





دانشگاه کاشان  
پژوهشکده اسانس‌های طبیعی

### پایان‌نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد  
در رشته شیمی و فن‌آوری اسانس

### عنوان:

**بررسی اثر زیره بر رشد و ماندگاری باکتری‌های پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس  
روتوری B94 و L10**

### اساتید راهنما:

جناب آقای دکتر عبدالرسول ابراهیم آبادی  
سرکار خانم دکتر زهره خدایی

### استاد مشاور:

جناب آقای دکتر حسین بتولی

### توسط:

هادی گودرزوند

شهریور ماه ۱۳۹۳



دانشگاه کاشان

بسمه تعالی

تاریخ: ۹۳/۷/۲۳  
شماره: ۴۱۰۸۸۹  
پوست: —

مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه

صور تجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

نام و نام خانوادگی دانشجو: هادی گودرزوند	شماره دانشجویی: ۹۱۳۲۵۱۰۲۰۱
رشته: شیمی و فناوری اسانس	پژوهشکده: اسانس های طبیعی
عنوان پایان نامه: بررسی اثر زیره بر رشد و ماندگاری باکتری های پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس روتری B94 و L10	
تعداد واحد پایان نامه: ۶ واحد	تاریخ دفاع: ۹۳/۶/۳۱

این پایان نامه به مدیریت تحصیلات تکمیلی به منظور بخشی از فعالیتهای تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد ارائه می گردد. دفاع از پایان نامه در تاریخ ۹۳/۶/۳۱ مورد تأیید و ارزیابی هیات داوران قرار گرفت و با نمره ۱۹/۹ و درجه عالی به تصویب رسید.

اعضاء هیات داوران

عنوان	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱. استاد راهنما	دکتر عبدالرسول حقیر ابراهیم آبادی	دانشیار	
۲. استاد راهنما	دکتر زهره خدایی	استادیار	
۳. استاد مشاور	دکتر حسین بتولی	استادیار	
۴. متخصص و صاحب نظر از دلتل دانشگاه و نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه	دکتر رضا دهقانی	استادیار	

آدرس: کاشان - بلوار قطب راوندی

کد پستی: ۵۱۱۶۷-۸۷۳۱۷

تلفن: ۵۲۱۱۲ - ۵۵۵۲۳۲۰

http: www.kashanu.ac.ir



دانشگاه کاشان

بسمه تعالی

شماره: ۳۱، ۷، ۹۳  
پیرست:

تعهدنامه

در این پایان نامه با عنوان:

۱- مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش اینجانب بوده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می باشد و در مواردی که از یافته های علمی و پژوهشی دیگر محققان تحت عنوان کتاب، پایان نامه، مقاله و غیره استفاده نموده ام؛ رعایت کامل امانتداری را در ذکر مشخصات و منابع و مأخذ استفاده شده نموده و آن را در فهرست مربوطه اش درج کرده ام.

۲- تمامی یا بخشی از پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی یا امتیازی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاهها و موسسات آموزش عالی توسط اینجانب و یا فرد دیگری ارائه نگردیده است و در تدوین متن پایان نامه چارچوب مصوب دانشگاه را به طور کامل رعایت کرده ام.

۳- مقالات مستخرج از این پایان نامه / رساله کاملاً حاصل پژوهش اینجانب بوده و از هرگونه جعل در داده ها و یا تغییر پرهیز شده است.

۴- کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج، مطالعات، اختراعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق، همچنین چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان نامه برای دانشگاه کاشان محفوظ است. نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

۵- در صورت اثبات تخلف در هر زمان مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه کاشان از درجه اعتبار ساقط و با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوط رفتار خواهد شد.

