

سنتز سبز نانوذرات نقره با استفاده از عصاره برگ موسیر (*Allium stipitatum*)

فاطمه سرلک^۱، محمد هادی مشکوة سادات^{۲*}
۱- کارشناسی ارشد شیمی آلی، دانشگاه صنعتی قم
۲- دانشیار گروه شیمی، دانشگاه صنعتی قم
meshkatsadat.m@qut.ac.ir *

نتایج و تحلیل

-نتایج و بحث

۱- سنتز و طیف سنجی ماوراءبنفش-مرئی نانو ذرات: روش بیوسنتز نانو ذرات نقره بوسیله احیای یون های نقره به وسیله عصاره گیاه موسیر انجام گرفت. اولین نشانه درستی سنتز نانوذرات نقره تغییر رنگ محلول می باشد که بعد از ۱۲ ساعت رنگ قهوه ای تیره مشاهده شده نشان دهنده وجود نانو ذرات نقره در محلول هست. نتیجه طیف سنجی اسپکتروفتومتری UV-Vis عصاره گیاه موسیر سنتز نانو ذرات نقره. حداکثر پیک جذبی در منحنی از عصاره پس از سنتز نانو ذرات نقره در محدوده ۴۰۰ الی ۴۵۰ نانومتر نشان دهنده تولید نانو ذرات نقره است.

۲- آنالیز پراش پرتو ایکس (XRD): ساختار بلوری نانو ذرات نقره با استفاده از پراش اشعه ایکس (XRD) مورد بررسی قرار گرفت. طیف XRD مربوط به نمونه ها نشان دهنده وجود کریستال های نانو ذرات نقره سنتز شده به کمک عصاره برگ درخت عناب و برگ موسیر می باشند. براساس نمودار زیر الگوی XRD در سطوح ۰۱۱، ۰۲۰، ۰۳۱ که به ترتیب مربوط به زوایای ۰۹۲۳/۳۸، ۰۴۴/۳۲۱، ۰۶۶/۳۲۱ و ۰۷۹/۳۰۱ وجود نانو ذرات نقره کریستال اثبات شد. در این میان قله مربوط به زاویه ۰۹۲۳/۳۸ از اهمیت بیشتری برخوردار است.

۳- آنالیز میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM): تصویر میکروسکوپ الکترونی نگاره مربوط به نانوذرات نقره سنتز شده نشان دهنده این است که نانو ذرات نقره حاصل دارای اشکال کروی و اندازه ای در حدود ۳۰ تا ۹۰ نانومتر می باشند.

۴- آنالیز طیف سنجی تبدیل فوریه فرو سرخ: جهت شناسایی گروه های عاملی که تثبیت کننده سنتز نانوذرات نقره با استفاده از عصاره موسیر هستند، آنالیز توسط دستگاه مادون قرمز انجام گرفت. در نتیجه پیک جذبی پهنی در 3374cm^{-1} مربوط به جذب مشخصه هیدروکسیل ها مشاهده می کنیم همچنین نمودار به باندهای جذبی با شدت کم 1388cm^{-1} و 1584cm^{-1} مطابق با حالت های ارتعاشی کششی به ترتیب به C-N آمین های آلیفاتیک و آروماتیک و ارتعاشات کششی C=C اشاره دارد. پیک های مشاهده شده در 1073cm^{-1} مربوط به C-C الکل ها، اترها، کربوکسید اسیدها، اترها و ارتعاشات در ناحیه 545cm^{-1} و 838cm^{-1} (برای C-H خمشی) که از ویژگی های C-H آلکانها هستند.

نتیجه گیری

در این کار پژوهشی هدف اصلی تولید نانو ذرات نقره با استفاده از روش شیمی سبز به عنوان روشی ارزان، ایمن و سازگار با محیط زیست بود. برای رسیدن به این هدف برای اولین بار از عصاره برگ ها گیاه موسیر به عنوان عامل کاهنده استفاده شد. بررسی های صورت گرفته نشان داد که میتوان با استفاده از عصاره گیاهی به همراه محلول AgNO_3 نانو ذرات نقره سنتز کرد. نتایج حاصل از SEM و XRD و UV-Vis بیانگر آن است که نمونه سنتزی به صورت کاملاً خالص، با مورفولوژی کروی و به ترتیب ابعادی در حدود ۱۳۰ الی ۹۰ نانومتر سنتز شده اند. پیکهای ارتعاشی مشاهده شده در آنالیز FT-IR حضور گونه های هیدروکسیل OH که نشان دهنده ترکیبات فنولی مانند فلاونوئیدها هستند، را نشان می دهد. همچنین شناسایی مولکول های زیستی که در سنتز نانوذرات دخالت داشتند، توسط مطالعات FT-IR تایید شد و ماکزیم جذب نانو ذرات نقره توسط دستگاه UV-Vis به ترتیب در طول موج های nm404 اندازه ذرات توسط آنالیز دستگاه پراش اشعه ایکس مشخص شد. مزایای استفاده از این روش سنتز زیستی عبارتند از: ۱. استفاده از عصاره گیاهی به عنوان یک جایگزین اقتصادی و موثر، ۲. استفاده از پیشماده های پاک، غیر سمی و بیخطر، ۳. استفاده از گیاه به عنوان عامل کاهنده و پایدار کننده است.

