University of Tehran
Aras International Campus

2nd International Conference on Nanotechnology & Nanoscience
University of Tehran - جامعة طهران
المؤتمر الدولي الثاني لتكنولوجيا و علوم النانو

سنتز سبز نانوذرات اکسید روی با استفاده از عصاره بذر گیاه رازیانه

پریسا سالاری[1]، میرزا محمدرضا شریف مقدم*[2]، معصومه بحرینی[3]، منصور غفاری مقدم[4]

1 دانشجوی کارشناسی ارشد میکروبیولوژی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

3و2 استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

4 دانشیار گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل، ایران

p.salari94@gmail.com

Abstract / مخلص

در این مطالعه آزمایشگاهی، نانوذرات اکسید روی با کمک عصاره آبی بذر گیاه رازیانه که دارای خاصیت آنتی اکسیدانی سرشاری می باشد، به روش سنتز سبز از طریق امواج اولتراسونیک تولید شد. سنتز سبز به علت داشتن مزایایی چون سازگار بودن با محیط زیست نسبت به روش های شیمیایی و فیزیکی ارجحیت دارد. نانوذرات اکسید روی خواص گوناگونی از جمله ضد میکروبی، ضد التهابی و حتی ضد سرطانی دارند و همچنین در صنایع گوناگونی به کار می آیند. در این روش، نمک نیترات روی به همراه عصاره گیاهی در دمای 28 درجه سانتی گراد به مدت 24 ساعت انکوبه شد. تایید تشکیل نانوذرات ZnO با آنالیزهایی مثل XRD، UV-Vis و FE-SEM انجام پذیرفت. یافته ها بیانگر وجود پیک جذبی نانوذره های اکسید روی در 231 نانومتر بود. همچنین، طبق فرمول دبای شرر میانگین سایز نانوذرات 34.54 نانومتر در آنالیز XRD محاسبه گردید و با توجه به نتایج میکروسکوپ الکترونی، اشکال شش ضلعی نانوذرات به خوبی رویت شد. نانوذرات اکسید روی در این تحقیق، با بهره گیری از عصاره آبی بذر گیاه دارویی رازیانه تولید شد.

کلمات کلیدی: سنتز سبز، عصاره بذر گیاه رازیانه، نانوذرات اکسید روی

Introduction / مدخل

ذراتی با اندازه کمتر از 100 نانومتر معمولا نانوذره نامیده می شوند که ابزاری نوین با ویژگی های شایان توجه به حساب آمده و از طرق مختلف شیمیایی، فیزیکی و زیستی یا سبز می توانند تولید شوند که روش های سنتز سبز با استفاده از میکروب ها و یا گیاهان انجام می گیرد[1]. از طرفی متدهای سنتز بیولوژیک در مقایسه با راه های فیزیکی و شیمیایی دوستدار محیط زیست، راحت و ارزان اند[2]. اکسید روی جزو موادی است که توسط سازمان غذا و داروی آمریکا به عنوان یک افزودنی مجاز تلقی می شود[3]. به علاوه کاربرد نانوذرات اکسید روی در زمینه های متفاوت و گسترده ای از قبیل پزشکی همانند تاثیر علیه بیماری های سرطانی، ویروسی و آسیب های پوستی مشخص شده است. این نانوذرات همچنین اثرات ضد التهابی و آنتی باکتریال بالقوه ای دارند و در داروسازی، صنایع خودروسازی و آرایشی- بهداشتی هم به کار می روند[4, 5]. گیاه رازیانه یا بادیان سبز با نام علمی (Foeniculum Vulgare Mill) گیاهی چند ساله، علفی و متعلق به خانواده چتریان (Umbelliferae) است که بذر آن فعالیت ضد اکسیدانی و ضد میکروبی بالایی دارد[6]. پالمیتیک، لینولئیک و اولئیک اسید جزو روغن های فراری هستند که منجر به بروز خاصیت آنتی اکسیدانی در این گیاه دارویی می شوند[7]، اگرچه وجود فعالیت آنتی اکسیدانی می تواند مربوط به حضور ترکیبات فنولی موجود در بذر مانند (E-anethole، Z-anethole و α-thujone) هم باشد[8]. عصاره گیری به وسیله امواج فراصوت یکی از بهترین شیوه های استخراج مواد می باشد که حمام فراصوت کاربرد بیشتری نسبت به پروب دارد[9]. در تحقیقی مشابه، Naseer و همکاران در سال 2020 با استفاده از عصاره برگ گیاهان فلوس و زیتون تلخ نانوذره اکسید روی سنتز کردند. ضمن اینکه برگ گیاه فلوس دارای انواع مواد با خاصیت آنتی اکسیدانی است. آنها نتیجه گرفتند که سنتز سبز یک راه پیشنهادی خوب برای تولید نانوذرات محسوب می گردد[10]. همچنین موسوی و همکاران در سال 1398 با کمک عصاره بذر رازیانه نانوذره آهن تولید کردند و نشان دادند که خاصیت آنتی اکسیدانی موجود در بذر گیاه رازیانه موجب سنتز نانوذرات علاوه بر خواص دارویی آن می باشد[11]. هدف از انجام این پروژه، سنتز نانوذره ZnO از عصاره آبی بذر گیاه رازیانه با کمک حمام فراصوت است که یافته های بررسی های مولکولی نظیر الگوی پراش اشعه ایکس (X-ray Diffraction-XRD)، طیف سنجی مرئی-فرابنفش (Ultraviolet–visible spectrophotometry-UV–Vis) و میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی (Field Emission Scanning Electron Microscope-FE-SEM) از تولید نانوذره حکایت دارند.

