# بسم الله الرحمن الرحيم

**دانشکده کشاورزی**

**بخش زراعت و اصلاح نبات**

**پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی**
**گرایش اصلاح نباتات**

# بررسی قابلیت سنتز سبز نانوذرات نقره و تاثیر آن بر نمایه الکتروفورزی پروتئین کل در گیاهان زیتون تلخ و عدس

**مؤلف:**
**سمیه شمس**

**استاد راهنما:**
**دکتر شهرام پورسیدی**

**استاد مشاور:**
**دکتر حسن هاشمی پور رفسنجانی**

**بهمن ماه ۱۳۹۱**

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

**بخش زراعت و اصلاح نباتات**

**دانشکده کشاورزی**

**دانشگاه شهید باهنر کرمان**

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو : سمیه شمس

استاد راهنما : دکترشهرام پورسیدی

استاد مشاور : دکترحسن هاشمی پور رفسنجانی

داور ۱ : دکتر جعفر ذوالعلی

داور۲ : دکتر حمیدرضا کاوسی

نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر حسین معصومی

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده : دکتر مجید رحیم‌پور

**حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.**

تقدیم به :

**مادر مهربانم**

او که  هستی خویش را سرمایه وجودم قرار داد و افتخار امروز من حاصل رنج‌های دیروز اوست

**پدر مهربانم**

او که به  بخشندگی باران است و به صلابت کوه

تشکر و قدردانی :

در تدوین این پایان نامه از راهنمایی‌های بزرگانی سود برده‌ام که آشنایی با ایشان و بهره بردن از علم و منش والایشان را چون فرصت و غنیمتی گران‌بها برای خود می‌دانم.

اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر شهرام پورسیدی و حسن هاشمی پور رفسنجانی در طول دو سال گذشته منشا تشویق و مایه دلگرمی و امید برایم بوده‌اند. دانش ایشان و راهنمایی‌های ارزنده ایشان سرآغاز اولین انگیزه در مطالعات من در زمینه‌ی نانوبیوتکنولوژی بوده است. در اینجا از زحمات و الطاف بزرگوارانه ایشان کمال تشکر و امتنان را دارم.

از جناب آقای دکتر جعفر ذوالعلی به خاطر راهنمایی‌های ارزشمند در پیشبرد این پژوهش و همچنین قبول زحمت داوری این پایان‌نامه کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر حمید رضا کاوسی به خاطر قبول زحمت داوری این پایان‌نامه کمال تشکر را دارم.

از تمامی اساتید بزرگوار بخش اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران اهواز به ویژه جناب آقای دکتر حمید رجبی معماری به خاطر همکاری‌های بی دریغانشان در انجام این پژوهش کمال تشکر را دارم.

از تمامی اساتید بزرگوار بخش اصلاح نباتات دانشگاه شهید باهنر کرمان، جناب آقای دکتر حسین شاهسوند حسنی، دکتر قاسم محمدی نژاد، دکتر روح الله عبدالشاهی که مرا در اندیشیدن و دانستن یاری نمودند، تشکر می‌نمایم.

تشکر از دوستان پر مهرم به خاطر کمک‌های ارزشمندشان در پیشبرد این پژوهش سرکار خانم مهندس سمیه ساردویی نصب، فاطمه گرمسیری، زهره مجیدی ، مستوره صداقت مهر و کلیه کسانی

که برگ هایی از دفتر خاطراتم با آنها ورق زده شده و شیرین‌ترین خاطرات زندگیم را در کنار آنها بودم.

