مقایسه عملکرد پیکر رویشی و عملکرد اسانس دو گونه دارویی مرزه خوزستانی(*Satureja khuzistanica* Jamzad) و مرزه رشینگری (*Satureja rechingeri* Jamzad) در دو منطقه خوزستان و لرستان در شرایط مزرعه

احمد نوش کام*[۱]، ناصر مجنون حسینی[۲]، جواد هادیان[۳]، محمد رضا جهانسوز[۴] و کاظم خاوازی[۵]

۱*- **نویسنده مسوول:** دانشجوی دکتری زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران (nooshkama@ut.ac.ir)

۲و۴- استادان گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- استاد گروه کشاورزی، پژوهشکده گیاهان دارویی، دانشگاه شهید بهشتی تهران

۵- استاد گروه بیولوژی خاک، مؤسسه تحقیقات آب و خاک کرج

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۲۳

چکیده

مرزه خوزستانی و رشینگری، دو گونه دارویی با ارزش و بومی ایران هستند که در جنوب غرب ایران به صورت وحشی رشد می کنند. این گونه ها غنی از ترکیبات فنولی کارواکرول در اسانس بوده و به همین جهت از فعالیت بیولوژیکی قابل توجهی برخوردار می باشند. به منظور بررسی اثر اقلیم و منطقه کاشت بر عملکرد پیکر رویشی و عملکرد اسانس دو گونه مرزه، آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در دو منطقه اندیمشک(شمال خوزستان) و منطقه کشکان(غرب لرستان) در سال ۱۳۹۱ انجام شد. صفات اندازه گیری شده شامل عملکرد تر و خشک، درصد و عملکرد اسانس، نسبت برگ به ساقه و ارتفاع بوته بودند. نتایج نشان داد که عملکرد تر و خشک دو گونه مرزه در منطقه لرستان(۳/۸۷ و ۱/٦۸ تن در هکتار) بیشتر از منطقه خوزستان(۳/۱۹ و ۱/۳ تن در هکتار) بود و عملکرد تر و خشک مرزه خوزستانی(۳/۸ و ۱/۵۹ تن در هکتار) در هر دو منطقه بیشتر از مرزه رشینگری(۳/۲٤ و ۱/۳۸ تن در هکتار) بود. علاوه بر این، درصد اسانس مرزه رشینگری(٤/۹ درصد) در هر دو منطقه بالاتر از مرزه خوزستانی(۱/۸ درصد) بود. درصد اسانس دو گونه مرزه در منطقه خوزستان(۳/۸۳ درصد) بیشتر از منطقه لرستان(۲/۹۵درصد) بود. همچنین گیاهان در منطقه لرستان دارای ارتفاع و نسبت برگ به ساقه بالاتری بودند. به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که دو گونه مرزه در منطقه خنک تر(کشکان) دارای عملکرد پیکر رویشی بالاتر و در منطقه گرم تر (اندیمشک) دارای درصد اسانس بیشتری بودند که این می تواند به دلیل شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت مناطق کشت باشد.

کلید واژه ها: اقلیم، درصد اسانس، عملکرد پیکر رویشی، مرزه خوزستانی، مرزه رشینگری

مقدمه

گیاهان دارویی بخصوص گونه های انحصاری و بومی، از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره برداری صحیح می توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغالزایی و صادرات غیر نفتی داشته باشند (خدمت، ۱۳۸۲). با توجه به تاثیر عوامل محیطی بر رشد و نمو و کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان دارویی، مطالعات دقیق و گسترده در مورد نقش عوامل یاد شده و ارتباط آنها با رشد، عملکرد و کیفیت گیاهان ضروری است. رشـد و عملکرد گیاهان دارویی در اکوسیستم ها، تحت تأثیر عوامل درونی (ژنتیکی) و