نام و نام خانوادگی دانشجو:  
نام و نام خانوادگی استاد راهنما:  
امضاء

نام و نام خانوادگی استاد راهنما:

امضاء

آدرس: کاشان - بخارا طبقه راززی  
کد پستی: ۸۷۳۱۷-۵۱۱۶۷  
تلفن: ۵۵۱۱۱۱۱۱ - ۵۵۱۱۱۱۱۱  
www.kashanu.ac.ir

## بروردگارا

از تو ایانی می طلبم که با آن همیشه در قلمم باشی و یقینی می خواهم که به واسطه آن بدانم جز آنچه برایم مقدر کرده ای به من نمی رسد. الهی با خاطری خسته، دل به توست، دست از غیر تو شسته در انتظار رحمت نشسته ام.

پیش کش به تو که تمام وجودم از تو است و هر چه هستم به لطف بیکران تو، هستم

## تقدیم به:

خدایی که آفرید جان را، انسان را، عقل را، علم را، معرفت را، عشق را

## تقدیم به روح پاک پدرم:

که به من استقامت در برابر سختیها را آموخت.

## تقدیم به مادرم:

به پاس زحمات فراوانی که برایم کشیده است.

## تقدیم به همسرم:

به پاس قدردانی از قلبی آکنده از عشق و محبت

## تقدیم به دخترم:

به پاس امیدی که در وجودم از وجودش شعله گرفت.

## تقدیم به خواهرانم:

که وجودشان باده دلگرمی من است.

## تقدیم به برادرانم:

که همواره تکیه گاه من در مواجهه با سختی ها بوده اند.

تقدیم بہ:

اساتید کرامی و ارجمند جناب آقای دکتر عبدالرسول حقیر ابراہیم آبادی و سرکار خانم دکتر زمرہ خدای کہ بر عمر رسیدن

این رسالہ را مرہون کوششهای بی دریغ و راہنمایی با ارزش و محبتی فراوانشان ہستم.

سپاس بی کران پروردگار بیکتار که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونان شد و به بهمنشینی رهروان علم و دانش مقفخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزی ان ساخت.

بچنین بامشکر از استاد مشاور ارجمندم، جناب آقای دکتر حسین بتولی، که راهنمایان راه گشای اینجانب بود، سرکار خانم مریم مبارکی، سرکار خانم اسماء مازوچی، سرکار خانم پریسا دارابی و سرکار خانم حاتمی که به پاس زحمات بی دریغشان.

از جناب آقای دکتر رضا دهستانی بیدکلی جهت قبول داوری پایان نامه و پیشنهادات ارزنده شان در راستای ارتقای کیفیت متن حاضر کمال تشکر را دارم.

و بامشکر از کلیه ی کادر علمی پژوهشکده اسانس های طبیعی دانشگاه کاشان و آزمایشگاه تحقیقات گروه بیوشیمی، ژنتیک و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی البرز.

## چکیده

نیاز جامعه جهانی به تامین سلامت از راههای طبیعی بر همگان پوشیده نیست. از اینرو، شناخت مواد موثره در اندامهای مختلف گیاهان که در سلامت ما نقش بسیار مهمی ایفا می کند از ضروریات است. در این پژوهش گیاه زیره سیاه *Bunium persicum* با نام عمومی زیره سیاه کرمانی، به عنوان یکی از گیاهان بومی ایران مورد مطالعه قرار گرفت. این گیاه به طور وحشی در استان سمنان، استان قزوین، استان هرمزگان، استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی، استان یزد، استان فارس، استان مرکزی و استان کرمان دیده می شود. آنالیزهای کیفی و سنجش خواص بیولوژیکی از جمله سنجش میزان مهار باکتری های پاتوژن *Escherichia coli*، *Pseudomonas aureus*، *Bacillus subtilis*، *Staphylococcus aureus*، *Proteus aeruginosa*، *Shigella dysenteriae*، *Staphylococcus epidermidis*، *Candida albicans* و قارچ های *Salmonella paratyphi-A serotype vulgaris* و همچنین بررسی اثر بر رشد و ماندگاری باکتری های پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس L10 و بیفیدوباکتریم مد نظر این مطالعه بود. اسانس و عصاره های میوه *Bunium persicum* به دو روش سرد و گرم استخراج گردید. سپس اثر مهاری عصاره ها و اسانس بر روی باکتری های پاتوژن و رشد و ماندگاری باکتری های پروبیوتیک شناسایی و اندازه گیری شد. نتیجه گیری کلی: استفاده از اسانس زیره با غلظت حداقل ۴۰۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر همراه با باکتری پروبیوتیکی L10 در محصولات غذایی و دارویی پیشنهاد نمی گردد. استفاده از عصاره های زیره در محصولات غذایی و دارویی همراه با باکتری های پروبیوتیکی بیفیدیوم باکتریوم و لاکتوباسیلوس L10 مفید خواهد بود. مجموعه عصاره های زیره با باکتری های پروبیوتیکی بیفیدیوم باکتریوم و لاکتوباسیلوس L10 تشکیل ترکیبات سین بیوتیک را می دهد یعنی عصاره زیره خاصیت پری بیوتیکی دارد.

