

The effect of Ca²⁺ entrapped Liposome injection before slaughter on meat tenderization of beef

성기승*, 강석남, 윤철석, 이무하¹

*한국식품개발연구원, ¹서울대학교 농업생명과학대학 근육식품학실

숙성은 Z선의 약화, Actin-myosin 간의 경직결합의 약화, connectin의 약화 등에 의해 이루어지는데, 소의 경우 2~4°C에서 7~10일을 숙성기간을 필요로 한다. 숙성기간을 통하여 육질이 연화되며 보수성 및 풍미도 개선된 고품질의 식육으로 변환한다. 이들의 연구는 도축 후의 식육을 대상으로 강제적인 injection에 의하여 칼슘이온을 주입하는 방법으로 과다한 수분과 칼슘이온을 사용하는 점과 고기에 물리적 손상을 초래하는 결점이 있는 것으로 판단하였다. 이러한 결점을 보완하기 위해 본 연구에서는 칼슘이온을 포집한 liposome을 이용하였다. 칼슘제제는 유기용매에 Egg phosphatidylcholine(PC)를 녹인 후 2M CaCl₂를 이용해 칼슘 내포 Liposome을 제작한 후 투석막으로 비 내포 칼슘은 제거하였다. 염소의 근육에 비례한 칼슘의 농도를 1mM에서 2mM로 맞추기 위해 칼슘 내포 liposome의량을 25ml와 50ml로 결정하여 주사하였다. 칼슘 내포 liposome의 혈관 투여 후 24시간이후에 도축을 실시하였다. 소편화 측정과 2% SDS gel를 이용해 전기영동을 실시하여 연화측정을 실시하였다. 육의 단백질 변패도(VBN)의 경우 저장 초기에 대조구가 가장 낮은 VBN가를 나타냈으나, 저장 후 반기에는 50ml 칼슘처리구가 가장 높은 VBN수치를 나타내었다. 육의 전단력가(Shear Force)의 경우 저장기간별로 25ml처리구와 50ml 처리구가 모두 대조구보다 낮은 전단력가를 나타내었으나, 처리구간별로는 유의적인 차이가 없었다. 소편화율 측정의 경우 대조구 및 처리구에서 낮게 나타났다. 하지만 대조구에 비해 저장 3일차에 유의적으로 처리구가 높은 수치를 나타내었다(P<0.01). 5일차에서 10일차 사이에는 전체적으로 처리구가 대조구보다 높은 소편화율을 나타냈다. 각 저장기간마다 대조구와 처리구간은 유의적인 차이를 보였다(P<0.001) 칼슘이온의 증가는 구조단백질인 connectin과 nebulin의 분해를 촉진하는데 이는 사후 고기의 연도에 중요한 역할을 하게된다. SDS-PAGE에 의한 근원섬유 단백질의 분해정도 비교검토한 결과 connectin(2,800kDa)은 완전분해에 소요되는 기간이 대조구가 5일 이상 소요되는 반면 칼슘혈관 투여 시 3~4일 사이에 완전히 분해되었다. Z선에 존재하며 전 근원섬유 단백질의 5%가량 차지하는 nebulin(600~900kDa)은 대조구가 7일 이상 소요되는 반면 칼슘혈관 투

여 시에는 5에 완전분해가 이루어 졌다. 저장 3일차와 7일차의 대조구는 α -connectin 및 β -connectin 이 아직 남아 있으나, 처리구에서는 α -connectin 및 β -connectin 은 3-4일경에 분해되었다. 또한 Nebulin의 경우 1일차의 경우 모든 시험구에서 보이나 저장 3일차에 대조구에만 남아 있고 처리구 25ml와 50ml에선 사라졌음을 볼 수 있다.