

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه الزهراء (س)

دانشکده علوم پایه

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته زیست شناسی - گرایش فیزیولوژی گیاهی

عنوان

**بررسی خواص آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی گیاه مرزنگون (*Origanum majorana* L)**

استاد راهنما

دکتر عذرا صبورا

استاد مشاور

دکتر پریسا محمدی

دانشجو

فاطمه پوربرات

اسفند ۹۰

کلیه دستاوردهای این تحقیق متعلق به  
دانشگاه الزهرا (س) است.



بسمه تعالی

تاریخ: .....

شماره: .....

### صورت جلسه‌ی دفاع از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد

نسخه‌ی تحصیلات تکمیلی  نسخه پرونده دانشجو  نسخه مالی

نام و نام خانوادگی دانشجو: ماطد لور براب شماره‌ی دانشجویی: ۸۷۲۵۶۷۰۰۱ نام رشته: علوم بی‌حی

شماره درس پایان‌نامه: ۶۶۵۵۸۴۹۰ تعداد کل واحد پایان‌نامه: ۸ درس بیولوژی بی‌حی

عنوان پایان‌نامه: بررسی سبب‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی بیه‌ترنجوبوس (Rigandun majorana L.)

تاریخ دفاع از پایان‌نامه: ۹۰/۱۲/۱۴

نتیجه‌ی نهایی دفاع:  قبول  مردود

نمره‌ی درس پایان‌نامه: (به عدد) ۱۹/۵ عالی  بسیار خوب  خوب

اعضای هیأت داوری پایان‌نامه:

نام و نام خانوادگی سمت امضا

خانم / خانم دکتر محمد زاهدی

استاد راهنمای اول

خانم / خانم

استاد راهنمای دوم

خانم / خانم دکتر سید محمدی

استاد مشاور اول

خانم / خانم

استاد مشاور دوم

خانم / خانم دکتر حدیجه بی‌حی

داور داخل

خانم / خانم دکتر سائره وصالی

داور خارج

نام و نام خانوادگی مدیر گروه

نام و نام خانوادگی رئیس هیأت مدیر تحصیلات تکمیلی دانشکده

بر پایه‌ی مصوبه‌ی شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه مورخ ۸۹/۴/۲۵ دانشجو تا دو ماه بعد از تاریخ دفاع (باید)

پایان‌نامه تصحیح و صحافی شده خود را تحویل دهد، در غیر این صورت از نمره دفاعیه او یک نمره کسر خواهد شد.

تاریخ تحویل پایان‌نامه: .....

نمره نهایی پس از اعمال مصوبه‌ی فوق: .....

امضای کارشناس تحصیلات تکمیلی دانشگاه

امضای مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه

تقدیم بہ

خدائی کہ آفرید

جہان را، انسان را، عقل را، معرفت را، عشق را

و بہ کسانی کہ عشقان را در وجودم دمیدند

و بہ رہ پویان علم و آگاہی

تقدیم به روح پاک پدرم

که جلوه‌های راستین انسانیت را در وجودم پروراند  
با قلبی آرام و مهربانی، یکرنگی و صداقت را به سائل روحم آورد  
و جام زندگی ام را از زلال میثاق آسمانی سرشار کرد

و به مادرم

دریای بی‌کران فداکاری و عشق

که وجودم برایش همه رنج بود و وجودش برایم همه مهر  
با آسمان چشمانش، شوره زار قلمم را پاک کرد  
و کلبه محبتش را در دشت نکلیم ساخت

و به خواهرانم طیبه و زینب و برادرم حسین

و محیا

که وجودشان آرامش جانم بود

سپاس و ستایش خداوندی را سزااست که در دست هایم بذرهایی دانستن را رویاند و دیده را به نور معرفت روشن گرداند. خداوند بلند مرتبه را سپاس می گویم که در محطه بخت زندگی یاورم بوده و پرتولایزال، مستی و جودش روشن گر را هم بوده و هست در اینجا بر خود لازم می دانم که از استاد اهنمای بزرگوارم و آموزگار خوبی با سرکار خانم دکتر عذرا صبور که الفبای تحقیق، صبوری و پشتکار را در این راه از ایشان آموختم.

استاد مشاور ارجمندم، سرکار خانم دکتر پریسا محمدی که باهدلی و تلاش های وصف نپذیرش مراد پیشبرد این پروژه یاری کردند. سرکار خانم پروین فلاحی، مسئول آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده زیست شناسی، که باهدلی و تلاش های بی دینشان مراد انجام این پروژه مساعدت نمودند.

