

## 3,4,3',4'-테트라히드록시스티벤의 몇가지 특성

권철진

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《수학, 물리학, 화학, 생물학과 같은 기초과학부문에서 과학기술발전의 원리적, 방법론적기초를 다져나가면서 세계적인 연구성과들을 내놓아야 합니다.》(《조선로동당 제7차대회에서 한 중앙위원회사업총화보고》 단행본 40페이지)

식물에서 분리된 유용물질의 하나인 스티벤류는 항산화활성이 높아 항산화 및 항암제로, 미백효과제로서 그 리용가치가 매우 높다.[1]

현재 레스베라트롤(3,5,4'-트리히드록시스티벤)과 같은 스티벤류들의 생화학적 및 생물학적특성들이 밝혀져 의약품과 화장품의 첨가제로서 리용되고있다.[2, 3]

이로부터 항산화활성이 높은 스티벤류물질을 개발하는것은 인민들의 건강증진과 인민 생활향상에 크게 이바지하게 될것이다.

론문에서는 새롭게 합성한 순도가 98%인 3,4,3',4'-테트라히드록시스티벤(THS)의 생화학적특성과 안정성에 대하여 논의하였다.

### 재료 및 방법

재료로서는 합성한 3,4,3',4'-테트라히드록시스티벤(THS)을 리용하였다.

DPPH소거활성[4, 6]과 티로시나제억제활성은 선행방법[5, 6]에 따라 결정하였다.

자외선조임처리는 무균함안에 설치된 자외선등(《FL15T8 GL》)으로 40cm의 거리에서 진행하였다.

### 결과 및 해석

#### 1) 3,4,3',4'-테트라히드록시스티벤(THS)의 생화학적특성

DPPH소거활성 디메틸설폭시드에 푼 10mmol/L THS용액을 리용하여 농도희석계렬을 제조하고 DPPH소거률을 측정하였다.(그림 1)

그림 1에서 보는바와 같이 THS농도에 따르는 DPPH소거률은  $IC_{50}$  48.4 $\mu$ g/mL이였다. 이 값은 레스베라트롤의  $IC_{50}$ 값 967.5 $\mu$ g/mL보다 훨씬 작다.[4] 즉 항산화활성이 레스베라트롤보다는 20배정도 더 높다. 이것은 벤졸고리에 히드록실기가 1개 더 많으며 히드록실기들이 *o*-위치 혹

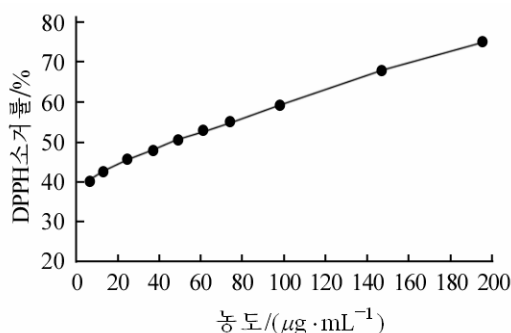


그림 1. THS희석계렬에 따르는 DPPH소거률

은  $p$ -위치에 있는 경우 환원세기가 높아지는 것과 관련된다고 볼수 있다.[2, 3]

티로시나제억제활성 디메틸sulfoxide에 푼 1mmol/L THS용액을 리용하여 각이한 농도희석 계열을 제조하고 티로시나제저해물을 측정한 결과는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 티로시나제에 대한 THS의 저해물은  $IC_{50}$  24.1 $\mu$ g/mL였다. 이로부터 합성한 THS는 레스베라트롤( $IC_{50}$  40.3 $\mu$ g/mL)보다 티로시나제억제활성이 1.7배 더 높다는 것을 알수 있다.[5]

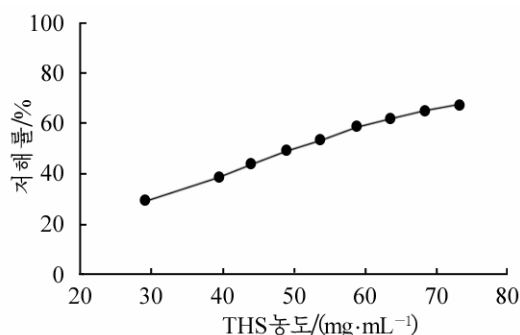


그림 2. THS농도에 따르는 티로시나제 저해물

## 2) 3,4,3',4'-테트라히드록시stilben(THS)의 안정성

보관안정성 합성한 3,4,3',4'-테트라히드록시stilben(THS)을  $-20^{\circ}\text{C}$ 의 어두운 곳에서 보관하면서 날자별로 100mmol/L THS-메타놀용액을 제조하여 보관기일에 따르는 DPPH 소거물을 측정하는 방법으로 보관안정성을 결정하였다.(그림 3)

그림 3에서 보는바와 같이  $-20^{\circ}\text{C}$ , 빛차단조건에서 고체상태로 보관하였던 THS의 항산화활성은 그대로 유지되었다. 이것은 일반랭동조건에서 오래동안 보관할수 있다는것을 의미한다.

