

건조 조건에 따른 돈육 육포의 품질 특성에 관한 연구

정종연 · 최지훈 · 최윤상 · 한두정 · 김학연 · 이미애 · 이의수 · 백현동 · 김천제*

건국대학교 축산식품생물공학전공

서 론

최근 육포의 원료육이 돈육과 계육 등으로 대체되어 생산, 소비가 부분적으로 이루어지고 있으나, 더 많은 새로운 형태의 육포제품이 요구된다⁽¹⁾. 또한 돈육 비인기 부위를 육포 제조에 이용함으로써 소비를 촉진시키고, 단가가 상대적으로 낮기 때문에 제품의 단가를 낮출 수 있는 효과를 가져 올 수 있을 것이다. 현재 국내 시중에 유통되고 있는 돈육 육포의 경우, 수분함량은 22.3%, 단백질 함량은 53.2%, 조지방과 회분함량은 각각 7.1%와 7.4%로 나타났으나 각 제품 간의 많은 품질차이가 있었다고 보고되었다⁽²⁾.

미국의 경우, 위생적으로 안전한 육포를 제조하기 위해서 미농무성에서는 위해 미생물을 제거하기 위해 160°F(71.7°C)에서 먼저 충분한 가열을 필요로 한다고 지적하였다⁽³⁾. 하지만 국내에서는 국내 식품위생법상 육포는 식육제품 중의 건조 저장육으로 분류되어 있으며, 식육제품에 있어 성분규격상의 허용범위에 대한 규제는 멸균식육제품에 한하고 있어 육포 제품에 대한 생균수 혹은 세균수의 허용한도 규제가 없다⁽⁴⁾. 또한 건조체계가 확실하게 갖추고 있지 못하여 제품의 품질 차이가 제조사마다 균일하지가 않으며⁽²⁾, 미생물학적인 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 돈육 후지 부위를 이용하여 건조조건을 달리하여 제조한 돈육 육포의 이화학적, 미생물학적 특성 및 관능적 특성을 조사하여 더 좋은 품질의 육포 제조방법을 확립하기 위해서 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 실험의 원료육은 시중에서 구입한 후지를 사용하였으며, 염류로는 sodium chloride, 양조간장을, 당류로는 sugar, D-sorbitol, 물엿을, 발색제로는 sodium nitrite를, 향신료로는 black pepper, ginger 분말, garlic 분말, onion 분말, 다시다, 데리야끼 jerky seasoning을 사용하였다. 염지용액은 원료돈육의 중량에 대하여 34%(w/w)로 혼합하여 제조하였다. 육포 제조는 돈육을 고기의 근섬유 방향으로 두께가 7~8mm가 되도록 slice한 후 염지용액과 함께 4°C에서 텀블러(Type MGH-20, Vackona, Spain)를 이용하여 진공도 0.75 bar, 회전속도 25rpm의 조건하에서 연속적으로 30분간 텀블링을 실시하여 양념육을 제조하였다. 육포의 제조는 염지된 육을 채반에 올려 건조기(Enex, Enex-CO-600, Korea)에 넣고 i) 시중에 유통되는 육포 제조법인 80°C 건조법(3시간 30분), ii) 수율을 개선시키기 위해 낮은 온도에서 서서히 단계적으로 올리

는 계단식 건조법: 55℃(60분)→65℃(60분)→72℃(90분), iii) 높은 온도에서 미생물적으로 안전하며 수율을 개선시키기 위한 역계단식 건조법: 72℃(90분)→65℃(60분)→55℃(60분)과 같이 세가지 조건으로 건조한 후 25℃로 냉각하였다. 제조된 육포는 polyethylene bag에 넣어 진공포장을 실시한 후 상온에 보관하면서 실험을 실시하였다.

2. 실험방법

육포의 일반성분은 AOAC 법(1995)에 따라 수분함량은 105℃ 상압건조법, 조단백질함량은 Kjeldahl 법, 조지방 함량은 Soxhlet 법, 조회분 함량은 550℃에서 직접회화법으로 분석하였다⁽⁵⁾. 육색 측정은 시료표면을 Colorimeter(Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(Lightness)를 나타내는 L*-값, 적색도(redness)를 나타내는 a*-값과 황색도(yellow-ness)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. 건조수율은 원료육의 무게를 측정하고 건조 후의 중량을 측정하여 이를 비교하여 산출하였다. 수분활성도는 수분활성 측정기를 이용하였고, 일반세균수 측정은 표준평판 한천배지(Plate count agar, Difco, USA)를 이용하여 37±1℃에서 48시간 배양한 후 생성된 colony 수를 계산하였다. 재수화율의 측정은 Yun 등(1988)의 방법을 응용하여 시료당 증가된 수분의 함량을 측정하여 건조물의 중량에 대한 %로 산출하였다⁽⁶⁾. 물성측정은 제조된 육포위에 원형 Plunger를 사용하여 근섬유 방향과 수직으로 관통하는데 필요한 힘을 Texture Analyser (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 head speed 2mm/sec에서 측정하였다. 관능검사는 미리 훈련된 9명의 panel 요원을 구성하여 각 조건별로 제조된 육포를 외관, 향미, 연도, 다즙성, 전체적인 맛에 대하여 각각 10점 만점으로 평점하고 그 평균치를 구하여 비교하였다. 평점표에서 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질 상태를 나타낸다. 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, 1999, USA)프로그램⁽⁷⁾을 이용하여 Duncan's multiple range test에 의하여 평균치간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