## چکیده

نانو ذرات نقره، یکی از پر کاربردترین ذرات در حوزه نانو پس از نانو لوله‌های کربن است، که هر روزه بر کاربرد آن در دنیای نانو افزوده می‌شود. امروزه تولید نانوذرات نقره به روش‌های شیمیایی مختلفی انجام می‌گیرد که دارای معایبی از جمله عدم پایداری محلول، یکسان نبودن اندازه ذرات، ناخالص بودن نانو ذرات، راندمان پایین و نیازمند به تجهیزات پیشرفته برای تولید می‌باشد. به همین دلیل محققان به سیستم-های زیستی تولید نانو ذرات، که دارای حداقل خطرات زیست محیطی بوده و روش‌های تولید ساده و زیست سازگار دارند، روی آورده‌اند. در این راستا در این پژوهش سنتز سبز نانوذرات نقره با استفاده از عصاره گیاهی زیتون تلخ و بذر عدس انجام شده است. تاثیر غلظت عصاره، غلظت نیترات نقره و زمان در میزان سنتز مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز طیف سنجی UV-Visible حاکی از سنتز سبز این نانوذرات در عصاره و گیاه کامل است که پراش x-ray به منظور تایید ساختارکریستالی نانوذرات استفاده شد، تصاویر مربوط به میکروسکوپ TEM سنتز نانوذراتی به طور نسبی شش ضلعی و با میانگین اندازه ۱۵ نانومتر در عصاره میون نارس زیتون تلخ و کروی و با میانگین اندازه ۱۳ نانومتر در عصاره بذر عدس را تایید کرد، آنالیز ICP به منظور بررسی درصد تبدیل یون به نانوذره نقره انجام شد، سپس نانوذرات سنتز شده از لحاظ خاصیت ضد باکتریایی مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور نقش گروه‌های عاملی در فرآیند سنتز آنالیز طیف سنجی FTIR انجام شد و پروتئین‌های اتصالی با نانوذرات نقره سنتز شده به وسیله زیتون تلخ و عدس با استفاده از سیستم SDS-PAGE بررسی شدند.

**کلمات کلیدی:** سنتز سبز، عصاره گیاه ، نانوذره نقره، SDS-PAGE

## فهرست مطالب

**عنوان** **صفحه**


فصل اول: مقدمه و کلیات

مقدمه و کلیات ..... ۲

۱-۱- اهمیت مسئله ..... ۲

۱-۲- نانوبیوتکنولوژی، مرزها و هم‌پوشانی‌ها ..... ۳

۱-۳- تعریف نانو ذرات ..... ۳

۱-۴- جنبه‌های سلامت، ایمنی و محیط زیست ..... ۴

۱-۵- مزیت نانوذرات بیولوژیک ..... ۵

۱-۶- کاربردهای نانوذرات سنتز شده به روش زیستی ..... ۵

۱-۷- اهداف پژوهش ..... ۶

فصل دوم : بررسی منابع

۲-۱- سنتز نانوذرات نقره ..... ۸

۲-۲- سنتز نانوذرات به روش فیزیکی و شیمیایی ..... ۹

۲-۲-۱- سنتز فاز بخار ..... ۹

۲-۲-۲- الکتروشیمیایی ..... ۹
۲-۲-۳- فوتولیز ..... ۹
۲-۲-۴- کاهش شیمیایی ..... ۱۰
۲-۳- سنتز زیستی نانوذرات ..... ۱۰

**عنوان** **صفحه**

۲-۳-۱- استفاده از باکتری‌ها ..... ۱۰
۲-۳-۲- استفاده از اکتینومایسیت ..... ۱۲
۲-۳-۳- استفاده از مخمر ..... ۱۳
۲-۳-۴- استفاده از قارچ ..... ۱۳
۲-۳-۵- استفاده از عصاره گیاهان ..... ۱۴
۲-۴- معرفی گیاهان استفاده شده ..... ۱۶
۲-۴-۱- خصوصیات زیتون تلخ ..... ۱۶
۲-۴-۲- خصوصیات عدس ..... ۱۷
۲-۵- روش‌های تهیه عصاره ..... ۱۸
۲-۵-۱- ماسراسیون ( خیس کردن) ..... ۱۸
۲-۵-۲- لیکسیوپاسیون( پرکولاسیون) ..... ۱۹
۲-۵-۳- دم کردن ..... ۲۰
۲-۵-۴- خیساندن در حرارت ..... ۲۰
۲-۵-۵- عصاره‌گیری با حرارت با دستگاه سوکسله ..... ۲۰

