

Soy Protein Isolate, Egg Albumin 및 Konjac의 첨가가 육포의 품질과 저장성에 미치는 영향

설국환* · 정종연 · 이의수 · 유용호 · 최지훈 · 배현아 · 백현동 · 김천제
건국대학교 축산식품생물공학전공

서 론

전통식품인 육포는 풍부한 단백질 함량에 비해 질량이 적고 상온저장이 가능한 식품으로 우리나라에서는 산포(정육을 두껍게 저며서 갖은 양념에 주물러 바삭 말린 것), 편포(다진 고기를 양념하여 햇볕에 말리는 것으로 대추편포와 칠보편포가 있음), 약포(쇠고기를 너비아니로 저며 양념장에 주물러 벌에 말린 것), 장포, 육포쌈 등 주로 쇠고기를 이용한 포가 전수되어 오고 있다⁽¹⁻⁵⁾. 이러한 건조 및 중간수분육제품(Intermediate Moisture Meat, IMM)은 북미지역에서는 'Jerky', 남미에서는 'Charqui'⁽⁶⁾, 유럽에서는 Bunderfleisch, Koppa와 Speck 등의 이름으로 생산·소비되고 있다⁽⁷⁾. 한편, 육포는 그 자체가 갖는 수분함량과 수분활성도에 따라 품질과 저장성에 있어서 많은 차이점이 있다. 수분활성도를 조절하기 위한 목적으로 중간수분식품의 제조에서는 제품의 맛에 영향을 주지 않고 위생적으로 안전하며, 결합수분량이 많은 보습제(humectant)가 사용되고 있다^(8,9). IMF에 가장 많이 사용되는 보습제 또는 염지제로는 sodium chloride, glycerol, propylen glycol, sucrose, corn syrup, sorbitol과 dextrose 등이다^(7, 10). 이러한 것들은 뛰어난 보습효과뿐만 아니라 식품의 조직이나 풍미 및 항균작용에도 많은 영향을 미친다⁽¹¹⁾. 현재 육포의 제조방법은 전통적인 천일건조 방법에서 신속하고 대량생산할 수 있는 열풍건조와 같은 건조방법이 개발되고 있으나 국내의 육포 제조 기술은 아직 초보적인 단계에 있으며, 육포의 영양학적 측면, 저장성 및 중간수분식품으로서의 육포 개발 등에 관한 연구보고는 아직 미미한 실정이다. 따라서 본 연구는 고품질의 우수한 조직감을 갖는 육포생산을 목적으로 보습제를 첨가하여 저장기간에 따른 이화학적, 미생물학적 및 관능적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

공시재료 및 육포의 제조

본 실험에 사용된 우육은 호주산 수입냉동우육 중 우둔부위를 사용하였으며, 원료육의 중량에 대하여 30%(w/w)의 염지액을 제조한 후 보습제를 첨가하지 않은 대조구(Control)와 보습제(humectant)로서 soy protein isolate(T1), egg albumin(T2), konjac(T3)을 각각 0.1%씩 첨가하여 준비하였다. 또한

원료육을 4℃ 냉장실에서 내부온도 -1~-2℃가 될 때까지 해동시킨 후 고기의 근섬유 방향으로 두께 6 mm가 되도록 고속육절기(Slicer, WFC 300, Watanabe, Japan)를 이용하여 slice한 후 염지용액과 함께 4℃ 냉장실에서 Tumbler(Vakona, MGH 20, Spain)를 이용하여 진공도 0.75 bar, 회전속도 25 rpm 조건으로 30분간 tumbling을 실시하였다. 염지된 육을 채반에 올려 건조기(Enex, ENEX-CO-600, Korea)에 넣고 60℃(120분)→70℃(60분)→80℃(60분)로 온도를 높이면서 건조시킨 후 25℃로 냉각하였다. 제조된 육포는 Nylon/PE bag에 넣어 Chamber type의 포장기(Multivac, A 300/12, Germany)를 사용하여 진공포장을 실시한 후 30일간 저장하면서 실험을 실시하였다.

