نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران
دوره۴- شماره ۱- پیاپند ۶- بهار و تابستان ۱۴۰۰

تعیین شرایط بهینه سنتز نانو ذرات نقره توسط گیاهان آویشن شیرازی(*Zataria multiflora*)، بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) و بلوط ایرانی(*Quercus brantii*)

Evaluation of optimal conditions (*concentration, pH and temperature*) for the synthesis of silver nanoparticles produced by *Zataria multiflora*, *Matricaria chamomillaand* and *Quercus brantii*

صبا صفری جعفرآباد [۱]، سیف اله بهرامی کیا [۲*]، حدیث اسدالهی

۱. دانشجوی کارشناس ارشد بیوشیمی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم آباد، لرستان، ایران.
۲. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم آباد، لرستان، ایران ، (*نگارنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۹ - شناسانهٔ برنمود رقمی:10.22092/mpt.2022.357920.1095

چکیده

صفری جعفرآباد، ص.، بهرامی کیا، س.، اسداللهی، ح.، . تعیین شرایط بهینه سنتز نانو ذرات نقره توسط گیاهان آویشن شیرازی(*Zataria multiflora*)، بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) و بلوط ایرانی(*Quercus brantii*)
نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران، دوره ۴ - شماره ۱- پیاپند ۶- بهار و تابستان ۱۴۰۰ صفحه: ۶۶-۵۷

این مطالعه با هدف بررسی تاثیردما، غلظت و pH برسنتز نانوذرات نقره تولید شده توسط گیاهان آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*)، بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) وبلوط ایرانی(*Quercus brantii*) انجام شد. نانو ذرات نقره به روش سنتز سبز توسط عصاره گیاهان آویشن شیرازی، بابونه آلمانی و بلوط که به عنوان عامل احیا کننده عمل می کنند سنتز شد. واکنش عصاره با نیترات نقره و تغییر رنگ محلول حاصل دلالت بر تشکیل نانو ذرات نقره در غلظت، pH و دمای بهینه دارد. همچنین تجزیه محلول حاصل با دستگاه اسپکتروفتومتری در طول موج های بین ۴۳۰-۳۸۰ نشان دهنده تولید نانو ذرات نقره بود. برای تهیه نانو ذرات توسط گیاهان ذکر شده بهترین نسبت نیترات نقره به عصاره، برای آرد بلوط، آویشن شیرازی و بابونه آلمانی ۶ به ۳ و برای جفت (پوست نازک روی میوه بلوط) بلوط ۶ به۵ /۱ ، بهترین دما برای جفت، آرد بلوط و بابونه آلمانی دمای ۶۰ درجه سانتیگراد و برای آویشن شیرازی دمای اتاق و بهترین pH برای جفت و آرد بلوط pH=7، برای بابونه آلمانی و آویشن شیرازی pH=9 بود. نتایج به دست آماده از این مطالعه نشان داد که می توان از گیاهان آویشن شیرازی، بابونه آلمانی و بلوط جهت تولید نانو ذرات و استفاده از آنها در پزشکی و داروسازی بهره جست.

واژه های کلیدی: آویشن شیرازی، بابونه آلمانی، دما، میوه بلوط، نانو ذرات نقره،**pH**

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: bahramikia.s@lu.ac.ir

مقدمه

نانوتکنولوژی حوزه ی در حال رشدی است که در آن ساخت و تولید نانو ذرات با اندازه، شکل، پراکنش متنوع و کنترل شده است و پتانسیل استفاده از آنها در خدمت به بشر مدنظر است. اگر چه روش های فیزیکی و شیمیایی، ممکن است تولید خالص موفق و شناخته شده ای داشته باشد، اما به طور کلی گران، زمان بر و بالقوه برای محیط زیست خطرناک است(Nadagouda et al., 2009). استفاده ازگیاهان در تولید نانوذرات می تواند به عنوان روشی در کنار سایر روش های فیزیکی و شیمیایی مورد استفاده قرار بگیرد(Mohanpuria et al., 2008). سنتز نانو ذرات با استفاده از گیاهان می تواند جهت ساخت نانو ذرات زیست سازگار بسیارکمک کننده باشد. استفاده از عصاره های گیاهی برای سنتز نانوذرات این فرایند را آسان تر و پیشرفت آن را سریع تر می کند. نانوذرات فلزی به دلیل خواص منحصر به فرد خود به عنوان محصولی مهم در نانو تکنولوژی به طورگسترده ای مطالعه شده است(Sathishkumar et al., 2009). در میان نانو ذرات فلزی، نانو ذرات نقره (Silver nanoparticles) به عنوان یک محصول قوی از حوزه فناوری نانو پدید آمده است. این نانو ذرات طی چند سال گذشته به دلیل هدایت خوب، ثبات شیمیایی، فعالیت کاتالیزوری و ضد میکروبی مورداستفاده بوده است(Jain et al., 2008). امروزه،کشف این ویژگی های اساسی نانو ذرات نقره منجر به اهمیت آن در زیست شناسی و نانو بیوتکنولوژی شده است(Philip, 2010).