عوامل بیرونی (محیطی) قرار می گیرد. از عوامل ژنتیکی می توان به ساختار ژنتیکی و گونه (جمعیت) اشاره کرد (کاروبا و کاتالانو[1]، ۲۰۰۹). در همین زمینه هادیان و همکاران[2] (۲۰۱۱)، هشت جمعیت مرزه خوزستانی را در زیستگاه های طبیعی از نظر ترکیبات مؤثره بررسی کردند. این محققین گزارش کردند که درصد ماده مؤثره در بین جمعیت ها، تغییرات زیادی داشت به طوری که جمعیت های کاور و آبدانان به طور متوسط با ۲/۸ درصد و جمعیت تختشان به طور متوسط با ۰/۸ درصد ماده مؤثره، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار ماده مؤثره بودند. از عوامل محیطی مؤثر بر رشد و تولید متابولیت های ثانویه می توان به شرایط اقلیمی (نور، درجه حرارت، بارش)، ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی، شرایط خاک (حاصل خیزی، بافت و ساختار خاک، رطوبت خاک، شوری و اسیدیته، توپوگرافی) و مدیریت زراعی اشاره کرد. در بین فاکتورهای اقلیمی، درجه حرارت نقش اساسی و مهمی در تولید متابولیت های ثانویه دارد زیرا همه ترکیبات متابولیت ثانویه نتیجه مراحل بیوشیمیایی خاصی هستند که در شرایط درجه حرارت مطلوبی تولید می شوند. معمولاً درجه حرارت بالا باعث افزایش تولید و تجمع اسانس در گیاهان می شود مثلاً در بابونه، ترکیبات آلفا بیسابول، پروکامازولن و آپیگنین در گل ها با افزایش درجه حرارت از ۱۶ به ۲۶ درجه سانتیگراد، افزایش یافتند (کاروبا و کاتالانو، ۲۰۰۹). از فاکتور های اقلیمی دیگر می توان به اثر نور اشاره کرد. از آنجا که متابولیت های ثانویه یک محصول فرعی از فعالیت های فتوسنتزی هستند بنابراین تغییر در طول مدت روشنایی، کیفیت و شدت نور روی تولیدات گیاهی اثر می گذارد. به طورکلی گیاهانی که در شرایط روشنایی(نور بیشتر) رشد می کنند دارای عملکرد و محتوای اسانس بیشتری نسبت به همان گیاهان رشد یافته در شرایط روشنایی کمتر هستند(کاروبا و کاتالانو، ۲۰۰۹). اثر فاکتور های دیگر مثل ارتفاع از سطح دریا، حاصل خیزی و نوع خاک، تراکم و تاریخ کاشت بر رشد و تولید متابولیت های ثانویه گیاهان دارویی در آزمایش های گوناگون بررسی شده است و نتایج بدست آمده به اثر معنی دار این عوامل اشاره دارد (کاروبا و کاتالانو، ۲۰۰۹). در ارتباط با اثر ارتفاع، آزمایشی در منطقه دماوند بر روی گیاه آویشن انجام گرفت، نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع میزان درصد اسانس، مجموع ترکیبات و درصد کارواکرول کاهش می یابد ولی درصد تیمول افزایش نشان داد (جمشیدی و همکاران، ۱۳۸۵). اثر منطقه (مکان های مختلف جغرافیایی) بر روی گیاه *Cunila galioide* در برزیل (اچیوریگارای و همکارن[3]، ۲۰۰۳)، آویشن در جنوب شرقی اسپانیا (هوروات و همکاران[4]، ۲۰۰۸)، مریم گلی در جنوب ایتالیا (روزو و همکاران[5]، ۲۰۱۳)، اسطوخودوس در اسپانیا (مونوز و همکاران[6]، ۲۰۰۷)، آویشن در اصفهان و شهر کرد (قاسمی و همکاران[7]، ۲۰۱۳)، نعناع فلفلی در ترکیه (تلسی و همکاران[8]، ۲۰۱۱) بررسی شده است و نتایج حاکی از اثر معنی دار منطقه کشت بر روی کمیت و کیفیت اسانس این گیاهان بود که این می تواند به دلیل شرایط متفاوت اقلیمی و خاکی هر منطقه کشت باشد. گیاه مرزه متعلق به خانواده نعناع[9]، زیر خانواده نپتوئیده[10] و طایفه منتثا[11] بالغ بر ۳۰ گونه را شامل می‌شود که برخی گونه‌ها یکساله و اغلب آن‌ها چند ساله می‌باشند (جم زاد، ۱۳۸۸). ایران یکی از مهم-ترین مخازن ژرم پلاسم مرزه در دنیاست. ۱۴ گونه از این گیاه در ایران شناسایی شده است که ۹ گونه از آن‌ها

