

# 가금부산물인 닭 용골연골로부터 chondroitin sulfate를 포함하는 뮤코다당단백질의 추출에 관한 연구

신승철, 김동욱, 김관웅, 안승민, 유선중, 김성권, 안병기, 강창원  
 건국대학교 동물자원연구센터

## Abstract

This study was conducted to evaluate the value of chicken keel cartilage as a source of mucopolysaccharide-protein containing chondroitin sulfate (CS) and to find the optimum extraction conditions. The hot water extraction and alcalase hydrolysis methods were performed for extraction mucopolysaccharide in lyophilized chicken keel cartilage.

The most efficient condition was hydrolysis with 2 % alcalase in 10 volumes of distilled water for 120 min. The yield of hydrolysate and CS content were 75.87 % and 25.61 %, respectively.

For further separation of CS from hydrolysate by alcalase, ethanol precipitation was performed. The yield of ethanol precipitate and its CS content were 21.41 % and 46.31 %, respectively.

**Key words** : Mucopolysaccharide, chondroitin sulfate, alcalase hydrolysis, yield, ethanol precipitation

## 서론

뮤코다당(Mucopolysaccharide)이라 함은 뮤코다당체 뮤코다당질의 약칭이며 점질다당이라고도 한다. 뮤코다당의 일종인 chondroitin sulfate(CS)는 통상 유리형태로 존재하지 않고 생체 내에서는 단백질과 공유 결합하여 다당-단백질 복합체, 즉 proteoglycan 형태로 존재한다. 주로 무릎이나 골

반의 퇴행성관절염 치료에 널리 이용되고 있으며 (Deal과 Moskowitz, 1999), 그 재료로는 소 비경 (bovine nasal cartilage) 및 기관(trachea) 그리고 상어연골 등이 주로 이용되어 왔다.

최근의 연구에 따르면 닭 용골연골 내에 비교적 많은 양의 CS가 존재하며 이의 추출 및 정제가 가능한 것으로 보고되었다(Luo 등, 2002). 본 연구에서는 도계부산물인 닭 용골연골을 이용하여 CS를 포함하는 뮤코다당단백질을 분리하는데 있어 경제성을 고려하여 최적의 분리조건을 조사하기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

닭 용골연골에서 CS를 포함하는 뮤코다당단백질 가수분해물을 제조하기 위해 열수 추출과 효소 추출을 실시하였다. 먼저, 열수 추출은 연골분말에 10배의 증류수를 가한 후 100 °C의 열수에서 각각 30분, 60분, 90분, 120분 동안 실시했고 효소 추출은 연골분말에 10배의 증류수를 가한 후 alcalase를 시료의 2 %, 4 %, 6 %, 8 %를 각각 첨가하고 효소의 최적 활성조건(55 °C, pH 8.0)에서 30분, 60분, 90분, 120분 동안 추출하였다.

효소를 활성화시키기 위해 99±1 °C 탕욕 중에서 15분 방치한 다음 원심분리(3,000 rpm, 30분)한 후 건조·분말화하여 뮤코다당단백질 가수분해물을 제조하였다. 또한 CS를 다량 함유하는 정제 소재를 제조하기 위해 ethanol 침전을 실시하였으며, CS 함량은 식품공전 시험분석법에 준하여 정량하였다. 추출물에 CS의 존재 여부를 확인하기 위해

Table 1. Yield and chondroitin sulfate content of extract by 60% ethanol precipitation<sup>1</sup>

Reagent	Yield (%)	Chondroitin sulfate (%)
60 % Ethanol	21.41 ± 0.29 <sup>2</sup>	46.31 ± 2.50

<sup>1</sup> Chicken keel cartilage powder was hydrolyzed with 2% alcalase at 55°C, pH 8.0. / <sup>2</sup> Mean±SD

cellulose acetate membrane electrophoresis를 실시하였다.

### 결 과

열수 추출의 경우 추출수율은 추출시간이 길어질수록 유의하게 높거나 높아지는 경향이 관찰되었으며, CS 함량은 90분 추출에서 가장 높게 나타났다. 효소 추출의 경우 추출수율은 alcalase 첨가량이 많을수록, 배양시간이 길수록 유의하게 높아지는 경향이 나타났으며, CS 함량은 alcalase 첨가량이 많을수록 낮아지는 경향이 관찰되었다.

가장 효율적인 조건은 2 %의 alcalase를 첨가한 후 120분간 가수분해하는 것이 가장 적당한 것으로 나타났다. ethanol 침전을 실시한 결과 그 수율은 21.4 %, CS 함량은 46.3 %로 나타났다.

추출물을 전기영동한 결과 표준품과 유사한 밴드를 형성함으로써 CS의 존재여부를 확인하였다.

### 적 요

닭 용골연골을 이용하여 CS를 함유하는 뮤코다당단백질을 추출하는데 있어 경제성을 고려하여

최적의 조건을 조사하기 위하여 본 연구를 실시하였다.

열수 추출의 경우 120분간 추출하였을 때 그 수율과 CS 함량이 가장 효율적으로 나타났으며, 효소 추출은 2 %의 alcalase를 첨가한 후 120분 동안 추출하였을 때 수율과 CS 함량이 가장 효과적인 것으로 나타났다.

CS를 다량 포함하는 정제소재를 제조하기 위해 ethanol 침전을 실시한 결과, 수율은 21.41 %, CS 함량은 46.31 %로 나타났다.

### 참고문헌

- Deal, C.L. & R.W. Moskowitz, 1999. Nutraceuticals as therapeutic agents in osteoarthritis. The role of glucosamine, chondroitin sulfate and collagen hydrolysate. *Osteoarthritis*. 25:379-395.
- Luo, X.M., G.J. Fosmire, R.M. Leach, 2002. Chicken Keel Cartilage as a Source of Chondroitin Sulfate. *Poultry Sci.* 81:1086-1089.
- 한국식품의약품안전청, 2002. 식품공전.