آقای دکتر حسن فلاح حسینی و موسسه گیاهان دارویی بارسیج اسانس کاشان که همکاری لازم را در این پروژه مبذول داشتند. و دوستان عزیزم خدیجه دادمهر، ناهید امیری، سپیده عامری، سوسن عباسیان، محبوبه شکری، اله ام احمدی و سایر دوستان عزیزم که خاطره خوشی را در ذهنم به یادگار گذاشته اند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

## فصل اول.....۱.....

- ۱-۱ تاریخچه ..... ۱
- ۲-۱ خصوصیات گیاه شناسی ..... ۳
- ۳-۱ پراکنش جغرافیایی ..... ۴
- ۴-۱ ترکیبات شناسایی شده در گیاه مرزنگوش ..... ۵
- ۵-۱ مروری بر پژوهش های انجام شده در گیاه مرزنگوش ..... ۸
- ۱-۵-۱ کاربردهای پزشکی مرزنگوش ..... ۸
- ۲-۵-۱ کاربرد های دارویی و بهداشتی گیاه مرزنگوش ..... ۱۰
- ۳-۵-۱ اثر ترکیبات موجود در گیاه در صنعت غذایی ..... ۱۲
- ۶-۱ ترکیبات فنلی با خاصیت آنتی اکسیدانی ..... ۱۴
- ۱-۶-۱ اسیدهای فنلی ..... ۱۶
- ۲-۶-۱ پلی فنل ها ..... ۱۶
- ۷-۱ نقش فنل و فلاونوئیدها در گیاهان ..... ۱۹
- ۸-۱ نقش فنل و فلاونوئیدها در سایر موجودات ..... ۲۱
- ۹-۱ تشکیل رادیکال های آزاد و فعالیت آنتی اکسیدان ها ..... ۲۴
- ۱۰-۱ چگونگی عملکرد آنتی اکسیدان ها ..... ۲۶
- ۱۱-۱ عوامل ضد میکروبی و مکانیسم عمل آنها ..... ۲۸
- ۱۲-۱ اهمیت استفاده از عوامل ضد میکروبی طبیعی ..... ۲۹
- ۱۳-۱ میکروب های بیماری زای مورد مطالعه در این پژوهش ..... ۳۰
- ۱۴-۱ هدف از پژوهش ..... ۳۶

## فصل دوم مواد و روش ها.....۳۸.....

- ۱-۲ تهیه نمونه گیاهی ..... ۳۸
- ۲-۲ استخراج ترکیبات موجود در گیاه با روش های مختلف عصاره گیری ..... ۳۸



- ۳-۲ استخراج ترکیبات با استفاده از حلال های مختلف ..... ۳۹
- ۴-۲ ارزیابی فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره گیاه مرزنگوش ..... ۴۰
- ۱-۴-۲- فعالیت جاروب کنندگی رادیکال های آزاد DPPH ..... ۴۰
- ۲-۴-۲- روش  $\beta$ - کاروتن / لینولئیک اسید ..... ۴۰
- ۳-۴-۲- سنجش ترکیبات فنلی تام ..... ۴۱
- ۴-۴-۲- سنجش ترکیبات فلاونوئیدی تام ..... ۴۲
- ۵-۴-۲- سنجش رزمارینیک اسید با روش اسپکتروفتومتری ..... ۴۲
- ۵-۲- سنجش میزان پلی ساکاریدی ..... ۴۳
- ۱-۵-۲- استخراج پلی ساکاریدی ..... ۴۳
- ۲-۵-۲- روش سنجش پلی ساکاریدها ..... ۴۴
- ۶-۲ اثر زمان بر میزان پایداری ترکیبات آنتی اکسیدانی عصاره ..... ۴۵
- ۷-۲ اثر دما بر میزان پایداری ترکیبات آنتی اکسیدانی عصاره ..... ۴۵
- ۸-۲ سنجش های بیوشیمیایی گیاه مرزنگوش در شرایط در زیوه (*in vitro*) ..... ۴۶
- ۱-۸-۲ مراحل استریل بذرهای گیاه مرزنگوش جمعیت کاشان ..... ۴۶
- ۲-۸-۲ تهیه محیط کشت موراشیک- اسکوگ (MS) پایه ..... ۴۸
- ۳-۸-۲ نگهداری محیط های کشت حاوی بذر مرزنگوش ..... ۴۸
- ۹-۲- کروماتوگرافی لایه نازک TLC ..... ۴۸
- ۱-۹-۲- کروماتوگرافی لایه نازک یک بعدی ..... ۴۸
- ۲-۹-۲- کروماتوگرافی لایه نازک دو بعدی ..... ۴۹
- ۳-۹-۲- آشکارسازی لکه های فنل و فلاونوئید ..... ۵۰
- ۴-۹-۲- کروماتوگرافی لایه نازک برای تائید اثر آنتی اکسیدانی عصاره گیاه ..... ۵۰
- ۱۰-۲- کروماتوگرافی ستونی عصاره های گلیکوزیدی و آگلیکونی گیاه مرزنگوش ..... ۵۰
- ۱-۱۰-۲- آماده سازی ستون کروماتوگرافی ..... ۵۰