건조조건에 따른 돈육육포의 일반성분 측정 결과, 수분함량은 계단식(23.74%)과 역계단식 건조방식(21.45%)이 80℃건조법(19.22%)보다 유의적으로 높은 함량을 보였다($p<0.05$). 본 실험의 결과, 80℃ 건조법은 시중에서 유통되는 국내 육포의 수분함량이 20% 수준이었다고 보고된 자료⁽⁸⁾와 일치하는 경향을 보였으며, 나머지 두 처리구는 시중 육포와 달리 건조조건에 차이로 인하여 높은 수분함량을 보인 것으로 판단된다. 조단백질은 80℃로 건조한 육포가 수분함량이 적어 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었으며($p>0.05$), 조지방, 조회분, 탄수화물 역시 다른 건조조건으로 제조한 육포간에 유의차가 나타나지 않았다.

건조조건에 따른 돈육육포의 L*-값은 역계단으로 건조한 육포가 계단식으로 건조한 육포보다 유의적으로 높은 값을 보였고($p<0.05$), a*-값은 80℃로 건조한 육포가 다른 처리구에 비하여 유의적으로 높았으며($p<0.05$), b*-값은 역계단으로 건조한 육포가 가장 높았고, 계단식으로 건조한 육포가 가장 낮은 경향을 보였다($p<0.05$). 건조수율은 역계단식으로 건조한 육포가 50.9%로 높은 수율을 보였으며, 80℃로 건조한 육포가 가장 낮은 수율을 나타내었다($p<0.05$). 중간수분식품에 있어서 중요한 수분활성도는 수분함량과 비례하여 계단식과 역계단식으로 건

조한 육포가 0.68~0.69 정도로 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 또한 일반세균수는 80℃로 건조한 육포가 낮았으며, 다음으로 높은 온도에서 낮은 온도로 건조한 역계단식 육포가 낮은 값을 보였으나, 처리구 간에 유의차는 나타나지 않았다($p > 0.05$). 또한 모든 처리구에서 일반세균수가 $10^2 \sim 10^3$ 정도의 낮은 수준을 나타내어 위생적으로 큰 문제는 없는 것으로 나타났다. 1시간 동안 수침한 돈육육포의 재수화율은 계단식과 역계단식으로 건조한 육포가 80℃로 건조한 육포보다 높은 경향을 나타내었으며, 1시간 후에는 50% 정도의 높은 재수화율을 나타내었다.

건조방법에 따른 돈육육포의 물성 측정 결과, hardness, cohesiveness, chewiness에서 80℃로 건조한 육포가 다른 처리구에 비해 유의적으로 높은 값을 보였고($p < 0.05$), 특히 hardness는 역계단식이 계단식으로 건조한 육포보다 낮은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p > 0.05$). 관능검사 결과는 색과 풍미에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 연도, 다즙성 및 전체적인 기호도에서는 계단식과 역계단식으로 건조한 육포가 유의적으로 높은 점수를 받았다($p < 0.05$).

요 약

본 연구는 돈육 후지 부위를 이용하여 건조조건을 달리하여 제조한 돈육 육포의 이화학적, 미생물학적 특성 및 관능적 특성을 조사하여 더 좋은 품질의 육포 제조방법을 확립하기 위하여 실시되었다. 전체적으로 역계단식으로 제조하는 방법이 수분함량, 건조수율, 연도 및 관능적 측면에서 좋은 평가를 받았으며, 재수화를 통한 복원력도 우수하였다. 반면에 일반적으로 시중에서 유통되는 육포의 제조법은 위생적인 측면에서 효과는 있었으나 그 차이는 미미하였고, 오히려 제품의 품질 면에서 낮은 평가를 받았기 때문에 역계단식(72℃(90분)→65℃(60분)→55℃(60분))으로 제조하는 방법이 우수한 품질의 육포를 생산할 수 있을 것으로 사료되며, 더 많은 연구가 진행되어야겠다.

감사의 글

본 연구는 2004년 농림부 농림기술개발사업의 지원(204118-02-1-CG000)에 의해 이루어진 것이며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Cho, E. J. and Lee, J. E. (2000) *Korean J. Soc. Food Sci.* 16: 511-520.
2. Yang, C. Y. and Lee, S.H. (2002) *Korean J. Food and Nutr.* 15(3):197-202.
3. FSIS/USDA. 2000. Food safety of jerky. United States Department of Agriculture, Washington D. C.
4. 식품의약품안전청. (2002) 식품공전. 문영사. pp. 217-220.
5. A.O.A.C. (1995) Association of analytical chemists, Washington DC.
6. Yun, Y. J. et al. (1988) *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 31(1): 21-25.
7. SAS. (1999) SAS/STAT software. Release 8.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
8. Jung, S. W. et al. (1994) *Korean J. Animal Sci.* 36(6): 693-697.