**کلمات کلیدی:** زیره سیاه. *Bunium persicum*، پاتوژن، ماندگاری باکتری، باکتری های پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس L10 و بیفیدوباکتریم.



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- مباحث نظری
۲	پیش گفتار
۳	۱-۱- گیاه شناسی گونه Bunium persicum (Boiss.) B. Fedtsch
۳	۱-۱-۱- مشخصات
۴	۱-۱-۲- گونه Bunium persicum (Boiss.) B. Fedtsch
۷	۱-۱-۳- مشخصات اسانس میوه گیاه
۷	۱-۲- ترکیب‌های طبیعی
۸	۱-۲-۱- اسانس
۹	۱-۲-۱-۱- محل تولید و انباشت اسانس در گیاه
۹	۱-۲-۱-۲- کاربرد اسانس‌ها
۱۰	۱-۲-۱-۳- شیمی اسانس
۱۰	۱-۲-۱-۳-۱- طبقه‌بندی بر اساس مبدأ بیوسنتز
۱۱	۱-۲-۱-۳-۲- طبقه‌بندی بر اساس عوامل شیمیایی موجود در اسانس‌ها
۱۲	۱-۲-۱-۳-۳- طبقه‌بندی بر اساس ترکیب اصلی اسانس
۱۲	۱-۲-۱-۴- روش‌های جداسازی اسانس‌ها در گیاهان
۱۴	۱-۲-۱-۴-۱- روش تقطیر با آب و بخار آب (Steam distillation & Water)
۱۴	۱-۲-۱-۴-۲- شناسایی توسط کروماتوگرافی گازی (GC)
۱۵	۱-۲-۱-۴-۳- کروماتوگرافی گازی کوپل شده با روش طیف‌سنج جرمی GC-MS
۱۷	۱-۲-۲- عصاره
۱۸	۱-۲-۲-۱- استخراج عصاره‌های گیاهی
۱۸	۱-۲-۲-۲- حلال استخراج
۱۹	۱-۲-۲-۳- روش‌های استخراج عصاره‌های گیاهی
۲۱	۱-۲-۲-۴- ترکیب‌های شیمیایی موجود در عصاره گیاهان
۲۱	۱-۲-۳- خواص بیولوژیکی ترکیب‌های طبیعی
۲۲	۱-۳-۲- باکتری‌ها
۲۲	۱-۳-۲-۱- پروبیوتیک‌ها
۳۰	۱-۳-۲-۱-۱- پری بیوتیک

