

## 쑥잎추출물을 리용한 나노은용액의 제조조건에 대한 연구

김례향, 윤경일

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《현대과학기술의 빠른 발전은 기초과학의 성과에 토대하고있으며 과학기술분야에서의 자립성은 기초과학분야에서부터 시작됩니다.》(《김정일선집》 증보판 제10권 485페이지)

나노은은 항균성과 전도성, 촉매활성 등 우수한 특성들을 가진것으로 하여 여러 분야에서 그것을 효과적으로 리용하기 위한 연구가 널리 진행되고있다. 최근 전통적인 물리화학적방법이 아닌 록색합성법 즉 생물재료를 리용한 나노재료제조방법이 개발되어 나노은의 합성에도 널리 적용되고있다. 특히 식물의 잎이나 줄기, 열매 등을 리용하여 나노은을 효과적으로 합성할수 있다[1, 2]는것이 발표되였다.

우리는 흔한 쑥잎을 재료로 하여 나노은용액을 제조하기 위한 몇가지 조건을 검토하였다.

### 재료와 방법

재료로는 질산은(99.9%, 분석순), 쑥(*Artemisia asiatica*), 기구로는 자외가시선분광광도계(《DU<sup>®</sup>730》), 레이자립도분석기(《BT-90》), 랭동원심분리기(《KUBOTA KR-20000S》)를 리용하였다.

쑥잎추출물은 다음과 같이 제조하였다.

증류수로 세척한 쑥잎을 방안온도에서 공기건조시키고 잘게 분쇄하였다. 분쇄한 가루 2g을 증류수 25mL에 넣고 80℃에서 30min동안 추출한 다음 러파포로 고형분을 걸러내고 원심분리(2 000r/min, 10min)하여 얻은 상청액을 쑥잎추출물로 리용하였다.

용액속에서 나노은립자들은 결면플라즈몬공명효과에 의하여 보통 400~450nm의 빛을 세계 흡수하지만 질산은용액은 무색이다. 따라서 반응계에서 식물성분들에 의해 형성되는 나노은립자의 형성정도는 이 구간에서의 흡수스펙트럼과 최대흡수파장의 변화로 관측된다. 그러므로 나노은의 제조조건은 반응액의 흡광도변화에 미치는 반응온도와 시간, 추출물의 첨가량의 영향을 관찰하는 방법으로 검토하였다. 일반적으로 록색합성법으로 나노은을 합성할 때 질산은의 농도를 1mmol/L정도로 정하는것이 합리적이라고 밝혀져있으므로 반응계에서 질산은의 농도를 우와 같이 고정시켰으며 얻어진 나노립자의 크기분포는 레이자립도분석법[3, 4]으로 평가하였다.

### 결과 및 논의

#### 1) 나노은의 형성에 미치는 몇가지 요인의 영향

일정하게 희석된 쑥잎추출물용액은 연한 누런색으로서 질산은이 없을 때 가열하면 색깔변화가 알리지 않았지만 질산은이 있을 때에는 방온도에서도 1h이내에 검붉은색으로 변화되였다. 이것은 반응액에서 질산은이 쑥잎추출물에 의하여 환원되어 나노은으로 되면서 빛을 흡수하기때문이다.

우선 쑥잎추출물을 20배로 희석하고 각이한 온도에서 1h동안 처리한 결과 반응액의 색 같은 온도가 높아짐에 따라 더 빨리 더 세게 변화되었다. 이때 매 반응액을 증류수에 9배 되게 희석하고 380~460nm 구간에서 흡수스펙트르를 측정하였다. 반응온도에 따르는 흡수스펙트르변화는 그림 1과 같다.

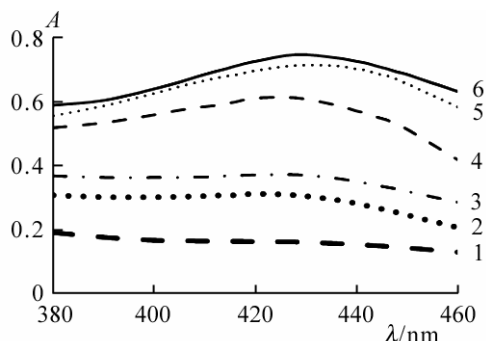


그림 1. 반응온도에 따르는 흡수스펙트르변화  
1-6은 반응온도가 각각 40, 50, 60, 70, 80, 90°C인 경우

그림 1에서 보는바와 같이 반응온도가 높아짐에 따라 반응액이 420~440nm(최대흡수파장 428nm)구간의 빛을 세게 흡수한다는것을 알수 있다. 이것은 나노은용액에 특징적인 흡수파장구간에 속하는것으로서 선행연구결과[4]와 일치한다. 반응온도가 증가함에 따라 흡수봉우리높이가 증가하다가 80°C이상에서부터 포화되므로 반응온도를 80°C로 정하는것이 합리적이라는것을 알수 있다.

다음 쑥잎추출물의 희석배수를 20배로, 반응온도를 80°C로 정하고 각이한 시간동안 가열하면서 반응액의 흡광도변화를 관찰하였다. 이때 반응액을 증류수에 14배 되게 희석하고 최대흡수파장 428nm에서 흡광도를 측정하였다. 반응시간에 따르는 흡광도변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이  $A_{428}$  값이 3h때부터 포화되었다.

이에 기초하여 80°C에서 3h동안 가열할 때 쑥잎추출물의 희석배수에 따르는 반응액의 흡광도변화를 관찰하였다. 이때 나노은용액은 14배 희석하고 측정하였다. 쑥잎추출물의 희석배수에 따르는 흡광도변화는 그림 3과 같다.

