بررسی خصوصیات آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز

پریسا قربانی[۱]، داریوش حمیدی علمداری[۲]، فریده نامور[۳*]، پریچهره یغمایی[۱]

۱) گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

۲) مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳) مرکز تحقیقات بیولوژی کاربردی تکوین جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/٤/۲۰

چکیده

مقدمه: استرس اکسیداتیو به عنوان عدم تعادل بین تولید رادیکال های آزاد و آنتی اکسیدانت ها تعریف می شود. استرس اکسیداتیو با بروز بیماری های مزمن هم چون دیابت و سرطان در ارتباط است، از این رو تولید آنتی اکسیدانت های سنتزی و طبیعی جهت جلوگیری از استرس اکسیداتیو و اثرات مخرب آن ضروری است. در این راستا می توان نانو ذرات تولید شده به روش سبز را مورد استفاده قرار داد که خواص آنتی اکسیدانتی نشان می دهند. هدف از این تحقیق بررسی اثر آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره سنتز شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز می باشد.

مواد و روش ها: فعالیت آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز با استفاده از قابلیت جذب رادیکال های DPPH(۱، ۱- دیفنیل-۲- پیکریل- هیدرازیل)، ABTS (۲، ۲-آزینو بیس(۳-اتیل بنزوتیازولین ۶-سلفونیک اسید)) و OH (هیدروکسیل) سنجش شد.

یافته های پژوهش: نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز به عنوان مهارکننده رادیکال DPPH ($IC50 = 170\ \mu M$) و $ABTS$ ($IC_{50} = 30\ \mu M$) و هیدروکسیل ($IC_{50} = 350\ \mu M$) عمل کرده است.

بحث و نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز، دارای فعالیت قوی آنتی اکسیدانتی است. خاصیت آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره سماق، آن ها را در درمان بسیاری از بیماری های ناشی از استرس اکسیداتیو و دیگر کاربردهای زیست پزشکی ارزشمند می سازد.

واژه های کلیدی: نانو ذره نقره، فعالیت آنتی اکسیدانت، عصاره آبی میوه سماق

*نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات بیولوژی کاربردی تکوین جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، مشهد، ایران