۳۱	۲-۱-۳-۲-۱-۱-۲- سین بیوتیک
۳۱	۲-۱-۳-۲-۱- میکروارگانسیم های پاتوژن
۳۲	۳-۱-۳-۲-۱- قارچ ها
۳۳	۴-۱-۳-۲-۱- اهداف مورد نظر برای انجام عملیات آزمایشگاهی
۳۴	<b>۲- عملیات آزمایشگاهی</b>
۳۵	۱-۲- دستگاه ها و مواد مورد استفاده
۳۵	۱-۱-۲- دستگاه های مورد استفاده
۳۶	۲-۱-۲- مواد مورد استفاده
۳۶	۲-۲- تهیه نژادهای باکتریایی
۳۷	۳-۲- تهیه اسانس و عصاره
۳۷	۱-۳-۲- آسیاب کردن نمونه گیاهی
۳۸	۲-۳-۲- شرح کار آزمایشگاهی
۳۸	۱-۲-۳-۲- استخراج اسانس
۳۹	۲-۲-۳-۲- جداسازی و شناسایی اجزاء اسانس
۳۹	۳-۲-۳-۲- ویژگی دستگاه و شرایط تزریق دستگاه GC – MASS
۴۰	۴-۲-۳-۲- عصاره گیری
۴۰	۱-۴-۲-۳-۲- عصاره گیری به روش گرم (سوکسله)
۴۲	۲-۴-۲-۳-۲- عصاره گیری به روش سرد (پرکولاتور)
۴۴	۴-۲- بررسی اثرات ضد میکروبی
۴۴	۱-۴-۲- روشهای تعیین فعالیت ضد میکروبی فرآورده های طبیعی (MIC – MBC)
۴۴	۱-۱-۴-۲- کشت چمنی
۴۵	۲-۱-۴-۲- کشت خطی
۴۶	۳-۱-۴-۲- روشهای اندازه گیری و بررسی اثرات ضد میکروبی
۵۰	۵-۲- روش های آزمون
۵۰	۱-۵-۲- سویه های میکروبی
۵۱	۲-۵-۲- تمهیدات لازم جهت کشت باکتریهای پروبیوتیکی
۵۱	۱-۲-۵-۲- آماده کردن پلیت با محیط کشت MRS AGAR
۵۱	۲-۲-۵-۲- آماده سازی محیط کشت MRS broth
۵۲	۳-۲-۵-۲- تهیه سوسپانسیون باکتری پروبیوتیکی با غلظت نیم مک فارلین

- ۵۳ ۴-۲-۵-۲- کشت باکتری پروبیوتیک لاکتوباسیلوس L10
- ۵۳ ۶-۲-۵-۲- آماده کردن محلول سوسپانسیون باکتری پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس L10
- ۵۳ ۷-۲-۵-۲- کشت باکتری پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم ( B94 )
- ۵۴ ۸-۲-۵-۲- آماده کردن محلول سوسپانسیون باکتری پروبیوتیکی بیفیدوباکتریوم
- ۵۴ ۳-۵-۲- تهیه محلول عصاره
- ۵۵ ۱-۳-۵-۲- آماده سازی رقت های مختلف عصاره ها و اسانس در روش MIC
- ۵۵ ۴-۵-۲- روش انتشار در آگار (Diffusion Method)
- ۵۶ ۵-۵-۲- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد
- ۵۷ ۶-۵-۲- حداقل غلظت کشندگی باکتریایی (MBC)

### ۳- بحث و نتیجه گیری

- ۵۹ خلاصه نتایج
- ۶۰ ۱-۳- نتایج آزمون های مربوط به اسانس
- ۶۱ ۱-۱-۳- بازده اسانس
- ۶۱ ۲-۱-۳- شناسایی اجزاء تشکیل دهنده اسانس ها
- ۶۱ ۱-۲-۱-۳- ترکیب های موجود در اسانس میوه گیاه *Bunium persicum*.
- ۶۳ ۲-۲-۱-۳- دسته بندی ترکیب های موجود در اسانس میوه گیاه *Bunium persicum*
- ۶۷ ۳-۲-۱-۳- بررسی نتایج و بحث در مورد ترکیب های موجود در اسانس میوه گیاه...  
*Bunium persicum*
- ۶۸ ۳-۱-۳- نتایج اثر اسانس میوه گیاه *Bunium persicum* بر میکروارگانیسم ها در روش دیسک دیفیوژن
- ۷۱ ۱-۳-۱-۳- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC و MBC)
- ۷۱ ۱-۱-۳-۱-۳- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد میکروارگانیسم های پاتوژن (MIC و MBC)
- ۷۳ ۲-۱-۳-۱-۳- تعیین ماندگاری باکتری های پروبیوتیکی
- ۷۵ ۲-۳- نتایج آزمون های مربوط به عصاره ها
- ۷۵ ۱-۲-۳- بازده عصاره به وسیله دستگاه سوکسله
- ۷۵ ۲-۲-۳- بازده عصاره به وسیله دستگاه پرکولاتور
- ۷۶ ۳-۲-۳- نتایج اثر عصاره میوه گیاه *Bunium persicum* بر میکروارگانیسم ها (MIC و MBC)