۵۱	..... ۲-۱۰-۲ آماده سازی عصاره های گلیکوزیدی و آگلیکونی
۵۱	..... ۳-۱۰-۲ کروماتوگرافی ستونی عصاره اتیل استاتی (عصاره آگلیکونی)
۵۲	..... ۴-۱۰-۲ کروماتوگرافی ستونی عصاره آبی (گلیکوزیدی)
۵۳	..... ۱۱-۲ بررسی اثرات ضد باکتریایی و ضد قارچی عصاره گیاه
۵۳	..... ۱-۱۱-۲ تهیه نمونه های باکتریایی و قارچی
۵۴	..... ۲-۱۱-۲ تهیه کشت از نمونه ها
۵۴	..... ۳-۱۱-۲ تهیه و آماده سازی عصاره گیاهی
۵۴	..... ۴-۱۱-۲ سنجش حساسیت نسبت به عصاره گیاهی
۵۵	..... ۱-۴-۱۱-۲ تعیین حساسیت با روش انتشار در آگار
۵۵	..... ۲-۴-۱۱-۲ تعیین کمترین غلظت بازدارنده (MIC)
۵۷	..... ۳-۴-۱۱-۲ تعیین حداقل میزان کشندگی باکتریایی (MBC) و قارچ (MFC)
۵۷	..... ۱۲-۲ بررسی اثر عصاره گیاه بر جلوگیری از تولید پیوسیانین
۵۸	..... ۱۳-۲ تجزیه و تحلیل آماری
۵۹	..... فصل سوم نتایج
۵۹	..... ۱-۳ مقایسه خاصیت آنتی اکسیدانی مرزنگوش در روش های مختلف عصاره گیری
۵۹	..... ۱-۱-۳ مقایسه با روش $\beta$ -کاروتن / لینولئیک اسید
۶۱	..... ۲-۱-۳ مقایسه با روش جاروب کنندگی رادیکال های آزاد DPPH
۶۳	..... ۳-۱-۳ نتایج حاصل از سنجش فلاونوئید تام طی عصاره گیری روش های مختلف
۶۵	..... ۴-۱-۳ نتایج حاصل از سنجش فنل تام در روش های مختلف عصاره گیری
۶۷	..... ۲-۳ مقایسه اثر حلال های مختلف در استخراج ترکیبات آنتی اکسیدانی
۶۷	..... ۱-۲-۳ نتایج حاصل از روش سنجش $\beta$ -کاروتن / لینولئیک اسید
۶۹	..... ۲-۲-۳ نتایج حاصل از مقایسه میزان فعالیت جاروب کنندگی رادیکال های آزاد DPPH
۷۱	..... ۳-۲-۳ مقایسه محتوای ترکیبات فلاونوئیدی تام استخراج شده با حلال های مختلف

- ۷۲ ..... ۴-۲-۳- مقایسه محتوای ترکیبات فنلی تام استخراج شده با حلال های مختلف.....
- ۷۴ ..... ۳-۳- نتایج حاصل از بررسی اثر زمان بر میزان پایداری ترکیبات آنتی اکسیدانی.....
- ۷۵ ..... ۱-۳-۳- بررسی ماندگاری فعالیت جاروب کنندگی رادیکال های آزاد DPPH عصاره ها.....
- ۷۶ ..... ۲-۳-۳- مقایسه تغییر محتوای فلاونوئید تام طی دوره نگهداری یا انبارداری.....
- ۷۸ ..... ۳-۳-۳- بررسی تغییر محتوای فنل تام طی دوره انبارداری.....
- ۷۹ ..... ۴-۳- اثر دما بر میزان پایداری ترکیبات آنتی اکسیدانی.....
- ۸۰ ..... ۱-۴-۳- اثر دما بر میزان فعالیت جاروب کنندگی رادیکال های آزاد DPPH.....
- ۸۱ ..... ۲-۴-۳- تاثیر تیمار دما بر میزان پایداری ترکیبات فلاونوئیدی تام.....
- ۸۲ ..... ۳-۴-۳- اثر دما بر میزان پایداری ترکیبات فنلی تام.....
- ۸۴ ..... ۵-۳- بررسی برخی خصوصیات بیوشیمیایی گیاهان حاصل از کشت بذر مرزنگوش در محیط کشت MS پایه.....
- ۸۴ ..... ۱-۵-۳- فعالیت آنتی اکسیدانی و محتوای فنل و فلاونوئید تام اندام هوایی.....
- ۸۶ ..... ۲-۵-۳- فعالیت آنتی اکسیدانی و محتوای فنل و فلاونوئید تام ریشه ها.....
- ۸۸ ..... ۶-۳- نتایج حاصل از بررسی محتوای پلی ساکاریدی نمونه های جمع آوری شده از مزرعه و کشت بافت.....
- ۸۹ ..... ۷-۳- نتایج حاصل از بررسی محتوای رزمارینیک اسید نمونه های جمع آوری شده از مزرعه و کشت بافت.....
- ۹۱ ..... ۸-۳- کروماتوگرافی لایه نازک (TLC).....
- ۹۱ ..... ۱-۸-۳- کروماتوگرافی لایه نازک یک بعدی.....
- ۹۵ ..... ۲-۸-۳- نتایج حاصل از کروماتوگرافی لایه نازک دو بعدی.....
- ۹۹ ..... ۳-۸-۳- تایید فعالیت آنتی اکسیداری با کروماتوگرافی لایه نازک (TLC).....
- ۱۰۰ ..... ۴-۸-۳- کروماتوگرافی ستونی.....
- ۱۰۴ ..... ۹-۳- اثر ضد میکروبی گیاه مرزنگوش.....
- ۱۰۴ ..... ۱-۹-۳- نتایج اثر ضد میکروبی عصاره ها به روش انتشار دیسک.....
- ۱۰۸ ..... ۲-۹-۳- تعیین حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) عصاره آبی و اتیل استاتی.....
- ۱۰۸ ..... ۱-۲-۹-۳- تعیین حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) عصاره آبی و اتیل استاتی علیه ۸ سویه باکتری.....

