

산가수분해 방법에 의한 헛개열매 추출물의 알코올분해 효능증대

강성희, 김성문, 김진현*
 공주대학교 화학공학부
 (jinhyun@kongju.ac.kr*)

**Method of Using Hydrolysis to Increase the Efficacy of Alcohol Decrease
 from *Hovenia dulcis* Extract**

Sung-Hee Kang, Sung-Mun Kim, Jin-Hyun Kim*
 Department of Chemical Engineering, Kongju National University
 (jinhyun@kongju.ac.kr*)

서론

헛개나무(*Hovenia dulcis*)는 온화한 남쪽지방에서 잘 생육하는 교목으로 과병과 줄기는 단맛과 향을 내어 식용, 과주 및 약용으로 주독을 제거하는데 상용되어 왔다(1). 헛개나무에 관한 연구로는 민간요법으로 헛개나무의 잎, 줄기 및 열매로 만든 차가 주독 제거 및 과음 시 부작용으로 나타나는 황달, 지방간, 간경화증, 위장병 등의 간 기능 보호에 효능이 뛰어난 것으로 전해지고 있다(2). Fig.1 에서 보는 바와 같이 헛개 열매에서 분리한 (2R,3R)-5,7,4',5'-tetrahydroxy-3'-methoxydihydroflavonol (분자량=333)과 (2R,3R)-5,7,3',4',5'-pentahydroxy-dihydroflavonol (분자량=319)이 알코올 분해 및 간 기능 회복에 효과가 있는 것으로 보고되었다(3). 또한 헛개열매 추출물은 알코올 분해효소의 활성을 30~40% 정도 촉진하는 것으로 나타났다(4). 본 연구는 헛개열매 추출물을 산가수분해하여 헛개열매의 알코올 분해 효과를 간단하고 경제적으로 증가시키는 방법에 관한 것이다.

재료 및 방법

1) 헛개나무 추출

본 실험에서 사용한 헛개나무(*Hovenia dulcis*)의 열매, 잎 및 줄기는 충청남도 공주시에서 2002 년에 채집하여 냉동보관 하면서 실험의 재료로 사용하였다. 헛개나무를 열매, 잎, 줄기로 나누어 채집하여 건조 시킨 뒤 시료 중량에 대해 각각 10 배의 증류수로 10 시간

동안 100 °C에서 hot plate 를 사용하여 열수 추출하였다. 추출물은 WHATMAN 0.45 μm 여과지를 사용하여 여과하였다.

2) 가수분해 방법

헛개열매 열수 추출물을 고속원심분리기(high-speed centrifuge)를 이용하여 헛개열매 추출물의 침전물을 제거하고 상층액을 실험에 사용하였다. 헛개열매 추출물의 pH 는 4.65~4.69 정도이며, 2 N HCl 용액으로 산 처리하여 실험하였다. 실험 온도는 70°C, 80°C, 90°C이며 온도 조절은 water bath 에서 10 시간 동안 반응을 시켰다. 온도변화, 반응시간, pH 등의 산 처리 조건 변화에 따른 효능을 alcohol enzymatic assay 를 통하여 확인하였다.

3) Alcohol dehydrogenase 활성 측정

Alcohol dehydrogenase (ADH)의 활성 측정은 50 mM sodium pyrophosphate-95%(v/v) ethanol-15 mM NAD 에 효소액을 가하여 3.0 ml 가 되게 하였다. 이 반응액의 효소작용으로 생성된 NADH 를 UV/Visible spectrophotometer (JENWAY 6505)를 사용하여 340 nm 에서의 흡광도 차이로부터 효소활성을 측정하였다(5).