۷۶	۱-۳-۲-۳- نتایج اثر عصاره های زیره بر میکروارگانیسم های پاتوژن (MIC) و (MBC)
۷۶	۲-۳-۲-۳- نتایج اثر عصاره های زیره بر ماندگاری باکتری های پروبیوتیکی
۸۰	۳-۳- جمع بندی نتایج میکروبی
۸۱	۳-۴- بحث
۸۲	۳-۵- نتیجه گیری
۸۲	پیشنهادات جهت انجام تحقیقات تکمیلی
۸۳	منابع

## فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۳۵	جدول ۱-۲- دستگاه‌ها و شرکت‌های سازنده
۳۶	جدول ۲-۲- مواد شیمیایی و شرکت‌های سازنده
۳۷	جدول ۳-۲- انواع میکروارگانیسم‌های مورد استفاده
۵۰	جدول ۴-۲- سویه های میکروبی مورد مطالعه
۶۱	جدول ۱-۳- راندمان اسانس میوه گیاه <i>Bunium persicum</i>
۶۲	جدول ۲-۳- درصد میزان ترکیبات موجود در اسانس گیاه <i>Bunium persicum</i> .
۶۴	جدول ۳-۳- دسته بندی ترکیب های موجود در اسانس میوه گیاه <i>Bunium persicum</i>
۷۱	جدول ۴-۳- نتایج اثر اسانس میوه گیاه <i>Bunium persicum</i> بر میکروارگانیسم ها در روش دیسک دیفیوژن
۷۳	جدول ۵-۳- نتایج MIC میکرو ارگانیسم ها
۷۴	جدول ۶-۳- تاثیر غلظت های مختلف اسانس زیره بر B94
۷۴	جدول ۷-۳- تاثیر غلظت های مختلف اسانس زیره بر L10
۷۵	جدول ۸-۳- بازده استخراج عصاره متانولی میوه گیاه <i>Bunium persicum</i>
۷۵	جدول ۹-۳- بازده استخراج عصاره متانولی میوه گیاه <i>Bunium persicum</i>
۷۶	جدول ۱۰-۳- جدول نتایج مربوط به MIC عصاره ها
۷۸	جدول ۱۱-۳- تاثیر غلظت های مختلف عصاره سرد زیره بر باکتری پروبیوتیکی L10
۷۸	جدول ۱۲-۳- تاثیر غلظت های مختلف عصاره گرم زیره بر باکتری پروبیوتیکی L10
۷۹	جدول ۱۳-۳- تاثیر غلظت های مختلف عصاره سرد زیره بر باکتری پروبیوتیکی B94
۷۹	جدول ۱۴-۳- تاثیر غلظت های مختلف عصاره گرم زیره بر باکتری پروبیوتیکی B94

## فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۵	شکل ۱-۱- گیاه <i>Bunium persicum</i>
۶	شکل ۱-۲ - الف) : شاخه دارای گل آذین <i>Bunium persicum</i> ب) - میوه <i>Bunium persicum</i>
۱۱	شکل ۱-۳- ساختمان شیمیایی ایزوپرن
۲۰	شکل ۱-۴- شکل شماتیک دستگاه سوکسله جهت عصاره گیری به روش گرم
۳۸	شکل ۲-۱- دستگاه کایزر (تقطیر با آب و بخار آب)
۴۰	شکل ۲-۲- دستگاه GC-Mass
۴۲	شکل ۲-۳- دستگاه سوکسله
۴۳	شکل ۲-۴- دستگاه پرکولاتور
۴۳	شکل ۲-۵- دستگاه روتاری
۴۴	شکل ۲-۶- آنتی بیوگرام و هاله‌ی عدم رشد اطراف دیسک‌های روی کشت چمنی
۴۶	شکل ۲-۷- نمای شماتیک کشت خطی
۴۸	شکل ۲-۸- نمونه ای از هاله عدم رشد باکتری در محیط کشت
۴۹	شکل ۲-۹- شکل شماتیک رقیق سازی محلول ها به روش سریال دایلوژن
۵۲	شکل ۲-۱۰- دستگاه جذب سنج اسپکتروفوتومتر
۵۶	شکل ۲-۱۱- هاله عدم رشد باکتری
۵۷	شکل ۲-۱۲- حداقل غلظت کشندگی باکتریایی (MBC) در غلظت های مختلف
۵۷	شکل ۲-۱۳- انجام عملیات MIC در پلیت ۹۶ خانه
۵۸	شکل ۲-۱۴- انکوباسیون با استفاده از جار در کشت بی هوازی باکتری پروبیوتیکی در حضور شمع روشن
۷۱	شکل ۳-۱- شکل مربوط به اثر عصاره های زیره بر باکتری های پروبیوتیکی L10 و B94

## فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۶۵	نمودار ۳-۱- مربوط به طیف های GC-MASS ترکیبات اصلی اسانس
۶۸	نمودار ۳-۲- نمودار مقایسه ترکیبات شناسایی شده در اسانس زیره
۶۹	نمودار ۳-۳- نمودار ترکیبات شناسایی شده برحسب دسته بندی ترکیبات

# فصل اول:

## مباحث نظری



## پیش‌گفتار

متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارویی مانند اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی از نظر اثرات ضد میکروبی شان مورد بررسی قرار گرفته‌اند و مشخص شده است که اغلب اسانس‌های گیاهی استخراج شده از گیاهان دارویی دارای خواص ضد قارچی، ضد انگل، ضد باکتری و ضد ویروس می‌باشند. بنابراین اسانس‌ها و عصاره‌ها گیاهی در زمینه‌های فارماکولوژیکی، داروشناسی گیاهی، میکروبیولوژی پزشکی و کلینیکی، فیتوپاتولوژی و نگهداری مواد غذایی، میوه‌ها و سبزیها غربالگری شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. یکی از روش‌های نگهداری مواد غذایی جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها با استفاده از مواد نگهدارنده در آن است. از این مواد علاوه بر جلوگیری از رشد باکتریها و کپک‌های آلوده‌کننده مواد غذایی به منظور افزایش عمر نگهداری غذاهای فرآیند شده در سیستم غذایی و نیز افزایش عمر نگهداری میوه‌ها و سبزیها استفاده شده است. همچنین افزایش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و یا عدم رعایت دوز توصیه شده توسط بیماران منجر به گسترش مقاومت باکتریایی به آنتی‌بیوتیک‌ها گردیده است. این امر منجر به افزایش تمایل به توسعه ترکیبات جدید آنتی‌میکروبی موثرتر و بدون سمیت شده است. روش‌های سنجش‌های زیستی فرآورده‌های طبیعی و گیاهان دارویی بطور مداوم در حال استفاده می‌باشند و تحت تاثیر پیشرفت علوم همچون آنالیز دستگامی قرار گرفته‌اند. در این مطالعه روش‌های ارزیابی ترکیبات ضد میکروبی مورد بحث قرار گرفته‌اند [۱].

