慶北大農學誌(Agric. Res. Bull. Kyungpook Natl. Univ.) 17(1999. 12) 79~83.

추출조건에 따른 다시마 추출액의 특성에 미치는 물리적 특성의 영향

허상선 · 정재용* · 박영호 · 주길재 · 최용희*

경북대학교 농업과학기술연구소 · 경북대학교 농과대학 식품공학과*

Studies on the Physical Properties of Sea Tangle Extracts by the different Extract Methods

Sang-Sun HUR · Jae-Young JUNG* · Young-Ho PARK · Gil-Jae JOO · Yong-Hee CHOI*

Institute of Agricultural Science & Technology, Kyungpook National University
**Dept of Food Science & technology, Kyungpook National University*

Abstract

The objective of this research was to characterize viscosity of sea tangle extract isolated from sea tangles in Korea to obtain basic data for production of dietary fiber materials with new functional properties. The viscosity of sea tangle extract was increased as the the extraction time increased. However, these values increased significantly up to 1 hour of extraction time and then slow increased in case of hot water extraction and enzymatic hydrolyzed sea tangle extract. As for addition of sugar and salts, the values of viscosity of sea tangle extract was very low in the additon of EDTA-2Na regardless of concentration. But in case of sucrose and NaCl, the viscosity of sea tangle extract were tended to decreased up to 2.5% concentration.

Key words : viscosity, sea tangle extract, hot water, addition of sugar and salts, enzymatic hydrolyzed

서 언

오늘날 경제적 수준의 향상과 식생활의 다양화로 인해 식품의 기능성을 강조한 생리활성물질의 중요성이 대두되어짐과 더불어 식이섬유의 수요가 증가하고 있다. 특히 국민건강의 차원에서 건강음료등 새로운 가공식품의 개발에 따라 식이섬유의 수요가 급증하고 있으나 대부분의 식이섬유는 수입에 의존하고 있는 실정이다. 한편 국내에서 생산되는 해조류중 다시마는 연간 1,500만 톤으로 매년 과잉 생산되고 있어 이를 이용한 새로운 가공식품의 개발이 요구되

어지고 있다.

알긴산은 1883년 Standford에 의해 발견된[3] 해조 다당류의 일종으로 미역이나 다시마 등 해조류 성분의 20~30%를 차지하고 있는 끈끈한 성질이 있는 섬유질 성분으로 현재 점증제등 식품첨가물로만 이용되고 있다[6,8,9]. 그러나 오늘날 해조류에 함유된 알긴산이 콜레스테롤 저하효과, 혈액순환의 촉진 및 중금속의 체내 흡수 억제 등 다양한 생리적 기능이 밝혀지고 있어 식이섬유 소재로서의 이용 가능성이 매우 높다.

알긴산의 추출방법은 조체의 종류, 생육정도, 조체부위, 전처리방법 및 추출공정 등에 따라 수율과 물리적 성질이 달라지게 되며, 특히 추출공정에 따른 알긴산의 물성은 분자량, Ca함량, 입자형태, M/G비 등에 따라 다양한 물성을 나타내는 것으로 알려져 있다[1]. 따라서 국내 연안에서 과잉 생산되고 있는 다시마를 이용하여 식이섬유 소재 개발을 위해서는 우선 추출조건에 따른 알긴산의 물리적 변화에 대한 기초 연구가 절실히 요구된다. 하지만 아직 국내의 경우 다시마로부터의 알긴산 추출에 있어 추출조건에 따른 물성의 변화에 관한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 국내 연안의 대표적인 갈조류인 다시마로부터 한외여과를 이용한 알긴산의 효과적인 추출을 위해 우선 다시마 추출액의 추출조건에 따른 물리적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 다시마는 1997년 8월경에 수확되어 건조된 다시마(*Laminaria japonica*)로서 미세하게 마쇄하여 20 mesh체를 통과시킨 후 혼합하여 냉장고에 보관하였다. 다당류 분해효소인 Viscozyme와 Cellusoft는 Novo(주)에서 공급받아 사용하였다.

다시마 추출액의 제조

열수 추출법에 의한 추출액의 제조

다시마를 원료로 하여 열수 추출법에 의한 추출액의 제조공정은 Fig. 1과 같다. 다시마를 분쇄한 후 다시마 무게의 10배되게 물을 가한 후 60~100℃까지 10℃간격으로 교반하면서 가열하였다. 추출시간은 30분과 1시간에서 4시간으로 1시간 간격으로 하여 다시마 액을 온도 및 추출시간별로 일정량을 취하여 3600rpm에서 40분간 원심분리하여 얻은 상등액을 다시마 추출액으로 하였다.

