

헛개나무 열수 추출물의 알코올 분해 및 간 보호 효과

김성문, 성주리, 김진현

공주대학교 화학공학부

전화 (041) 850-8642, Fax (041) 858-2575

Abstract

The water extracts of *Hovenia dulcis* Thunb. showed significant hepatoprotective activity against D-galactosamine/LPS and CCl₄-toxicity. The extracts significantly inhibited the elevation of serum ALT, AST and LDH levels. The concentration of blood alcohol were decreased from 2hr after injected in rats with *Hovenia dulcis* extracts.

서 론

헛개나무(*Hovenia dulcis* Thunb.)는 갈매나무과의 낙엽활엽교목(落葉闊葉喬木)으로 높이가 10~20 m, 직경 40~80 cm내외로 자라는 나무로 헛개나무·호깨나무·허리개나무라고도 부르며, 열매는 10~11월경에 갈색으로 열리며 과경 끝에 8mm 정도로 3개의 방에 윤채가 있는 종자가 각각 1개씩 들어 있다. 우리 나라에서는 설악산, 오대산, 지리산 및 한라산 등에 주로 자라며 충북부 지방보다는 온화한 남쪽지방에서 잘 생육하는 교목으로 과병과 줄기는 단맛과 향을 내어 식용, 과주(果酒) 및 약용으로 주독(酒毒)을 제거하는데 상용되어 왔다.¹⁾ 헛개나무에 관한 연구로는 민간요법으로 헛개나무 잎, 줄기 및 열매로 만든 차가 주독(酒毒) 제거 및 과음(過飲)시 부작용으로 나타나는 황달, 지방간, 간경화증, 위장병 등의 간 기능 보호에 효능이 뛰어난 것으로 전해지고 있다.²⁾ 또한 Yoshikawa³⁾ 등이 열매에서 saponine와 glycoside를 분리하였으며, Hase⁴⁾ 등은 쥐에 간염을 유발한 후에 헛개나무 추출물을 첨가하였을 경우 효과를 보고하였고, Sakai⁵⁾ 등은 헛개나무의 추출물이 알코올을 투여한 쥐의 혈중 알코올 농도를 저하시키는 효과가 있음을 보고하였다. 본 연구에서는 헛개나무 부위별 알코올 분해 효과를 *in vivo*, *in vitro* 로 확인하였고, 헛개열매의 추출조건을 최적화 하였으며, 동물실험을 통하여 헛개열매 추출액의 간 보호 효능 및 독성 시험을 수행하여 헛개나무의 활용 가능성을 확인하였다.

재료 및 방법

1) 헛개나무

본 실험에 사용한 헛개나무(*Hovenia dulcis*)는 충청남도 공주시에서 채취한 것을 실험에 사용하였으며, 헛개나무를 열매, 잎, 줄기로 나누어 채취한 뒤 시료 중량에 대해 각각 10배의 증류수로 30분부터 10시간 동안 100 °C에서 Hot plate를 사용하여 추출하였다. 추출액은 WHATMAN 0.45µm FILTER를 사용하여 여과하였다. 열매 중 일부는 분쇄하였고 일부는 crude fruit를 사용하여 각각 추출하였다.

2) 알코올 농도의 분석

헛개나무의 열매, 잎, 줄기의 알코올 분해 효과를 알아보기 위해 각각의 추출액을 효소반응 시켜 GC/Mass(HP6890)를 사용하여 알코올 농도를 측정하였다. 열매의 일부는 분쇄하여 추출한 다음 같은 방법으로 알코올 분해 효과를 확인하였다. Internal standard로 1-pentanol을 사용하였으며, column은 HP-5MS (5% Phenyl Methyl Siloxane, 250 µm×30 m)을 사용하였다. 초기 온도는 29°C, 최종 온도는 80°C로 하여 10°C/min로 gradient를 주어 수행하였으며 injection volumn은 1µl로 하였다.

3) 동물실험

(1) Rat(SD)에 있어서 혈중 알코올 농도 저하에 대한 효능 시험

사육환경은 온도 23 ± 3°C, 상대습도 50 ± 10%이었으며, 환기 횟수는 시간당 12 ~ 16회이며, 조명은 12시간 명암 cycle(점등 7:00, 소등 19:00), 조도는 150~300 Lx로 조정하였다. 실험동물은 고품사료(삼양사료주식회사)와 물(tap water)은 자유 섭취하였다. 군당 7마리 수컷 Rat(SD)를 공시하였으며, 투여경로는 알코올(50%, 10 ml/kg)을 Rat(SD)에 경구 투여하고, 헛개열매 추출액(10ml/kg)을 1시간 후에 경구 투여하였다. 알코올(50%, 10 ml/kg) 및 헛개열매 추출물을 Rat(SD)에 투여 후 2, 4 및 6시간의 혈장 내 알코올 농도를 분석하였다.

(2) D-galactosamine/LPS에 의한 간 독성 시험

수컷 SD(rat)에 D-galactosamine(600µg/kg)/LPS(60µg/kg) 처리 4시간 후, 혈액을 채취하여 AST, ALP 및 LDH 활성도를 측정하였으며, 간 조직을 고정하여 형태학적으로 관찰하였다. 헛개나무 추출액은 D-galactosamine/LPS 처리 1시간 후에 15ml/kg 용량으로 투여하였다.