منابع

- Ashokkumar, S., (2014). "Synthesis, characterization and catalytic activity of silver nanoparticles using Tribulus terrestris leaf extract." Vol. 121, 88-93
- Chandran, S.P., (2006). "Synthesis of gold nanotriangles and silver nanoparticles using Aloe vera plant extract." Biotechnology progress, 1, 577-583.
- Dahmardeh, M., Taji, I. Khammari, and T. Hadad. (2017). "Evaluation of the green synthesis iron and silver nanoparticles of green tea (*Camellia sinensis* L.) extract on morphological and physiological traits of borage (*Borago officinalis* L.)." Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 3(1) 330-345.
- Ghandehari S, Homayounitabrzi M, Ardalan P. (2017). "Antioxidant And Cytotoxic Properties of Green Synthesized Silver Nanoparticles from Rubia tinctorum." Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences 6(2), 57-67.
- Ghandhary, H. (2018). "Evaluation of antioxidant effects and toxicity of silver nanoparticles synthesized by green method by aqueous extract of Ronas plant on liver cancer cells (HepG2) compared to normal cutaneous fibroblast cells." Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences 136, 57-67.
- Karamian, R, and Kamalnejade. J (2017). "Green Synthesis of Silver Nanoparticles using Aqueous Seed Extract of Cuminum cyminum L. and Evaluation of their Biological Activities." Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences 128-141.
- Miavaghi, M.B. Latifeh Pourakbar. (2015). "Phytosynthesis of Silver Nanoparticles by Medicinal Plant *Malva neglecta*." Qom Univ Med Sci 10(3), 38-44.
- Mohanpuria, P., Rana N.K, and Yadav S.K.. (2008). "Biosynthesis of nanoparticles: technological concepts and future applications." Journal of nanoparticle research 18. 507-517.
- Mohaseli, T, and Porseyyedi Sh. (2015). "Synthesis and characterization of silver nanoparticles using aqueous extract of sesame seeds." Biotechnology of Tarbiat Modares University 6(10), 11-17.

چکیده

بیوسنتز نانو ذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه موسیر (*Allium stipitatum*) با توجه به کاربردهای گسترده شان در زمینه های مختلف علوم مانند پزشکی، شیمی، کشاورزی و بیوتکنولوژی توجه زیادی را به خود اختصاص داده اند. روش های اصلی تولید نانو ذرات، روش های شیمیایی و فیزیکی بوده که اغلب هزینه بر و برای محیط زیست زیان آور می باشند. از آنجایی که سنتز سازگار با محیط زیست نانو ذرات با ترکیبات شیمیایی، اندازه، شکل های مختلف و پراکندگی کنترل شده یکی از مهم ترین جنبه های فناوری نانو و فناوری نانو سبز می باشد، بنابراین بیوسنتز نانو ذرات به عنوان یک جایگزین مؤثر به جای روش های شیمیایی و فیزیکی پیشنهاد شده است. از آنجایی که عصاره گیاهی حاوی متابولیک های ثانویه متفاوتی می باشد، به عنوان عوامل کاهنده و پایدارکننده و واکنش کاهش زیستی برای تولید نانو ذرات فلزی عمل می کنند. در این پروژه ابتدا تولید سبز نانو ذرات نقره توسط عصاره برگ گیاه موسیر به عنوان عامل کاهنده و پایدارکننده انجام شد. این روش کم هزینه، غیر سمی و سازگار با محیط زیست در مقایسه با فن های شیمیایی و یا فیزیکی هست. ذرات به دست آمده با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM و تجزیه و تحلیل پراش اشعه ایکس XRD و طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه FTIR و روش اسپکتروفتومتر UV-Vis مورد مطالعه قرار گرفت. نتیجه تغییر رنگی که نشان دهنده صحت سنتز نانو ذرات نقره می باشد، در شرایط بهینه مورد بررسی قرار گرفت.