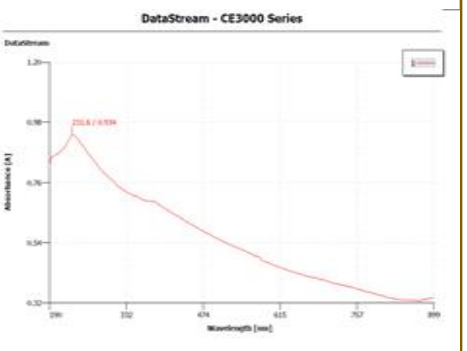
Discussion / مناقشة

برای اثبات تشکیل نانوذره اکسید روی با استفاده از عصاره آبی رازیانه آنالیز طیف سنجی مرئی-فرابنفش صورت گرفت که نتیجه آن در شکل شماره 1 نشان داده شده است. بر این اساس قله در طیف جذبی نانوذرات ZnO حدود 231 نانومتر است که تاییدی بر تشکیل نانوذره است. از طرف دیگر، جهت ارزیابی دقیق تر ساختار بلوری و معلوم شدن سایز نانوذره آزمایش XRD انجام شد. با توجه به پیک های حاصل بر اساس شکل شماره 2 الگوی طیف با الگوی انکسار پرتوی X اکسید روی مطابقت دارد و در زاویه Θ دارای پیک های 100، 002، 101، 102، 110، 103، 200، 112 و 201 است. از سوی دیگر، طبق داده های استخراج شده از نتیجه XRD و با کمک معادله دبای شرر (معادله شماره 1) میانگین اندازه بلور نانوذره ZnO 34.54 نانومتر به دست آمد. فرمول به صورت ذیل می باشد:

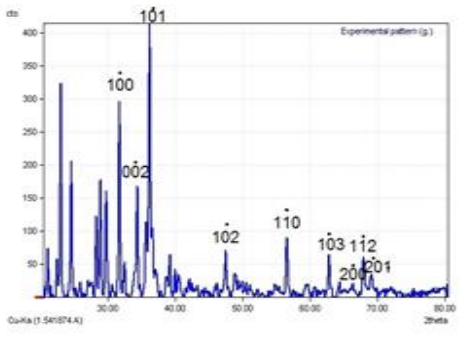
معادله شماره1 $d=0.9\lambda/\beta \cos\theta$

در این فرمول d به اندازه بلورک نانوذرات، λ به طول موج منبع تابش پرتوی X و β به پهنای پیک در نیمه ارتفاع اشاره می کند.

