

## 돈두육을 첨가한 유화형 소시지의 품질특성에 관한 연구

박중희 · 이의수 · 정종연 · 최지훈 · 유용호 · 허 찬 · 김천제

건국대학교 축산식품생물공학전공

### 서 론

돈두육은 주로 고사용이나 편육용으로 이용되고 있으나 편육의 생산과 소비가 감소하면서 돈두육의 수요 또한 떨어져 상업적으로 가치가 저하되고 있는 형편이다. 따라서 육가공 산업의 지속적인 발전과 수입자유화에 따른 국제 경쟁력을 향상시키기 위해서는 양질의 제품을 저렴한 가격으로 생산, 공급할 수 있도록 안정된 원료육 다변화와 부산물을 원료육으로 대체하여 부가가치를 높이는 방안이 적극적으로 검토되어야 할 것이다. 돈두육은 부산물의 일부로 혁(21%)과 정육(79%)으로 구성되어 있고, 혁은 양질의 단백질이 풍부하며 영양학적으로 매우 이점이 있는 부위여서 염지와 혼연을 통해 제품으로 판매되기도 한다<sup>1)</sup>. 돈두육의 영양학적 측면에서 연구한 결과를 보면, 필수아미노산에서 lysine, leucine, isoleucine 및 threonine, phenylalanine의 함량이 높은 것으로 보고한 바 있다<sup>2)</sup>. 그러나 지금까지 돈두육을 이용한 연구는 돼지고기 편육 제조시 돈두육의 첨가에 대한 연구<sup>3)</sup> 외에는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 돈두육을 육가공 원료로서의 이용가치를 증대시키기 위한 방안으로서 돈두육의 첨가 비율에 따른 유화형 소시지의 이화학적 및 관능적 특성과 저장성을 조사하여 육가공 원료로서 사용가치에 대해서 평가하였다.

### 재료 및 방법

#### 공시 재료 및 소시지 제조

본 실험에 사용된 돈후지육과 돈두육은 D사에서 도축, 정선된 부위를 사용하였고 지방은 돼지 등지방을 이용하였다. 돈후지육과 돈두육의 지방함량을 조사한 결과 각각 2.8%와 22%이었으며, 원료육의 지방함량이 일치되도록 하기 위하여 돈후지육의 지방함량을 22%로 조정하였다. 돈후지육에 대한 돈두육의 대체 비율은 0%, 30%, 50%, 70%, 100%로 하였으며 각 비율에 따라 control(돈후지육 100%), T30(돈후지육 70%+돈두육 30%), T50(돈후지육 50%+돈두육 50%), T70(돈후지육 30%+돈두육 70%), T100(돈두육 100%)의 5개의 처리구로 준비하였다.

#### 실험 방법

원료육의 이화학적 특성 및 batter의 물리적, 이화학적 특성을 분석하였고, 제조된 소시

지를 4°C 냉장실에 저장하면서 제조당일 및 1, 2, 3, 4, 5 주 후에 각각 이화학적 및 관능적 특성과 저장성을 조사하였다. 일반성분은 AOAC법(1995)에 따라 측정하였고, pH는 시료 5g을 취하여 증류수 20ml과 혼합하고 Ultra Turrax (Janken and Kunkel, Model No. T 25, Germany)를 사용하여 8,000rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler Toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다. Batter의 표면을 Colorimeter (Chromameter, CR210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L\*값, 적색도(redness)를 나타내는 a\*값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b\*값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L\*값은 +97.83, a\*값이 -0.43 b\*값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다. 점도는 회전식점도계(Haake, VT-550, Germany)를 사용하였고 methanol bath(Lauda, Model No. RKS-20-D, West-Germany)를 이용하여 20°C 온도를 유지하면서 겔보기 점도를 측정하였으며, 측정시작 3초가 지난 후 값을 겔보기 점도로 하였다. 수용성 단백질은 Saffle과 Galbreath(1964)의 방법에 따라 측정하였으며, 염용성 단백질은 수용성 단백질을 추출한 잔사에 2% NaCl 용액을 첨가한 후 균질한 시료들을 3,000rpm에서 30분간 원심분리한 후 상등액의 단백질 함량을 biuret법에 의해 정량하여 용해성을 측정하였다. 가열감량은 소시지를 polyethylene bag에 넣고 75°C water bath(Dae Han Co., Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열한 후 꺼내어 30분간 방냉한 후 감량된 무게를 백분율(%)로 환산하여 나타내었다. 재가열 감량은 제품 제조 시 가열처리된 소시지 시료를 75°C water bath(Dae Han Co., Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열한 후 꺼내어 30분간 방냉한 후 감량된 무게를 백분율(%)로 환산하여 나타내었다. 물성측정은 Texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 hardness, springiness, cohesiveness, gumminess, chewiness 등을 측정하였다. 저장감량은 냉장저장 기간에 따라 최초의 시료 중량과 각 저장기간에 따른 중량차이로 저장감량을 계산하였다. 지질산패도는 Tarladgis 등(1960)의 증류법을 응용하여 실시하였고, VBN은 高坂(1975)에 의한 conway 미량확산법을 이용하여 측정하였다. 저장기간 동안 일반생균수 측정은 Petrifilm™ Aerobic Count Plate (3M, Minnesota, U.S.A)를 이용하여 접종한 후 37±1°C에서 48시간 배양 후 생성된 colony의 수를 계산하였다. 관능검사는 미리 훈련된 9명의 panel 요원을 구성하여 각 처리구별로 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 전체적인 맛에 대하여 각각 10점 만점으로 평점하고 평점표에서 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질 상태를 나타낸다. 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, USA) 프로그램을 사용하여 Duncan's 다중검정에 의하여 평균치간의 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 돈후지육과 돈두육의 이화학적 특성 및 batter의 이화학적 특성 비교