خصوصیات تغذیه‌ای و سلامت فرآورده‌های غذایی، از فاکتورهای بسیار اساسی در پذیرش محصول از سوی مصرف‌کننده می‌باشد. از اینرو متخصصان علوم و صنایع غذایی در پی طراحی و تولید محصولات می‌باشند که علاوه بر خصوصیات حسی و ظاهری مطلوب، دارای خواص سلامتی بخش خاص نیز باشند [۲]. یکی از متداولترین انواع غذاهای فراسودمند محصولات پروبیوتیک می‌باشد. به همین دلیل در سالهای اخیر تلاش روزافزونی برای افزودن میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک به مواد غذایی صورت گرفته است [۳]. پروبیوتیک‌ها، افزودنی‌های غذایی میکروبی هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده تاثیرات سودمندی بر میزبان دارند. مطالعاتی که در چند دهه اخیر صورت گرفته است اثبات کرده‌اند که استفاده از پروبیوتیک‌ها به حفظ سلامت و قدرت بدن، مبارزه با بیماری‌های روده‌ای و سایر بیماری‌ها کمک می‌کند. هرچند پروبیوتیک‌های متداول مورد استفاده گسترده هستند اما برای بهره‌گیری بهتر در صنایع غذایی و

مصارف درمانی، نو ترکیبی در پروبیوتیکها مورد توجه قرار گرفته است [۴]. باتوجه به اینکه افزایش زنده مانی پروبیوتیک ها در طول دوره مصرف در مواد غذایی و دارویی و عدم کاهش میزان این باکتریها در تاثیر آنها از اهمیت بالایی برخوردار است، لزوم استفاده از مواد نگهدارنده این باکتری ها را الزامی می نماید. مطالعاتی که در چند دهه اخیر صورت گرفته است اثبات کرده اند که استفاده از پروبیوتیک ها به حفظ سلامت و قدرت بدن، مبارزه با بیماری های روده ای و سایر بیماری ها کمک می کند. هرچند پروبیوتیک های متداول مورد استفاده گسترده هستند اما برای بهره گیری بهتر در صنایع غذایی و مصارف درمانی، نو ترکیبی در پروبیوتیک ها مورد توجه قرار گرفته است [۴]. در گذشته، گیاهان دارویی بعنوان منبع اصلی مواد شفافبخش، بطور وسیعی توسط مردم مورد استفاده قرار می گرفت. تا آنکه پس از به بازار آمدن داروهای شیمیایی استفاده از مواد طبیعی مذکور به طور چشمگیری کاهش یافت. ولی در سالهای اخیر، آشنایی علمی و بنیادی انسان با خواص و آثار مفید مواد دارویی طبیعی، زمینه استفاده روز افزون از آنها را فراهم آورده است [۵]. به منظور کاهش، جلوگیری از رشد و یا حذف اجرام بیماری زا و عوامل فساد مواد غذایی، تحقیقات فراوانی در جهت یافتن نگهدارنده های طبیعی صورت گرفته و در حال حاضر نیز در حال انجام است [۶]. با توجه به تاکید سازمان بهداشت جهانی بر حذف افزودنیهای شیمیایی از صنایع غذایی، گیاهان دارویی گزینه های مناسبی برای استفاده در صنایع غذایی بعنوان نگهدارنده می باشند [۷].

## ۱-۱- گیاه شناسی گونه *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch.

### ۱-۱-۱- مشخصات

گیاهان متعلق به خانواده چتریان (Umbelliferae) اهمیت زیادی از لحاظ داروئی، غذایی، بهداشتی و آرایشی دارند [۸]. جنس زیره کوهی (*Bunium* L.) یکی از جنس های داروئی و معطر خانواده چتریان محسوب می شود که بالغ بر 40 گونه از این جنس در جهان [۹] و ۱۴ گونه از ایران گزارش شده اند [۱۰]. این جنس متعلق به طایفه Amminae می باشد. گلبرگ های گیاهان متعلق به این طایفه کامل، میوه در جوانب به شدت فشرده، تخم مرغی، پهن دراز همراه با پره های ثانوی مشخص می باشد. دانه در سطح داخلی مسطح است [۱۱]. اغلب گونه های این جنس در سراسر اروپا تا مرکز آسیا انتشار یافته اند [۹]. برخی از گونه های جنس زیره کوهی به عنوان رستنی های

صخره‌زی نقاط کوهستانی ایران رویش می‌یابد [۱۴]. گونه‌های این جنس دارای غده زیرزمینی بوده و در دامنه‌های سنگلاخی کوه‌های خشک و نیمه‌خشک رویش می‌یابد. این جنس در ایران دارای سه گونه انحصاری (*B. persicum*, *B. wolfii*, *B. lurestanicum*) می‌باشد [۱۰].

