

해조류 추출물을 이용한 은나노입자 합성 및 특성 분석

장윤영, 김지원, 박지호, 김시원, 신호진, 공민배, 장현태
한서대학교 화학공학전공
e-mail:htjang@hanseo.ac.kr

Characterization and Synthesis of silver nanoparticles using seaweed extract

Yoon-Young Jang, Ji-Won Kim, Ji-Ho Park, Si-Won Kim, Hyo-Jin Shin,
Min-Bae Kong, Hyun-Tae Jang
Dept. of Chemical Engineering, Hanseo University

요약

나노입자 합성에는 전기화학적, 음파화학적, 환원, 방사선 및 초음파를 이용하는 다양한 공정이 있으며, 최근에는 녹색 화학적 방법인 친환경적 합성 경로가 있다. 녹색 나노입자 합성은 유해한 화학물질을 사용하지 않고, 식물 추출물, 균류, 박테리아 및 조류와 같은 생물학적 재료를 사용하여 수행한다. 나노입자 친환경적 합성은 이화학적 합성법에 비하여 독성이 적고, 나노입자의 형상과 크기가 우수하다. 다양한 조합으로 나노입자의 대량 가능성을 제시할 수 있다. 본 연구에서 친환경합성법으로 홍조류인 *Porphyra suborbiculata* 추출물을 이용하여 Ag를 대상으로 합성을 수행하였다. 동결 건조하여 분쇄한 후 초음파와 원심분리로 추출물을 분리하였으며, 분리된 추출물을 환원제로 사용하여 다양한 금속 전구체를 대상으로 사용하여 Ag 나노입자를 합성하였다. 합성된 나노입자는 UV 분광광도법, DRS-UV 분광광도법, FT-IR 분광법, Solid XRD, SEM, EDS 등의 물리화학적 분석으로 나노입자를 특성화하고, 항균 성능과 항산화 성능 및 광촉매 활성능을 연구하여 화학적 방법으로 합성된 나노입자와 동일 또는 우수한 성능을 나타내었다.

1. 서론

최근 흥미로운 연구 분야는 나노기술을 생명공학, 의생명과학 등에 활용하는 분야이다. 나노입자 합성에는 전기화학적, 음파화학적, 환원, 방사선 및 초음파를 이용하는 다양한 공정이 있으며, 최근에는 녹색 화학적 방법인 친환경적 합성 경로가 제안되고 있다[1]. 녹색 나노입자 합성은 유해한 화학물질을 사용하지 않고, 식물 추출물, 균류, 박테리아 및 조류와 같은 생물학적 재료를 사용하여 나노입자를 생체 합성하여 의약품 및 기타 생물 의학의 응용 분야에 적용하여 다양 이점을 제공할 수 있다[2]. 이와 같은 나노입자 친환경적 합성은 이화학적 합성법에 비하여 독성이 적고, 나노입자 형상과 크기가 우수하다. 다양한 조합으로 나노입자의 대량 생산 가능성을 제시할 수 있으므로 높은 상용화 신뢰성을 확보할 수 있다. 나노입자 합성에 사용되는 식물 추출물은 환원제 역할만이 아닌 캡핑제, 안정화제 역할도 수행한다. 식물 추출물을 이용한 나노입자 제조공정은 미생물을 기반으로 하는 공정에 비하여 상대적으로 상용화가 가능하고 비용이 저렴하게 구성될 수 있다. 식물 추출물을 매개체로 금속의 환원시 금속염의 수용액과 함께 수성 또는 수성 알코올성 추출물의 첨가를 포함한다. 반응은 상온에서 일어나며 독성 부산물 발생 없이 수분에서 몇 시간 이내에 합성 완료된다. 이러한 장점을 지닌 합성법을 다양한 금속을 대상으로 본 연구에서 수행하였다.

2. 실험장치 및 방법

해양 홍조류인 *Porphyra suborbiculata*를 사용하였다. 시료를 동결 건조하여 분쇄한 후 초음파를 이용하여 환원제 성분을 추출하고, 원심분리 방법으로 추출물을 분리하였다. 분리된 추출물을 환원제로 사용하여 다양한 Ag 전구체를 대상으로 Ag-나노입자를 합성하였다.

합성된 나노입자는 UV-가시광선 분광광도법, DRS-UV-가시광선 분광광도법, 푸리에 변환 적외선(FT-IR) 분광법, Solid XRD, 주사전자현미경(SEM), EDS 등의 물리화학적 분석으로 특성화하였다. 또한 성능은 항균 분석(웰 확산법)을 사용하였다. 항균 활성은 Ag-NPs의 항균 활성을 테스트하기 위해 한천 웰 확산 방법으로 그람-양성균, 그람-음성균을 대상으로 수행하였다.

참고문헌

- [1] Ganesh M., Ubaidulla U., Jang H. T., "Chitosan-Telmisartan polymeric cocrystals for improving oral absorption: *In vitro* and *in vivo* evaluation", *Int. J. Biol. Macromol.*, 131, 879-885 (2019)
- [2] Jayaprakash, J., Ganesh M., Jang, H. T., "Green biogenic synthesis of zinc oxide nanoparticles using *Pseudomonas putida* culture and its *In vitro* antibacterial and anti-biofilm activity", *Biocat. Agri. Biotech.*, 21, 101327 (2019)