بلوط متعلق به خانواده Fagaceae میباشد و ۶۰۰ گونه مختلف در سراسر جهان دارد. Quercusbrantiiمعروف به بلوط ایرانی یا بلوط زاگرس یکی از مهم ترین گونه های ایران و زاگرس است. ارتفاع این درختان به ۲۰متر می رسد، دارای تاج کروی بزرگ و برگ های تخم مرغی شکل با حاشیه ای دندانه دار می باشند. میوه درخت بلوط کشیده و بیضی مانندداست و در یک کاسه مخروطی شکل قرار گرفته است. بلوط حاوی ترکیبات بیولوژیکی فعال با فعالیت آنتی اکسیدانی قوی است (Faramarzian and Bahramikia, 2020) آویشن شیرازی گیاهی بومی افغانستان و ایران و از خانواده Lamiaceae می باشد(Khanzadi et al., 2007). نعناعیان انواع ترکیبات ترپنوئیدی و آروماتیک را تولید می کنند که به طور عمده در برگ های آنها ذخیره می شوند(Arab and Ettehad, 2008).

بابونه آلمانی در آسیای صغیر، شمال و جنوب آمریکا و همچنین استرالیا می روید(Alexandra, 2005). خواص دارویی زیادی از جمله آرامش بخش، ضد اسپاسم، تقویت کننده سیستم دفاعی بدن برای آن ذکر گردیده است. این گیاه در بسیاری از کشورها به عنوان اسانس در صنایع دارویی وآرایشی مورد استفاده قرار می گیرد(Salamon, 1992). در دهه های گذشته استفاده از نانو ذرات در درمان بیماری های انسانی و گیاهی کاربردهای بسیاری پیدا کرده است، نانو ذرات به دلیل

خواص فیزیکی منحصر به فرد نظیر: سطح واکنش پذیری بالا و قابلیت تنظیم اندازه ی منافذ و مورفولوژی ذرات کاربردهای بسیاری از جمله درکشاورزی دارند، با استفاده از نانو ذرات می توان علف کش های حاوی نانو ذرات، کودهای حاوی نانو ذرات آفت کش را سنتز یا از آنها می توان برای انتقال ژن به اندام های خاصی از گیاه یا جانور استفاده کرد(Siddiqui et al., 2015). با توجه به اینکه بشر در طول هزاران سال به دنبال یافتن روشهای مؤثر در کنترل عوامل خسارت زا برای محیط زیست می باشد این مطالعه با هدف بررسی اثر غلظت، دما وpH برسنتز نانو ذرات زیست سازگار با استفاده از عصاره گیاهان بلوط، آویشن شیرازی و بابونه آلمانی انجام شد.

مواد و روش ها

جمع آوری نمونه گیاهی و تهیه عصاره گیاهی

میوه درخت بلوط از ارتفاعات مخمل کوه لرستان و گیاه آویشن شیرازی و بابونه آلمانی از جهاد دانشگاهی اصفهان تهیه شدند. پس از انتقال نمونه های گیاهی به آزمایشگاه و شست و شو و ضدعفونی، نمونه ها در دمای اتاق و بدون نور مستقیم آفتاب خشک شدند و سپس نمونه های خشک شده آسیاب گردیدند و برای مصارف بعدی در یخچال نگه داری شدند. جهت تهیه عصاره گیاهی، مقدار ۱۰گرم از هر کدام از گیاهان را در ۱۰۰میلی لیتر آب مقطر ریخته و به مدت ۴۰ دقیقه در دمای ۸۰ درجه در بن ماری قرار داده شد. پس از گذشت این مدت عصاره ها را ابتدا با کاغذ صافی، صاف وبه مدت ۴۰ دقیقه با دور ۱۲۰۰۰هزار سانتریفیوژ گردید و سپس در دمای ۴ درجه سانتی گراد برای انجام پژوهش نگهداری شد(Ekhtiary and Ezzatzadeh, 2018).