Email: farideh.namvar@gmail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

مقدمه

استرس اکسیداتیو ناشی از عدم تعادل بین تولید رادیکال های آزاد و واکنش های متابولیسمی است که منجر به آسیب لیپیدها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها می گردد(۱). این آسیب ها ممکن است به دلیل پایین بودن سطح آنتی اکسیدانت ها و یا افزایش بیش از اندازه تولید رادیکال های آزاد در بدن صورت پذیرند(۲). در سلول ها، ترکیبات اکسیدانت یا گونه های واکنشگر اکسیژن(ROS) باید به وسیله مکانیسم های حفاظتی حذف شوند. در شرایط طبیعی سیستم های دفاعی آنتی اکسیدانتی قادر به خنثی کردن گونه های فعال واکنشی به واسطه روش آنزیماتیک(مانند آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز سیتوزولی و میتوکندریایی، گلوتاتیون ردوکتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز) و آنتی اکسیدانت های غیرآنزیمی(مانند ویتامین های آنتی اکسیدانتی E،C،A، کوآنزیم ها و کوفاکتورها) می باشند. بنا بر این، سیستم دفاعی آندوژن، قادر به حفاظت بدن در برابر رادیکال های واکنشی است(۳). در انسان استرس اکسیداتیو با بروز بیماری های مزمن هم چون دیابت و سرطان در ارتباط است(۴). از این رو تولید آنتی اکسیدانت های سنتزی و طبیعی جهت جلوگیری از استرس اکسیداتیو و اثرات مخرب آن ضروری است. در این راستا می توان نانو ذرات تولید شده به روش سبز را مورد استفاده قرار داد که خواص آنتی اکسیدانتی نشان می دهند(۵). در حال حاضر استفاده از مواد غیر سمی در روش سبز سنتز نانو ذرات مورد بررسی است تا خطرات زیستی را در کاربردهای زیست پزشکی و دارویی حذف کند، لذا بسیاری از محققین بر روی مواد فعال زیستی فرآورده های طبیعی به دست آمده از گیاهان یا سایر منابع مثل باکتری ها، قارچ ها و مخمر برای سنتز نانوذرات متمرکز شده اند و تصور می شود که روش های موجود با اصطلاح سنتز سبز، زیست سازگاری و عملکرد نانو ذرات فلزی را در کاربرد های زیستی افزایش دهد که این به دلیل حذف مواد شیمیایی مضر است(۶). در طی مراحل تولید زیستی نانو ذرات تولید آن ها به صورت خارج سلولی با استفاده از گیاهان و یا عصاره آن ها سودمندتر است و می توان تولید آن ها را در یک روش کنترل شده بر اساس اندازه، میزان پراکنش و شکل برای مقاصد مختلف تنظیم کرد(۷،۸). در زمینه روش سبز سنتز نانو ذرات، بسیاری از گونه های گیاهی برای تولید آنتی اکسیدان های طبیعی تازه مورد بررسی قرار گرفته اند و اغلب آنتی اکسیدان های طبیعی که به صورت تجاری در دسترس اند، از گیاهان به دست آمده اند(۹). بسیاری از گیاهان حاوی مقادیر زیادی از آنتی اکسیدان ها مانند ترکیبات فنلی، ویتامین E، ویتامین C، و کاروتینوئیدها هستند(۱۰). برآورد پتانسیل آنتی اکسیدانتی و ظرفیت احیاء کل، مبتنی بر سنجش انتقال الکترون و اتم هیدروژن است که در این واکنش های ردوکس آنتی اکسیدانت های موجود در نمونه، الکترون را به ترکیبات اکسیدانت مانند یون های فلزی منتقل می کند و نانو ذرات فلزی ایجاد می گردد، بنا بر این با ثبت تغییرات جذب در یک طول موج خاص می توان ظرفیت احیاء کل را محاسبه نمود. واکنش ردوکس در طی سنتز سبز نانو ذرات نیز رخ می دهد و گیاهانی که دارای مقادیر بیشتری از مواد احیاء کننده هستند قادر به تولید مقادیر بیشتری از نانو ذرات فلزی می باشند(۱۱)، به عنوان مثال مطالعات نشان می دهد که گیاهانی هم چون رزماری، بومادران، سماق و... دارای خواص آنتی اکسیدانتی هستند(۱۱،۱۲). نانو ذرات فلزی می توانند از محدوده وسیعی از فلزات مانند طلا(Au)، نقره(Ag)، پلاتین(Pt)، پالادیوم(Pd) و هم چنین فلزات پایه مانند نیکل(Ni)، کبالت(Co) و مس(Cu) تشکیل شوند. نانوذرات فلزی جدید در رابطه با کارایی های متنوع به خوبی مطالعه شده اند(۱۳). برخی(شامل Pt، و Au) دارای کاربرد در مواد کاتالیست هستند(۱۴)، و دیگران مانند نقره ویژگی های آنتی اکسیدانتی و ضد میکروبی از خود نشان می دهند(۱۵). نانو ذره نقره یکی از نانو ذرات مهندسی شده است که دارای کاربردهای بسیاری در پزشکی و داروسازی، منسوجات، محصولات مراقبتی، محفظه های ذخیره غذا و غیره می باشد(۱۶). هدف از این تحقیق بررسی خاصیت آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز می باشد.

مواد و روش ها

مواد مورد استفاده در این پژوهش، شامل نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق، ترکیب

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)، فنانترولین، گلوتاتیون احیاء شده، محلول ABTS 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (سیگما آلدریش آمریکا)، ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) و اتانول(مرک آلمان) بود.

بررسی قابلیت حذف رادیکال DPPH: این آزمایش با کمی تغییرات در روش وو و همکاران انجام شد(۱۷). ۰/۵ میلی لیتر محلول DPPH ۰/۱ میلی مولار تهیه شده در اتانول ۹۵ درصد با ۱۰۰ میکرولیتر محلول نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق یا استاندارد مخلوط شد. محلول حاصل شده به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی و دمای ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفت. سپس جذب نمونه ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. به منظور مقایسه فعالیت نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق از ترکیب استاندارد، گلوتاتیون احیاء(GSH) به عنوان یک آنتی اکسیدان استاندارد استفاده شد. برای تعیین مقدار IC_{50} (IC_{50} غلظت مورد نیاز برای مهار ۵۰ درصد فعالیت آنتی اکسیدانتی تعریف می شود)، برای نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق و ترکیب استاندارد، آزمایش در پنج غلظت مختلف از محلول نانو ذره مورد نظر و استاندارد گلوتاتیون صورت گرفت. هر آزمایش در سه نوبت انجام شد و مقادیر میانگین ملاک محاسبات قرارگرفت. درصد فعالیت رادیکال زدایی از طریق رابطه ذیل محاسبه شد:

$$\text{درصد جذب رادیکال} = \frac{\text{جذب بلانک} - \text{جذب واکنش}}{\text{جذب بلانک}} \times ۱۰۰$$

در این رابطه، جذب بلانک، نشان دهنده جذب محلول شاهد است که حاوی ۰/۵ میلی لیتر محلول DPPH میلی مولار و ۱۰۰ میکرولیتر اتانول ۹۵ درصد به جای محلول نانو ذره نقره است و جذب واکنش، نشان دهنده جذب محلول محتوای نمونه نانو ذره نقره است.