۲-۶- تشخیص نانوذرات و مولکول‌های همراه آنها ..... ۲۱
۲-۶-۱- طیف سنج ماوراء بنفش و مرئی ..... ۲۱
۲-۶-۲-میکروسکوپ الکترونی عبوری ..... ۲۲
۲-۶-۳- طیف سنج پراش اشعه ایکس ..... ۲۲

**عنوان** **صفحه**

۲-۶-۴- طیف سنجی نوری بر اساس نشر نور و برانگیختگی به کمک پلاسما ..... ۲۳
۲-۷- اثر ضد میکروبی نانوذرات سنتز شده ..... ۲۴
۲-۷-۱- مکانیسم اثر ..... ۲۴
۲-۷-۲- معرفی باکتری‌های بررسی شده ..... ۲۴
۲-۷-۳- روش تهیه محیط کشت‌های مورد استفاده برای بررسی اثرات ضد میکروبی ..... ۲۵
۲-۷-۴- روش بررسی اثرات ضد میکروبی ..... ۲۵
۲-۸- سنتز در درون گیاه زنده ..... ۲۷
۲-۸-۱- طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه ..... ۲۷
۲-۸-۲- تعیین کمیت پروتئین ..... ۲۸
۲-۸-۳- بررسی الگوی الکتروفورزی پروتئین‌ها ..... ۲۹
۲-۸-۴- الکتروفورز SDS-PAGE ..... ۳۱
۲-۸-۵- روش های رایج رنگ آمیزی و قدرت تشخیص آن‌ها ..... ۳۱

**فصل سوم:** مواد و روش‌ها

۳-۱- موادگیاهی ..... ۳۴

۳-۲- آماده‌سازی عصاره ..... ۳۵
۳-۲-۱- روش خیساندن در حرارت ..... ۳۵
۳-۲-۲- روش تهیه عصاره ترشحی بذر و میوه سالم ..... ۳۵
۳-۳- تیمار عصاره ..... ۳۵

**عنوان** **صفحه**

۳-۴- بررسی اثر عوامل مختلف بر سنتز ..... ۳۶
۳-۴-۱- تهیه غلظت‌های نیترات نقره ..... ۳۶
۳-۴-۲- تهیه غلظت‌های عصاره ..... ۳۶
۳-۴-۳- بررسی اثر زمان بر فرایند سنتز ..... ۳۶
۳-۵- بررسی نانو ذرات سنتز شده در عصاره ..... ۳۶
۳-۵-۱- بررسی طیف سنجی مرئی- ماورابنفش محلول‌های واکنش ..... ۳۷
۳-۵-۲- تهیه نمونه به منظور بررسی توسط طیف سنج پراش اشعه ایکس (XRD) ..... ۳۷
۳-۵-۳- بررسی تصویر نانوذره توسط میکروسکوب الکترونی عبوری (TEM) ..... ۳۷
۳-۵-۴- طیف سنجی نوری بر اساس نشر نور و برانگیختگی به کمک پلاسما (ICP) ..... ۳۸
۳-۶- بررسی خاصیت ضد باکتریالی ..... ۳۸
۳-۶-۱- باکتری‌های مورد بررسی ..... ۳۹
۳-۶-۲- تهیه محیط کشت ..... ۳۹
۳-۶-۳- تهیه سوسپانسیون باکتری ..... ۳۹
۳-۶-۴- بررسی اثرات ضد باکتریایی ..... ۳۹

۳-۷- بررسی طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (FTIR).....۴۰
۳-۷-۱- خالص‌سازی نانوذرات سنتز شده .....۴۰
۳-۷-۲- تعیین گروه‌های عاملی دخیل در پایداری نانوذرات سنتز شده .....۴۱
۳-۸- سنتز در گیاه کامل .....۴۱