بررسی اثر غلظت بر سنتز نانوذرات نقره

برای این منظور از مقادیر ۱/۵، ۳، ۴/۵ و ۶ میلی‌لیتر از هر یک از عصاره های آرد و جفت بلوط(پوست نازک روی میوه بلوط)، آویشن شیرازی و بابونه آلمانی و مقدار ثابت ۶ میلی‌لیتر از محلول نیترات نقره یک میلی مولار استفاده شد. جهت اطمینان از تولید نانو ذرات نقره غلظت های تهیه شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند، سپس طیف مرئی این محلول ها در محدوده ۷۰۰ –۳۰۰ نانومتر با استفاده از دستگاه UV-Vis اندازه گیری شد (Ekhtiary and Ezzatzadeh, 2018).

بررسی اثر pH بر سنتز نانو ذرات نقره

به منظور بررسی اثرpH بر تشکیل نانو ذرات نقره در غلظت و دمای بهینه، ازسود ۱ میلی مولار جهت تهیه محلول هایی با pH 7،9،12 و از محلول HCL جهت تهیه محلول هایی با pH 4 و۲ استفاده گردید. سپس به منظور اطمینان از تشکیل نانو ذرات بعد از گذشت ۲۴ساعت طیف مرئی محلول های حاصله درمحدوده ۷۰۰–۳۰۰ نانومتر با استفاده از دستگاه UV-Vis اندازه گیری شد(Chahardooli et al., 2014).

بررسی اثر دما بر سنتز نانو ذرات نقره

به منظور بررسی اثر دما بر روی تشکیل نانو ذرات نقره محلول هایی از عصاره گیاهان در

غلظت های بهینه ، تهیه و به مدت ۲۴ساعت در دمای اتاق و نیز دماهای ۶۰ و۸۰ درجه سانتیگراد نگهداری شد و طیف مرئی محلول های حاصله در محدوده۷۰۰-۳۰۰ نانومتر با استفاده از دستگاه UV-Vis اندازه گیری شد(Ebrahiminezhad et al., 2016).

نتایج و بحث

تغییر رنگ محلول نیترات نقره

بعد از اضافه کردن محلول نیترات نقره، رنگ محلول از قهوه ای روشن به قهوه ای تیره تغییر پیدا کرد وبا گذشت زمان این تغییر رنگ شدید تر شد و ذرات شروع به رسوب کردند. در شکل ۱ تغییر رنگ مشاهده شده دلالت بر سنتز نانو ذرات نقره دارد.

بررسی اثر غلظت بر سنتز نانوذرات نقره

بهترین نسبت حجمی عصاره به محلول نیترات نقره برای آرد بلوط، آویشن شیرازی و بابونه آلمانی به ترتیت ۳ میلی لیتراز عصاره و ۶ میلی لیتراز محلول نیترات نقره و برای جفت بلوط(پوست نازک روی میوهٔ بلوط) ۱/۵ میلی لیتراز عصاره و ۶ میلی لیتراز محلول نیترات نقره به عنوان غلظت های بهینه انتخاب شدند (شکل ۲).

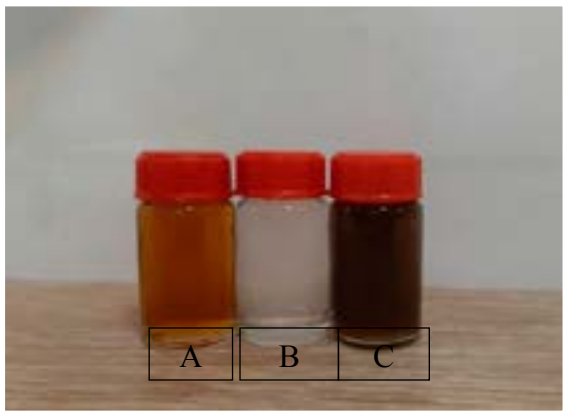
بررسی اثر pH بر سنتز نانو ذرات نقره

نتایج نشان دادند که pH=7 برای آرد و جفت بلوط(پوست نازک روی میوهٔ بلوط) ، pH=9 برای آویشن شیرازی و بابونه آلمانی به عنوان pH بهینه انتخاب شدند که بالاترین میزان جذب مربوط به آویشن شیرازی می باشد (شکل۳).