자외선쪼임조건에서 THS의 빛안정성 무균함안에서 40cm 거리에 설치된 자외선등(《FL15T8 GL》)으로 메타놀에 푼 10mmol/L THS를 자외선쪼임처리하였다. 빛안정성을 시간에 따르는 잔존DPPH소거물로 평가하였다.(그림 4)

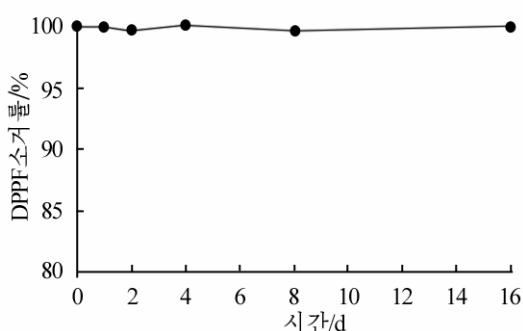


그림 3.  $-20^{\circ}\text{C}$ , 빛차단조건에서 보관기일에 따르는 THS의 DPPH소거물

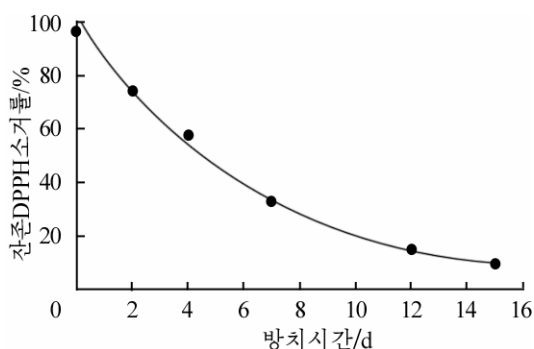


그림 4. 자외선쪼임조건에서 메타놀에 푼 THS의 안정성

그림 4에서 보는바와 같이 메타놀에 푼 THS의 DPPH소거활성은 자외선쪼임조건에서 서서히 지수함수적으로 감소되며 5일 후에는 50%, 15일 후에는 10%이하로 낮아진다. 이것은 THS의 립체구조가 자외선에 의해 불안정한 활성형구조로 넘어가고 이것이 인차 다른 화합물(히드록실기들의 중합 및 2중결합의 파괴에 의한 보다 복잡한 구조에로의 전환)로 전환되기 때문이다.[5-7]

THS-메타놀용액의 자외-가시선흡수스펙트럼 메타놀로 10 $\mu$ mol/L THS용액을 제조하여 190~800nm의 구간에서 흡수스펙트럼을 측정하였다.(그림 5)

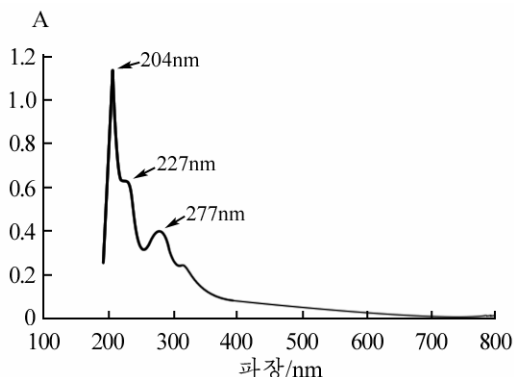


그림 5. THS-메타놀용액의 자외-가시선 흡수스펙트럼

그림 5에서 보는바와 같이 THS는 물질 파의 호상작용력이 강한 200~300nm에서 3개의 흡수극대(204, 227, 277nm)를 가진다. 페놀화합물이 210nm와 270nm에서 흡수극대를 가진다는것을 고려하면 227nm에서의 흡수극대는 THS의 공액2중결합구조에 기인되는것 같다.

이로부터 THS가 항산화 및 미백기능뿐 아니라 자외선방지기능도 가지고있으며 화장품첨가제로서 리용할수 있다는것을 알수 있다.

## 맺 는 말

THS의 DPPH소거활성은  $IC_{50}$  48.4 $\mu$ g/mL, 티로시나제억제활성은  $IC_{50}$  24.1 $\mu$ g/mL였다.

고체상태의 THS는 일반냉동조건(-20℃)에서 매우 안정하지만 자외선조임조건에서 메타놀용액에 푼 THS용액은 불안정하여 5일만에 활성은 50%, 15일이후에는 10%이하의 활성 밖에 유지하지 못한다. 또한 THS는 높은 자외선흡수능력을 가지고있어 자외선방지미백화 화장품첨가제로서 매우 유망한 물질이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Harri Latva-Mäenpää, Bioactive and Protective Polyphenolics from Roots and Stumps of Conifer Trees, Press Academic Dissertation, 5~14, 2017.
- [2] Mauricio Alexandre Reis Junior et al.; World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5, 7, 1574, 2016.
- [3] Jonata Augusto de Oliveira et al.; World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5, 12, 133, 2016.
- [4] J. A. Huege; Methods in Enzymol., 53, 302, 1987.
- [5] N. H. Shin et al.; Biochemical and Biophysical Research Communications, 243, 801, 1998.
- [6] Mahadeva Nayak et al.; International Journal of Scientific & Technology Research, 6, 1, 196, 2017.
- [7] Kang-Kang Song et al.; Biochemical and Biophysical Research Communications, 342, 1147, 2006.

### **Some Characteristics of 3,4,3',4'-Tetrahydroxystilbene**

*Kwon Chol Jin*

The biochemical characteristics of THS is as following: inhibitive activities ( $IC_{50}$ ) of DPPH radical and tyrosinase are  $48.4\mu\text{g/mL}$  and  $24.1\mu\text{g/L}$ , respectively.

The crystallized THS is very stable in  $-20^{\circ}\text{C}$  storage condition. But the photostability (survival activity) of THS in methanol solution under UV radiation is unstable i.e. 5 days later-50% and after 15 days-below 10% in UV radiation condition.

Then, THS is one of very hopeful UV-protective and whiten-cosmetic additives.

Key words: 3,4,3',4'-tetrahydroxystilbene, stilbene