بررسی قابلیت حذف رادیکال ABTS: این روش هم برای ترکیبات هیدروفیل و هم برای ترکیبات لیپوفیل قابل استفاده است. برای انجام این آزمایش، از روش لی و همکاران استفاده شد(۱۸). به منظور تهیه محلول رادیکال ABTS، ۲ میلی لیتر ABTS ۷ میلی مولار و ۱ میلی لیتر پتاسیم پرسولفات ۲ میلی مولار با یکدیگر مخلوط گردید و به مدت ۱۶ ساعت در تاریکی و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرارداده شد. محلول حاصل با افزودن آب، تا رسیدن به جذب ۰/۷۵۶ در طول موج ۷۴۳ نانومتر رقیق شد. غلظت محلول رقیق شده حدود ۰/۵۱۴ میلی مولار بود. سپس ۱ میلی لیتر از محلول رقیق شده رادیکال ABTS با ۱ میلی لیتر از محلول نانو ذره در غلظت های متفاوت مخلوط شد و پس از انکوباسیون به مدت ۱ ساعت در ۳۷ درجه سانتی گراد جذب محلول در طول موج ۷۳۴ نانومتر ارزیابی گردید. این آزمایش برای به دست آوردن IC_{50} در پنج غلظت مختلف از نانو ذره نقره و ترکیب استاندارد صورت گرفت. ترکیب استفاده شده استاندارد در این جا، ترکیب گلوتاتیون بود. محلول شاهد محتوای ۱۰۰ میکرولیتر آب مقطر به جای محلول نانو ذره یا استاندارد بود. این آزمایش در سه نوبت انجام شد و مقادیر میانگین، ملاک محاسبات قرار گرفت. درصد فعالیت حذف رادیکال از رابطه ذیل به دست آمد:

$$\text{درصد جذب رادیکال} = \frac{\text{جذب بلانک} - \text{جذب واکنش}}{\text{جذب بلانک}} \times ۱۰۰$$

در این رابطه بلانک نماینده جذب محلول شاهد و جذب واکنش نشان دهنده جذب محلول نمونه است.

بررسی قابلیت حذف رادیکال های هیدروکسیل توسط نانو ذره نقره: در این آزمایش، رادیکال های هیدروکسیل در سیستم فنانترولین، H_2O_2/EDTA تولید و حذف آن توسط نانو ذره نقره اندازه گیری شد. روش کار به صورت ذیل انجام شد:

$$Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{3+} + OH^{\cdot} + OH^{-}$$

فعالیت حذف رادیکال های هیدروکسیل با تغییراتی در روش فیلیپ و همکاران صورت گرفت(۱۹). به این ترتیب که در ابتدا، مخلوطی از ۶۰۰ میکرولیتر فنانترولین با غلظت ۵ میلی مولار، ۶۰۰ میکرولیتر سولفات آهن با غلظت ۵ میلی مولار، ۶۰۰ میکرولیتر EDTA با غلظت ۱۵ میلی مولار و ۴۰۰ میکرولیتر بافر سدیم فسفات با غلظت ۰/۲ مولار و pH ۷/۴ آماده شد، سپس ۶۰۰ میکرولیتر از نمونه نانو ذره با غلظت های مختلف به محلول و در نهایت ۸۰۰ میکرولیتر آب اکسیژنه اضافه شد. مخلوط ساخته شده به مدت ۱ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه و جذب

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

آن توسط دستگاه طیف سنجی UV در ناحیه ۵۳۶ نانومتر اندازه گیری شد. نتایج حاصل از فعالیت نانو ذره، توسط فرمول ذیل محاسبه شد(۲۰):