결과 및 고찰

1) 산 가수분해 반응 pH 의 영향

헛개열매 추출물로부터 원심분리기를 이용하여 침전물을 제거한 상층액을 실험 재료로 사용하였다. 헛개열매 추출물의 pH 는 4.65~4.69 정도이며, 헛개열매 추출물에 2 N HCl 용액으로 산 처리하여 실험에 이용하였다. 반응온도 80°C, 4 hr 인 경우, pH 2.0 에서 124.16% 활성이 증가하여 최적임을 알 수 있었으며 pH 4.0 에서는 오히려 활성이 감소하였고, pH 3.0 에서는 120.04% 활성이 증가함을 알 수 있었다. pH 4.0 에서는 pH 2.0 과 pH 3.0 에 비하여 산 가수분해 효과가 떨어짐을 알 수 있었다.

2) 산 가수분해 반응 온도와 시간의 영향

최적의 pH 2.0 에서 온도변화와 반응시간에 따른 효소활성의 증감을 Fig. 2 에 나타내었다. 90°C와 80°C에서 활성의 증가를 확인 할 수 있었으며, 반응온도가 증가할수록 활성이 증가하다가 반응온도 80°C, 반응시간 4 hr 에는 124.16%의 활성의 증가를 보여 최대치를 나타내었으며 그 이후에는 활성이 오히려 감소하였다. 이러한 감소현상은 높은 온도와 반응시간의 지속으로 효능성분의 분해에 따른 것으로 판단된다. 모든 온도에서 유사한 결과를 얻었으며 70°C에서는 반응시간이 길어져도 활성이 증가되지 않았다. pH 3.0 에서도 반응온도가 80°C, 반응시간 4 hr 에서 120.04%의 활성 증가하여 최대치를 보였으며, 그 이후에는 감소하였다. pH 4.0 에서는 70°C와 80°C에서

반응시간 증가에 따라 활성이 증가하였으며 반응시간 10hr 에서 거의 최대치에 도달하였다. 80℃에서는 110.21%, 70℃에서는 107.12% 의 효소활성이 증가하여 최대치를 보였다.

감사

본 연구는 한국과학재단 지정 공주대학교 자원재활용신소재연구센터의 지원에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Kim, M.H., Y.T.Chung, J.H.Lee, Y.S.Park, M.K.Shin, H.S.Kim, D.H.Kim, and H.Y.Lee (2000), Hepatic detoxification activity and reduction of serum alcohol concentration of *Hovenia dulcis* T_{HUNB} from Korea and China, Korean J. Medicinal Crop Sci. 8, 225-233.
2. Lee, M.K., Y.G.Kim, S.W.An, M.H.Kim, J.H.Lee, and H.Y.Lee (1999), Biological activity of *Hovenia dulcis* T_{HUNB}, Korean J. Medicinal Crop Sci. 7, 185-192.
3. Mssayuki Y. and T. Murakami (1996), Absolute Stereostructures of New Dihydroflavonols, Hovenitins I, II and III, Isolated from Hovenia Semen Seu Fructus of *Hovenia dulcis* T_{HUNB}, Chem. Pharm. Bull., 117(2), 108-118.
4. Hong, Y.L., M.H. Kim, C.Ahn, H.Y.Lee, and J.D.Kim (2000), Studies on the biological activities of the extract from *Hovenia dulcis* T_{HUNB}, Inst. Agr. Sci., Kangwon Nat. Univ., 11, 1-11.
5. Kim, M. H, Kown, O. H. (1992), Relationship hepatic triglyceride accumulation by ethanol to activity of lipogenic enzymes in rat liver, Korea Biochem. J. 25, 499-503.