효소 분해에 의한 추출액의 제조

다당류 분해효소에 의한 다시마 분해액의 제조는 Fig. 1과 같이 분말 다시마 중량의 10배의 물을 첨가한 후 0.1N HCl을 가하여 pH를 5.0으로 조절하였다. 다시마 분말에 대해 Viscozyme, Cellusoft 각 효소의 농도를 0.05~0.9%까지 0.3%간격으로 조절하여 첨가한 후 50℃의 항온수조에서 수시로 교반 시키면서 4시간 분해하는 동안 일정량을 반응시간 별로 취하여 3600rpm에서 40min간 원심분리(HA-50, 한일원심분리기)하여 얻어진 상등액을 취해 다시마 추출액으로 하였다.

당 또는 염첨가 추출법에 의한 추출액의 제조

Fig. 1에서 나타난 바와 같이 당 또는 염 첨가에 의한 추출공정은 sucrose, NaCl, EDTA-2Na이다. 이들 각각의 농도를 0.5~7%까지 2%간격으로 조절하여 다시마 분말에 각각 10배의 용액을 첨가하여 추출하였다. 추출시간은 30분, 1시간에서 4시간까지 1시간 간격으로 하였다.

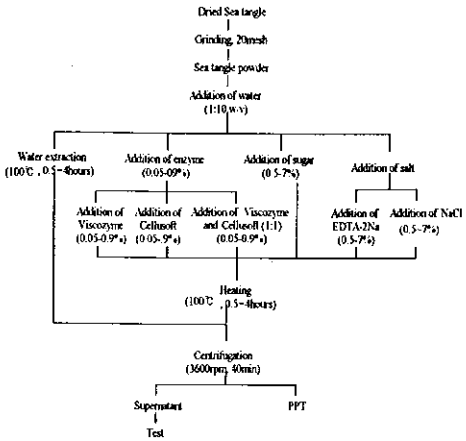

Fig. 1. Schematic diagram for various extraction methods.

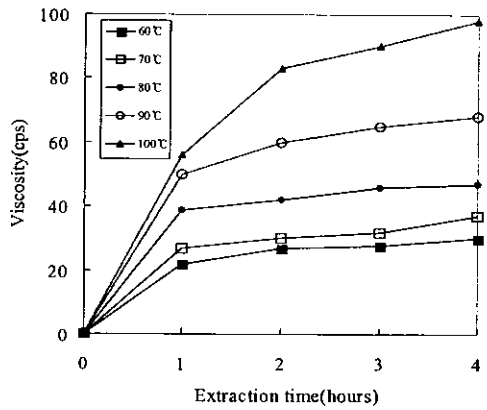

Fig. 2. Changes in viscosity of the sea tangle extracts at different extraction time in hot water extraction method.

일반성분분석

일반성분분석은 A.O.A.C.의 표준방법[7]에 의해 수분은 105℃ 상압건조법, 조단백은 micro-kjeldahl법, 조지방은 soxhlet추출법, 조회분은 550℃회화법으로 분석하였고 모든 측정은 3회 반복하여 평균치를 취하였다.

점도의 측정

각 추출공정 조건에 따른 다시마 추출액의 점도 측정은 Brookfileld viscometer(model-DV II, Brookfield Enginnering Lads., U.S.A)를 사용하였다.

결과 및 고찰

열수 추출공정

본 실험에 사용한 다시마의 일분성분은 수분이 8.3%, 조단백질이 7.6%, 지방질이 1.7%, 탄수화물이 51.4%, 회분이 39.4%로 탄수화물과 회분이 대부분을 차지하고 있었다. 다시마 추출액을 얻고자 다시마를 20 mesh로 분말화 한 후 열수온도와 가열시간을 달리 하면서 추출하였을때의 점도의 변화는 Fig. 2와 같다. Fig. 2은 열수 추출후 원심분리 시켜 얻어진 상등액의 점도를 20℃에서 측정한 결과이다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 추출이 시작되면서 추출액의 점도는 급격히 증가하다가 추출시간 1시간 이후부터는 비교적 원한만 증가치를 보였다. 일반적으로 추출온도가 증가함에 따라 점도의 증가는 상등액 중의 고형분의 양과 고형분중 알긴산과 같은 점성물에 더욱 영향 받는 것으로 사료되며[5] 100℃에서 추출한 것은 100cps 내외로 60~80℃ 추출액 보다 2-3배의 높은 값을 나타내었다.

효소첨가에 의한 추출공정

다시마 세포벽은 cellulose와 알긴산등의 다당류로 구성되어 있어 공업적으로 해조류의 알긴산을 추출하여 한천을 제조할 때 cellulase, pentosanase, pectinase를 첨가하여 수율을 증가시키는 방법을 사용하고 있다[2]. 본 실험에서도 다시마 조체의 세포벽 물질을 효소 분해함으로써 다시마의 알긴산 및 향미성분을 효과적으로 분

리·추출하기 위해 다시마 조체을 분해할 수 있다고 여겨지는 viscozyme 및 celluclase 등을 사용하여 실험하였다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 효소간에 의한 점도의 차이는 뚜렷한 차이점을 보였으며 viscozyme 첨가의 경우 1시간 후의 점도가 평형을 이룬 것은 효소에 의해 고분자 물질이 저분자량 물질로 분해되었기 때문이라고 여겨진다[6]. 한편 cellulast 첨가의 경우 추출시간 1시간까지는 점도가 급격하게 증가하다가 추출시간 1시간 이후부터는 완만한 증가치를 나타내었다.

