

텀블링 시간에 따른 돈육 육포의 품질 특성에 관한 연구

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

건국대학교 축산식품생물공학전공

서 론

외국에서는 냉장비용이 증가함에 따라, 저장비용 측면에서 유용한 중간수분육제품에 더욱 흥미를 갖게 되었고, 건조 및 중간수분육제품에 대한 연구가 다양하게 수행되어 왔다^(1,2). 현재 국내외에 유통되고 있는 육포의 대부분은 우육 육포로서, 원료육의 범위가 한정되어 있다. 그러므로 돈육의 비인기 부위를 사용하여 육포를 제조한다면 비인기 부위의 소비측면과 경제적 측면에서 상당한 효과가 있을 것으로 예상된다. 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 제품간의 많은 품질차이가 있었다고 하였다⁽³⁾. 한편, 텀블링 공정은 염지 시간의 단축과 염지 효과를 증진시키며⁽⁴⁾, 육은 연해지고 결착력이 증대되며 보수성도 증가된다⁽⁵⁾. 또한 Kim 등(2003)은 텀블링 처리가 기존의 침지 처리에 비해 수율이나 연도를 향상시킬 수 있다고 하였다⁽⁶⁾. 하지만 국내에서는 육포 제조 시 일부에서 텀블링 공정을 사용하고 있지만, 정확한 제조방법이 제시가 되어있지 못하며, 건조체계 또한 확실하게 갖추고 있지 못하기 때문에 그 제품의 품질 차이가 제조사마다 균일하지가 않다⁽³⁾. 본 실험은 돈육 후지 부위를 이용하여 육포를 제조하는 과정에서 텀블링 시간에 따른 돈육 육포의 이화학적 특성 및 관능적 특성을 조사하여 육포제조 방법을 표준화하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료

본 실험에 사용된 돈육은 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, 테리야끼 jerky seasoning을 사용하였다. 염지용액은 원료돈육의 중량에 대한 34%(w/w)로 혼합하여 제조하였다. 육포 제조는 돈육(후지)을 고기의 근섬유 방향으로 두께가 7~8mm가 되도록 slice 한 후 염지용액과 함께 4℃에서 텀블러(Type MGH-20, Vackona, Spain)를 이용하여 진공도 0.75 bar, 회전속도 25rpm의 조건하에서 연속식으로 각각 10분, 20분, 30분과 60분간

텀블링을 실시한 후 각각의 양념육에 대하여 제품수율, pH, 육색 및 보수력을 각각 측정하였다. 각각의 시간별로 제조된 양념육을 건조하여 육포제조 후, 건조수율, 조직감 측정, 수분함량, 관능검사를 실시하였다. 육포의 제조는 염지된 육을 채반에 올려 건조기(Enex, Enex-CO-600, Korea)에 넣고 50℃(60분)→60℃(60분)→70℃(90분)로 온도를 높이면서 건조시킨 후 25℃로 냉각하였다. 제조된 육포는 polyethylene bag에 넣어 진공포장을 실시한 후 1℃ 냉장실에 보관하면서 실험을 실시하였다.

실험방법

제품수율 측정은 텀블링 전 시료의 무게를 측정하고 각 시간대별 텀블링 후의 중량을 측정하여 이를 비교하여 산출하였다. pH는 시료 5g을 취하여 증류수 20ml과 혼합하여 Homogenizer (Nissei, Model AM-7, Japan)를 사용하여 8,000rpm에서 균질화한 후 유리 전극 pH meter(340, Mettler toledo, Switzerland)로 측정하였다. 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(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. 보수력은 Grau와 Hamm(1953)의 filter paper press법을 응용하여 특수 제작된 plexiglass plate 중앙에 여과지(Whatman No. 2)를 놓고 시료 300mg을 취하여 그 위에 놓은 다음 plexiglass plate 1개를 그 위에 포개 놓고 일정한 압력으로 3분간 압착시킨 후 여과지를 꺼내어 고기 육편이 묻어 있는 부분의 면적과 수분이 젖어 있는 부분의 총면적을 planimeter(Type KP-21, Japan)를 사용하여 측정하였다⁽⁷⁾. 건조수율은 텀블링 전 시료의 무게를 측정하고 건조 후의 중량을 측정하여 이를 비교하여 산출하였다. 조직감 측정은 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. 수분함량은 각각의 시료를 알루미늄 호일에 5g 정도 채취하여 수분측정기(FD-600, Kett Electric Lab., Japan)를 사용하여 수분함량을 측정 하였으며, 이 때의 건조온도는 130℃, 시간은 30분으로 하였다. 관능검사는 미리 훈련된 9명의 panel 요원을 구성하여 각 시간별로 제조된 육포를 외관, 향미, 연도, 다즙성 그리고 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⁽⁸⁾을 이용하여 Duncan's multiple range test에 의하여 평균치간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

텀블링 시간에 따른 돈육 후지의 이화학적 특성 변화

슬라이스한 돈육 후지를 육포 양념액과 함께 10분, 20분, 30분, 60분 동안 텀블링을 실시

하여 수율변화를 측정한 결과, 텀블링을 30분 동안 실시하는 동안 수율이 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나($P < 0.05$), 60분 동안 텀블링을 실시하였을 때, 30분 실시하였을 때보다 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). pH는 텀블링 시간에 따라 차이가 없었으나($p > 0.05$), 보수력은 텀블링 시간이 경과함에 따라 유의적으로 증가하였고($p < 0.05$), 30분 이상 텀블링을 실시하였을 때에는 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 육색은 텀블링 시간이 경과함에 따라 L^* -값이 감소하는 경향을 보였으나($p < 0.05$), 텀블링을 20분 동안 실시한 이후부터는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다. a^* -값은 처음 10분 동안 텀블링을 실시하였을 때 가장 낮은 값(13.01)을 보였으며, 텀블링 시간이 증가함에 따라 점점 증가하는 경향을 보였으나($p < 0.05$), 30분 이후부터는 차이를 나타내지 않았다. b^* -값은 a^* -값과 반대의 경향을 나타내었다.