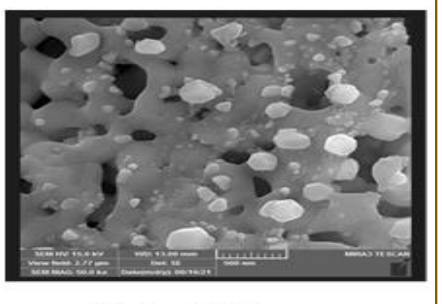
همانطور که واضح است، پیک های حاضر به علت ساختار بلورینگی نانوذرات ساخته شده، تیز هستند. مطابق با شکل های شماره 3 و 4 که نشانگر تصاویر آنالیز (FE-SEM) نانوذرات اکسید روی سنتز شده در بزرگنمایی های به ترتیب 500 و 200 نانومتر است، اشکال شش ضلعی ذرات قابل مشاهده می باشد که این مسئله تاییدی بر حضور ZnO است. بنابر این پژوهش، از طریق عصاره آبی بذر گیاهان دارویی همچون رازیانه که دارنده خاصیت آنتی اکسیدانی هستند، هم می توان به نانوذرات اکسید روی که کاربردهای متنوعی دارد، دست یافت.



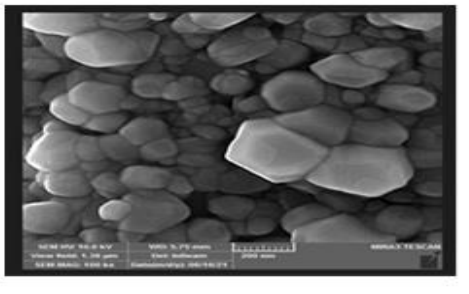
شکل شماره ۱ - طیف اسپکتوفتومتری UV-Vis نانوذرات ZnO سنتزی



شکل شماره ۲ - الگوی XRD نانوذرات ZnO سنتزی



شکل شماره ۳- تصویر FE-SEM نانوذرات ZnO سنتزی با بزرگنمایی ۵۰۰ نانومتر



شکل شماره ۴- تصویر FE-SEM نانوذرات ZnO سنتزی با بزرگنمایی ۲۰۰ نانومتر

References المراجع

1.Salem, S.S. and A. Fouda, Green synthesis of metallic nanoparticles and their prospective biotechnological applications: an overview. Biological trace element research, 2021. 199(1): p. 344-370.
2.Awwad, A.M., et al., Green synthesis of zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) using Ailanthus altissima fruit extracts and antibacterial activity. Chem. Int, 2020. 6(3): p. 151-159.
3.Wieringa, F.T., M.A. Dijkhuizen, and C.E. West, Iron and zinc interactions. The American journal of clinical nutrition, 2004. 80(3): p. 787-788.
4. جنگی, et al., بررسی اثر نانوذرات اکسید روی سنتز شده به روش شیمی سبز با دنا. Nova Biologica Reperta, 2020. 7(2): p. 145-152.
5.Keerthana, S. and A. Kumar, Potential risks and benefits of zinc oxide nanoparticles: a systematic review. Critical reviews in toxicology, 2020. 50(1): p. 47-71.
6. صمدی, et al., مطالعه خاصیت ضدباکتریایی اسانس گیاه رازیانه (Foeniculum vulgare) علیه تعدادی از پاتوژن های مهم غذایی. in 2018. دومین کنگره بین المللی و بیست و پنجمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران.
7.Singh, G., et al., Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of Foeniculum vulgare volatile oil and its acetone extract. Food Control, 2006. 17: p. 745-752.
8.Mata, A., et al., Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of five plants used as Portuguese food spices. Food chemistry, 2007. 103(3): p. 778-786.
9.Luque-Garcıa, J. and M.L. De Castro, Ultrasound: a powerful tool for leaching. TrAC Trends in Analytical Chemistry, 2003. 22(1): p. 41-47.
10.Naseer, M., et al., Green route to synthesize Zinc Oxide Nanoparticles using leaf extracts of Cassia fistula and Melia azadarach and their antibacterial potential. Scientific Reports, 2020. 10(1): p. 1-10.
11. موسوی, et al., سنتز سبز نانوذرات آهن با استفاده از عصاره رازیانه (Foeniculum vulgare) و بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی آن. مجله علمی-پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار, 2021. 28(1): p. 83-88.