۱۱۰-۲-۹-۳- اثرات ضد قارچی و ضد مخمری عصاره آبی و اتیل استاتی گیاه مرزنگوش ..... ۱۱۰

۱۱۳-۳-۹-۳- اثر عصاره گیاه بر تولید پیوسیانین در *Pseudomonas aeruginosa* ..... ۱۱۳

#### فصل چهارم بحث ..... ۱۱۶

۱-۴- تاثیر روش های مختلف عصاره گیری در استخراج ترکیبات آنتی اکسیدانی ..... ۱۱۶

۲-۴- ضرورت استفاده از روش های مختلف سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی ..... ۱۲۰

۳-۴- تاثیر نوع بافت در فعالیت آنتی اکسیدانی آنها ..... ۱۲۳

۴-۵- مقایسه کیفی فعالیت آنتی اکسیدانی با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک ..... ۱۲۷

۴-۶- تاثیر استخراج ترکیبات آنتی اکسیدانی با استفاده از حلال های مختلف ..... ۱۲۷

۴-۷- تاثیر زمان بر میزان پایداری ترکیبات آنتی اکسیدانی ..... ۱۳۰

۴-۸- تاثیر دما بر پایداری ترکیبات آنتی اکسیدانی ..... ۱۳۲

۴-۹- میزان پلی ساکاریدهای موجود در گیاه: ..... ۱۳۴

۴-۱۰- مقایسه محتوای رزمارینیک اسید موجود در گیاهان دو جمعیت تهران و کاشان و گیاهان کشت شده در محیط

MS پایه ..... ۱۳۵

۴-۱۱- مقایسه فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره گیاه مرزنگوش در شرایط کشت بافت ..... ۱۳۶

۴-۱۲- کروماتوگرافی عصاره و تفکیک اجزاء موجود در آن ..... ۱۳۸

۴-۱۱- اثرات ضد میکروبی عصاره گیاه مرزنگوش ..... ۱۴۱

۴-۱۲- نتیجه گیری کلی ..... ۱۴۷

۴-۱۳- پیشنهادات ..... ۱۴۸

#### فصل پنجم منابع ..... ۱۴۹

امروزه غذاهای سنتی و گیاهی با استقبال خوبی در بین عموم مواجه شده است و با توجه به طیف رو به افزایش مصرف کنندگان، آینده روشنی در انتظار تجارت بازار جهانی است. همچنان که امروزه داروهای گیاهی به عنوان یک منبع بزرگ اقتصادی در سراسر جهان محسوب می شوند و وجود تنوع وسیعی از گیاهان در گستره زمین در پیشبرد آن کمک شایانی کرده است. از طرف دیگر، دریچه‌ای به سوی شناخت بیشتر ترکیبات موجود در گیاهان گشوده شده است. کاربرد ترکیبات موجود در گیاهان معطر از قدیم مورد توجه بوده است. این ترکیبات علاوه بر معطر کردن غذا، نقش حفاظت مواد غذایی را نیز بر عهده داشتند (Sahin *et al.*, 2004; Joshi *et al.*, 2009). بیماری‌های ایجاد شده با عفونت باکتریایی و قارچی دلیل اصلی مرگ و میر در انسان ها بوده است. داروشناسی، گیاه پزشکی، میکروبیولوژی بالینی، گیاه درمانی و حفاظت مواد غذایی زمینه‌هایی است که امروزه گیاهان نقش گسترده‌ای را در آنها ایفا می کنند.

اخیرا مطالعات زیادی در زمینه اهمیت گیاهان در مهار فع الیت میکروارگانسیم‌های بیماری‌زا صورت گرفته است (Vagi *et al.*, 2005; Bendahou *et al.*, 2008; Joshi *et al.*, 2009). در واقع ترکیبات ضد میکروبی مشتق شده از گیاهان منبع وسیع دست نخورده ای است که می تواند مقدمه کشف داروها و آنتی بیوتیک‌های جدید شود. امروزه تلاش‌ها برای پیشرفت در زمینه شناخت ترکیبات موثره و استفاده از این گیاهان در درمان بسیاری از بیماری‌ها رو به افزایش است.