텀블링 시간에 따른 돈육 육포의 이화학적 및 관능적 특성 비교

텀블링 후 건조하여 제조된 돈육 육포의 수분함량은 29~30% 정도로 나타났으며, 텀블링을 60분 실시하였을 때 가장 높은 값을 보였으나 30분 동안 텀블링을 실시한 육포와 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p > 0.05$). 시중에서 유통되는 국내 육포의 수분함량이 20% 수준이었다고 보고되었으나⁽⁹⁾ 본 실험의 결과는 시중 육포와 달리 건조조건의 차이로 인하여 높은 수분함량을 보인 것으로 판단된다. 텀블링 시간별로 제조한 돈육육포의 건조수율은 모두 48~49% 정도의 높은 수율을 보였으며 각 처리구 간에는 유의차는 나타나지 않았다. 건조후 돈육육포의 육색측정 결과는 L^* -값은 30분과 60분 동안 텀블링한 육포가 10분 동안 텀블링한 육포보다 낮게 나타났다($p < 0.05$). a^* -값은 60분 동안 텀블링한 육포가 10분 동안 텀블링한 육포보다 높았으며, b^* -값은 a^* -값과는 상반되는 경향을 보였다($p < 0.05$). 육포의 조직감 측정 결과, 경도(hardness)는 30분 동안 텀블링한 육포가 60분 동안 텀블링한 육포보다 다소 낮게 나타났으나 모든 처리구 간에 유의차가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 탄력성(springiness)은 60분동안 텀블링한 육포가 10분 동안 텀블링한 육포보다 높은 값을 보였다($p < 0.05$). 그러나 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess)과 씹음성(chewiness)은 모든 처리구에서 유의차가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 관능검사는 모든 항목에서 30분 이상 텀블링한 육포가 좋은 평가를 받았으나, 처리구간에 유의차는 나타나지 않았다($p > 0.05$).

요 약

본 실험은 돈육 후지 부위를 이용하여 육포 제조시 텀블링 시간에 따른 육포의 , 이화학적 및 관능적 특성을 조사하여 표준화된 육포제조의 기초 자료를 제공하고자 실시하였다. 텀블링 시간에 따른 건조전 육포 양념육의 제품수율은 30분까지는 수율이 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나, 60분 동안 텀블링을 실시하였을 때는 30분보다 낮은 값을 나타내었다. 텀블링 시간에 따라 pH는 차이가 없었으나, 보수력은 텀블링 30분까지 유의적으로 증가하였고 이후 부터는 차이가 없었다. 육색은 텀블링 시간이 경과함에 따라 L^* -값과 b^* -값은 감

소하는 경향을 보였으나 반대로 a^* -값은 텀블링 시간이 증가함에 따라 점점 증가하는 경향을 보였다. 건조후 제조된 돈육육포의 수분함량은 29~30% 정도를 유지하였으며, 건조수율은 모두 48~49% 정도의 높은 수율을 보였다. 육포의 L^* -값은 30분 및 60분 동안 텀블링을 실시하였을 때 10분 동안 텀블링을 실시한 육포보다 낮게 나타났다. 60분 동안 텀블링한 육포의 a^* -값은 10분간 텀블링한 것보다 높았으며, b^* -값은 a^* -값과는 반대의 경향을 나타내었다. 탄력성(springiness)은 60분 동안 텀블링한 육포가 10분 동안 텀블링한 육포보다 높은 값을 보였으나, 탄력성을 제외한 모든 항목에서 유의차가 나타나지 않았다. 관능검사는 모든 항목에서 30분 이상 텀블링한 육포가 좋은 평가를 받았으나, 처리구간에 유의차는 나타나지 않았다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

1. Pinto, M. F. et al. (2002) *Meat Sci.* 61:187-191.
2. Hierro, E. et al. (2004) *Food Chem.* 85:649-657.
3. Yang, C. Y. and Lee, S.H. (2002) *Korean J. Food and Nutr.* 15(3):197-202.
4. Ockerman, H. W. and Organisciak, C.S. (1978) *J. Food Prot.* 41:178-184.
5. Krause, R. J. et al. (1978) *J Food Sci.* 43:190-192.
6. Kim, C. J. et al. (2003) *J. Food Sci. Ani. Resour.* 23(1):21-27.
7. Grau, R. and Hamm, R.(1953) *Naturwissenschaften*, 40:29~30
8. SAS. (1999) SAS/STAT software. Release 8.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
9. Jung, S.W. et al. (1994) *Korean J. Animal Sci.* 36(6):693-697.