**عنوان** **صفحه**

۳-۸-۱- جوانه‌دار کردن بذر عدس و زیتون تلخ .....۴۲
۳-۸-۲- بررسی اثر تنش فلز نقره بر بذور .....۴۲
۳-۸-۳- کشت در محلول هوگلند و تیمار گیاه کامل .....۴۳
۳-۸-۴- تهیه نمونه به منظورآنالیز با دستگاه اسپکتروفوتومتری UV-Visible.....۴۴
۳-۹- بررسی پروتئین‌های گیاه در شرایط سنتز نانوذره نقره .....۴۴
۳-۹-۱- تهیه معرف برادفورد .....۴۵
۳-۹-۲- تهیه استانداردهای پروتئینی با استفاده از سرم آلبومین گاوی (BSA).....۴۵
۳-۹-۳- تعیین غلظت پروتئین‌ها (برادفورد، ۱۹۷۶) .....۴۵
۳-۹-۴- بررسی الگوی الکتروفورزی پروتئین‌ها .....۴۶

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- سنتز نانوذره با استفاده از عصاره.....۵۳
۴-۲- مطالعات طیف سنج مرئی- ماورابنفش .....۵۴
۴-۲-۱- اثر غلظت‌های نیترات نقره و عصاره بر میزان سنتز نانوذره نقره.....۵۴
۴-۳- سنتز با استفاده از گیاه کامل.....۶۱

۴-۴- نتیجه سنجش pH عصاره‌های سنتز شده ..... ۶۵
۴-۵- نتیجه XRD ..... ۶۶
۴-۶- نتایج مطالعات میکروسکوب الکترونی عبوری (TEM)..... ۶۸
۴-۷- طیف سنجی نوری بر اساس نشر نور و برانگیختگی به کمک پلاسما (ICP) ..... ۷۱

**عنوان** **صفحه**

۴-۸- نتایج مطالعات ضد باکتریایی نانوذرات سنتز شده ..... ۷۲
۴-۸-۱- استافیلوکوکوس ارئوس ..... ۷۲
۴-۸-۲- سودوموناس آئروژینوزا..... ۷۳
۴-۹- نتایج مطالعات طیف سنج مادون قرمز تبدیل فوریه ..... ۷۵
۴-۱۰- بررسی کل پروتئین‌های گیاه ..... ۷۹
۴-۱۰-۱- رسم معادله پروتئین استاندارد ..... ۷۹
۴-۱۰-۲- تعیین غلظت پروتئین نمونه ..... ۸۰
۴-۱۰-۳- تعیین کیفیت..... ۸۰

نتیجه‌گیری کلی ..... ۸۳
پیشنهادات..... ۸۴
منابع..... ۸۶

# فصل اول

# مقدمه و کلیات

# مقدمه و کلیات

## ۱-۱- اهمیت مسئله

روش‌های شیمیایی سنتز نانوذرات معمولاً منجر به باقی ماندن مقداری از واکنشگرهای سمی و عدم استفاده از نانو ذرات حاصل در کاربردهای زیستی می‌شود همچنین روش‌های فیزیکی و شیمیایی بسیار گران قیمت و خطرناک هستند و ممکن است اثر ناسازگاری در کاربرد پزشکی داشته باشند. سنتز نانو ذره با استفاده از میکروارگانیسم‌ها و گیاهان می‌توانند در از بین بردن این مشکل یاری‌دهنده باشند. به همین دلیل در سال‌های اخیر بیوسنتز نانوذرات بوسیله گیاهان و میکروارگانیسم‌ها، به عنوان روش‌های زیست سازگار و سبز مورد توجه بسیاری ازمحققین قرار گرفته است (انکاموار[۱]، ۲۰۰۵ و روی[۲]، ۲۰۱۰). استفاده از گیاهان برای سنتز نانوذره با حذف خیلی از فرایندهای پیچیده کشت سلول می‌تواند فرایندی سودمند و بی‌خطر باشد. روش‌های سنتز سبز ساده‌ترین، کم هزینه، غیرسمی، سازگار با محیط زیست و کارآمد برای بهره برداری هستند. مواد ارگانیک مختلفی در سیستم‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود همچون گیاه، قارچ، باکتری که موفقیت‌های خوبی در سنتز نانوذرات فلزی داشته‌اند (سینها[۳] و

[۱] Ankamwar
[۲] Roy
[۳] Sinha

هکاران، ۲۰۰۹). افزایش علاقه به نانوذرات به دلیل خواص ضدمیکروبی آنهاست (چوی[۴] و همکاران، ۲۰۰۸) که حتی به عنوان عوامل ضدمیکروبی نسل آینده پیش بینی شده اند (رای[۵] و همکاران، ۲۰۰۹).