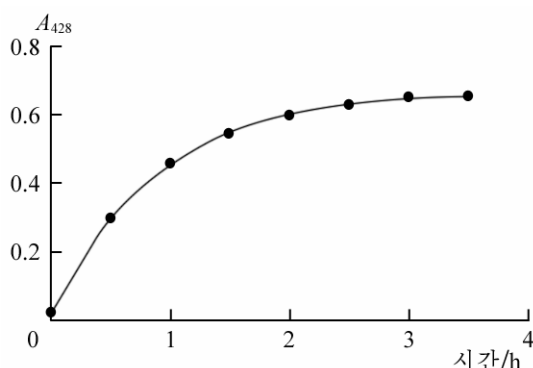


그림 2. 반응시간에 따르는 흡광도변화

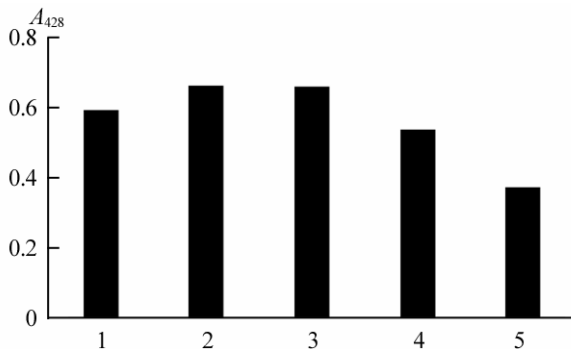


그림 3. 쑥잎추출물의 희석배수에 따르는 흡광도변화  
1-5는 희석배수가 각각 10, 15, 20, 40, 80배인 경우

그림 3에서 보는바와 같이 나노은용액의 흡광도는 쑥잎추출물의 희석배수가 각각 15, 20배일 때 최대였다. 그러므로 반응계에서 쑥잎추출물의 희석배수는 20배로 할 때가 합리적이라고 보았다.

이상의 결과로부터 나노은제조조건은 반응액의 질산은농도가 1mmol/L일 때 반응온도 80°C, 반응시간 3h, 쑥잎추출물의 희석배수 20배이다.

## 2) 제조한 나노은용액의 립자크기분포

위의 조건에서 제조한 나노은용액의 립자크기분포특성을 레이자립도분석기로 분석한 결

과는 그림 4와 같다.

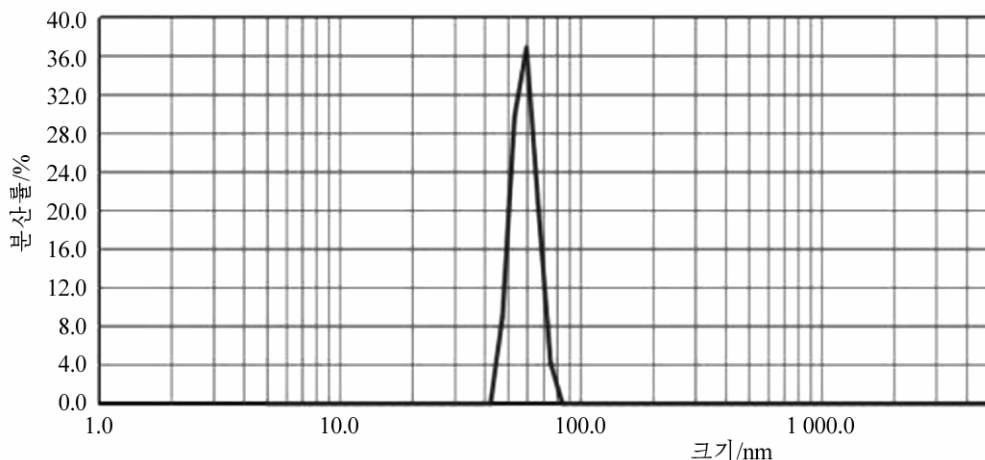


그림 4. 나노은용액의 레이저립도분석결과

그림 4에서 보는바와 같이 얻어진 나노은의 크기는 45~80nm이며 평균크기는 58nm였다. 이상의 실험결과들은 쑥잎추출물을 리용하여 나노은용액을 매우 간단히 제조할수 있다는것을 보여준다.

## 맺는말

쑥잎추출물을 리용한 나노은용액의 제조조건은 질산은농도 1mmol/L에서 반응온도 80℃, 반응시간 3h, 쑥잎추출물의 희석배수 20배이며 이때 립자크기는 45~80nm였다.

## 참고문헌

- [1] 원일준 등; 생물학, 2, 25, 주체103(2014).
- [2] G. Liangpeng et al.; Int. J. Nanomedicine, 9, 2399, 2014.
- [3] S. Irvani; Green Chem., 13, 2638, 2011.
- [4] S. Mohamad et al.; Int. J. Nanomedicine, 11, 4439, 2016.

주체107(2018)년 7월 5일 원고접수

## Preparation of Nano-Silver Solution Using the Leaf Extract of *Artemisia asiatica*

Kim Rye Hyang, Yun Kyong Il

Nano-silver solution is effectively prepared on the condition of  $\text{AgNO}_3$ —1mmol/L, temperature—80℃, reaction time—3h and dilution of *Artemisia asiatica* leaf extract—20 times, and the particle size is ranged from 45nm to 80nm.

Key words: nano-silver, particle, *Artemisia asiatica*