درصد فعالیت حذف رادیکال های هیدروکسیل

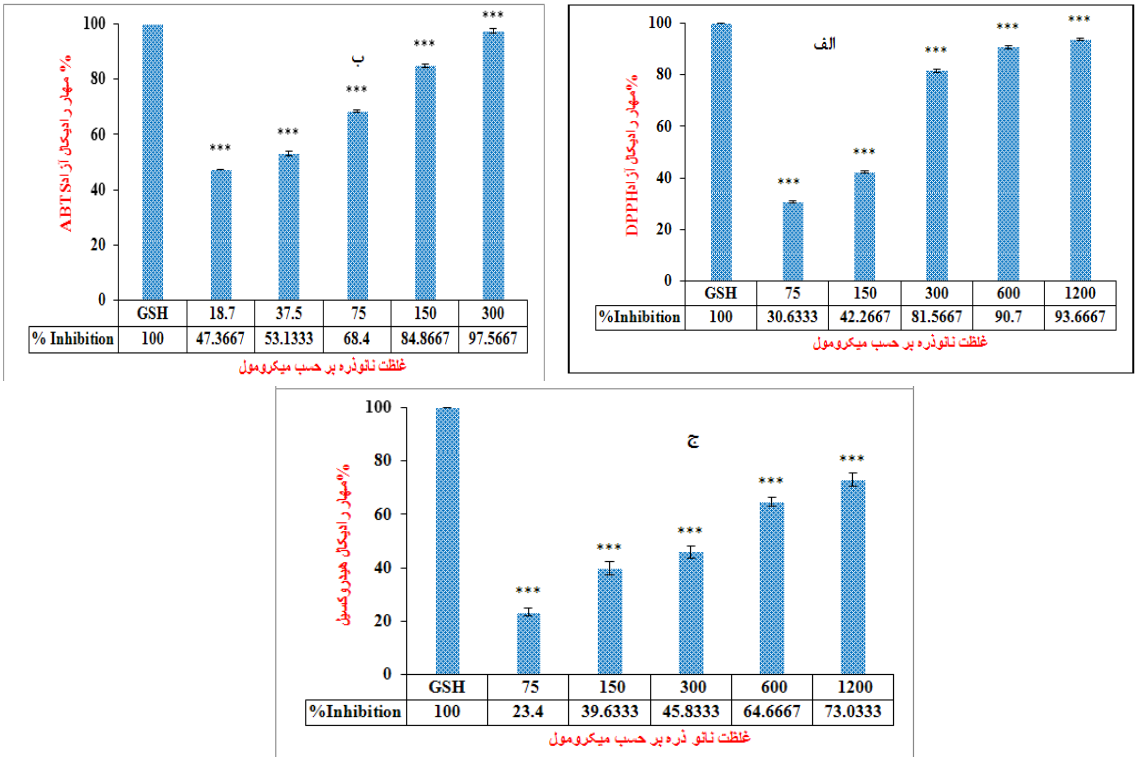
$$=(A_S-A_0)\times 100/\ (A_C-A_0)$$

در رابطه بالا A_S جذب نمونه، A_0 جذب محلول شاهد(محلول حاوی آب به جای نمونه) و A_C جذب محلول کنترل در غیاب H_2O_2 است.

روش تجزیه و تحلیل آماری داده ها: در بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی نانو ذره و مقایسه آن با نمونه استاندارد ابتدا تمامی OD های به دست آمده از دستگاه به فرمول های خاص خود منتقل و اعداد حاصل به نرم افزار SPSS منتقل گردید و از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه one way ANOVA استفاده شد. سپس مقایسات میانگین ها با روش حداقل تفاوت معنی دار صورت least significant (diffrences) LSD صورت پذیرفت. مقدار Error bar بر روی نمودارها میانگین خطای معیار و سطح اطمینان ۵ درصد برای محاسبات به کار رفته است.

یافته های پژوهش

فعالیت آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق به روش سبز ارزیابی شد. در این مطالعه فعالیت جذب رادیکال های DPPH، ABTS و هیدروکسیل بررسی شد(شکل شماره ۱.الف). فعالیت جذب رادیکال ABTS نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق را در مقایسه با گلوتاتیون به عنوان استاندارد نشان می دهد که با زیاد شدن غلظت نانو ذره فعالیت جذبی رادیکال ABTS نیز افزایش می یابد. فعالیت جذب رادیکال های DPPH و هیدروکسیل اندازه گیری شد و مشابه با آزمایش ABTS با افزایش غلظت نانو ذره میزان حذف رادیکال های فوق افزایش یافت(شکل شماره ۱ الف، ب و ج). همان طور که مشاهده می شود در حدود ۵۰ درصد از رادیکال های آزاد DPPH، ABTS و هیدروکسیل در غلظت حدود ۱۷۰، ۳۰ و ۳۵۰ میکرومول نانو ذره(به ترتیب) مهار می شوند و این نشان می دهد که نانو ذره نقره سنتز شده از عصاره آبی سماق اثر مهاری موثری بر رادیکال های آزاد مورد بررسی به صورت OH <DPPH<ABTS دارد.



