

## ISP, CSP의 대체제로서 Wheat Fiber 첨가한 유화형 소시지의 저장성에 미치는 영향

최윤상<sup>1</sup> · 이미애<sup>1</sup> · 정종연<sup>2</sup> · 최지훈<sup>1</sup> · 한두정<sup>1</sup> · 김학연<sup>1</sup> · 이의수<sup>3</sup> · 김천제<sup>1</sup>

<sup>1</sup>건국대학교 축산식품생물공학전공, <sup>2</sup>건국대학교 동물자원연구센터,

<sup>3</sup>Department of Applied Microbiology and Food Science, University of  
Saskatchewan

### 서 론

육가공품은 유화과정을 거치게 되는데, 유화과정은 일반적으로 식물로부터 얻어지는 여러 종류의 비육단백질을 첨가하여 제품 생산과정에서 보수력, 유화력, 유화 안정성, 가열 수율 향상 등의 기능적 특성 향상과 영양학적으로 우수한 제품을 만들 수 있다<sup>1)</sup>. 또한 비육단백질은 증량제 및 결합제 역할을 하여 육제품의 원가 절감의 효과가 있기 때문에 많은 육제품에 사용되고 있다. 육제품에 첨가하는 비육단백질로는 분리대두 단백질(isolated soy protein, ISP), 농축 대두 단백질(concentrated soy protein, CSP), wheat gluten 등이 있는데<sup>2)</sup>, 비육단백질을 과도하게 사용하거나 일정량 이상 첨가하여 사용하게 되면 비린내와 이취가 문제시되므로, 육제품 제조에 있어서 ISP와 CSP의 대체제에 대한 연구가 필요하다.

최근 들어 비육단백질의 대체제로 식이섬유의 이용이 부분적으로 연구되고 있으며, 수분흡수력이 높고, 지방과의 결합력도 높아 보수력 및 조직감을 개선시켜줄 뿐만 아니라 영양학적으로 우수하다<sup>3)</sup>. 경제적인 측면을 고려할 때 식이섬유는 대부분 과육의 부산물로서 버려지는 부분에 많이 포함되어 있기 때문에 육제품의 단가를 낮출 수 있으며<sup>4)</sup>, 산화를 억제하는 능력이 있어서 제품의 저장성을 높일 수 있다는 연구도 있다<sup>5)</sup>. 또한 현대인들은 식이섬유를 권장량에 못 미치게 섭취하고 있기 때문에 대장암, 심장병, 당뇨병 등의 성인병에 위험성이 높다<sup>6)</sup>. 건강을 위한 기능성 소재로서 식이섬유를 첨가한 빵, 쿠키, 면류, 음료 등 많은 식품 분야에서 활발히 연구되고 있지만<sup>7)</sup>, 육제품에 관련된 연구는 미흡하다<sup>8)</sup>.

따라서 본 연구는 비육단백질인 ISP, CSP의 대체제로 식이섬유인 wheat fiber(WF-200, WF-400)를 첨가함으로써 유화형 소시지의 저장성에 미치는 영향에 대해서 알아보려고 하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 공시재료 및 Sausage 제조

본 실험에 사용된 돈육은 시중의 A 정육점을 통해 도축 후 24시간이 경과되어 냉장 보관된

국내산 돈육 후지 부위를 구입하여 재료로 사용하였다. 원료육은 과도한 지방과 결체조직을 제거하였으며, 등지방은 껍질을 제거한 후 각각 8mm plate로 분쇄하였고, wheat fiber (WF-200, WF-400)는 H사에서 만든 제품을 사용하였으며, ISP(isolated soy protein)는 C사의 제품을 사용하였고, CSP(concentrated soy protein)는 K사의 제품을 사용하였다. Meat batter의 control은 비육단백질을 첨가하지 않았고, 처리구는 ISP(단백질 함량 : 92%), CSP(단백질 함량 : 65%), WF-200(dietary fiber : 98%, bulk density : 75g/l, fibre length : 250 $\mu$ m, water binding capacity : 800%, oil absorption : 690%), WF-400(dietary fiber : 98%, bulk density : 40g/l, fibre length : 50 $\mu$ m, water binding capacity : 1100%, oil absorption : 1200%)을 2% 첨가하였고, 첨가제로는 salt 1.5%, phosphate 0.2%를 각각 모든 처리구에 첨가하였다. Batter를 제조한 후 stuffer(D-73728, DICK, Germany)를 이용하여 셀룰로오스 케이싱(diameter : 20mm)에 충전하여 sausage를 제조하였다.