بررسی اثر دما بر سنتز نانو ذرات نقره

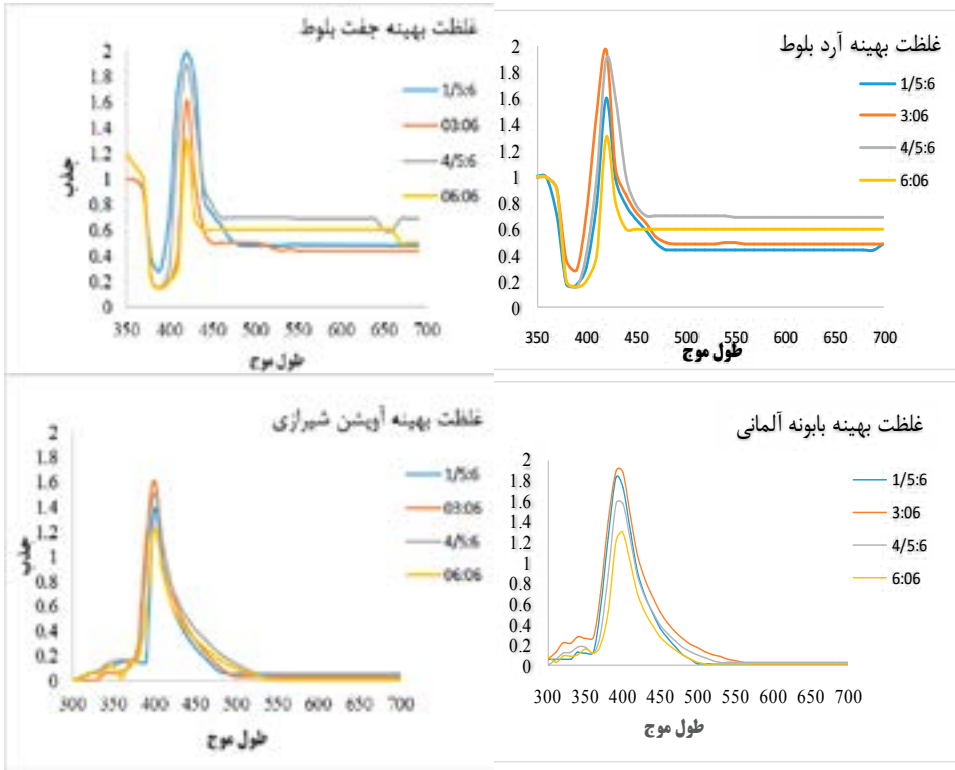
نتایج نشان دادند به ترتیب دمای ۶۰ درجه سانتیگراد برای آرد و جفت بلوط(پوست نازک روی میوهٔ بلوط) و بابونه آلمانی و دمای اتاق به عنوان دمای بهینه برای آویشن شیرازی انتخاب شد (شکل ۴).

استفاده از گیاهان به دلیل عدم استفاده از مواد مضر شیمیایی، سازگاری با محیط زیست و داشتن ترکیبات احیاکننده مثل فلاونوییدها نسبت به روش های فیزیکی و شیمیایی