## ۱-۲- نانوبیوتکنولوژی، مرزها و هم‌پوشانی‌ها

در علوم زیستی، نانوتکنولوژی و بیوتکنولوژی پیوستگی زیادی دارند، بطوری که در مجموع نانوبیوتکنولوژی نام گرفته‌اند. در این راستا متخصصان بیولوژی به متخصصان نانوتکنولوژی در خصوص درک و فهم ساختمان مولکول‌های کوچک و طراحی ماشین‌های کوچک کمک می کنند؛ کاری که حدود چهار میلیون سال در طبیعت و در درون فضای کوچکی به نام سلول، که مملو از نانو ماشین‌ها است، اتفاق می‌افتد. متخصصان نانوتکنولوژی با استفاده از قدرت خارق العاده مولکول‌های بیولوژی و فعالیت‌های سلولی می‌توانند به اهداف خود دست یابند، کاری که با روش های دیگر بسیار مشکل و یا ناممکن است (شارما[۶]، ۲۰۰۵). بیوتکنولوژی جزء فناوری‌های در حال توسعه می‌باشد که با به کارگیری مفهوم نانو به پیشرفت‌های بیشتری دست خواهد یافت. می‌توان این طور بیان کرد که بیوتکنولوژی به نانوتکنولوژی مدل ارئه می‌دهد در حالی که نانوتکنولوژی با در اختیار گذاشتن ابزار برای بیوتکنولوژی آن را برای رسیدن به اهدافش یاری می‌رساند. پر واضح است که تعامل بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی و یا به تعبیری نانوبیوتکنولوژی بسیار فراتر از این می‌باشد. شاید بتوان گفت نانوبیوتکنولوژی استفاده از قابلیت‌های نانو در کاربردهای زیستی است (جهانشاهی، ۱۳۸۶).

## ۱-۳- تعریف نانو ذرات

با توجه به این واقعیت که هنوز تعریف یکتایی برای نانوذرات وجود ندارد معمولاً این نام به ذراتی اطلاق می‌شود که اندازه‌ی آنها تا ۱۰۰ نانومتر باشد. می‌توان این طور استدلال کرد که ذرات با اندازه-هایی کم‌تر از ۱۰۰ نانومتر دارای ویژگی‌های متفاوتی در مقایسه با مقیاس‌های دیگر این مواد هستند.

[۴] Choi
[۵] Rai
[۶] Sharma

نانوذرات می‌توانند از مواد مختلف و به اشکال متفاوتی باشند که یکی از این انواع، نانو ذرات بر اساس اتم‌های فلزات می‌باشد: نانو ذرات طلا، نقره و کوانتوم ها (میشل[۷]، ۲۰۰۵).

