치를 나타내었다. 따라서 죽염, 천일염을 활용하여 삼계탕을 제조한다면 품질이 향상될 것으로 사료된다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgments

This research was supported by Main Research Program (ER180600-02) of the Korea Food Research Institute (KFRI) funded by the Ministry of Science & ICT (Republic of Korea).

References

- AOAC. 2000. Official methods of analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. pp 33-36.
- Bourne MC, Kenny JF, Barnard J. 1978. Computer-assisted readout of data from texture profile analysis curves. *J Texture Stud* 9(4):481-494.
- Choi JH, Jeong JY, Choi YS, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Lee ES, Paik HD, Kim CJ. 2006. The effects of marination condition on quality characteristics of cured pork meat and sensory properties of porkjerky. *Korean J Food Sci Anim Resour* 26(2):229-235.
- Choi JH, Kim I, Jeong JY, Lee ES, Choi YS, Kim CJ. 2009. Effects of carcass processing method and curing condition on quality characteristics of ground chicken breasts. *Korean J Food Sci Anim Resour* 29(3):356-363.
- Choi YS, Jeong JY, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Kim HW, Paik HD, Kim CJ. 2008. Effects of dietary fiber from rice bran on the quality characteristics of emulsion-type sausages. *Korean J Food Sci Anim Resour* 28(1):14-20.
- Choi YS, Jeong TJ, Hwang KE, Song DH, Ham YK, Kim YB, Jeon KH, Kim HW, Kim CJ. 2016. Effects of various salts on physicochemical properties and sensory characteristics of cured meat. *Korean J Food Sci Anim Resour* 36(2):152-158.
- Choi YS, Sung JM, Jeon KH, Choi HW, Seo DH, Kim CJ, Kim HY, Hwang KE, Kim YB. 2015. Quality characteristics on adding blood levels to blood sausage. *Korean J Food Cook Sci* 31(6):741-748.
- Dimitrakopoulou MA, Ambrosiadis JA, Zetou FK, Bloukas JG. 2005. Effect of salt and transglutaminase (TG) level and processing conditions on quality characteristics of phosphate-free, cooked, restructured pork shoulder. *Meat Sci* 70(4):743-749.
- Grau R, Hamm R. 1953. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. *Naturwissenschaften* 40(1): 29-30.
- Ha JO, Park KY. 1998. Comparison of mineral contents and external structure of various salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27(3):413-418.
- Hamm R. 1896. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. pp 135-199. In: Muscle as food. Bechtel PJ (ed.). Academic press, Orlando, FL, USA
- Highberger JH. 1939. The isoelectric point of collagen. *J Am Chem Soc* 61(9):2302-2303.
- Honikel KO. 2008. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat Sci* 78(1-2):68-76.
- Jeong DY, Hwang SJ, Beom SW, Kim GH, Eun JB. 2013. Physicochemical and sensory properties of herb *Samgyetang*, ginseng chicken soup with different levels of added medicinal herbs. *Korean J Food Preserv* 20(2):272-277.
- Kim H, Choi CR, Ham KS. 2007. Quality characteristics of white pan breads prepared with various salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(1):72-80.
- Kim HS. 2014. A study on the quality of non-smoking fermented dry sausage (Italian salami) by using salt type. Master's thesis. Sangji University, Wonju, Korea. p 29.
- Kim IS, Jang AR, Jin SK, Lee MH, Jo CR. 2008. Effect of marination with mixed salt and kiwi juice and cooking methods on the quality of pork loin-based processed meat product. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(2):217-222.
- Kim JH, Lee KT. 2010. Studies on the current status of nutrition labeling recognition and consumption pattern of domestically processed meat products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(7):1056-1063.
- Kim KD. 2017. Effect of salt types on chemical characteristics of salt-fermented anchovy fish sauce. Master's thesis. Pukyong national University, Busan, Korea. pp 1-2.
- Kim TK, Hwang KE, Choi HD, Sung JM, Jeon KH, Kim YB, Choi YS. 2018. Effects of natural antioxidants on quality of *Samgyetang* meat and broth. *Korean J Food Cook Sci* 34(5):476-483.
- Lee GD, Kim SK, Kim JO, Kim ML. 2003. Comparison of quality characteristics of salted muskmelon with deep

- seawater salt, sun-dried and purified salts. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(6):840-846.
- Lee HJ, Lee JJ. 2014. Effects of various kinds of salt on the quality and storage characteristics of *Tteokgalbi*. Korean J Food Sci Anim Resour 34(5):604-613.
- Lee JM, Kim SY, Park KY. 2011. Effects of different kinds of salt on the quality of wet noodles. J Korean Soc Food Sci Nutr 40(12):1776-1780.
- Lee ST. 2012. Effect of bamboo salt as substitute of salt phosphate on meat quality and sensory characteristics of broiler breast meat. Master's thesis. Korea University, Seoul, Korea. p 30, p 32, p 34.
- Moon MJ. 2013. Quality characteristics of *Eougeul-tang* with addition of beef gristle. Master's thesis. Sookmyung Women's University, Seoul, Korea. p 8, p 37.
- O'Flynn CC, Cruz-Romero MC, Troy D, Mullen AM, Kerry JP. 2014. The application of high-pressure treatment in the reduction of salt levels in reduced-phosphate breakfast sausages. Meat Sci 96(3):1266-1274.
- Oh SE. 2012. The evaluation and analysis of characteristics according to manufacturing method of pure salt. Doctorate dissertation. Hoseo University, Seoul, Korea. p 12.
- Oh SY, Yoo IJ. 2001. A study on the developing direction of new *Samgyetang* products. Korean J Food Sci Anim Resour 21(2):103-109.
- Park JW, Kim SJ, Kim SH, Kim BH, Kang SG, Nam SH, Jung ST. 2000. Determination of mineral and heavy metal contents of various salts. Korean J Food Sci Technol 32(6):1442-1445.
- Park SW, Kim ST, Yoo YJ. 1993. Mineral content in *Samgyetang* broth according to cooker and boiling time. Korean J Food Cook Sci 9(1):52-56.
- Pearson AM, Gray JI, Wolzak AM, Horenstein NA. 1983. Safety implications of oxidized lipids in muscle foods. Food Technol 37(7):121-129.
- Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT, Dugan Jr L. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. J Am Oil Chem Soc 37(1):44-48.
- Triyannanto E, Lee KT. 2015. Effects of emulsifiers, precooking and washing treatments on the quality of retorted ginseng chicken soup. J Food Process Preserv 39(6):1770-1777.
- Zhao X, Jung OS, Park KY. 2012. Alkaline and antioxidant effects of bamboo salt. J Korean Soc Food Sci Nutr 41(9):1301-1304.

Received on Jul.24, 2019 / Revised on Aug.19, 2019 / Accepted on Aug.26, 2019