

홍어연골을 이용한 저 어취 chondroitin sulfate의 제조

최주현 · 조승목 · 박현덕 · 김성구 · 지청일 · 이양봉 · 김선봉
부경대학교 식품생명공학부

서론

콘드로이틴황산(Chondroitin sulfate)은 생물체내에 널리 분포하는 mucopolysaccharide의 일종으로 N-acetyl galactosamine과 glucuronic acid의 이당체 단위가 반복적으로 되풀이되는 구조를 가지며, 황산기의 결합 위치에 따라 A타입(4-sulfate) 및 C타입(6-sulfate) 등으로 나누어진다(Mucci et al., 2000). 콘드로이틴황산은 피부노화방지, 골 형성단백질, 항종양 등의 생리활성작용이 우수하고(Bayliss et al., 1999 ; Ha et al., 1999), 특히 퇴행성관절염에 효과(Omata et al., 2000)가 높아 최근 화장품, 건강보조 식품 및 의약품으로 이용되고 있다. 콘드로이틴황산의 공급 원료로서 육상 포유동물인 소 연골 유래의 제품이 그 대부분을 차지하였으나, 광우병, 구제역 및 대장균 O-157 등의 문제로 해산동물인 상어 유래의 제품으로 대체되고 있다(FDA reports, 1997). 상어와 같은 연골어류인 홍어류도 질소화합물들로 인해 특유의 어취를 가지며, 이로 인해 가공부산물인 연골도 거의 폐기처리 되고 있다. 이에 본 연구에서는 폐기되는 홍어연골을 이용하여 기능성물질인 콘드로이틴황산을 제조하는 과정에서 알칼리수세에 의한 전처리방법과 알콜침전에 의한 후처리 방법으로 특유의 어취를 제거하는 방법을 연구하였다.

재료 및 방법

홍어연골은 홍어 가공업체인 (주)영산포식품으로부터 제공받아 blanching을 한 뒤 연골 주위의 잔육을 제거하고, chopper로 분쇄하였다. 그 후 플라스틱용기에 밀봉하여 -20℃에 냉동저장하면서 실험에 사용하였다. 전처리 조건인 알칼리수세는 NaOH 농도별, 처리양별 및 처리시간별로 실온(18℃)에서 200 rpm으로 교반하면서 처리한 후, 흐르는 물에서 중화하였다. 전처리 후, 시료의 가수분해는 Alcalase를 0.2%(w/w) 가한 후, 55℃에서 200rpm으로 4시간 효소분해를 실시하였으며, 이것을 실험, 원심분리하고 규조토로 여과하여 농축(20Brix)하였다. 후처리 공정으로서 이소프로필알콜을

농도별(40-80%)로 침전시켰으며, cellulose acetate membrane(Toyo Roshi Kaisha Ltd., Japan)을 이용한 당전기영동법(식품공전, 2000)으로 확인하였으며, 콘드로이틴 황산 함량(식품공전, 2000)을 알아보았다. VBN은 Conway unit을 이용하였으며, 각 결과들은 통계처리(SAS)하였다.

결과 및 요약

전처리 조건은 NaOH를 0.1M 농도, 3배(w/w)로 가하고 5시간 처리한 것이 적합한 알칼리처리로 나타났으며, 이후 효소 가수분해한 샘플을 후처리 공정에서 농도별로 알콜침전시켜본 결과 40% 이전 농도는 침전이 없었고, 40%에서 고형분 양이 50%전후로 가장 많은 침전이 일어났고, 나머지 농도는 10%전후로 침전이 적었다. 또한 80% 농도에서도 침전되지 않은 상등액은 약 20% 양이 되었다. VBN은 무처리 군의 1216(mg/100g)에 비해 전처리를 하지 않은 군은 40%에서 80%로 갈수록 줄어들지만 그 값의 범위가 309~945(mg/100g)이 되었으며, 상등액은 무처리군보다 높은 1445(mg/100g)이 되었다. 반면, 전처리 후의 알콜침전은 각 농도별 및 상등액서 균등하게 22~60(mg/100g)의 VBN 값이 나왔다. 각 농도 구간의 샘플을 당전기영동의 결과를 통하여 확인한 바, 전처리 없을 경우 40%와 50%에서 뚜렷한 밴드가 확인되었고, 전처리의 경우 40%만 밴드 확인되었다. 콘드로이틴황산의 함량은 전처리를 하지 않은 구는 40%에서 53.9%, 50%에서 42.5%이고, 60%와 70%는 각각 3.7%과 1.2%로 매우 낮았고 그 이후로는 나타나지 않았다. 전처리 구에서는 40%에서 54.1%로 가장 높았고, 50%에서는 급격히 떨어져서 7.3%이며, 60%는 2.2%이고 그 이후로는 나타나지 않았다. 홍어연골 콘드로이틴황산의 제조에서 특유의 어취를 제거하는 방법으로는 0.1M의 NaOH를 원료에 3배(w/w)로 가하고 5시간 처리해서 제조하고, 40%의 이소프로필알콜에 침전시키는 것이 효율적인 것으로 판단된다.

참고문헌

- Mucci A., L. Schenetti and N. Volpi. 2000. ^1H and ^{13}C nuclear magnetic resonance identification and characterization of components of chondroitin sulfates of various origin. *Carbohydrate Polymers*, 41: 37-45.
- Bayliss M.T., D. Osborne, S. Woodhouse and C. Davidson. 1999. Sulfation of chondroitin sulfate in human articular cartilage. *Biological chemistry*, 274(22): 15892-15900.
- Ha B.J. and M.H. Kim. 1999. Effect of chondroitin sulfate on collagen maturity and aging. *J. Fd. Hyg. Safety*, 14(1): 45-54.
- Omata T., Y. Itokazu, N. Inoue and Y. Segawa. 2000. Effects of chondroitin sulfate C on articular cartilage destruction in murine collagen-induced arthritis. *Arzneim-Forsch/Drug Res.*, 50(1): 148-153.