

PB13) 매생이 에탄올 추출물의 생리기능성과 아질산염 분해능

정갑섭, 김민아*, 이남걸, 김상호¹

동명대학교 식품공학과, ¹(주)송호식품개발

1. 서 론

해조류는 일반 농산 채소류에 비하여 단백질, 지질, 탄수화물 등 일반성분 뿐 아니라 다양한 종류의 필수 미량원소를 풍부하게 함유하고 있으며, 또한 종류에 따라 특이한 생리활성을 나타내는 성분을 함유하고 있어, 성인병과 비만의 예방, 건강식품 등으로 주목받고 있다. 그 중에서도 녹조류인 매생이(*capsosiphon fulvescens*)는 영양성분이 고루 함유된 해조류로서 무기질을 구성하는 성분 중 어린이의 발육을 위한 골격형성, 골다공증 예방효과가 있는 칼슘과 조혈기능을 갖는 철의 함량이 높고, 칼륨함량도 높아서 이들 무기질에 의한 생리효과가 기대되는 조류이다. 전세계적으로 해조류의 연간 생산량이 약 400만톤에 이르고 있으나, 대부분 김과 미역 등 일부 품목으로 치우쳐 있고 매생이의 생산은 극히 제한적이다. 매생이는 우리나라에서는 남해안 청정지역의 조간대 상부에서 서식하여, 11월 중순부터 4~5월까지지만 번식할 뿐 아니라 환경오염에 매우 민감하여 육지로부터 오염물질이 유입되면 생육이 저하되고, 특히 유기산 함량이 조금만 있어도 녹아버리고, 보관도 용이하지 않아 전국적인 공급이 되지 못하고 대부분 생산지역에서 소비되어지는 특징이 있다. 따라서 매생이를 제외한 다른 녹조류에 대한 기능성은 아주 다양하게 연구되고 있으나 매생이에 대해서는 분류학적 연구나 생태 및 생활사에 대한 기초적인 연구와 일부 생리활성에 대한 연구 외에는 그 기능성 연구가 상당히 미진한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 매생이로부터 에탄올을 사용하여 유효성분을 추출하고, 추출물의 방향족 화합물과 flavonoid함량 및 아질산염 분해능 등을 몇 가지 조건별로 측정하고, 이를 다시마 추출물과 비교함으로써 매생이의 생리 기능적 특성과 항산화능 등을 검토하고자 하였다.

2. 재료 및 실험 방법

2.1. 시료처리 및 추출

실험에 사용한 매생이는 전남 완도산 냉동품으로서 수돗물로 해동 및 세척하고, 자연송풍 건조하여 30mesh 이하로 분쇄한 것을 실온에서 10배의 에탄올로 12시간 추출하고, 2500rpm에서 10분간 원심분리한 다음 냉장보관하며 시료로 사용하였다. 다시마는 기장산 견물을 구입하여 매생이와 동일하게 처리하여 사용하였다.

2.2. 클로로필 함량

매생이 분말과 다시마를 색차계로 색도를 측정하고, 에탄올 추출물의 클로로필 함량을

측정하였다. 시료 10mL에 5mL의 acetone을 첨가하고 실온의 암소에서 4시간 방치한 다음 4000rpm에서 15분간 원심분리하고, 상층액을 취하였다. 클로로필 함량(mg/mL)은 파장 661.6과 644.8nm에서 흡광도를 측정하여 클로로필 $a=11.24 \times A_{661.6} - 2.04 \times A_{644.8}$, 클로로필 $b=20.13 \times A_{644.8} - 4.19 \times A_{661.6}$ 으로 구하였다.

2.3. TFC와 TPC함량

매생이에 존재하는 폴리페놀 화합물이나 플라보노이드류는 천연 항산화제로 작용할 수 있을 것이다. 따라서 매생이 추출물의 항산화활성과 폴리페놀이나 플라보노이드 함량과의 관련성을 검토하기 위하여 TFC와 TPC를 측정하였다. 추출액의 플라보노이드 함량(TFC)은 DEG비색법으로 측정하였다. 추출액 1mL에 diethylene glycol 10mL를 첨가하고, 여기에 1N NaOH 1mL를 첨가하여 vortex mixer로 30초간 교반한 다음 이를 37°C에서 1시간 정치, 반응시키고, 분광광도계로 파장 420nm에서 흡광도를 측정하여 naringin을 기준한 검량선으로부터 TFC를 환산하여 구하였다. 추출액의 총페놀함량(TPC)은 Folin-Denis법으로 측정하였으며, 추출액 시료 5ml에 Folin-Denis시약 5mL를 가하고 10% 탄산나트륨 용액 5mL를 가하여 발색시키고, 이를 실온에서 1시간 정치 후 원심분리하여 파장 720nm에서 흡광도를 측정하여, gallic acid 검량선으로부터 TPC를 구하였다.

