

소금과 인산염의 첨가시기 및 가열속도가 분쇄 계육 가슴살의 Pink Color 발현에 미치는 영향

The Effects of Addition Timing of NaCl and Sodium Tripolyphosphate and Cooking Rate on Pink Color in Cooked Ground Chicken Breasts

배수민¹, 조민국², 정종연^{1,*} (Su Min Bae¹, Min Guk Cho², Jong Youn Jeong^{1,*})

¹경성대학교 식품응용공학부, ²롯데GRS R&D팀

¹School of Food Biotechnology & Nutrition, Kyungsung University

²R&D Team, Lotte GRS

I. 서론

Pink color defect는 완전히 가열된 비염지 계육제품에서 주로 발생되는데, 가열되지 않은 것처럼 pink 색을 띄는 외관을 갖게 되는 현상이다. 사실상 안전성에 문제는 없지만, 소비자로 하여금 품질결함으로 인식되어 반품이나 할인판매의 원인이 되므로, 육류 가공업체에 경제적 손실을 야기시키는 문제로 인식되고 있다. 가열된 육제품에서 이러한 현상을 일으키는 많은 요인들은 제조 공장의 기기 및 설비류 또는 용수 등으로 부터의 아질산염 또는 질산염의 오염, 육색소의 종류 및 상태, 비육단백질 같은 첨가물의 사용, 가열온도, 저장조건, 방사선 조사처리 등이 있다. 선행 연구들을 살펴보면, 인위적으로 아질산염 또는 니코틴아마이드 같은 발색유도 물질들을 육제품에 첨가하여 pink color를 발현시키고, 이를 비육 첨가물들을 이용하여 줄이기 위한 시도가 있어 왔다. 예를 들어, 탈지분유, 구연산, 구연산나트륨 등의 비육첨가물들은 인위적으로 발색시킨 육제품에서 pink color를 감소시켰다고 보고되고 있다. 그러나 pink color defect는 우연히 발생하는 현상으로 이러한 선행연구들은 실제로 가공과정에서 이루어지는 조건들과 다르다는 문제가 있다. Poultry Science에 게재된 Claus와 Jeong (2018)의 연구에 따르면, 소금의 첨가와 함께 산업적 가공조건을 시뮬레이션함으로써 자연적으로 pink color를 발생시키는 가공조건을 조사하였다. 한편, 소금과 함께 육가공산업에서 가장 널리 사용되는 인산염은 보수력을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 육색소와 관련하여, 인산염은 육제품의 가열 중 마이오글로빈, 헤모글로빈, 사이토크롬 c와 같은 육색소들의 변성에 영향을 미친다. Ahn and Maurer (1989)는 인산염이 pH를 증가시킴으로써 마이오글로빈의 열 안정성을 증가시키고, 시토크롬 c의 열 안정성을 감소시키는 반면, 염화나트륨은 마이오글로빈 및 헤모글로빈의 열 안정성을 유의적으로 증가시켰다고 보고하였다. 따라서 닭 가슴살에 소금과 인산염을 첨가하는 시점에 따라 가열된 육제품에서 자연적으로 발생하는

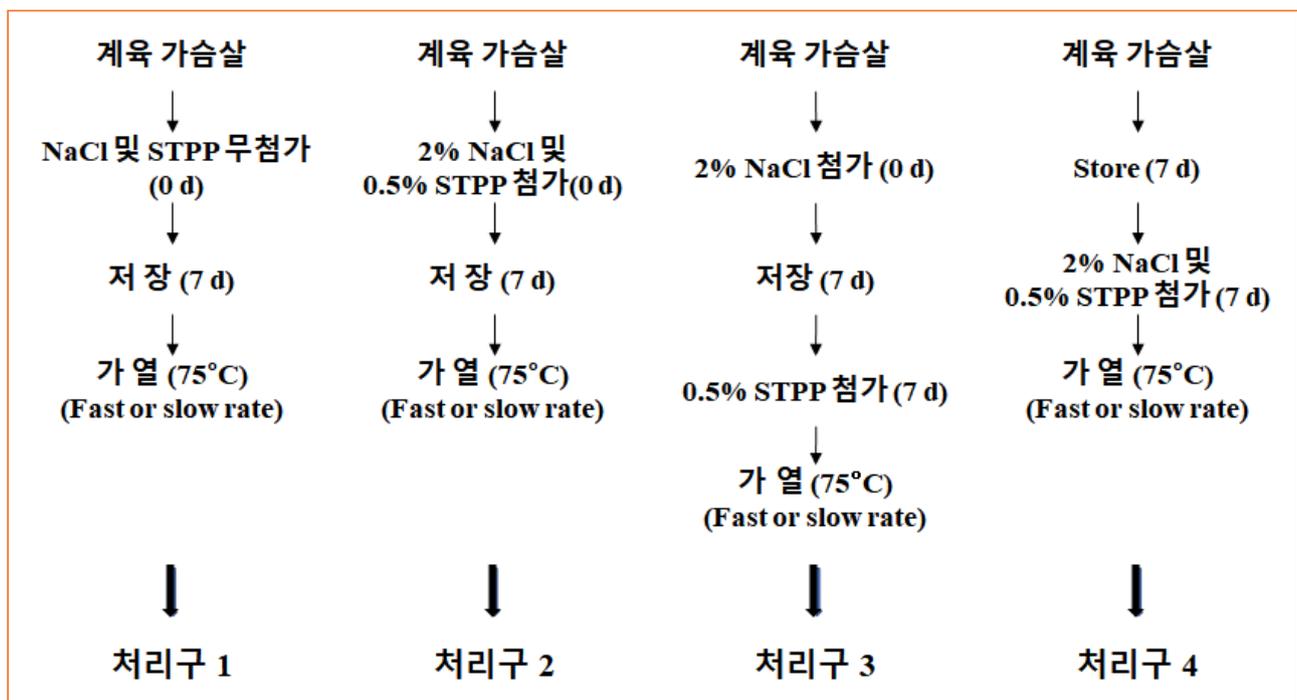
*Corresponding author: Jong Youn Jeong
School of Food Biotechnology & Nutrition, Kyungsung University,
Busan 48434, Korea
Tel: +82-51-663-4711
Fax: +82-51-622-4986
Email: jeongjy@ks.ac.kr