در مصر و روم مرزنگوش را نماد شادی می دانستند و اعتقاد آنها بر این بود که رویدن این گیاه بر روی قبر مردگانشان باعث آمرزش آنها تا ابد می شود. همچنین در مراسم ازدواج از آن برای تزئین تاج عروس استفاده می‌شد. به دلیل معطر بودن این گیاه از آن در خوشبو کردن اسباب خانه استفاده می‌کردند. در قرون وسطی به عنوان دارو در درمان بسیاری از بیماری‌ها مورد استفاده قرار می گرفت. مرزنگوش قادر است سمیت ایجاد شده توسط جانوران سمی و مسمومیت حاصل از شوکران و خشخاش را از بین ببرد. ارسطو ادعا کرد که لاک پشت‌ها بعد از بلع مار برای جلوگیری از مرگ حاصل از سم آن، گیاه مرزنگوش می‌خورند، بنابراین این گیاه خاصیت ضدسمی دارد (Meyers, 2005 و Peter, 2001).

---

سال‌ها قبل ارگانو و مرزنگوش (*marjoram*) هر دو به نام *Origanum majorana* L. شناخته می‌شدند اما بعد از آن مرزنگوش یک عضو جداگانه از خانواده نعنائیان در نظر گرفته و با عنوان *Majorana hortensis* M. نام گذاری شد (Peter, 2001). مرزنگوش رابطه نزدیکی با گیاه ارگانو که در واقع مرزنگوش وحشی (*Origanum vulgare* L.) است، دارد و از آنجا که عطر این گیاه مشابه با مرزنگوش است، حتی گاهی به اشتباه در بازار نیز به فروش می‌رسد. هر دو گیاه در تریکوم‌های غده ای خود دارای روغن‌های فرار هستند که شامل ترپنوئیدهای فرار، الکل‌ها، استرها و ترکیبات معطر مختلف است (Baranska et al., 2005).

مرزنگوش (*Origanum majorana* L.) از خانواده Lamiaceae، جنس *Origanum* است. که در طبقه بندی گذشته به عنوان *Majorana hortensis* Moench نام‌گذاری شده بود (Vage et al., 2002). این جنس دارای ۳ گروه، ۱۰ بخش، ۴۳ گونه، ۱۸ هیبرید است و به طور عمده در نواحی مدیترانه ای انتشار یافته اند که ۸۰٪ آنها در شرق مدیترانه رشد می‌کنند (Skoula et al., 1999).

در کشورهای خاورمیانه این گیاه با نام مترادف ارگانو و هم چنین Sweet marjoram و Knotted marjoram به کار می‌رود. در فرانسه قدیم majorane و لاتین قرون وسطی majorana نامیده می‌شد که ریشه لغوی آن از لغت maior (major) است. در کشورهای دیگر اسامی گیاه فوق به شرح زیر می‌باشد:

مصر: mardaquoush, rayhan dawoud, za ater bardaquoush (Boulos, 1983)

انگلیس: marjoram, sweet marjoram, knotted marjoram.

عربی: bardagoush, barsagusha, mardqouch, mizunjuske.

هلند: marjolein

فرانسه: marjolaine, origane

آلمان: gartendost, echter majoran, meiran, wurstkraut

پرتغال: Manjerona

ایتالیا: Maggiorana

اسپانیا: Mejorana (Peter, 2001; Jirovetz et al., 2008)

## ۲-۱- خصوصیات گیاه شناسی

شرح جنس: این گیاه بوته‌ای، یا علف‌هایی پایا، ساقه خیزان، یا ایستاده و غالباً منشعب است. برگ‌ها بیضی، تخم مرغی، قلبی شکل، یا مدور، کرک دار و یا بدون کرک هستند. گله‌ها در چرخه‌هایی دارای ۲ گل یا بیشتر واقع‌اند که سنبله‌هایی کم و بیش متراکم و انشعاباتی را به صورت خوشه‌گرازن تشکیل می‌دهند. برگ‌ها گاهی تا سه برابر بلندتر از کاسه، غشایی، به رنگ‌های ارغوانی و زرد مایل به سبزند. کاسه گل به شکل‌های گوناگون، تقریباً نامنظم، دارای ۵ دندانه ناهمقد، یا تقریباً دو لبه، جام ارغوانی، صورتی، یا سفید، دارای لبه‌ای دو شکافی به صورت دو لب ناهمسان و لوله‌ای راست است. پرچم‌ها ۴ عدد و دو بدو همقد، دو پرچم پایینی همقد جام و یا بلندتر از آن‌اند و کم و بیش از جام خارج شده و یا به طور خیزان در زیر آن قرار می‌گیرند. فندقه کوچک، تخم مرغی و رنگ آنها مایل به قهوه‌ای است. این جنس در ایران دارای ۳ گونه است که اخیراً آنها را به عنوان زیر گونه‌های گونه *vulgare* نوشته‌اند البته با صفات مشخصی که دارند باید آنها را سه گونه مستقل دانست (قهرمان، ۱۳۷۳).

