

## ISP, CSP의 대체제로서 Wheat Fiber 첨가가 Meat Batter의 품질에 미치는 영향

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

건국대학교 축산식품생물공학과

### 서 론

육가공품의 제조 시 비육단백질을 대체원료로 사용하면, 가열수율의 향상, 보수력, 결합력, 조적감, 외관 및 영양가 등의 기능적 특성 향상과 원가절감의 효과를 가져올 수 있다<sup>(1)</sup>. 비육 단백질 중 가장 대표적인 것으로 분리대두 단백질(isolated soy protein, ISP)과 농축 대두 단백질(concentrated soy protein, CSP)이 유화형 육제품의 증량제나 결합제로 사용되고 있다. 그러나 일정 함량이상 비육 단백질을 육제품에 첨가하였을 경우 비린내와 이취가 발생하는 경우가 나타나게 되고, 이러한 문제 때문에 육제품 제조에 있어서 ISP와 CSP의 대체제에 대한 연구가 필요하다. 최근 ISP와 CSP의 대체제로 식이섬유의 이용이 부분적으로 연구되어지고 있는데, 식이섬유는 수분과 지방과의 결합력이 높고, 가열수율과 조적감을 증가시켜줄 뿐만 아니라 영양적인 측면에서도 우수하다<sup>(2)</sup>. 또한 경제적인 측면에서도 식이섬유는 대부분 과육의 파괴에 함유되어 있어 부산물로 얻어지기 때문에 분리대두 단백질보다 제품의 단가를 낮출 수 있는 장점이 있다<sup>(3)</sup>. 또한 식이섬유를 적게 섭취하는 사람에게 대장암을 비롯해서 심장병, 당뇨병 등의 성인병이 많다고 발표되면서 식이섬유에 대한 관심이 높아지고 있다<sup>(4)</sup>. 최근 식이섬유와 관련하여 빵, 쿠키, 면류, 음료 등 많은 식품분야에서 연구가 진행 중이나<sup>(5,6)</sup>, 육제품에 관련된 연구는 미흡하다<sup>(7)</sup>. 따라서 본 연구는 ISP, CSP의 대체제로 식이섬유인 wheat fiber(WF-200, WF-400)를 첨가함으로써 meat batter의 품질에 미치는 영향에 대해서 알아보고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 공시재료 및 batter 제조

본 실험에 사용된 돈육은 시중의 A 정육점을 통해 도축 후 24시간이 경과되어 냉장 보관된 국내산 돈육 후지부위를 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, CSP, WF-200, WF-400은 2%를 첨

가하여 meat batter를 제조하였다.

## 2. 실험방법

가열감량 측정은 가열 전 batter의 무게를 측정하고 가열 후의 중량을 측정하여 이를 비교하여 산출하였다. pH는 시료 5g을 취하여 증류수 20ml와 혼합하여 homogenizer(Model AM-7, Nissei, 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 3회씩 측정하였다. 이때의 표준색은 L\*-값이 97.83, a\*-값이 -0.43, b\*-값이 +1.98인 calibration plate를 표준으로 사용하였다. 보수력은 Grau와 Hamm<sup>(8)</sup>의 filter paper press법을 응용하여 특수 제작된 plexiglass plate 중앙에 여과지(Whatman No. 2)를 놓고 시료 300 mg을 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. 유화안정성은 Ensor 등<sup>(9)</sup>의 방법에 따라 특별히 고안된 원심분리관에 철망(4×4cm)을 2겹으로 얹은 후, 30g의 유화물을 충전하고 뚜껑을 닫아 원심분리관의 입구를 밀폐시켰다. 이것을 내부온도가 75℃에 이를 때까지 항온수조(water bath)에서 30분간 가열 한 후 30분간 실온에 방치한 다음 유리된 액의 양을 측정하여 g 당 유리되는 지방과 수분의 양(ml)을 측정함으로써 유화 안정성을 평가하였다. 점도는 회전식 점도계(VT-550, Haake, Germany)를 사용하여 시료의 양은 8g 이었으며, adapter는 13번을 이용하였고 실험온도는 20℃를 유지하기 위해 methanol bath(Model No. RKS-20-D, Lauda, Germany)를 이용하여 온도를 유지하면서 겔보기 점도를 측정하였다. 물성검사는 texture analyser (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 분석·계산하여 hardness(경도), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), gumminess(점성), chewiness(씹음성) 등을 측정하였다. 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, 1999, USA)프로그램<sup>(10)</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 meat batter의 pH를 비교한 결과 모든 처리구에서 유의적인 차이가 없었으며, 보수력의 경우도 ISP, CSP와 wheat fiber를 첨가한 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았지만( $p > 0.05$ ), control에 비해서 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 육색의 경우는 L\*-값, a\*-값은 모든 처리구에서 유의적인 차이를 나타내지 않았지만( $p > 0.05$ ), b\*-값은 control의 경우가 다른 처리구들에 비하여 유의적으로 높은 값을 가지는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 가열감량에서는 control이 가장 높은 수치를 나타내었고( $p < 0.05$ ), ISP, CSP, WF-200 처리구는 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 유화안정성에서 수분리는 ISP 처리구기 유의적으로 가장 낮은 것으로 나타났고( $p < 0.05$ ), 유분리의 경우는 비육단백질을 첨가한 처리구에서 유의적으로 낮은 것으로 나타났고( $p < 0.05$ ). 점도

는 control이 유의적으로 낮게 나타났지만( $p < 0.05$ ), 다른 처리구들 사이에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다( $p > 0.05$ ). 물성은 hardness, gumminess, chewiness의 경우 모든 처리구에서 높게 나왔으나, WF-200 처리구와 control은 유의적인 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). Springiness, cohesiveness는 모든 처리구에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다( $p > 0.05$ ).

## 요 약

본 실험은 ISP, CSP의 대체제로서의 wheat fiber첨가가 meat batter의 품질에 미치는 영향을 조사하였다. Meat batter에서 control은 처리구와 비교하여 가열감량, 보수력, 유화안정성, 물성, 점도에서 유의적인 차이가 있었다. Meat batter에 wheat fiber를 첨가하였을 경우, ISP, CSP를 첨가한 처리구와 비교하여 pH, 보수력, 육색, 유화안정성, springiness, cohesiveness는 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 가열감량과 점도, hardness는 다른 첨가제와 비교하여 wheat fiber가 유의적으로 낮은 결과를 나타내었다. 이상의 결과 ISP, CSP의 대체제로 wheat fiber를 첨가한다면 meat batter의 품질에 영향을 주지 않으며, 경제적인 측면에서 제품의 단가를 절감할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Lee, Y. C. et al. (2003) *Korean J. Food Sci. Tech.* 35(2):183-187.
2. Cofrades, S. et al. (2000) *J. Food Sci.* 65:281-287.
3. Jimenez, A. et al. (2000) *J. Sci. Food Agri.* 80:1903-1908.
4. McIntosh, G. H. (2004) Wageningen Academic Press, Wageningen, The Netherlands. pp 165-178.
5. Tudorica, C. M. et al. (2002) *J. Agri. Food chem.* 50:347-356.
6. Ha, T. Y. et al. (2003) *J. Food Sci. Technol.* 35(4):598-603.
7. Fernandez-Gomes, J. M. (2004) *Meat Sci.* 67:7-13.
8. Grau, R. and Hamm, R. (1953) *Natuwissenschaften.* 40:29-30.
9. Ensor, S. A. et al. (1987) *J. Food Sci.* 52(5): 1155-1158.
10. SAS. (1999) SAS/STAT software. Release 8.1, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.