(3) 사염화탄소(CCl₄)에 의한 간 독성 시험

수컷 SD(rat)에 CCl₄(1.0 ml/kg) 처리 24시간 후, 혈액을 채취하여 AST, ALP 및 LDH 활성도를 측정하였으며, 간 조직을 고정하여 형태학적으로 관찰하였다. 시험물질 헛개나무 추출액은 CCl₄(1.0 ml/kg) 처리 1시간 후에 15 ml/kg 용량으로 투여하였다.

결과 및 고찰

1) 알코올 분해 효과(*in vitro*)

헛개나무 열매, 잎 및 줄기를 부위별로 열수 추출한 추출액의 알코올 분해 효과를 관찰한 결과 열매, 잎, 줄기는 각각 38%, 10%, 3%의 분해 효과를 나타내었다. 헛개열매 열수 추출의 경우 추출시간 6시간 이후에는 유용성분의 농도가 평형에 도달함을 알 수 있었으며 추출횟수는 3회로 유용성분을 95%이상 회수 가능하였다. 또한 헛개나무의 잎과 줄기의 경우에는 열매에 비해 알코올 분해 효과가 상대적으로 낮음을 알 수 있었다. 열매를 분쇄(size:1mm)하였을 경우에는 분쇄하지 않았을 때보다 유용성분이 빨리 추출됨을 알 수 있었다.

2) 혈중 알코올 분해 효과(*in vivo*)

Rat(SD)에 50% 알코올(50%, 10 ml/kg)을 경구 투여한 후 1시간 뒤에 헛개열매 추출액(10 ml/kg)을 투여한 결과 2시간 후에는 혈중 알코올 농도가 55% 감소하였다.

3) 헛개열매 추출물 첨가에 의한 간 보호 효과

수컷 Rat(SD)에 D-galactosamine(600 μ g/kg)/LPS(60 μ g/kg) 처리시 ALT, AST 및 LDH의 수치가 증가하는 경향을 보였으며 이에 헛개열매 추출액 투여 시 그 증가된 폭을 완화시키는 것으로 나타났다. 또한 수컷 Rat(SD)에 CCl₄(1.0 ml/kg) 처리시 ALT, AST 및 LDH의 수치가 증가하는 경향을 보였으며 이에 헛개열매 추출액 투여시 AST, ALT 및 LDH는 각각 45%, 52% 및 52%가 감소하여 뛰어난 간 보호 효과가 있음을 알 수 있었다(Fig. 1).

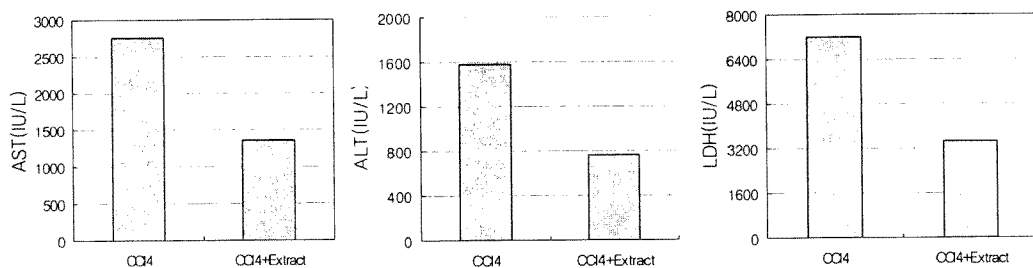


Fig. 1. CCl₄에 헛개열매 추출물 첨가에 의한 간 보호 효과

요 약

헛개나무 열수 추출물은 알코올 분해 및 D-galactosamine/LPS와 CCl₄에 대한 간 보호에 탁월한 효과를 보였다. Rat(SD)에 알코올(50%, 10 ml/kg)을 경구 투여하여 숙취를

유발한 후 헛개열매 열수 추출물을 경구 투여한 결과 혈중 알코올 농도가 크게 감소하였다. 또한 D-galactosamine(600 μ g/kg)/LPS(60 μ g/kg)와 CCl₄(1.0ml/kg)를 처리한 후 헛개열매 열수 추출물을 투여한 결과 간 기능 수치인 AST, ALT 및 LDH 값이 상당히 감소함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 지정 공주대학교 자원재활용 신소재 연구센터의 지원에 의하여 수행되었습니다.

참고문헌

1. 김태정, “한국의 식물자원Ⅲ”(1996), 서울대학교 출판부, 72
2. 김창민, 신민교, 안덕균, 이경준, “중약대사전”(1998), 도서출판 청담, 5078-5081
3. Mssayuki Yohsikawa, Tohsiyuki Murakami, “Four Methyl-Migrated 16,17-seco-Dammarane Triterpene Glycosides from Chines Natural Medicine, Hovenia Semen Seu Fructus, the Seeds and Fruit of *Hovenia dulcis* Thunb.”(1996), Chem. Pharm. Bull., 44(9), 1736-1743
4. Koji Hase, Purusotam Basnet, “Effect of *Hovenia dulcis* on lipopolysaccharide -induced liver injury in chronic alcohol-fed rats”(1997), Journal of Traditional Medicines, 14(1), 28-33.
5. Kiyoshi Sakai, Toshiko Yamane, “Effect of water extracts of crude drugs in decreasing blood alcohol concentrations in rats”(1987), Chem. Pharm. Bull., 35(11), 4597-4604.