شرح گونه *Origanum majorana* L. انبوه، به ندرت چند ساله، و اغلب به صورت ۱ ساله رشد می‌کند. برگ‌ها کامل و آنهایی که بزرگ هستند همیشه به صورت تک تک هستند. برگ‌ها سبز-خاکستری روشن و تخم مرغی در قطبین بیضی، حاشیه کامل، ۲۱ mm طول و ۱۱ mm عرض. گل‌ها کوچک و ریز، سفید یا صورتی یا قرمز هستند و کمتر از ۰/۳cm طول دارند. ساقه در تماس با خاک تولید ریشه می‌کند و تشکیل توده انبوهی را می‌دهد. اگر در گلدان پرورش یابند ساقه‌ها همانند آبخاری از شاخ و برگ سبز-خاکستری می‌شوند. برگ‌های بیضی *Origanum majorana* نرم و کرک دار است که کرک‌های آن مویی شکل و ریز است. ساقه مکعبی است که مشخصه خانواده آن است برگ‌ها تا ۲/۵ cm بلندی دارند. روغن‌های فرار بسیار قوی دارند که درصد بیشتری از آن در برگ‌ها وجود دارد، در حالی که تنها عناصر کم مصرف<sup>۱</sup> در گل‌ها و ساقه وجود دارند (Gunther, 1974; Parry, 1969) (شکل ۱-۱).

<sup>۱</sup> trace

### ۳-۱- پراکنش جغرافیایی

۳۸ گونه از *Origanum* در جهان شناخته شده که بومی قبرس و شرق مدیترانه هستند . ۸۰٪ از آنها در ناحیه شرق مدیترانه قرار دارند و ۱۶ گونه از آن بومی ترکیه است (Novak *et al.*, 2000; Kulisic *et al.*, 2004). در گذشته مرزنگوش بومی مناطق مدیترانه ای بود . اما امروزه در آلمان مرکزی، مجارستان، جنوب فرانسه، ایالات متحده آمریکا، آسیای غربی، آمریکای شمالی و جنوبی، اسپانیا، پرتغال، آفریقای شمالی، مراکش، تونس، چین، روسیه و هند نیز رشد می کند (Peter, 2001). مرزنگوش بیشتر بر روی صخره‌ها و سراسیپی‌ها و در کوه‌های پر از صخره در ارتفاعات وسیع (۰m- ۴۰۰) رشد می کند (Sahin, 2004).



شکل ۱-۱- تصویر سیستماتیک گیاه *Origanum* spp.



محتوای مواد شیمیایی و ویژگی های آروماتیکی مرزنگوش به دلیل حضور در اکوتیپ های مختلف دچار تغییر می شوند. در مطالعات قبلی ثابت شده است که فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی و دیگر فعالیت های بیولوژیکی گیاه مرزنگوش ممکن است تحت تاثیر تفاوت در نحوه کشت، منطقه رویشی، مراحل رشد و نمو و فصل رشد تغییر کند (Kulisic et al., 2004). این گیاه در خاک های مرطوب و سبک بهت رین رشد را دارد. همچنین برای رشد نیاز به نور کامل خورشید دارند، البته در گرمترین روزهای تابستان باید در سایه قرار گیرند. رطوبت آنها باید کافی باشد (دکتر قهرمان، ۱۳۷۳).

#### ۴-۱- ترکیبات شناسایی شده دمرزنگوش

گیاهان آوندی قادر به تولید مجموعه ای از مولکول های ترکیبات فیتوشیمی آلی هستند که دگرگوره های ثانوی نامیده می شوند. این ترکیبات نقش های ساختاری و حفاظتی متنوعی در گیاهان دارند (Stalikas, 2007). ترپنوئیدها و فنیل پروپانوئیدها از دگرگوره های اولی هستند که از مسیرهای مختلفی مشتق می شوند. ترپنوئیدها از واحدهای پنج کربنه ایزوپنتنیل پیروفسفات<sup>۲</sup> (IPP) و ایزومر خود، دی متیل آلیل پیروفسفات (DMAPP) سنتز می شوند (Sangwan et al., 2001).

گیاهان معطر ترپن های C<sub>10</sub> و C<sub>15</sub> تولید می کنند که از واحدهای ایزوپرن مشتق شده اند، این مواد که اسانس نامیده می شوند و از بخش های مختلف گیاه استخراج می شود شامل انواع هیدروکربن های ترپنی، حلقه ای و غیر حلقه ای، و ترکیبات ایزوپرنوئید اکسیژن دار شده هستند (Daferera et al., 2000). در کل ترپنوئیدها (مونوترپنوئیدها و سسکوئی ترپن ها) جزء غالب اسانس ها به شمار می آیند، اگرچه برخی از آنها از مواد شیمیایی دیگری مانند فنیل پروپانوئیدها نیز تشکیل شده اند. فنیل پروپانوئیدها م سئول عطر و طعم اسانس ها هستند (Sangwan et al., 2001). کارنوسیک اسید<sup>۳</sup> یک دی فنل دی ترپن است که ساختاری مشابه با رزمارینیک اسید<sup>۴</sup> دارد. هیدروکسیلاسیون کارنوسیک اسید منجر به تولید کارنوسول<sup>۵</sup> می شود که علاوه بر پایداری دارای