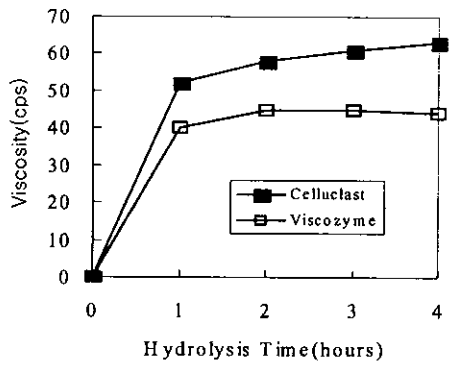

Fig. 3. Changes in viscosity of the sea tangle extracts at different extraction time in enzymatic hydrolyzed extraction method.

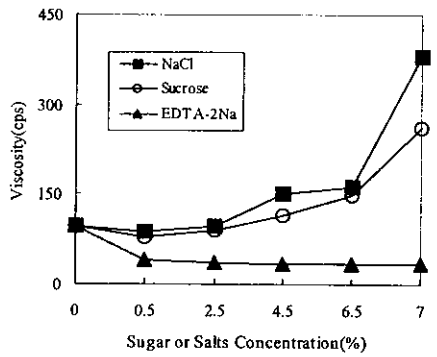

Fig. 4. Changes in viscosity of the sea tangle extracts at different concentration in addition of sugar and salts extraction method.

당·염 첨가에 의한 영향

본 실험에 사용된 당·염 첨가에 의한 물성의 변화를 Fig. 4에 나타내었다. 당·염 농도에 따른 점도의 변화는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 NaCl의 경우 낮은 농도에서는 대조구보다 낮은 점도를 보이다가 NaCl농도 2.5%이상부터는 점도가 상승하는 경향을 보였다. EDTA-2Na를 첨가하였을 경우 점도가 극히 낮아져 첨가농도에 관계없이 28cps의 낮은 점도를 나타내었다. 한편 sucrose 첨가의 경우 첨가농도 2.5%까지는 대조구 보다 낮은 점성을 보였으며 전반적으로 완만한 점성의 증가경향을 나타내었으나 첨가농도 6.5%이상부터는 점성의 급격한 증가 경향을 보였다.

요 약

국내 연안의 대표적인 갈조류인 다시마로부터 효과적인 알긴산을 추출하기 위해 다시마 추출액의 전처리 추출공정인 열수 추출공정, 당 또는 염첨가에 의한 추출 및 효소 첨가추출공정에 따른 다시마 추출액의 물성변화를 조사하였다. 열수 추출 및 효소 첨가 추출공정의 경우 추출시간이 증가할수록 점성이 증가함을 보였으며, 추출시간 1시간 이후부터는 비교적 완만한 증가치를 보였다. 당 또는 염첨가에 의한 추출공정시 첨가된 농도가 증가할수록 점성이 증가하였으며, EDTA-2Na의 경우는 첨가농도에 관계없이 매우 낮은 점성치를 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 1998년도 한국과학재단 핵심과제

연구비(과제번호 : 981-0608-038-2)에 의한 연구 결과의 일부이며 이에 깊이 감사 드립니다.

참고문헌

1. 구재근, 조길석, 도정룡, 우순자. 1995. 한국산 다시마 및 미역으로부터 Fucoidan의 추출 및 정제. 한국 수산학회지 28(2):227-236.
2. 김길환, 정종주. 1984. 미역 알긴산의 추출조건과 그 추출잔사의 아미노산 조성. 한국식품과학회지 16(3):336-340.
3. 김동수, 박영호. 1985. 알긴산의 화학적 조성 및 그 물성에 관한 연구, (3)큰앞모자반의 알긴산. 한국수산학회지 18(1):29-36.
4. 이정근. 1992. 천연 조미료제조를 위한 다시마의 추출조건 및 alginate 제거연구. 세종대학교 박사학위논문.
5. 이정근, 윤석권, 김우정, 최희숙. 1996. 점성물질 제거가 다시마 추출액의 휘발성 향기성분에 미치는 영향. 한국식품과학회지 28(2): 384-388.
6. 이정근, 이승렬, 김우정. 1994. 점질물제거가 다시마추출액의 물리화학적 특성에 미치는 영향.
7. AOAC. 1995. Official methods of analysis., Assoc. Offici. Agr. Chemist. Virginia.
8. Fischer, F.G. and Dorfel, H.Z. 1955. The polyuronic acids of brown algae. Hoppe Seyler's Z. Physiol. Chem. 302:186.
9. Haug, A. and Larsen, B. 1962. Determination of the uronic acid composition of alginates. Acta Chem. Scand. 16:1908-1918.