## 2. 실험방법

pH는 소시지 시료 5g을 취하여 증류수 20ml와 혼합하여 ultra trux(Model AM-7, Nissei, Japan)를 사용하여 8,000rpm에서 균질화한 후 유리 전극 pH meter(340, Mettler Toledo, Switzerland)로 측정하였다. 가열 수율은 가열 전 소시지의 무게를 측정하고 가열 후 무게를 측정하여 산출하였고, 저장감량은 저장 전 소시지의 무게를 측정하고 저장 기간에 따른 중량을 측정하여 산출하였다. TBA는 증류법을 응용하여 실시하여(Tarladgis *et al.*, 1960)<sup>9)</sup>, 지방 산화에 의하여 유리되는 malonaldehyde와 thiobarbituric acid(TBA)를 반응시킨 후 spectrophotometer를 이용하여 538 nm에서 흡광도를 측정하고, 그 값에 7.8을 곱하여 TBA를 산출하였다. VBN은 Kohsaka(1975)<sup>10)</sup>의 conway 미량확산법을 이용하여 측정하였다. 물성검사는 texture analyser (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 분석·계산하여 hardness(경도), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), gumminess(겉성), chewiness(씹음성) 등을 측정하였다. 관능검사는 미리 훈련된 9명의 panel 요원을 구성하여 각 시간별로 제조된 소시지를 색, 풍미, 연도, 다즙성 및 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<sup>11)</sup>을 이용하여 Duncan's multiple range test에 의하여 평균치간의 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

Control과 ISP, CSP, wheat fiber(WF-200, WF-400)를 첨가한 유화형 소시지의 저장에 따른 pH를 비교한 결과 소시지를 만든 당일에서 저장 3주차까지는 유의적인 차이가 없었으나, 4주차에서 wheat fiber 첨가한 처리구가 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났으며( $p < 0.05$ ), wheat fiber를 첨가한 처리구는 저장에 따른 pH의 변화가 크지 않은 것으로 나타났다. 가열수율은 control과 비교하여 모든 처리구가 유의적으로 높게 나타났다. 저장감량은 저장 초기에는 control과 비교하여 wheat fiber를 첨가한 처리구가 유의적으로 낮은 감량을 보였으며( $p < 0.05$ ), 저장 3주차까지 wheat fiber 첨가구가 유의적으로 낮았으나, 저장 4주차에서는 모든 처

리구가 유의적인 차이를 보이지 않았다. 물성은 hardness, gumminess, chewiness의 경우 control과 비교하여 모든 처리구에서 높게 나타났으며, 대체적으로 저장기간이 증가함에 따라서 증가하는 것으로 나타났다. Springiness는 모든 처리구 중에서 control이 유의적으로 높았으나, 4주째에는 모든 처리구들 간에 유의차가 없었다. TBA 수치는 처리구들 사이에는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 저장기간이 경과함에 따라 TBA 수치가 증가하는 것으로 나타났다 ( $p < 0.05$ ). VBN 수치도 모든 처리구에서 유의차가 나타나지 않았으나, 저장기간이 경과함에 따라서 VBN 수치가 증가하는 것으로 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 관능검사의 결과도 색, 풍미, 연도, 다즙성 및 전체적인 맛에서는 모두 유의차가 나타나지 않았다 ( $p > 0.05$ ).

## 요 약

본 실험은 ISP, CSP의 대체제로서의 wheat fiber 첨가가 유화형 소시지의 저장성에 미치는 영향을 조사하였다. pH를 비교한 결과는 저장 4주차에서만 wheat fiber 첨가한 처리구가 유의적으로 낮았으며, 가열수율은 control과 비교하여 모든 처리구가 유의적으로 높게 나타났다. 저장감량은 저장 초기에는 wheat fiber를 첨가한 처리구가 유의적으로 낮은 감량을 보였으나, 저장 4주째에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 물성은 hardness, gumminess, chewiness의 경우 모든 처리구에서 높게 나타났으며, 대체적으로 저장기간이 증가함에 따라서 증가하는 것으로 나타났다. TBA 수치와 VBN 수치는 저장기간이 경과함에 따라서 수치가 증가하는 것으로 나타났으며, 관능검사 결과도 모든 항목에서 유의차가 나타나지 않았다. 이상의 결과 ISP, CSP의 대체제로 wheat fiber를 첨가한다면 유화형 소시지의 저장성에 영향을 주지 않으며, 경제적인 측면에서 제품의 단가를 절감할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Lee, Y. C. *et al.* (2003) *Korean J. Food Sci. Tech.* 35(2):183-187.
2. Hsu, S. Y. & Sun, L. Y. (2006) *J. Food Engineering.* 74:47-53.
3. Cofrades, S. *et al.* (2000) *J. Food Sci.* 65:281-287.
4. Jimenez, A. *et al.* (2000) *J. Sci. Food Agri.* 80:1903-1908.
5. Fernandez-Gimes, J. M. (2005) *J. Food Sci.* 70(2):37-43.
6. McIntosh, G. H. (2004) Wageningen Academic Press, Wageningen, The Netherlands. p165-178.
7. Ha, T. Y. *et al.* (2003) *J. Food Sci. Technol.* 35(4):598-603.
8. Fernandez-Gimes, J. M. (2004) *Meat Sci.* 67:7-13.
9. Tarladgis, B. G. *et al.* (1960) *J. Am. Oil Soc.* 37:44-48.
10. Kohsaka, K. (1975) *Freshness preservation of food & Measurement*(12) 18(4):105.
11. SAS. (1999) *SAS/STAT software. Release 8.1*, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.