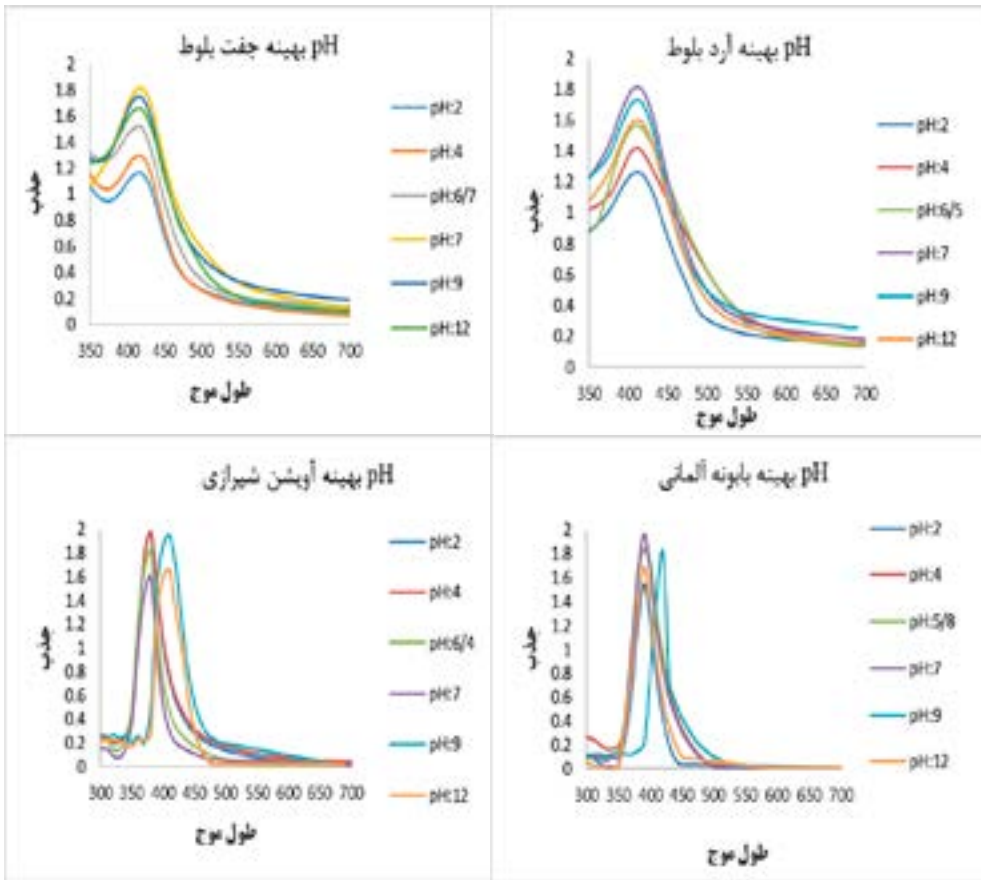


شکل ۱- عصاره گیاهی (A)، محلول نیترات نقره (B)

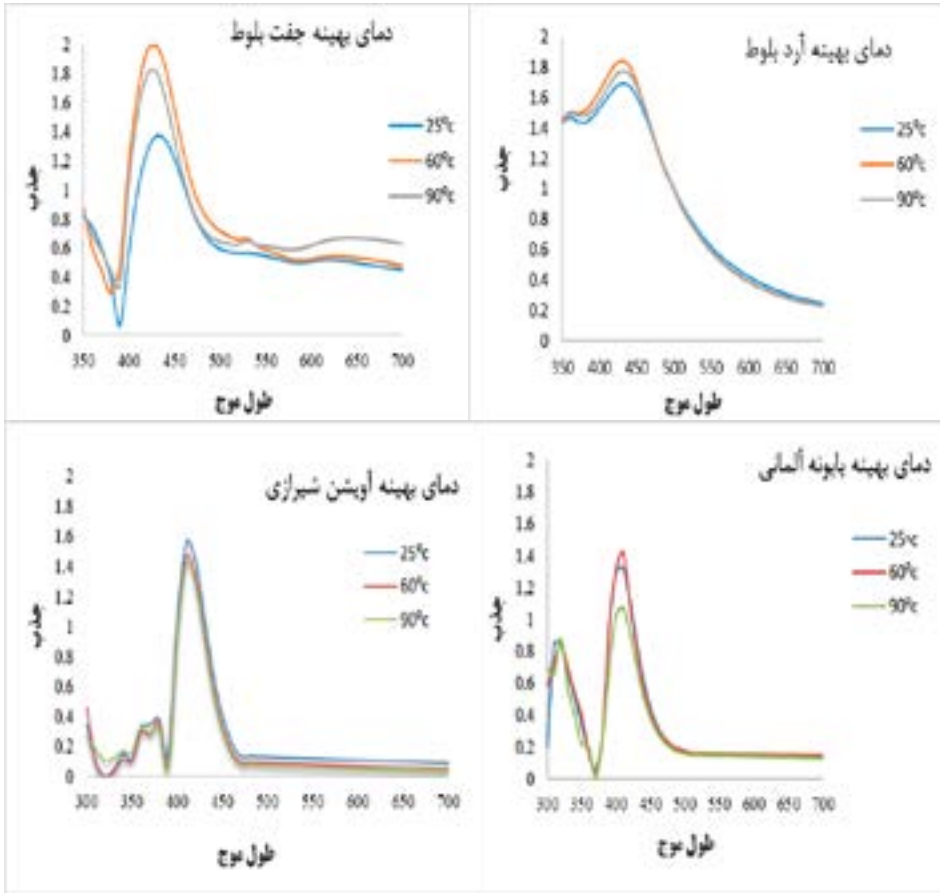
و محلول حاوی نانوذرات نقره (C)



شکل ۲- بررسی اثر غلظت مواد واکنش دهنده بر سنتز نانو ذرات نقره تولید شده از گیاهان مختلف.نتایج حاصل سه تکرار و آزمایش مستقل میباشند



شکل۳- اثر pH برسنتز نانو ذرات نقره تولید شده از گیاهان مختلف .نتایج حاصل سه تکرار و آزمایش مستقل میباشند