실험방법

육포제조 당일 일반성분, 수분활성도, 제품수율을 측정하였고, 저장기간 동안의 변화를 조사하기 위하여 각각 저장 당일, 10일, 20일, 30일에 각각 pH 측정, 색도, 조직감(Puncture force) 측정, 지질산패도(TBA value) 측정, 총균수 측정, 관능검사를 실시하였다. 일반성분 함량은 AOAC법⁽¹²⁾에 따라 조단백질함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 수분함량은 105℃ 상압건조법, 조회분함량은 550℃에서 직접회화법으로 분석하였다. 수분활성도는 수분활성측정기(BT-RS1, Rotronic, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 제품수율은 염지된 시료의 무게를 측정하고 가열건조 후의 중량을 측정하여 이를 염지육의 중량과 비교하여 산출하였다. pH는 시료 5g을 취하여 증류수 20ml과 혼합하여 Homogenizer (Nissei, Model AM-7, Japan)를 사용하여 8,000rpm에서 균질화한 후 유리전극 pH meter(340, Mettler toledo, Switzerland)로 측정하였다. 색도는 시료표면의 앞뒷면을 Colorimeter (Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(Lightness)를 나타내는 L^* -값, 적색도(redness)를 나타내는 a^* -값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b^* -값을 각각 3회 측정하였다. 이때의 표준색은 L^* -값이 97.83, a^* -값이 -0.43, b^* -값이 +1.98인 calibration plate를 표준으로 사용하였다. 조직감은 각각의 시료를 가로 5 cm × 세로 5 cm의 크기로 정형하여 원형 Plunger(0.25S Spherical stainless probe)를 사용하여 근섬유 방향과 수직으로 관통하는데 필요한 힘(Puncture force)을 Texture Analyser (TA-XT2i, Stable Micro Systems, UK)를 이용하여 head speed 2mm/sec에서 측정하였다. 지질산패도(TBA value)는 Tarladgis 등⁽¹³⁾의 증류법을 응용하여 실시하였다. 총균수는 저장기간 동안의 각 시료의 총균수 측정은 표준평판 한천배지(Plate count agar, Difco, USA)를 이용하여 37±1℃에서 48시간 배양 후 생성된 colony의 수를 계산하였다. 관능검사는 미리 훈련된 5명의 panel 요원을 구성하여 각 실험구별로 외관, 향미, 연도, 다즙성 그리고 전체적인 맛에 대하여 각각 10점 만점으로 평점하고 그 평균치를 구하여 비교하였다. 평점표에서 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질 상태에서 나타내었다. 또한, 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, USA) 프로그램⁽¹⁴⁾의 GLM(General Linear Model) 과정으로 분석하였으며, Duncan's multiple range test에 의하여 평균간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

일반성분, 수분활성도, 제품수율 비교

보습제를 첨가하여 제조한 처리구들(T1, T2, T3)에서 수분의 함량이 유의적으로 높게 나타났으나($P < 0.05$), 단백질 및 지방함량에서는 차이를 보이지 않았다($P > 0.05$). 수분활성도는 0.1% konjac을 첨가하여 제조한 처리구(T3)가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 최종제품의 수율에 있어서 0.1% egg albumin을 첨가한 처리구(T2)가 39.3% 로 가장 높은 수율을 나타내었으며 0.1% konjac을 첨가한 처리구(T3)가 37.9%, 0.1% soy protein isolate를 첨가한 처리구(T1)가 36.7%로 대조구(34.3%) 보다 높게 나타났으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 전체적으로 대조구에 비하여 보습제를 첨가한 처리구(T1, T2, T3)의 다소 높은 제품수율은 첨가된 보습제에 의한 수분유지효과에 기인한 것으로 사료된다.