شکل شماره ۱. فعالیت آنتی اکسیدانی نانو ذره سنتز شده سماق به روش سبز با استفاده از روش(الف) DPPH، (ب) ABTS و (ج) رادیکال های هیدروکسیل. در این آزمون گلوتاتیون به عنوان استاندارد مورد استفاده قرار گرفت. داده ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

بحث و نتیجه گیری

مطالعات نشان می دهند که یون های نقره(Ag^+) تولید گونه های فعال اکسیژن از جمله رادیکال آنیون سوپر اکسید را به شدت افزایش می دهد(۲۱). برخی از گیاهان طی روش سبز دارای توانایی آماده سازی نانو سیستم های نقره آنتی اکسیدانت جدید می باشند. توانایی بالقوه این گیاهان برای احیاء زیستی Ag^+ به Ag^0 به وسیله روش های طیف سنجی شناسایی شده است و نانو ذرات تولید شده به این روش، دارای خاصیت آنتی اکسیدانتی می باشند(۲۲). با توجه به ضرورت شناسایی آنتی اکسیدانت های سنتزی و طبیعی جهت جلوگیری از استرس اکسیداتیو و اثرات مخرب آن، این مطالعه با هدف بررسی خصوصیات آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق انجام گرفت و نتایج حاصل از آن نشان داد که نانو ذره مذکور قادر به حذف رادیکال های آزاد DPPH، ABTS و هیدروکسیل می باشد. قدرت مهارکنندگی رادیکال ABTS توسط نانو ذره نقره از دو رادیکال دیگر بیشتر بود. در مطالعه ای که بر روی نانو ذرات نقره تولید شده توسط گیاهان زینتی (Hyacinthus orientalis L., Dianthus caryophyllus L.) انجام شد، از روش های کمی لومینسانس به منظور بررسی خواص آنتی اکسیدانتی نانو ذرات استفاده شد. نانو ذرات نقره نسبت به عصاره گیاه به تنهایی، درجات آنتی اکسیدانتی بالاتری را نشان دادند. نانو ذرات در اندازه کوچک تر دارای فعالیت آنتی اکسیدانتی کارآمدتری در مقایسه با نانو ذرات با اندازه های بزرگ تر بودند(۲۲). در مطالعه ای خواص آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره تولید شده از عصاره برگ گیاهان Artemisia annua و Sida acuta در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه DPPH که یک رادیکال آزاد است با دریافت یک الکترون یا رادیکال هیدروژن به یک مولکول پایدار تبدیل شد. کاهش جذب در ۵۱۷ نانومتر و تغییر رنگ محلول از بنفش به زرد نشان داد که نانو ذرات نقره تولید شده از گیاهان مذکور دارای توانایی انتقال هیدروژن به اکسیدانت و خواص آنتی اکسیدانتی می باشند. نتایج این بررسی نشان داد که خواص آنتی اکسیدانتی نمونه ها وابسته به غلظت آن ها است و با افزایش غلظت، فعالیت آنتی اکسیدانتی افزایش می یابد. نانو ذرات نقره در مقایسه با آنتی اکسیدانت استاندارد(آسکوربیک اسید) فعالیت آنتی اکسیدانتی بسیار خوبی را نشان دادند(۲۳). در مطالعه دیگری فعالیت آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره تولید شده از عصاره برگ گیاه chenopodium murale با استفاده از آزمایش DPPH سنجش گردید. قدرت مهار نانو ذره در غلظت ۵ میلی گرم بر لیتر ۰/۱۲±۱۳/۲۷ و با افزایش غلظت تا ۲۰ میلی گرم بر لیتر، ۰/۱۸±۶۵/۴۳ گزارش شد. این امر نشان دهنده اثر آنتی اکسیدانتی وابسته به غلظت نانو ذرات نقره بود(۲۴). در مطالعاتی که بر روی خواص آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره به دست آمده از گیاهان مختلف از جمله Terminalia،Rhododendron dauricum، Syzygium ،Canthium Coromandelicum ،cumini(L.)، Rosmarinus officinalis، Fraxinus excelsior، Dalbergia rostrata و Cassia Fistula انجام گرفت، فعالیت آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره مذکور با بررسی قابلیت حذف رادیکال DPPH تائید شد(۳۲-۲۵).

در مطالعه ای فعالیت آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره تولید شده از توت هندی(Morinda pubescens) با استفاده از قابلیت حذف رادیکال های DPPH، سوپراکسید و هیدروکسیل مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایش DPPH تغییر رنگ نمونه از بنفش به زرد به صورت وابسته به دوز با IC_{50} معادل ۰/۲۵±۸۴ µg/mL نشان داد که نمونه حاوی نانو ذرات دارای فعالیت آنتی اکسیدانتی بالایی است. درصد مهار نانو ذرات نقره(۱۰۰ µg/mL) برای رادیکال سوپراکسید معادل ۱/۲۱±۳۴ گزارش شد و در مقایسه با آنتی اکسیدانت استاندارد(توکوفرول) که دارای درصد مهاری معادل ۱/۰۶±۴۳ بود، از فعالیت آنتی اکسیدانتی خوبی برخوردار بود. فعالیت رادیکال زدایی نانو ذرات نقره(۱۰۰ µg/mL) برای رادیکال هیدروکسیل معادل ۲/۰۱±۳۷ درصد گزارش شد و در مقایسه با فعالیت رادیکال زدایی آنتی اکسیدانت استاندارد(توکوفرول) که برابر با ۲/۲۲±۴۲ درصد بود،