### ۱-۲-۱- گونه *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch

این گونه در منابع انگلیسی تحت نام Hawk nut [۳] و در برخی از منابع گیاه-شناسی با نام‌های *Carum persicum* Boiss., *Carum Bulbocastanum* L. *var. heterophyllum* O. Kuntze, *Carum heterophyllum* Regel & Schmalh. نیز آمده است [۱۰]. انتشار جغرافیائی این گونه در استان‌های تهران، اصفهان، مرکزی، لرستان، قم، البرز، کردستان، البرز، مرکزی، سیستان و بلوچستان، چهارمحال و بختیاری و کرمان گزارش شده است [۱۱]. گونه‌ای بوته‌ای چندساله، با ساقه‌های ایستا و افراشته به ارتفاع ۲۰ تا ۶۰ سانتی‌متر، شیاردار، ساقه دارای برگ‌های محدود طوقه‌ای، سه تائی، برگ‌های ساقه‌ای با غلافی کوتاه، دو بار شانه‌ای، ریشه متورم و کروی، کم و بیش گره‌دار، گل‌آذین چتر، گریبان دارای براکته‌های فرعی متعدد می‌باشد. جام گل سفید رنگ، گلبرگ‌ها به طول یک میلی‌متر، میوه تخم مرغی پهن دراز و با انتهای برگشته، کانالهای هدایت شیرابه بین کانالهای پره ای منفرد است. دانه در سطح شکمی کمی توگرد است [۱۳]. این گونه اغلب در دامنه‌های صخره‌ای و سنگلاخی مناطق کوهستانی کاشان، نظیر قمصر، قرآن، جهق، زنجان‌بر، کامو، مرق، برزک، اسحاق‌آباد، مشهداردهال و همچنین کوه‌های یخ‌آب، بیشه و کوشکو (واقع در شهرستان آران و بیدگل) می‌روید [۱۵]. محدوده ارتفاعی رویشگاه‌های طبیعی زیره کوهی در رشته کوه‌های کرکس کاشان، بین ۱۱۰۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا متغییر است [۱۴].

میوه‌ها و دانه‌های زیره کوهی به‌عنوان طعم‌دهنده غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین برگ‌های طوقه‌ای این گونه علاوه بر طعم‌دهنده غذا، به‌عنوان تزئین کردن اغذیه و انواع سالاد مورد استفاده واقع می‌شود. غده‌های زیره کوهی اغلب توسط بومیان محلی کشورهای آسیائی به‌عنوان سبزی مورد استفاده خوراکی قرار می‌گیرد. از غده-های زیره کوهی در طب سنتی به‌عنوان بندآورنده خون استفاده می‌گردد. زیره کوهی در گذشته‌های دور بصورت کاشته شده مورد کشت و پرورش قرار می‌گرفته است

ولیکن امروزه زراعت این گیاه کمتر مرسوم است و اغلب دانه‌های این گیاه از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری و در بازارهای سنتی توسط دست‌فروشان به فروش می‌رسد [۹]. این گیاه در سال‌هایی که میانگین بارندگی زمستان و اوائل بهار بیش از ۱۰۰ میلی‌متر باشد، اغلب غده‌های زیره کوهی وارد مرحله تشکیل ساقه گل‌دهنده شده و با تولید میوه و دانه همراه است. بنابراین ساکنین محلی میوه‌های این گیاه از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری و در بازارهای سنتی توسط دست‌فروشان به فروش می‌رسد [۱۵].



شکل ۱-۱- گیاه *Bunium persicum*



(الف)