

미생물유래 transglutaminase에 의한 식품단백질의 기능특성

이득식*, Srinivasan Damodaran¹

강원대학교 식품생명공학부, ¹Dept. of Food Sci., Univ. of Wisconsin-Madison

최근 들어 대두단백질(soybean protein), 소혈청 알부민(bovine serum albumin), 난백(ovalbumin), 우유단백질(α -lactalbumin, β -lactoglobulin, β -casein) 등의 식품단백질을 개량하는 것에 의해 기능성이 향상된 단백질 신소재를 만들어 내려는 시도가 세계의 여러 그룹에 의해서 행해져 왔다. 단백질은 단순히 그의 1, 2차 기능인 영양성, 기호성 외에 3차 기능인 생리조절 기능을 말할 수 있지만, 소수의 생리활성 펩타이드를 제외하곤 그의 기능을 발현시키는 것이 쉽지 않다. 따라서 기존의 저 분자량 차원의 펩타이드와는 차별화된 분자량이 작은 단백질에서 큰 단백질에 이르기까지 단백질을 동종(homologous) 혹은 이종(heterologous)간 cross-linking을 시킴으로써 기존에 갖고 있지 않던 기능을 갖게 해 줌으로써 기능성을 갖춘 단백질을 개발하려는 시도가 행해지고 있다. 특히, 일정 조건에서의 효소반응에 의해 생성된 단백질은 유화능(EC, emulsifying capacity)이 우수하며, 젤 형성능(GFC, gel forming capacity), 기포형성 및 유지능, 용해도(solubility) 향상, 보수력(WHC, water holding capacity), 지방 결합능(FBC, fat binding capacity) 등의 여러 가지의 기능성을 나타낼 수가 있다.

이와같이 현재 주목을 받고 있는 효소 중의 하나로서 transglutaminase(TGase)가 있다. 즉, TGase에 의한 가교화 반응을 이용하여 단백질을 중합화 하는 것에 의해 다양한 기능특성을 부여하는 것이 가능하다. TGase(protein-glutamine:amine γ -glutamyltransferase, EC 2.3.2.13)는 단백질의 번역후 수식(modification) 효소의 하나이고, 포유동물 유래의 것은 칼슘 의존성, 미생물 유래의 것은 비의존성의 acyl 전이효소이다. 기질로서는 acyl donor로서 펩타이드 사슬(chain)중 glutamine 잔기(residue)의 γ -carboxyamide기가, 또한 acyl accepter로서 amine 화합물의 제 1급 amine기나 펩타이드 chain중 lysine 잔기의 ϵ -amine기가 각각 반응한다. 그 결과, 펩타이드 chain중 glutamine 잔기로의 amine 화합물의 공유 결합적 부가반응이나 펩타이드 chain사이 (혹은 내부)의 ϵ -(γ -glutamyl)lysine isopeptide 결합에 의한 가교형성 반응이 일어난다. 이 TGase에 의한 가교화 반응을 이용하여 단백질을 중합화하는 것에 의해 다양한 식품의 물성제어 및 기능특성을 발현하는 것이 가능한 것으로 예상할 수 있다.

본 보고에서는 현재까지 TGase를 이용하여 수행했던 연구결과중, 미생물 유래 TGase를 이용하여 각종 식품단백질을 동종 혹은 이종간 cross-linking 시킨 후, 여러 기능특성을 분석하였기에 그 결과를 보고하고자 한다.