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

دارای فعالیت آنتی اکسیدانتی خوبی بود(۳۳). در مطالعه دیگری برای بررسی خاصیت آنتی اکسیدانتی نانو ذرات نقره که با استفاده از میوه Piper longum به دست آمده بودند، از قابلیت حذف رادیکال های DPPH، سوپراکسید، نیتریک اکسید و هیدروژن پراکسید استفاده شد. میانگین اثر مهاری نانو ذرات نقره بر روی رادیکال های مذکور به ترتیب ۶۷ درصد(در غلظت های ۶۰۰–۱۰۰ µg/mL از نانو ذره)، ۶۰ درصد(در غلظت های ۲۰۰–۱۰ µg/mL)، ۷۰ درصد(در غلظت های ۵۰۰–۵۰ µg/mL) و ۹۶ درصد(در غلظت های ۶۰–۱۰ µg/mL) گزارش شد(۳۴). در مطالعه دیگری خواص آنتی اکسیدانتی نانوذرات طلا و نقره تولید شده از عصاره میوه زردآلو(Prunus armeniaca) مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه فعالیت آنتی اکسیدانتی وابسته به غلظت نانو ذرات طی آزمایشات حذف رادیکال های DPPH و ABTS مشاهده شد. IC_{50} نانو ذرات طلا و نقره برای تست DPPH به ترتیب ۱۱/۲۷ و ۱۸/ ۱۶ میلی گرم و طی آزمایش ABTS به ترتیب ۳/۴۰ و ۷/۱۲ میلی گرم گزارش شد. بنا بر این نانو ذرات نقره فعالیت آنتی اکسیدانتی بیشتری نسبت به نانو ذرات طلا از خود نشان دادند. در هر دو مورد با افزایش غلظت نانو ذرات فعالیت آنتی اکسیدانتی نیز افزایش یافت(۳۵). در مطالعه ای رابطه بین فعالیت آنتی اکسیدانتی میوه سماق(Rhus coriaria L.) و ترکیبات شیمیایی موجود در آن، بررسی گردید. در این مطالعه با آزمایش DPPH مشخص گردید که میوه سماق می تواند به عنوان یک آنتی اکسیدانت طبیعی مورد استفاده قرار گیرد(۳۶).

آنالیزهای فیتوشیمیایی، نشان می دهد که میوه سماق دارای ترکیبات فنلی مانند تانن، کوئرستین، میریستین، آنتوسیانین ها و اسیدهای آلی می باشد. تانن و آنتوسیانین های موجود در میوه سماق دارای اثر آنتی اکسیدانتی قوی هستند(۳۷).

مطالعات بالا نشان می دهد که نانو ذرات ترکیب شده با عصاره های مختلف گیاهی دارای اثرات آنتی اکسیدانتی می باشند که حتی در برخی موارد این نانو ذرات اثرات آنتی اکسیدانتی شبیه و یا نزدیک به آنتی اکسیدان های استاندارد نشان داده اند. مشابه با نتایج مطالعات بالا، مطالعه حاضر نشان می دهد که نانو ذره نقره سماق دارای اثرات آنتی اکسیدانتی خوبی می باشد.

در تحقیقی که انجام گرفت، نانو ذرات نقره تولید شده از عصاره آبی میوه سماق دارای فعالیت آنتی اکسیدانتی بودند و می توان گفت که خاصیت آنتی اکسیدانتی نانو ذره نقره سماق استفاده از این ترکیب را در درمان بسیاری از بیماری های ناشی از استرس اکسیداتیو و دیگر کاربردهای زیست پزشکی مفید می سازد.

سپاسگزاری

این مقاله منتج از پایان نامه دانشجویی خانم پریسا قربانی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گرایش بیوشیمی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران می باشد. بدین وسیله از زحمات بی دریغ اساتید ارجمند گروه زیست شناسی دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

References

1.Carretero A, Leon Z, Garciacanaveras JC, Zaragoza A, Gomezlechon MJ, Donato MT, et al. In vitro in vivo screening of oxidative homeostasis and damage to DNA, protein, and lipids using UPLC/MS-MS. Anal Bioanal Chem2014;406:5465-76.

2.Venkateshappa C, Harish G, Mythri RB, Mahadevan A, Bharath MS, Shankar S. Increased oxidative damage and decreased antioxidant function in aging human substantia nigra compared to striatum implications for Parkinsons disease. Neurochem Res 2012;37:358-69.