2.4. 추출액 중의 아질산염 함량

추출액 1mL를 취하여 증류수로 10mL로 한 다음 37°C에서 1시간 반응시키고, 반응액 1mL를 취해 2% 아세트산과 Griess시약을 각각 5mL와 0.4mL 가하여 발색시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 미리 작성한 검량곡선을 사용하여 아질산 함량을 산출하였다.

2.5. 아질산염 분해능

매생이 에탄올 추출물의 아질산염 분해능(NSA)은 Fig.1과 같은 방법으로 측정하였다.

또한 추출액의 아질산염 분해능에 미치는 효소의 영향을 확인하기 위하여 추출액을 80°C에서 10분간 가열하여 효소의 활성을 실패시킨 다음 가열 전후의 아질산염 분해능을 측정하였다.

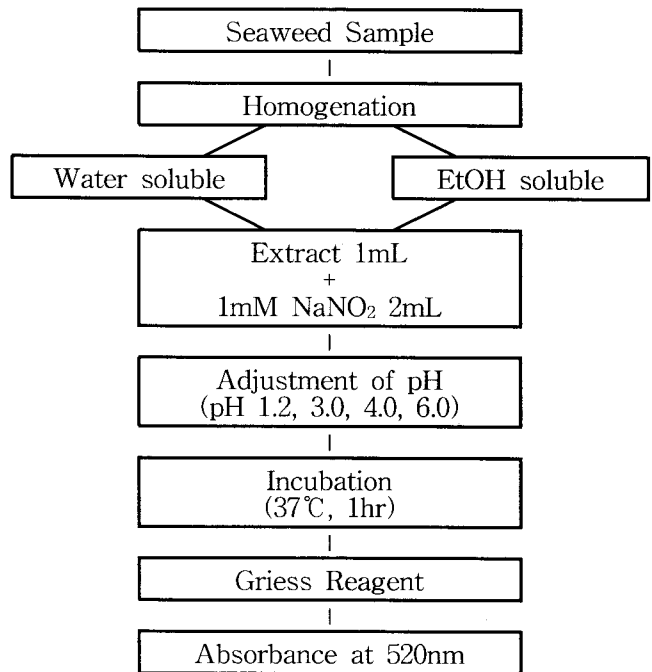


Fig. 1. NSA determination procedure of *capsosiphon fulvescens*.

3. 결과 및 고찰

3.1. 클로로필 함량

추출액의 클로로필 함량비(a/b)는 추출용매별로 비교하면 물추출의 경우보다 에탄올로 추출한 경우가 더 높은 값을 보였으며, 에탄올 추출액에서 1.17mg/mL인 다시마에 비하여 매생이 중의 함량이 1.53으로서 다소 높았으나, 물추출액의 경우 다시마는 0.61, 매생이는 0.57로서 클로로필 함량(a/b)이 거의 유사한 비로 나타났다.

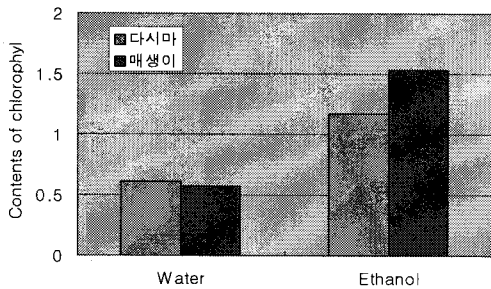


Fig. 1. Content ratio of chlorophyll in *capsosiphon fulvescens* and *Laminaria* extract

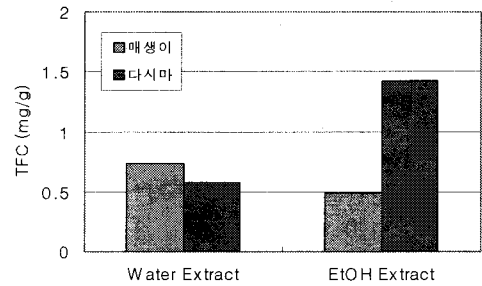


Fig. 2. Total flavonoid content of *capsosiphon fulvescens*

3.2. TFC와 TPC함량

매생이의 플라보노이드 함량은 Fig.2에서와 같이 에탄올 추출액보다 물추출액에서 함량이 약간 높게 나타났으나 다시마의 경우에는 에탄올 추출액에서 함량이 높았다. 그리고 동일한 추출용매에 대하여 물추출의 경우에는 매생이가, 에탄올 추출의 경우에는 다시마가 더 많은 TFC함량을 가지는 것으로 나타났다. 에탄올 추출액의 총페놀함량은 건물 기준으로 매생이는 48 μ g/g, 다시마는 이의 두 배인 96 μ g/g으로 측정되었다. 이것은 추출액의 TFC함량이 높을수록 TPC함량도 높다는 것을 의미하지만 Fig.2와 비교하면 직접 비례하지는 않았다.