شکل۴- اثردما بر سنتز نانو ذرات نقره تولید شده از گیاهان مختلف .نتایج حاصل سه تکرار و آزمایش مستقل میباشند

جهت تولید نانو ذرات از اهمیت خاصی برخوردار است. این مطالعه با هدف بررسی تعیین شرایط بهینه غلظت، دما وpH برای سنتز نانو ذرات زیست سازگار با استفاده از عصاره گیاهان بلوط، آویشن شیرازی و بابونه آلمانی انجام شد. با استفاده از طیف UV-VIS واکنش عصاره در محلول نیترات نقره را در طول موج های ۴۳۰- ۰۳۸ اثبات نمودیم، پیک جذبی اطلاعاتی درباره اندازه نانو ذرات نیز در اختیار ما می گذارد. بسته به شرایط واندازه نانو ذرات محل پیک متغیرمی باشد. در این مطالعه، ابتدا سنتز نانوذرات بعد از ترکیب شدن عصاره های آبی گیاهان با نیترات نقره با استفاده از تغییر رنگ از قهوه ای روشن به قهوه ای تیره مشاهده گردید. تغییر رنگ مشاهده شده در این پژوهش در اثر برهم کنش عصاره گیاه و محلول نیترات نقره، با نتایج حاصل از پژوهش Reddy کاملاً مشابه بود و اولین نشانه از تولید نانوذرات نقره محسوب می شود(Reddy et al., 2012). در مرحله بعد، سنتز نانوذرات با استفاده از افزایش ارتعاشات سطحی طیف های جذبی در طول موج های ۴۳۰-۳۸۰ اثبات گردید که با نتایج حاصل از مطالعه Thangaraju و همکاران همخوانی دارد(Tangaraju et al., 2012). در مطالعه Zeng و همکارانش پیک مربوط به نانوذرات نقره معمولاً در محدوده ۴۲۰-۴۰۰ نانومتر ظاهر می شود که نتایج این مطالعه نیز با نتایج حاصل

از مطالعه حاضر همخوانی دارد. نقره در حالت توده ای دارای پیک جذبی در طول موج ۳۱۶ نانومتر است. در حالی که پیک تشکیل شده در طول موج ۴۰۰ تا ۴۵۰ نانومتر، نشان دهنده تشکیل نانوذرات نقره می باشد(Zeng et al., 2007). مطالعات فراوان دیگری در زمینه سنتز سبز نانوذرات نقره با استفاده از گیاهان و بهینه سازی پارامترهای سنتزی صورت گرفته است. Velhal و همکاران (۲۰۱۵) ، طی تحقیقشان با عنوان بهینه سازی سنتز زیستی نانوذرات نقره با استفاده از قارچ Asperillus terrerus ، تاییدکردند که غلظت نیترات نقره، مقدار ماده اولیه و دما نقش قابل توجهی در کنترل سایز نانوذرات نقره تولید شده دارند (Velhal et al.,2015). در پژوهشی از عصاره برگ و ریشه گیاه زرشک نانو ذرات نقره تهیه گردید. شرایط بهینه برای تشکیل این نانو ذرات غلظت3 mM نیترات نقره، حجم ml 5 عصاره ودمای اتاق بود. در هر کدام از این شرایط، افزایش پیک جذبی فرابنفش-مرئی نشان دهنده تولید نانو ذرات نقره بود (Behravan et al., 2019). همچنین در پژوهشی دیگر عوامل موثر بر سنتز نانو ذرات نقره از عصاره آبی رزماری بررسی شد. نتایج نشان داد غلظت 1 mMنیترات نقره، غلظت 20 g/lعصاره، pH برابر ۹ و دمای ۴۵ درجه سانتیگراد بهترین شرایط برای حصول نانو ذرات نقره بود(Heydari and Bagheri, 2019). مطالعه دلفان و همکاران که با هدف بررسی عملکرد آنتی اکسیدانی و تعیین شرایط بهینه سنتز نانو ذرات سبز نقره توسط عصاره آبی گیاه دارویی *Falcaria volgaris Bernh* انجام شد. نتایج نشان داد غلظت 4 mlعصاره، غلظت 8 mM نیترات نقره،pH برابر ۱۱و دمای ۴۵ درجه سانتیگراد بهترین شرایط جهت ساخت نانو ذره بودند(Kuchakzadeh and Delfan, 2020).