지방함량을 조정한 돈후지육과 돈두육의 이화학적 특성을 조사한 결과, pH는 돈후지육이 5.77, 돈두육이 5.88로 나타났으며, 색도에서는 L\*-value가 돈후지육과 돈두육이 각각 60.07과 57.16으로 나타났다. a\*-value는 각각 14.38, 17.57 이었고, b\*-value는 각각 9.59와 8.41로 나타났다. 수분함량에서는 돈두육(56.50%)이 돈후지육(51.75%)보다 높게 나타났으며, 조단백질 함량은 돈후지육(17.37%)이 돈두육(15.87%)보다 다소 높게 나타났고, 조리

방 함량은 돈두육(22.24%)과 돈후지육(22.54%) 사이에 차이가 없었다. 각각의 처리구에 따라 돈두육으로 대체하여 제조된 batter의 이화학적 특성을 조사한 결과, pH는 T100 처리구가 다른 처리구보다 유의적으로 높게 나타났으며, control이 가장 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). L\*-value는 control이 가장 높은 값을 보였으며, 돈두육의 대체량이 증가할수록 점차 감소하는 경향을 보였고, T100 처리구에서 가장 낮은 값을 보였다( $P < 0.05$ ). a\*-value는 돈두육 첨가량이 돈후지육보다 많아지는 T50~T100 처리구가 control보다 더 높은 값을 보였다. b\*-value는 전체적으로 돈두육의 함량이 높아질수록 감소하는 경향을 나타내었고, T50 처리구부터는 control과 비교하여 유의적으로 낮은 값을 보였다. 가열감량은 T100 처리구가 가장 높은 감량을 보였고 T30 처리구가 가장 낮은 감량을 보였다. 수용성 단백질 용해성은 모든 처리구간에 유의적인 차이는 없었고( $p > 0.05$ ), 염용성 단백질은 control이 가장 높게 나타났으며, T100 처리구에서 가장 낮은 용해도를 보였다. 겔보기 점도는 T100 처리구만 123.8Pas로 가장 낮은 겔보기 점도를 나타내었다( $p < 0.05$ ).