3.Matough FA, Budin SB, Hamid ZA, Alwahaibi N, Mohamed J.The role of oxidative stress and antioxidants in diabetic complications. Sultan Qaboos Uni Med J 2012;12:5-18.

4.Khan SR. Is oxidative stress, a link between nephrolithiasis and obesity, hypertension, diabetes, chronic kidney

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

disease, metabolic syndrome? Urol Res2012;40:95-112.
5.Vilela D, Gonzalez MC, Escarpa A. Nanoparticles as analytical tools for in-vitro antioxidant-capacity assessment and beyond. Trac Trend Anal Chem 2015;64:1-16.
6.Bharathi K, Thirumurugan V, Kavitha M, Muruganadam G, Ravichandran K, Seturaman M. A comparative study on the green biosynthesis silver nano particles using dried leaves of boerhaavia diffusa L. and cichorium intybus L. with reference to their antimicrobial potential. World J Pharm Sci 2014;3:1415-27.
7.Nazeruddin G, Prasad N, Waghmare S, Garadkar K, Mulla I. Extracellular biosynthesis of silver nanoparticle using Azadirachta indica leaf extract and its anti-microbial activity. J All Com 2014;583:272-7.
8.Kelly KL, Coronado E, Zhao LL, Schatz GC. The optical properties of metal nanoparticles: the influence of size, shape, and dielectric environment. J Phys Chem B 2003;107:668-77.
9.Rajasekharreddy P, Rani PU, Sreedhar B. Qualitative assessment of silver and gold nanoparticle synthesis in various plants a photobiological approach. J Nanopart Res2010;12:1711-21.
10.Brewer M. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. Compr Rev in Food Sci F. 2011;10:221-47.
11.Goodarzi V, Zamani H, Bajuli L, Moradshahi A. Evaluation of antioxidant potential and reduction capacity of some plant extracts in silver nanoparticle synthesis. Mol Cell Biol Res Commun 2014;3:165-174.
12.Ozcan M. Antioxidant activities of rosemary sage and sumac extracts and their combinations on stability of natural peanut oil. J Med Food 2003; 6:267-70.
13.Crooks RM, Zhao M, Sun L, Chechik V, Yeung LK. Dendrimer encapsulated metal nanoparticles synthesis, characterization and applications to catalysis. Acc Chem Res 2001;34:181-90.
14.Zhang M, He F, Zhao D. Catalytic activity of noble metal nanoparticles toward hydrodechlorination: influence of catalyst electronic structure and nature of adsorption. Front Environ Sci En2015;9:1-9.
15.Rajakannu S, Shankar S, Perumal S, Subramanian S, Dhakshinamoorthy GP. Biosynthesis of silver nanoparticles using garcinia mangostana fruit extract and their antibacterial, antioxidant activity. Int J Curr Microbiol App Sci2015;4:944-52.
16.Rai M, Yadav A, Gade A. Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. Biotech Adv 2009;27:76-83.
17.Hernandezledesma B, Davalos A, Bartolome B, Amigo L. Preparation of antioxidant enzymatic hydrolysates from α-lactalbumin and β-lactoglobulin. Identification of active peptides by HPLC-MS/MS. J Agr Food Chem2005;53:588-93.
18.Li P, Huo L, Su W, Lu R, Deng C, Liu L, et al. Free radical-scavenging capacity, antioxidant activity and phenolic content of Pouzolzia zeylanica. J Ser Chem Soc2011;76:709-17.
19.Rajan A, Vilas V, Philip D. Catalytic and antioxidant properties of biogenic silver nanoparticles synthesized using Areca catechu nut. J Mol Liq2015;207:231-6.
20.Subramanian R, Subbramaniyan P, Raj V. Antioxidant activity of the stem bark of Shorea roxburghii and its silver reducing power. Springerplus2013;2:28-39.
21.Cortesekrott MM, Munchow M, Pirev E, Hebner F, Bozkurt A, Uciechowski P, et al. Silver ions induce oxidative stress and intracellular zinc release in human skin fibroblasts. Free Rad Biol Med 2009;47:1570-7.
22.Bunghez I, Barbinta A, Patrascu M, Badea N, Doncea S, Popescu A, et al. Antioxidant silver nanoparticles green synthesized using ornamental plants. J Optoelec Adv M 2012;14:1016-22.
23.Johnsona A, Obota I, Ukponga U. Green synthesis of silver nanoparticles using Artemisia annua and Sida acuta leaves extract and their antimicrobial antioxidant and corrosion inhibition potentials. J Mater Environ Sci2014;5:899-906.
24.Abdelaziz MS, Shaheen MS, Elnekeety AA, Abdelwahhab MA. Antioxidant and antibacterial activity of silver nanoparticles biosynthesized using Chenopodium murale leaf extract. J Saudi Chem Soc2014;18:356-63.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