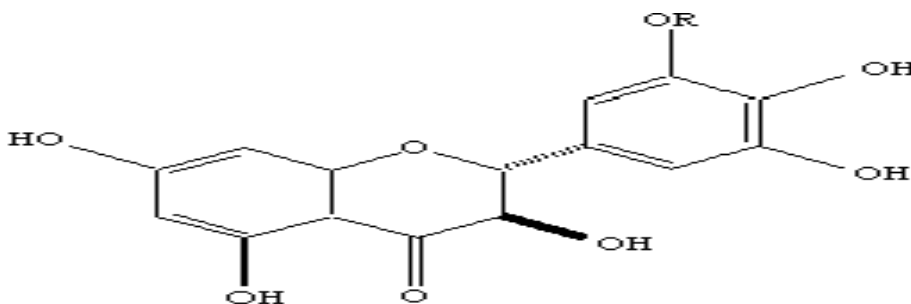


Figure 1. Structure of (2R,3R)-5,7,4',5'-tetrahydroxy-3'-methoxydihydroflavonol(R=CH₃) and (2R,3R)-5,7,3',4',5'-pentahydroxy-dihydroflavonol(R=H).

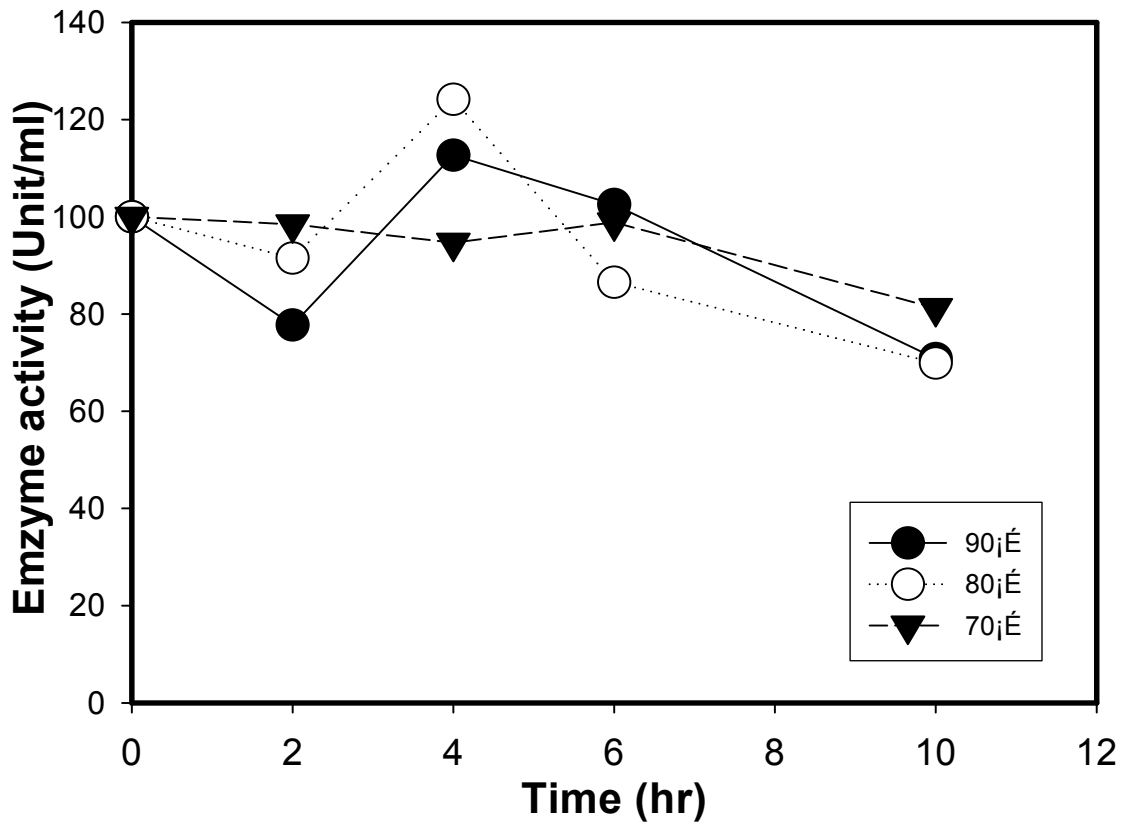


Figure 2. Effect of reaction temperature on enzyme activity (pH=2)