

가수분해방법에 따른 Krill(*Euphausia superba*) 효소 가수분해물의  
Angiotensin- I 전환효소 저해효과

김동수 · 박덕천 · 도정룡  
한국식품개발연구원

서론

Krill(*Euphausia superba*)은 남빙양에서 서식하는, 갑각류의 일종으로 FAO(국제연합식량농업기관)의 보고에 의하면 수십 억 톤의 자원량과 연간 어획 가능량이 7천만 톤에 이르는 것으로 추정되고 있어, 현재까지 조사된 영양적인 특성과 함께 새로운 식량자원으로서 주목받기에 충분하다.

1980년 이후 krill 관련 연구의 대부분은 크릴의 식용화에 초점을 두고 있는데 krill 관련 논문 및 특허가 130 여편에 불과하여 아직 크릴에 대한 각국의 연구가 활발하지 못한 것으로 나타나고 있다. 한편, krill의 식용화를 추진하기 위하여 해양수산부에서는 '97년 초 그 동안 가장 큰 문제로 지적되어온 krill의 불소함량에 관한 식품 위생학적 제한 요소를, 국내외의 연구사례 및 이용실태를 바탕으로 완화하여 이제는 식량자원으로서의 근본적인 장애요인을 해결하였다.

그러므로, 본 연구는 크릴을 이용한 고부가가치 기능성 소재 및 각종 가공식품의 개발을 위한 연구의 일환으로 껍질을 제거한 krill 육을 대상으로 자가분해효소를 이용한 autolysis 및 상업효소를 이용한 효소가수분해물의 angiotensin- I 전환효소 저해작용을 측정하여 krill의 효과적인 가수분해 방법을 선정하였다.

재료 및 방법

냉동 krill을 (주)인성으로부터 공급받아 탈각 및 균질화하여 동결 후 사용하였다. Krill의 가수분해는 autolysis (4배 가수, 37℃, 12시간) 및 상업용 효소 9종, 즉 Alcalase, Flavourzyme, Protamex, Neutrase, Maxazyme, Sumizyme, Collupulin, Delvolase 및 Protease-NP로 효소가수분해 (4배 가수, 50℃, 12시간) 하였다. 가수분해물의 수율은 분해 후 불용잔사의 시료 총무게에 대한 건물당 비로써 역산출하였다.

가수분해 시간별 peptide-N의 생성량의 변화는 Umemoto(1996)의 개량 biuret 법에 의하여 측정하였다. Angiotensin- I 전환효소(ACE) 활성은 Cushman and

Cheung(1971)의 방법을 개량한 Yamamoto et al. (1980)의 방법에 준하여 실시하였다.

## 결과 및 요약

Krill 육을 대상으로 가수분해 방법별 분해물의 액화수율, 갈변도, peptide-N 함량 및 ACE 저해활성을 측정한 결과는 다음과 같다.

가수분해 시간별 autolysis 한 경우, 액화 수율은 2 시간 분해시 81.2%였으며 이후 8 시간까지 대체로 81-82%로 일정한 경향을 보였다. 갈변도 및 peptide-N 함량도 2 시간 분해에서 최대값을 보이면서 이후 8 시간까지 일정하거나 다소 감소하였다. 한편, ACE 저해활성은 분해 전 약 28%에서 autolysis 3 시간까지 다소 감소하다가 4 시간부터 증가하기 시작하여 8 시간째는 34% 이상의 저해능을 보였다.

상업효소에 의한 가수분해의 경우, 액화 수율은 83.6-88.8%를 보였으며 Flavourzyme과 Protamex가 88.8%를, 다음으로 Alcalase가 87.5%의 높은 수율을 보였다. Flavourzyme 분해물은 peptide-N 함량과 갈변도가 가장 높은 것으로 나타났다. 한편, ACE 저해활성은 Alcalase 분해물이 약 60%로 가장 높았고 다음으로 Protease-NP가 56%, Sumizyme이 48%였으며 Flavourzyme 및 Protamex 분해물은 각각 34% 및 26%에 머물렀다. 따라서, 가수분해 방법에 따른 액화 수율 및 ACE 저해활성은 상업효소 중 Alcalase에 의한 분해가 가장 효과적이었다.

Alcalase에 의한 분해 시간별 가수분해물의 액화수율은 분해 2 시간부터 87%의 높은 수율을 보였으며 이후 10 시간까지 87.7%로 큰 변화가 없었다. 갈변도는 분해 4시간까지 증가 후 감소하였으며 peptide-N은 대체로 미량 감소하는 경향을 보였다. ACE 저해활성은 분해 4 시간에 70%였고 이후 큰 변화 없이 일정한 경향을 보였다. 이상 krill의 효소가수분해는 Alcalase로 4시간 분해가 가장 효과적이며 액화수율은 87%, ACE 저해활성은 70%였다.

## 참고문헌

Cushman, D. W. and Cheung, H. S. (1971) : Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. *Biochemical Pharmacology*, 20, 1637~1648.

Umamoto, S. (1966) : A modified method for estimation of fish muscle protein by biuret method. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* (in Japanese), 32(5), 427~435.