یافته های ترویجی

نتایج به دست آماده از این مطالعه نشان داد که می توان از گیاهان آویشن شیرازی، بابونه آلمانی و بلوط جهت تولید نانو ذرات استفاده کرد. برای تهیه نانو ذرات توسط گیاهان ذکر شده بهترین نسبت نیترات نقره به عصاره، برای آرد بلوط، آویشن شیرازی و بابونه آلمانی ۶ به ۳ و برای جفت بلوط ۶ به۱/۵ ، بهترین دما برای جفت، آرد بلوط و بابونه آلمانی دمای ۶۰ درجه سانتیگراد و برای آویشن شیرازی دمای اتاق و بهترین pH برای جفت و آرد بلوط pH=7، برای بابونه آلمانی و آویشن شیرازی pH=9 بود. با توجه به اینکه شرایط بهینه برای سنتز نانوذرات با استفاده از گیاه در گیاهان مختلف متفاوت می باشد پیدا کردن این شرایط برای گیاهان مختلف به جهت صرفه جویی در زمان برای انجام اثرات فارماکولوژیکی مختلف این ترکیبات در آینده برای محققین از اهمیت خاصی برخوردار است.

سپاسگزا ری:

نویسندگان از معاونت پژوهشی دانشگاه لرستان که با حمایت مالی امکان انجام این تحقیق را فراهم آورده اند تقدیر و تشکر بعمل می آورند.

References:

Alexandra, S. 2005. German chamomile (Matricaria chamomilla L.) population morphological and chemical diversity. Budapest Doktorin thesis. Budapest University, Department of Horticulture.

Arab, R. and Ettehad , G.H., 2008. Effects of zataria multiflora boiss on common pathogenic gram-positive cocci and gram-negative bacilli. Journal of animal and veterinary advances, 7(6), 695-697.

Behravan, M., Panahi, A.H., Naghizadeh, A., Ziaee, M., Mahdavi, R. and Mirzapour, A., 2019. Facile green synthesis of silver nanoparticles using Berberis vulgaris leaf and root aqueous extract and its antibacterial activity. International journal of biological macromolecules, 124, 148-154.

Chahardooli, M., Khodadadi, E., & Khodadadi, E. 2014. Green synthesis of silver nanoparticles using oak leaf and fruit extracts (Quercus) and its antibacterial activity against plant pathogenic bacteria. Int J Biosci, 4, 97-103.

Ebrahiminezhad, A., Taghizadeh, S., Berenjian, A., Rahi, A., & Ghasemi, Y. 2016. Synthesis and characterization of silver nanoparticles with natural carbohydrate capping using Zataria multiflora. Advanced Materials Letters, 7(11), 939-944.

Ekhtiari, Y. S., & Ezzatzadeh, E. 2018. Rapid and eco-friendly synthesis of silver nanoparticles using Thymus Trautvertteri leaf extract and evaluation of their antimicrobial activity.

Faramarzian, M., Bahramikia, S., 2020. The effects of Quercus brantii acorn extract on hen egg-white lysozyme amyloid formation and disassemble amyloid aggregates. Journal of Food Processing and Preservation, 44(7), e14499.

Heydari, M., Bagheri, M., 2019. The Antimicrobial Effects of Hydro-Extract of Mentha Piperita Lamiaceae Essential Oil Nanoemulsion on Gram-negative Bacteria of Escherichia coli: A Laboratory Study. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences, 18(6), 515-528.

Jain, P. K., Huang, X., El-Sayed, I.H. and El-Sayed, M. A., 2008. Noble metals on the nanoscale: optical and photothermal properties and some applications in imaging, sensing, biology, and medicine. Accounts of chemical

research, 41(12), 1578-1586.

Khanzadi, S., Razavilar, V., Aakhoundzadeh, B., and Jamshidi, A. E., 2007. Effects of Zataria multiflora Boiss. essential oil, acetic acid, temperature and storage time on the probability of growth initiation of Clostridium botulinum type a in brain heart infusion broth,2(2), 23-31.

Kuchakzadeh, G., Delfan,Z., 2020. Determining the optimal conditions for the synthesis of silver green nanoparticles by the aqueous extract of the edible plant Falcaria vulgaris and investigating its antioxidant properties. Ecophytochemistry of medicinal plants, 1-19.

Mohanpuria, P., Rana, N.K. and Yadav, S. K., 2008. Biosynthesis of nanoparticles: technological concepts and future applications. Journal of nanoparticle research, 10(3), 507-517.

Nadagouda, M.N., Hoag, G., Collins, J. and Varma, R. S., 2009. Green synthesis of Au nanostructures at room temperature using biodegradable plant surfactants. Crystal Growth & Design, 9(11), 4979-4983.