## ۱-٤- جنبه‌های سلامت، ایمنی و محیط زیست

در میان تمامی حوزه‌های مرتبط با نانوفناوری، نانوذرات به مراتب از اهمیت بیشتری برخوردار هستند .گزارش انجمن سلامت در سال ۲۰۰۴ درباره مباحث اخلاقی، سلامت و ایمنی، نانوذرات را به دلیل ایجاد راه‌های جدید در توانایی تعامل این مواد با سیستم های زیستی (مانند: توانایی در ورود به سلول) به عنوان ساختار شیمیایی نوین معرفی می‌کند که البته بازگشت‌پذیری آنها به محیط هنوز مورد تردید است. بسیاری از این تحقیقات در حال انجام است ولی نتایجی مبنی بر بازگشت‌پذیری این مواد به محیط وجود ندارد و هنوز اطلاعات کمی در خصوص اثرات نامطلوب نانوذرات بر روی محیط زیست در دسترس است. بنابراین یکی از نیازهای تحقیقاتی این جنبه بررسی اثرات نانو ذرات و نانو تیوپ‌ها می‌باشد. با این حال می‌توان گفت که بدلیل اندازه کوچک نانو ذرات احتمال پراکندگی و نیز نفوذ در درون بافت‌ها بیشتر است لذا نانوذرات می‌توانند به مراتب خطرات آلودگی بیشتر و گسترده‌تری را برای محیط زیست به همراه داشته باشند. در سال ۲۰۰۲ محققین در یافتند که به دلیل اندازه کوچک نانو سموم ، قدرت نفوذ آنها به درون بافت‌های محافظت کننده مانند پوست، خون و حتی مغز زیاد بوده و در نتیجه سمیت آنها بالا می‌باشد . تحقیقات همچنین نشان داد که اثر نانو کربن بر روی ماهی‌ها سبب تخریب مغز و مرگ زود هنگام می‌گردد. علاوه بر این، حرکت نانو ذرات در درون خاک می‌تواند به طور غیر منتظره بوده و مواد دیگری را نیز با خود حمل کند (ری‌نولد[۸]، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲). در پاسخ به نگرانی از خطرات بالقوه در ارتباط با استفاده از مواد خطرناک موجود در فرآیندهای سنتز، بسیاری از محققان به منظور کاهش عوامل تثبیت کننده در سنتز نانو ذرات نقره از طیف گسترده‌ای از حلال‌های سازگار با محیط زیست استفاده می‌کنند. روش‌های سنتز سبز به دنبال استفاده از واکنش دهنده‌های سازگار با محیط زیست است. به عنوان مثال، از بستر قارچ برای کاهش نقره یونی به نانوذره نقره و ایجاد ثبات به حالت تعلیق نانو ذره استفاده شده است، اسیدهای چرب مانند کولیک، استئاریک، اسید لوریک و پالمیتیک به عنوان عوامل سبز برای شکل‌گیری و

[۷] michle
[۸] Reynolds

تثبیت نمودن نانوذرات نقره استفاده می‌شود (رائو[۹]، ۲۰۰۶). آژانس حفاظت محیط زیست USEPA[۱۰] توصیه به استفاده از روش سنتز سبز می‌کند، اما در این روش محدودیت در کنترل مورفولوژی ذرات و مسائل مربوط به مقیاس پذیری وجود دارد.

## ۱-۵- مزیت نانوذرات بیولوژیک

تجربیات و دانش بشر در علوم گذشته به او آموخته است که در جدیدترین تکنولوژی روز دنیا (نانوتکنولوژی)، نانو مواد و نانو ساختارهایی را تولید کند که منطبق بر اصول شیمی سبز باشد. نانو ذرات بیولوژیک به کمک میکروارگانیسم و گیاهان در دمای اتاق و بدون استفاده از هیچ گونه پایدار کننده شیمیایی تولید می‌شوند و منطبق بر اصول دوازده‌گانه شیمی سبز هستند. این اصول عبارتند از: ۱.صرفه جویی در منابع. ۲.استفاده از منابع تجدیدپذیر. ۳.پیش‌گیری از تولید ضایعات. ۴.استفاده حداقل از مواد مضر. ۵. استفاده از واکنش‌های کاتالیز شده ۶.طراحی مواد شیمیایی سالم‌تر برای انجام هدف دلخواه. ۷.عدم استفاده از حلال (و یا عوامل جداسازی) به طور عمومی یا استفاده از مواد بی-خطر. ۸.کاهش مراحل شیمیایی و فیزیکی انجام شده بر روی ماده اولیه. ۹.کنترل وبررسی سیستم به صورت همزمان برای جلوگیری از آلودگی. ۱۰.استفاده بهینه از انرژی. ۱۱.محصولات باید پس از عمر مفید خود به مواد بی‌ضرری تبدیل یا شکسته شوند که در طبیعت باقی نمانند ۱۲.انتخاب مواد به گونه-ای باشد که از هر گونه تصادف اعم از آتش، انفجار، رهایش کنترل نشده جلوگیری شود.