25.Mittal AK, Kaler A, Banerjee UC. Free radical scavenging and antioxidant activity of silver nanoparticles synthesized from flower extract of Rhododendron dauricum. Nano Biomed Eng2012;4:118-24.
26.Elrafie HM, Hamed MA. Antioxidant and anti inflammatory activities of silver nanoparticles biosynthesized from aqueous leaves extracts of four Terminalia species. Adv Nat Sci Nanosci Nanotechnol 2014;5:1-11.
27.Mohan SC, Sasikala K, Anand T, Vengaiah P, Krishnaraj S. Green synthesis antimicrobial and antioxidant effects of silver nanoparticles using Canthium coromandelicum leaves extract. Res J Microbiol2014;9:142-50.
28.Banerjee J, Narendhirakannan R. Biosynthesis of silver nanoparticles from Syzygium cumini (L.) seed extract and evaluation of their in vitro antioxidant activities. Dig J Nanomater Bio2011;6:961-8.
29.Fierascu RC, Bunghez IR, Somoghi R , Fierascu I, Ion RM. Characterization of silver nanoparticles obtained by using rosmarinus officinalis extract and their antioxidant activity. Rev Roum Chim 2014;59:213-18.
30.Parveen M, Ahmad F, Malla AM, Azaz S. Microwave-assisted green synthesis of silver nanoparticles from Fraxinus excelsior leaf extract and its antioxidant assay. Appl Nanosci 2015:1-10.
31.Muniyappan N, Nagarajan N. In vitro evaluation of biological activities of silver nanoparticles synthesized using dalbergia rostrata stem bark. Int J Green Nanotechnol 2014;2:1-9.
32.Indhumathy J, Gurupavithra S, Ravishankar K, Jayachitra A. Green synthesis of silver nanoparticles using cassia fistula leaf extract and its applications. MJPMS2014;3:20-25.
33.Inbathamizh L, Ponnu TM, Mary EJ. In vitro evaluation of antioxidant and anticancer potential of Morinda pubescens synthesized silver nanoparticles. J Pharm Res 2013;6:32-8.
34.Reddy NJ, Nagoor Vali D, Rani M, Rani SS. Evaluation of antioxidant, antibacterial and cytotoxic effects of green synthesized silver nanoparticles by Piper longum fruit. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl2014;34:115-22.
35.Dauthal P, Mukhopadhyay M. In-vitro free radical scavenging activity of biosynthesized gold and silver nanoparticles using Prunus armeniaca (apricot) fruit extract. J nanopart Res2013;15:1-11.
36.Kosar M, Bozan B, Temelli F, Baser K. Antioxidant activity and phenolic composition of sumac (Rhus coriaria L.) extracts. Food Chem2007;103:952-9.
37.Abureidah IM, Jamous RM, Alishtayeh MS. Phytochemistry pharmacological properties and industrial applications of rhus coriaria L.(Sumac). Jordan J Biol Sci2014;7:233-44.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

Investigating the Antioxidant Properties of Silver Nano Particle (Sumac Fruit) Synthesized by Green Method

Ghorbani P[1], Hamidialamdari D[2], Namvar F[3], Yaghmaei P[1]*

(Received: June 20, 2015 Accepted: July 11, 2015)

Abstract

Introduction: Oxidative stress is defined as an imbalance between the production of free radicals and antioxidants. Oxidative stress is associated with causing chronic diseases such as diabetes and cancer; therefore, production of synthetic and natural antioxidants to prevent oxidative stress and its damaging effects is essential. In this regard nanoparticles synthesized by green method can be used to show antioxidant properties. The aim of this study was to evaluate the antioxidant effect of Silver nanoparticles synthesized by green method from aqueous extract of sumac fruit.

Materials & methods: antioxidant activity of Silver nanoparticles synthesized by green method from aqueous extract of sumac fruit was measured by DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), ABTS (2, 2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)), and OH (hydroxyl) radical scavenging activity.

Findings: Silver nanoparticles synthesized by green method from aqueous extract of sumac fruit had scavenging activity against DPPH (IC_{50}=170 µM), ABTS (IC_{50}=30 µM) and hydroxyl (IC_{50}=350 µM) free radicals.

Discussion & Conclusions: The results of this study showed that Silver nanoparticles synthesized by green method from aqueous extract of sumac fruit had a strong antioxidant activity. The antioxidant properties of Sumac silver nanoparticles make them valuable in therapy of many diseases caused by oxidative stress and other biomedical applications.

Keywords: Silver nano particle, Anti oxidant activity, Sumac fruit

1. Dept of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Biochemistry and Nutrition Research Center, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3. Research Center for Animal Development Applied Biology, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Mashhad, Iran
* Correspondin author Email: *farideh.namvar@gmail.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]