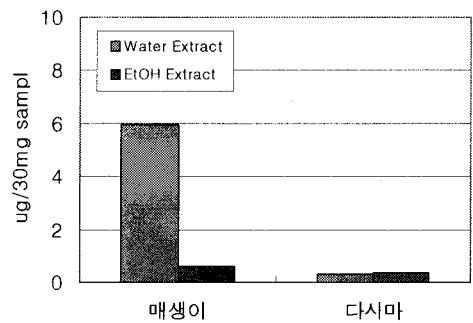


Fig. 3. Nitrite content of *capsosiphon fulvescens*.

3.3. 추출액 중의 아질산염 함량

매생이에 함유된 아질산염 함량은 Fig.3에서와 같이 물추출의 경우에 5.96 μ g/30mg으로서 다시마에 비하여 아주 높은 값을 나타내었고, 에탄올 추출의 경우에는 다시마와 거의 동등한 값을 가진 것으로 보아 에탄올 추출의 경우에는 아질산염 분해능이 시료자체의 아질산염 함량과 직접적인 영향이 없는 것으로 보인다.

3.4. 아질산염 분해능과 효소의 영향

매생이 추출액의 아질산염 분해능은 Table 2에서 보이는 바와 같이 낮은 pH에서 더 높은 분해능을 가지는 것으로 나타났으나 다시마에 비하면 상당히 낮은 값이었다. 아질산염 분해능에 대한 효소의 영향을 검토하기 위하여 추출액의 가열 전후의 아질산염 분해능을 비교한 결과 모든 pH영역에서 뚜렷한 유의차를 나타내지 않았다. 이러한 결과로 보아 매생이 에탄올 추출액이 나타내는 아질산염 분해작용에는 매생이 자체에 존재하는 효소의 관여가 극히 미약한 것으로 생각된다.

Table 2. Effect of heating on nitrite scavenging ability of *Capsosiphon fulvescens* and *Laminaria* EtOH-extract

pH	1.2	3	4	6
<i>Capsosiphon fulvescens</i>	4.7(4.3)	3(2.8)	2.8(4.0)	1.8(2.5)
<i>Laminaria</i>	23.5	7.6	12.9	16.8

4. 요약

매생이의 에탄올 추출물의 기능적 특성과 추출액의 플라보노이드와 페놀함량과의 상관성을 검토하고, 아질산염 분해능과 효소의 영향 등을 측정하였다. 매생이 에탄올 추출액의 클로로필 함량은 물추출보다 에탄올 추출의 경우가 높았으나, 플라보노이드 함량은 물추출액에서 약간 높게 나타났다. 추출액의 TPC함량은 TFC함량이 높을수록 높게 나타났으나 직접 비례하지는 않았다. 그리고 매생이에 함유된 아질산염 함량 측정결과와 아질산염 분해능 결과 비교로부터 에탄올 추출의 경우에는 아질산염 분해능이 시료자체의 아질산염 함량과 직접적인 영향이 없는 것으로 보였으며, 매생이 에탄올 추출액이 나타내는 아질산염 분해작용은 낮은 pH에서 높게 나타났으나, 매생이 자체에 존재하는 효소의 관여는 극히 미약하였다.

참고 문헌

- 김선봉, 안방원, 염동민, 이동호, 박영호, 김동수, 1987, 천연식품 성분에 의한 니트로사민 생성인자 분해작용, 한국수산학회지, 제20권, pp.469-475.
- 박재환, 강규찬, 백상봉, 이윤형, 이규선, 1991, 식용 해조류에서 항산화물질의 분리, 한국식품과학회지, 제23권, pp.256-261.
- 정규진, 정춘희, 변재형, 최영준, 2005, 채취시기에 따른 매생이, 가시파래 및 청각 식품성분의 변화, 한국식품영양과학회지, 34, pp.687-693.
- 김병목, 전준영, 박영범, 정인학, 2006, 해조류 메탄올 추출물의 항산화효과, 한국식품영양과학회지, 35, pp.1097-1101.
- 김영진, 2006, 해양바이오 선두기업-자연 그대로 엔존(Natural Zone), 식품산업과 영양, 11, pp.76-78.