<sup>2</sup> Isopentenyl pyrophosphate

<sup>3</sup> Carnosic acid

<sup>4</sup> Rosmarinic acid

<sup>5</sup> Carnosol

خاصیت آنتی‌اکسیدانی نیز می‌باشد. همچنین ویژگی‌های ضد التهابی، ضد تومور این ترکیبات تأیید شده است. ارسولیک اسید<sup>۶</sup> نیز یک ترکیب تری‌ترپنوئید پنج حلقه‌ای موجود در مرزنگوش است (Vagi et al., 2005). در خانواده نعنایان تمام روغن‌های فرار در غده‌هایی که در سطح برگ قرار دارند تجمع می‌یابند. اما فلاونوئیدهای آزاد در اطراف تریکوم‌های غده‌ای یا در ترکیب با موم‌های اپی‌کوتیکولار هستند. ترشح فلاونوئیدها اغلب با تولید دیگر محصولات طبیعی چربی دوست مرتبط است که به طور عمده ترپنوئید هستند (Wollenweber and Valent-Vetschera 1992).

Novak و همکاران در سال ۲۰۰۰ ترکیب اصلی روغن‌های فرار گیاه مرزنگوش را الکل‌های مونوترپنی اپی‌مریک گزارش کردند که شامل (۱) ترانس‌سابین هیدرات (۲) سیس-سابین هیدرات (۳) و سیس-سابین هیدرات استات است. شکل پیوندی این ترکیبات (Z)-سابین هیدرات پیروفسفات و شکل آزاد آن (Z)-سابین هیدرات استات است. اسکلت سابین هیدرات، ساختار اولیه مونوترپن‌ها را در مرزنگوش نشان می‌دهد. سیس‌سابین هیدرات ترکیب معطر مرزنگوش و ویژگی‌های دارویی را دارد در حالی که ترانس‌سابین هیدرات هیچ کدام از ویژگی‌هایی موجود در گیاه مرزنگوش را ندارد. سنتز این دو ایزومر توسط سابین هیدرات سنتاز از جرانیل پیروفسفات<sup>۷</sup> (GPP) صورت می‌گیرد. (Novak et al., 2000; Fischer et al., 1988).

بر اساس اطلاعات USDA<sup>۸</sup> (۲۰۰۳) ترکیبات موجود در گیاه مرزنگوش شامل: آسکوربیک اسید<sup>۹</sup>، بتا کاروتن<sup>۱۰</sup>، بتا-سیتو استرول<sup>۱۱</sup>، کافئیک اسید<sup>۱۲</sup>، کارواکرول<sup>۱۳</sup>، یوگنول<sup>۱۴</sup>، هیدروکوئینون<sup>۱۵</sup>، لینالیل-استات<sup>۱۶</sup>، میرسن<sup>۱۷</sup>، اولئونولیک اسید<sup>۱۸</sup>، فنل، رزمارینیک اسید، تانن<sup>۱۹</sup>، ترپینن-۴-ال<sup>۲۰</sup>، ترانس-آرئتول<sup>۲۱</sup> و اورسولیک اسید است (Suhaj, 2006).

<sup>6</sup> Ursolic acid

<sup>7</sup> Geranyl pyrophosphate

<sup>8</sup> U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

<sup>9</sup> Ascorbic acid

<sup>10</sup>  $\beta$  - carotene

<sup>11</sup>  $\beta$  -sitosterol

<sup>12</sup> Caffeic acid

<sup>13</sup> Carvacrol

<sup>14</sup> Eugenol

<sup>15</sup> Hydroquinone

<sup>16</sup> Linalyl acetate

<sup>17</sup> Myrcene

<sup>18</sup> Oleanolic acid

<sup>19</sup> Tannin

<sup>20</sup> Terpinen-4-ol

<sup>21</sup> Trans- anethole

مطابق با نتایج بدست آمده مرزنگوش حاوی ۳٪ روغن فرار است که شامل گلیکوزید فلاونوئیدی، تانن ها، استروئیدها ( $\beta$ -سیتواسترول) و تری ترپنوئیدها (اولئانولیک اسید و ارسولیک اسید) می باشد (Leung and Foster, 1996; Vage et al., 2002). ترکیبات شناسایی شده با فعالیت آنتی اکسیدانی در *O. majorana* شامل ترپین-۴-ال، گاما ترپینن<sup>۲۲</sup>، ترانس- سابینن هیدرات<sup>۲۳</sup>، لینالول<sup>۲۴</sup>، ترانس سابینن هیدرات استات، توجانول<sup>۲۵</sup>، ترپینولن<sup>۲۶</sup> و تیمول<sup>۲۷</sup> است. این ترکیبات ۸۰٪ از کل روغن های فرار موجود در گیاه را تشکیل می دهند منوترپنوئیدها ۹۰/۹۴ درصد اجزای تشکیل دهنده روغن فرار را شامل می شوند که از این مقدار ۳۳/۹۳ درصد منوترپنوئیدهای هیدروکربنی و ۵۷/۰۱ درصد منوترپنوئیدهای اکسیژنه می باشند (El-Ghorab et al., 2004; Vera and Chane-Ming., 1999; خانوی، ۱۳۸۸).