کلمات کلیدی: سنتز سبز، نانو ذرات نقره، گیاه موسیر

مقدمه

امروزه در عرصه صنعت و فناوری های پیشرفته نانو تکنولوژی یک رشته نوظهور در صنعت علوم و تحقیق و پژوهش و گسترش فناوری در سطوح اتمی و ماکرو مولکولی می باشد (Ghandehari, 2017). نانو ذرات، ذره ایست میکروسکوپی که حداقل یک بعد آن کمتر از ۱۰۰ نانومتر است (Mohanpuria, 2008). نانو ذرات با روش های شیمیایی مختلفی تهیه می شوند که دارای معایبی همچون بجای گذاشتن مواد سمی و خطرناک بر روی سطوح، هزینه های بالا می باشند (Shams 2015). بنابراین امروز بیشتر از گیاهان بعنوان منبعی تجدید پذیر و زیست سازگار و ارزان در تهیه نانو ذرات استفاده میشود (Miavaghi 2015) و همچنین حضور متابولیت های ثانویه مانند فلاونوئید ها، ترپنوئیدها، آلکالوئیدها به عنوان عوامل کاهنده و بطور گسترده در عصاره گیاهان وجود دارد، سبب شده که نسبت به دیگر روش های سنتز نانو ذرات بیشتر ترجیح داده شوند (Karamian 2017). نانو ذرات با استفاده از گیاهان مثل برگ آلوئه ورا (Chandran 2006)، شمعدانی (Shankar, 2003)، خارخاسک (Ashokkumar, et al. 2014)، درخت طلوسوس (Sathiya 2014)، برگ چریش (Nazeruddin, 2014)، دارچین (Sathishkumar, 2009)، پنیرک قرمز (Zayed, Eisa 2012) و بسیاری دیگری از گیاهان انجام شده است. نانو ذره نقره در میان دیگر نانو ذرات فلزی از اهمیت بیشتری برخوردار است که به طور وسیع در زمینه های مختلف صنعت از جمله پزشکی، آرایشی بهداشتی، الکترونیک کاربرد های فراوان دارد (Dahmardeh, 2017). در جهان امروزی به دلیل وجود بیماری های فراوان و زیاد شدن مقاومت برابر آنتی بیوتیک ها پژوهشگران از نانو ذرات نقره بعنوان یک عامل تاثیر گذار و ضد بیماری زا بر روی باکتری ها و ویروسی استفاده می کنند (Mohaseli 2015). در این تحقیق از برگ گیاه موسیر جهت سنتز زیستی نانو ذرات نقره استفاده شده است. موسیر گیاهی است از سرده سیر و خانواده پیازیان در کشورهای آسیا میانه، هند، خاور دور و همچنین بومی ایران است. موسیر دریا سوخ، خمین، الشتر، هرسین، کوهرنگ، آشتیان، سپیدان، بروجرد، اصفهان، فارس، نهاوند، خوانسار، دشت ارزن، دلفان در ایران می روید. این گیاه حاوی اسید های چرب و عناصر چرب مانند پتاسیم، سدیم، آهن، مس، روی، منگنز، آهن است. از این گیاه برای کاهش قند خون برای افراد دیابتی، سم زدایی از بدن، ترمیم کننده زخم ها، تسکین دهنده التهاب طحال و کبد، کاهش سردرد میگرنی، کمک به سیستم قلبی-عروقی، تنظیم فشار خون و کاهش چربیهای خون و از صلب شدن شرائین جلوگیری می کند (Moradi, 2014).

مواد و روش ها

۱- جمع آوری و تهیه عصاره گیاه موسیر: *Allium stipitatum* گیاه موسیر در ابتدا برگ گیاه موسیر (تهیه شده از مناطق کوهستانی استان لرستان- الیکودرز) با آب مقطر به خوبی شستشو داده شد سپس در دمای اتاق و به دور از نور قرار گرفته تا خشک شوند و پس از آن با پیچی و هاون به خوبی خرد و پودر شدند (شکل ۱). ۵ گرم پودر تهیه شده از گیاه موسیر را با ۱۰۰ سی سی آب دیونیزه مخلوط شد و به مدت زمان ۳۰ دقیقه در دمای جوش روی هیتر قرار گرفت و بعد از سرد شدن با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ ۴۰۰۰ دور در دقیقه فیلتر شد و عصاره آبی حاصل برای آزمایشات بعدی در دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شد.

۳- سنتز نانو ذرات: ۶۰ سی سی از عصاره تهیه شده را با ۱۶۰ سی سی محلول نقره نیترات $7/1\text{g}$ مخلوط کرده و محلول را به مدت ۱ ساعت در دمای آزمایشگاهی بر روی هیتر با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد. جهت مشاهده تغییرات رنگ بروی میزان جذب محلول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (Vis - UV) مدل MA_2500 ساخت آلمان در محدوده ۳۰۰-۷۰۰ نانومتر مورد بررسی قرار گرفت. محلول حاوی نانو ذرات ساخته شده با دور ۸۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شده سپس محلول رویی دور ریخته شد.

۴- تعیین اندازه و مورفولوژی نانو ذرات: تولید زیستی نانوذرات نقره با از عصاره گیاه موسیر، برای اندازه گیری ابعاد، خواص ساختاری، خواص اپتیکی، مورفولوژی با دستگاه های پراش اشعه ایکس (XRD)، دستگاه اسپکتروفتومتری فرابنفش و فرورسرخ و میکروسکوپ الکترونی (SEM) مورد آنالیز و مشخصه یابی قرار گرفتند. برای مشخص کردن ساختار کریستالی و بدست آوردن الگوی پراش اشعه ایکس نانوذرات نقره حاصل از دستگاه پراش سنج ایکس مدل XRD Rigaku Ultima IV استفاده شد. مورفولوژی نانوذرات نقره بوسیله دستگاه میکروسکوپ الکترون (SEM) مدل SEM FEI Quanta 200 و برای تعیین اندازه و ساختار گونه های شیمیایی توسط دستگاه FT_IR کمپانی Thermo مدل AVATAR مورد مطالعه قرار گرفت.