#### 돈후지육과 돈두육을 이용하여 제조한 소시지의 냉장저장 중 품질 변화

돈후지육과 돈두육을 이용하여 제조한 control과 처리구의 일반성분은 모든 항목에서 처리구간에 유의적인 차이는 없었다( $p > 0.05$ ). 저장기간에 따른 pH는 모든 처리구에서 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 결과를 보였으며, 저장 4주 후에는 모든 처리구에서 제조당일에 비하여 유의적으로 낮은 값을 나타냈다. Control에서 저장기간 동안 pH 하강이 가장 컸으며, 나머지 돈두육을 첨가한 처리구에서는 소폭으로 감소하였다. 저장기간에 따른 소시지의 물성 측정 결과, hardness는 저장기간이 경과함에 따라 T100 처리구를 제외한 나머지 처리구간에는 큰 차이를 보이지 않았다. 탄력성을 나타내는 springiness는 저장기간별 각 처리구 사이에는 뚜렷한 차이가 없었고 저장 기간 별로 각 처리구마다 다소 차이는 있었지만 저장초기와 유사한 경향을 나타내었다. 응집성을 나타내는 cohesiveness는 control~T50 처리구 사이에는 모든 저장기간에서 유의적인 차이가 없었고 저장기간에 따라 처리구별로 큰 변화를 보이지 않았으나, T50 처리구에서는 저장기간에 따라 다소 증가하였다. 점착성을 나타내는 gumminess는 모든 저장기간에 걸쳐 대조구와 T30 및 T50 처리구는 유의차가 없었고, T50, T70 처리구에서는 각 저장기간 마다 약간의 차이를 나타내었다. 씹음을 나타내는 chewiness는 각 저장기간별로 T70, T100 처리구에서 감소하였고 T30, T50과 T100 처리구는 저장기간에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 실험의 물성 측정 결과를 종합해 볼 때 전체적인 물성은 control, T30 처리구 및 T50 처리구 사이에는 차이가 없었다. 저장감량은 저장 4주 경과 후 T100 처리구가 유의적으로 높은 감량을 보였고 저장기간이 경과함에 따라 모든 처리구에서 저장 4주가 경과하면서 많은 감량을 보였다( $p < 0.05$ ). 재가열감량 측정 결과는 저장 2주째에는 T100 처리구에서 가장 높은 감량을 나타내었고, 3주째에는 T70 처리구에서 가장 높은 재가열 감량을 보였으나, 4주가 지나면서 각 처리구간에 유의차가 없었다. 저장기간이 경과함에 따라 T50, T70과 T100 처리구는 재가열감량이 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 소시지의 VBN 측정 결과 저장 3주 경과 후 T100 처리구에서 다른 처리구들보다 더 높은 VBN 수치를 보였다( $p < 0.05$ ). 저장기간이 경과함에 따라 전체적으로 VBN 함량이 증가하는 경향을 나타내어, 돈두육이 많이 포함된 처리구일수록 다른 처리구들보다 VBN 값이

많이 증가하였다. 저장기간에 따른 소시지의 TBA 값은 저장 1주에는 T100 처리구의 TBA값이 다른 처리구보다 높은 수치를 보였으며, 저장 4주째에서는 control이 더 급격히 증가하였고 5주에 접어들면서 이런 경향이 뚜렷하게 나타났다( $p<0.05$ ). 특히 저장 4주까지는 제조당일과 비교하여 큰 차이를 보이지 않았으나 저장 5주 후에 급격히 증가하였다( $p<0.05$ ). 저장기간에 따른 소시지의 일반세균수 측정 결과는 저장 5주째에 control에서 약  $10^4$  CFU/g 정도로 가장 높은 값을 나타냈다( $p<0.05$ ). 또한 저장기간에 따른 일반세균수의 변화는 control이 저장 3주째부터 일반세균수가 서서히 증가하는 경향을 보였다. 관능적 특성을 보면, 다즙성에서는 저장 1주째에 T100 처리구에서 유의적으로 높은 값이 나타났지만( $p<0.05$ ), 대조구와 처리구간의 비교에 있어서는 색, 풍미, 조직감, 다즙성 및 전체적인 기호도의 모든 항목에서 뚜렷한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p>0.05$ ). 모든 처리구가 저장기간이 경과함에 따라 모든 항목의 관능성적이 점차적으로 감소하는 경향을 보였다.

## 요 약

본 연구는 돈후지육에 대한 돈두육의 대체효과를 조사하기 위하여 돈두육의 대체 비율을 다르게 하여 제조한 유화형 소시지의 이화학적 및 관능적 특성과 저장성을 측정하였다. 돈후지육을 대체하여 돈두육을 사용한 유화형 소시지는 TBA, VBN, 저장감량, 재가열 감량, 일반세균수 및 관능평가 등에서 대조구와 대체 처리구 사이에 뚜렷한 차이를 나타내지 않았으며, 물성 측면에서도 돈두육 50% 대체 처리구까지는 대조구와 차이가 없었다.

## 참 고 문 헌

1. Gonulalan, Z. et al. (2003) *Meat Sci.* 66:165~170.
2. Yoo, B.H., and Kim, H.S. (1984) *J. Korean Soc. Food Nutr.* 13(2):149~155.
3. Kim, Y.J., and Lee, N.H. (1998) *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27(4):668~674.
4. AOAC. (1995) Association of analytical chemists, Washington D. C.
5. Saffle, R. L. and Galbreath, J. W. (1964) *Food Technol.* 18:1943~1944.
6. Tarladgis, B. G. et al. (1960) *J. Am. Oil Soc.* 37:44~47.
7. 高坂和久. (1975) *食品工業.* 18:105.
8. SAS. (1999) SAS/STAT software. Release 8.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.