저장기간에 따른 품질변화 비교

보습제들을 첨가한 처리구들(T1, T2, T3)과 대조구간의 pH의 차이는 나타나지 않았으며($P > 0.05$), 모든 처리구에서 저장기간을 통하여 일정한 pH를 유지하였다. L^* -value는 모든 처리구 및 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다($P > 0.05$). a^* -value와 b^* -value는 제조 익일(D+1)에 0.1% egg albumin을 첨가한 처리구(T2)와 0.1% konjac을 첨가한 처리구(T3)에서 유의적으로 높게 나타났으나($P < 0.05$), 0.1% konjac을 첨가한 처리구에서만 저장 20일 후에는 a^* -value가, 저장 30일 후에는 b^* -value가 유의적으로 높게 나타났으며($P < 0.05$), 저장기간에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다($P > 0.05$). 따라서 육포제품의 제조시 0.1% egg albumin과 0.1% konjac의 첨가에 따라 적색도와 황색도는 증가하지만 저장기간이 증가함에 따라 그 차이는 줄어드는 것으로 나타났다. 저장기간에 따른 육포의 기계적 조직감을 puncture force로 나타내었을 때, 보습제들을 첨가한 처리구들(T1, T2, T3)이 유의적으로 낮은 puncture force value를 나타내었으며($P < 0.05$), 저장기간에 따른 변화는 모든 처리구에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P > 0.05$). 저장기간의 증가에 따른 TBA가는 모든 처리구에서 점차적으로 약간 증가하는 경향을 나타내었으며, 제조 30일 후에는 모든 처리구에서 유의적인 차이를 나타내었다($P < 0.05$). 또한 보습제로 0.1% konjac을 첨가한 처리구(T2)는 대조구에 비해 제조 30일 후에도 유의적으로 낮은 TBA가를 나타내었다($P < 0.05$). 보습제를 첨가하여 제조한 육포의 저장기간에 따른 총균수의 변화를 나타낸 것이다. 0.1% soy protein isolate를 첨가한 처리구(T1)와 0.1% konjac을 첨가한 처리구(T3)가 유의적으로 낮은 총균수를 나타내었으며($P < 0.05$), 저장기간이 증가함에 따라 총균수도 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 보습제 첨가에 따른 육포의 관능적 특성을 나타낸 것이다. 제품의 색(color)과 향미(flavor), 연도(tenderness), 다즙성(juiciness), 이취(off flavor) 및 종합적인 맛(overall taste)에 있어서 전반적으로 보습제들을 첨가한 처리구들(T1, T2, T3)이 대조구에 비해 다소 높은 점수를 얻었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았으며($P > 0.05$), 저장기간이 증가함에 따른 유의적인 차이도 나타나지 않았다($P > 0.05$).

요 약

본 연구는 Soy Protein Isolate, Egg Albumin 및 Konjac의 보습제(humectants)를 첨가하여 제조한 육

포의 이화학적, 미생물학적 및 관능적 특성 등을 조사하기 위하여 실시되었다. 보습제를 첨가한 처리구들은 대조구보다 높은 수분함량 및 제품수율을 나타내었으며, 낮은 puncture force를 나타내어 우수한 조직감을 보였다. 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 지질산패도 및 총균수가 증가하였으나 konjac을 첨가한 처리구에서 대조구에 비해 다소 낮은 TBA가를 나타냈었다. 또한 Soy protein isolate와 konjac을 첨가한 처리구가 다른 처리구에 비해 낮은 총균수를 나타내었다. 따라서 보습제 종류별 육포의 품질에 미치는 영향이 다소 차이는 있었지만, 저장성면에서 육포 제조시 보습제로서 konjac 첨가가 보다 유효한 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김태홍, 김희선. (1991) 상명여대 가정문화 연구소 제8집. P. 56.
2. 강인희. (1987) 대한교과서주식회사. P. 242-246.
3. 이성우. (1978) 향문사. P. 184
4. 윤서석. (1974) 신광출판사. P. 208-211.
5. 황혜성 등 (1991) 교문사. P. 402-404.
6. Torres, E. A. F. S. et al. (1994) *Meat Sci.*, **38**, 229-234.
7. Ledward. D. A. (1981) *Developments in Meat Science-2*, ed. R.A. Lawrie, Applied Science Publishers, London, UK. P. 159-194.
8. 박관화. (1979) 식품공업. **10**:74.
9. 박영호 등 (1994) 형설출판사. P. 685-725.
10. Muguruma, M. et al. (1987) *Meat Sci.*, **20**, 179-194.
11. Sloan, A. E., and Labuza, T. P. (1976) *J. Food. Sci.*, **41**, 532.
12. A.O.A.C. (1984) Association of analytical chemists, Washington, DC.
13. Tarladgis, B. G. et al. (1960) *J. Am. Oil Soc.* **37**, 44-48.
14. SAS. (1996) User's Guide: Statistics, version 6 Editions. SAS Inst., Inc., Cary, NC. USA.