## ۱-٦- کاربردهای نانوذرات سنتز شده به روش زیستی

۱. رسانش هدفدار داروها
۲. مکانیسم‌هایی برای رسانش واکسن: استنشاق از راه دهان به جای تزریق
۳. محرک‌های رشد استخوان
۴. درمان سرطان
۵. پوشش‌های زیست‌سازگار برای قطعات کاشتنی در بدن
۶. ضدآفتاب: استفاده از ZnO و TiO2 در لوازم آرایشی
۷. برچسب‌های زیستی

[۹] Rao
[۱۰] U.S. Environmental Protection Agency

۸. حامل‌های دارو با حلالیت کمتر در آب

۹. ترکیبات جدید دندان‌سازی

۱۰. ضدویروس‌ها، ضدباکتری‌ها مانند نقره کرم‌ها و پودرهای غیرشیمیایی ضدقارچ از طریق بکارگیری نیروی کشش سطحی در نانومقیاس برای نابود کردن ذرات زیستی

۱۱. پوشش‌های ضد انعکاس

۱۲. درمان معضلات خاک

۱۳. رسانش کنترل شده علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها

## ۱-۷- اهداف پژوهش

اهدافی که در این پژوهش دنبال می‌شوند به ترتیب عبارتند از:

۱. بررسی امکان بیوسنتز نانو ذره نقره در گیاه زیتون تلخ و عدس در شرایط آزمایشگاهی

۲. شناخت عوامل تاثیرگذار در فرآیند سنتز سبز و پایداری نانوذرات نقره

۳. تعیین مشخصات نانو ذرات سنتز شده از لحاظ میزان سنتز، شکل، اندازه و توزیع

۴. بررسی خاصیت ضد باکتریایی نانوذرات سنتز شده به روش سبز

۵. بررسی الگوی الکتروفورزی پروتئین کل با استفاده از سیستم SDS-PAGE

# فصل دوم :

# بررسی منابع

# بررسی منابع

۲-۱- سنتز نانوذرات نقره

آگاهی از روش سنتز نانومواد نقره از چشم انداز زیست محیطی مهم است. جهش عظیم در برنامه-های کاربردی فناوری نانو مربوط به پیشرفت در روش‌های سنتز نانو مواد در طول دو دهه گذشته است. تعداد گسترده‌ای از روش‌های سنتز نانوذرات نقره وجود دارد. تمام روش‌ها را می‌توان به صورت طبقه‌بندی شده گزارش کرد، مقوله‌هایی مانند بالا به پایین در مقابل از پایین به بالا، روش سنتز سبز در مقابل غیر سبز و روش سنتز معمولی در مقابل غیر متعارف گزارش شده است. لازم به ذکر است که مقدار زیادی از همپوشانی بین گروه‌های طبقه بندی شده که اشاره شد، وجود دارد. به عنوان مثال، سنتز نانوذره نقره با استفاده از گیاهان سنتزی سبز، و از پایین به بالا قلمداد می‌شود. در راهکارهای سنتز نانوذره به روش بالا به پایین، سعی بر این است که وسایل موجود مرتباً کوچک‌تر شوند، به این راهکار نانوتکنولوژی مکانیکی نیز گفته می‌شود. اما در راهکار پایین به بالا، هدف ایجاد ساختارهای ریز از طریق اتصال اتم‌ها و مولکول‌ها به‌یکدیگر است؛ در این راهکار از الگوهای بیولوژیکی بهره‌گیری می‌شود. روش‌های فیزیکی سنتز معمولاً در استراتژی بالا به پایین قرار دارند (گائو[۱۱]، ۲۰۰۴ و جو نم[۱۲] ، ۲۰۰۸). در راهکار پایین به بالا از روش‌های پیشرو می‌توان استفاده از نیترات نقره را نام برد که یون نقره در یک واکنش شیمیایی کاهش می‌یابد و نانوذرات از طریق رشد

[۱۱] Gao
[۱۲] Ju-Nam