Vagi و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از روش عصاره گیری فوق بحرانی و عصاره اتانولی بدست آمده به روش سوکسله از گیاه مرزنگوش ترکیباتی مانند  $\gamma$ -ترپینن، لینالول،  $\alpha$ -ترپینئول<sup>۲۸</sup>،  $\alpha$ -ترپینولن<sup>۲۹</sup>،  $\alpha$ -ترپینن،  $\beta$ -کاریوفیلن<sup>۳۰</sup>، اسپاتولنول<sup>۳۱</sup> و سیس- سابینن را شناسایی کردند. نتایج آنها نشان داد که می توان با استفاده از روش فوق بحرانی تمام ترکیباتی که در اسانس قابل شناسایی است به این روش استخراج کرد.

فلاونوئیدها بخش مهمی از آنتی اکسیدان های طبیعی این گیاه را در بر می گیرند، مهمترین ترکیبات دارویی مرزنگوش از گروه فلاونوئیدها کوئرستین<sup>۳۲</sup>، لوتئولین<sup>۳۳</sup>، کاتکین<sup>۳۴</sup>، آپی ژنین<sup>۳۵</sup>، دیوسمتین<sup>۳۶</sup> و اسیدهای فنلی شامل رزمارینیک اسید<sup>۳۷</sup> و تری ترپنوئیدهایی مانند ارسولیک اسید<sup>۳۸</sup> و اولئانولیک اسید<sup>۳۹</sup> و ترپنوئیدهای فنلی

---

22  $\gamma$ - terpinen  
 23 Trans- sabinene hydrate  
 24 linalool  
 25 thujanol  
 26 terpinolene  
 27 thymol  
 28  $\alpha$ -Terpineol  
 29  $\alpha$ - Terpinolene  
 30  $\beta$ - Caryophyllene  
 31 Spathulenol  
 32 Quercetin  
 33 Luteolin  
 34 Catechin  
 35 Apigenin  
 36 Diosmetin  
 37 Rosmarinic acid  
 38 Ursolic acid  
 39 Oleanolic acid

مانند کارواکرول<sup>۴۰</sup> و تیمول<sup>۴۱</sup> و تانن ها، هیدروکوئینون ها، فنل های گلیکوزیدی مانند آربوتین<sup>۴۲</sup>، متیل آربوتین، ویتکسین<sup>۴۳</sup>، اورینتین<sup>۴۴</sup> و تیمونین<sup>۴۵</sup> می باشد (Qari, 2008; Skoula et al., 2008; Roula et al., 2010).  
به طور کلی بر اساس مطالعات انجام شده، روغن های فرار گونه های *Origanum* به دو گروه تقسیم بندی شدند: گروه اول مونوترپن ها مانند ترپینن-۴-ال و سابینن هیدرات به عنوان ترکیبات اصلی و گروه دوم فنل ها مانند تیمول و یا کارواکرول به عنوان ترکیبات غالب (Vera and Chane-Ming 1999).

#### ۱-۵-۱- مروری بر پژوهش های انجام شده در گیاه مرزنگوش

##### ۱-۵-۱-۱- کاربردهای پزشکی مرزنگوش

Kawabata و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که عصاره متانولی برگ های مرزنگوش حاوی ۶- هیدروکسی فلاونوئید، مانند ۶- هیدروکسی آپی ژنین، ۶- هیدروکسی آپی ژ نین-D-β-O-γ- گلوکوپیرانوزید، ۶- هیدروکسی لوتئولین-D-β-O-γ- گلوکوپیرانوزید، ۶- هیدروکسی آپی ژنین-O-γ- (O-۶- فرولویل)-D-β- گلوکوپیرانوزید و ۶- هیدروکسی لوتئولین-O-γ- (O-۶- فرولویل)-D-β- گلوکوپیرانوزید است که این ترکیبات اثر مهار کننده بر آنزیم α- گلوکوزیداز روده ای (۹۲- ۲۵٪) دارد. با توجه به داده های بدست آمده نتیجه گرفته شد که فلاون هایی مانند آپی ژنین و لوتئولین از اجزاء فعال مرزنگوش محسوب می شوند. با توجه به اثبات وجود ترکیبات موثره در گیاه مرزنگوش بررسی هایی در زمینه کاربرد این ترکیبات در مدل های حیوانی و در زیوه نیز صورت گرفته است.

Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) اثر عصاره آبی مرزنگوش را به عنوان جایگزینی برای افزایش اثر آنتی بیوتیک بر ایمنی بخشی ویژه لیبیدهای موجود در سرم خون جوجه های گوشتی مبتلا به آنفلانزا و نیوکاسل<sup>۴۶</sup> بررسی کردند. نتایج نشان داد که استفا ده از ۰/۵٪ از عصاره آبی مرزنگوش باعث افزایش تولید آنتی بادی در برابر این بیماری شد در صورتی که تاثیری بر میزان تری گلیسیرید سرم، کلسترول و LDL- کلسترول نداشت. بنابراین

<sup>40</sup> Carvacrol

<sup>41</sup> Thymol

<sup>42</sup> Arbutin

<sup>43</sup> Vitexin

<sup>44</sup> Orientin

<sup>45</sup> Thymonin

<sup>46</sup> Newcastle