Philip, D., 2010. Green synthesis of gold and silver nanoparticles using Hibiscus rosa sinensis. Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures, 42(5), 1417-1424.

Reddy, G.R. and Gandhi, N.N., 2012. Environmental friendly biosynthesis, characterization and antibacterial activity of silver nanoparticles by using Senna saimea plant leaf aqueous extract. Int J Iins Pharm Life Sci, 2(1), 186-93.

Salamon, I., 1992. Chamomile: A Medicinal Plant The Herb, Spice, and Medicinal Plant Digest.10 (1): 345-354.

Sathishkumar, M., Sneha, K., Won, S.W., Cho, C. W., Kim, S. and Yun, Y. S., 2009. Cinnamon zeylanicum bark extract and powder mediated green synthesis of nano-crystalline silver particles and its bactericidal activity. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 73(2), 332-338.

Siddiqui, M.H., Al-Whaibi, M.H., Firoz, M. and Al-Khaishany, M.Y., 2015. Role of nanoparticles in plants. Nanotechnology and plant sciences, 19-35.

Thangaraju, N., Venkatalakshmi, R.P., Chinnasamy, A. and Kannaiyan, P., 2012.

Synthesis of silver nanoparticles and the antibacterial and anticancer activities of the crude extract of Sargassum polycystum C. Agardh. Nano Biomed Eng, 4(2), 89-94.

Velhal, S. G., Latpate, R. V., Kulkarni, S. D. and Jaybhaye, R. G., 2015. Taguchi design for parameter optimization of size-controlled synthesis of silver nanoparticles. International Journal of Emerging Technologies in Computational and Applied Sciences, 12, 144-149.

Zeng, Q., Jiang, X., Yu, A. and Lu, G. M., 2007. Growth mechanisms of silver nanoparticles: a molecular dynamics study. Nanotechnology, 18(3), 035708.

Evaluation of optimal conditions (*concentration, pH and temperature*) for the synthesis of silver nanoparticles produced by *Zataria multiflora*, *Matricaria chamomillaand* and *Quercus brantii*

Saba Safari Jafarabad [1], Seifollah Bahramikia [2*] , Hadis Asadolahi [1]

1. MSc of biochemistry, Department of Biology, Lorestan University, Khorramabad, , Iran .
2. Assistant professor, Department of Biology, Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, Lorestan, Iran.(*Corresponding author)

Received: February 2022 Accepted: April 2022 - DOI: 10.22092/mpt.2022.357920.1095

Abstract

Safari Jafarabad, S., Bahramikia, S., Asadolahi, H., Evaluation of optimal conditions (*concentration, pH and temperature*) for the synthesis of silver nanoparticles produced by *Zataria multiflora, Matricaria chamomillaand* and ***Quercus brantii***
Iranian Medicinal Plants Technology, Vol 4, No. 1, 2020-21 9-10: 57-66 (in Persian)

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of temperature, concentration, and pH on the synthesis of silver nanoparticles produced by *Zataria multiflora*, *Matricaria chamomilla*, and *Quercus brantii*. Silver nanoparticles were synthesized by green synthesis by extracts of *Zataria multiflora, Matricaria chamomilla*ی, and oak, which act as reducing agents. The reaction of the extract with silver nitrate and the change in color of the resulting solution indicates the formation of silver nanoparticles in the concentration, pH, and temperature. Also, the analysis of the solution with spectrophotometry at wavelengths 380-430 showed the synthesis of silver nanoparticles .For the preparation of nanoparticles by the mentioned plants, the best ratio of silver nitrate to the extract, for oak flour, *Zataria multiflora*, and *Matricaria chamomilla* is 6 to 3 and for Oak Fruit Hull (Jaft) 6 to 1.5, The best temperature for Oak Fruit Hull, flour and *Matricaria chamomilla* is 60 ^{0}C and for *Zataria multiflora* is room temperature, The best pH for Oak Fruit Hull and flour was pH =7, and for *Zataria multiflora* and *Matricaria chamomilla* was pH = 9.

Email address of the corresponding author: bahramikia.s@lu.ac.ir

The results obtained from this study showed that *Zataria multiflora*, *Matricaria chamomilla*, and *Quercus brantii*. can be used to produce nanoparticles and use them in medicine and pharmacy.

Keywords: *Quercus brantii*, *Zataria multiflora*, *Matricaria chamomilla*, Silver nanoparticles, pH, Temperature**.**