pink color에 영향을 줄 수 있다. 또한, 가열조건은 가열 제품에서 pink color를 발생시키는 헤모크롬의 형성 및 환원조건에 영향을 줄 수 있다. Jeong and Claus (2010)는 pink color를 억제할 수 있는 리간드들을 사용하여 예비염지 분쇄 칠면조 가슴살의 저장조건과 관련된 pink color를 제거하기 위한 연구를 하였다. 인산염이 첨가되지 않았을 때, 가열속도를 느리게 하여 가열한 칠면조 가슴살은 빠른 가열속도보다 적색도(CIE a*)를 감소시켰지만, 인산염이 첨가되었을 때는 반대의 결과를 보였다고 하였다. 따라서 소금과 인산염의 첨가시기와 가열속도는 자연적으로 발생하는 pink color와 관련된 색도 및 육색소 특성에 영향을 줄 것이므로, 본 연구는 분쇄 계육 가슴살에 아질산염 같은 pink color를 유도하는 리간드를 첨가하지 않고 소금과 인산염의 첨가시기를 조절하고, 가열속도를 다르게 하여 자연적인 pink color 발현에 대하여 조사를 실시하였다.

II. 방법

도축 후 1일 경과된 계육 닭가슴살을 구입하여 분쇄기에서 0.3 cm plate로 분쇄한 후 공시재료로 사용하였다. 분쇄육은 NaCl과 STPP의 첨가시기에 따라 처리구 1(NaCl과 STPP 첨가를 첨가하지 않고 7일간 저장), 처리구 2(NaCl과 STPP를 첨가한 다음 7일간 저장), 처리구 3(NaCl만 첨가한 후 7일후 STPP 첨가), 처리구 4(7일간 저장한 다음 NaCl과 STPP 첨가)로 구분하여 시료를 제조하여 진공포장을 실시하였다(그림 1). 이때 NaCl은 원료육 대비 2%를 첨가하였고, STPP은 0.5%를 첨가하였다. 7일간 저장 후 시료들은 다시 재혼합한 후 코니칼 튜브에 약 50 g씩 충전하였다. 각 처리구에 따라 충전된 시료들은 항온수조에서 각각 fast cooking(5.67°C/min)하거나 slow cooking(2.16°C/min)이 되도록 가열처리하여 내부온도가 75°C가 될 때까지 가열을 실시하였다. 가열된 시료들은 냉각을 실시한 다음, 냉암소에 보관하면서 분석을 실시하였다. 실험항목은 색도측정, 가열수율, pH, 산화-환원 전

그림 1. 가공조건에 따른 분쇄 계육 가슴살 제품의 제조과정



위, 마이오글로빈 함량, 마이오글로빈 변성도, 나이트로실헤모크롬 함량(염지육색), 총색소 함량 등이 측정되었다.

III. 결과 및 고찰

NaCl 및 STPP 첨가시기에 관계없이, 나이트로실헤모크롬 함량(염지육색), 가열수율, pH, 산화-환원 전위 및 마이오글로빈 변성도는 처리구 2, 3, 4에서 유사하였다($p > 0.05$). 7일간 저장한 다음 NaCl과 STPP 첨가된 시료인 처리구 4가 가장 높은 CIE a^* 값(적색도)을 보였으며, 반면 NaCl과 STPP를 첨가한 다음 7일간 저장한 처리구 2가 가열 조리된 닭고기 가슴살제품의 적색도를 감소시키는데 효과적이었다. Fast cooking rate는 slow cooking rate와 비교하여 CIE a^* 값을 더 감소시킨 반면에, CIE L^* 값(명도)과 가열수율을 상승시켰다. 따라서 이 연구는 다양한 가공처리 조건 중에서 처리구 2에서처럼 NaCl과 STPP를 첨가한 다음 저장하고, 빠른 속도로 가열함으로써 계속 가슴살에서 발생할 수 있는 pink color defect를 효과적으로 억제할 수 있다는 것을 알 수 있었다.

본 내용은 (사)한국축산식품학회 산업지 “축산식품과학과 산업” 편집위원회의 선정으로 (사)한국축산식품학회 학술지 Food Science of Animal Resources (2020;40(2):231-241; <https://doi.org/10.5851/kosfa.2020.e7>)에 게재된 결과의 국문 요약문으로 저자의 자기표절이 아님을 알리며 자세한 내용은 원문을 참조하길 바랍니다.