1 - Carrubba & Catalano
2 - Hadian *et al.*

3- Echeverrigaray *et al.*
4 - Horwath *et al.*
5 - Russo *et al.*
6 - Munoz
7 - Ghasemi *et al.*
8 - Telci *et al.*
7- Lamiaceae
10- Nepetoideae
11- Mentheae

بومی می‌باشند (رشینگر[1]، ۱۹۸۲؛ جم زاد[2]، ۱۹۹۶). مرزه خوزستانی[3] و رشینگری[4]، گیاهانی بومی، متعلق به خانواده نعناع، چند ساله و معطر بوده و از جمله گیاهان با ارزش و انحصاری فلور ایران می‌باشد که در مناطق خشک، آفتابی و خاک‌های سنگلاخی آهکی جنوب غرب ایران رشد می‌کنند و شباهت زیادی به یکدیگر دارند (جم زاد، ۱۹۹۶؛ سفید کن و همکاران، ۱۳۸۶؛ جم زاد، ۱۳۸۸؛ هادیان و همکاران، ۲۰۱۰). مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی اسانس مرزه خوزستانی و رشینگری شامل کارواکرول بیش از ۹۰ درصد، پاراسیمن، گاما ترپینن، لیمونن، ۱ و ۸ سینئول، اوژنول، میرسن، آلفاتوژن می‌باشد (جم زاد، ۱۳۸۸؛ سفید کن و همکاران، ۱۳۸۶). از بین گونه های مختلف مرزه بومی ایران، اسانس و عصاره های حاصل از دو گونه مرزه خوزستانی و رشینگری غنی از ترکیبات فنلی کارواکرول در اسانس و اسیدهای فنلی آزاد بویژه رزمارینیک اسید در عصاره بوده و به همین جهت از فعالیت بیولوژیکی قابل توجهی برخوردار می باشند. سرشاخه های گلدار و به طور کلی قسمت های هوایی گیاه که معمولا در زمان گلدهی چیده می شوند بوی معطر و اثر نیرو دهنده، تسهیل کننده عمل هضم، مقوی معده، مدر، بادشکن و به طور خفیف اثر قابض دارد (قهرمان، ۱۳۷۸). حضور ترکیبات فنلی با غلظت بسیار بالا و اثرات دارویی جالب توجه، این گیاهان را به عنوان یک گونه کاندید با ارزش برای استفاده در صنایع دارویی و غذایی مطرح می نماید. کارواکرول همچنین در اسانس پونه کوهی، آویشن و مرزنگوش نیز یافت می شود ولی از ویژه گی های متمایز کنندهٔ مرزه خوزستانی و رشینگری وجود ۹۰ درصد کارواکرول در اسانس آن است. این در حالی است که میزان کارواکرول در اسانس گیاهان دیگر حداکثر ۴۰ درصد است. کارواکرول موجود در اسانس مرزه خوزستانی و رشینگری دارای چندین ویژگی بیولوژیکی، از جمله اثر ضدعفونی کننده، فعالیت های ضد التهابی، ضد درد، ضد باکتریایی، ضد قارچی و مخمر، آنتی اکسیدان می‌باشد. اسانس مرزه خوزستانی و رشینگری را می توان در درمان بسیاری از بیماریهای قارچی (درماتوفیت، ساپروفیت و مخمری) و همچنین به عنوان یک ضد عفونی کننده استفاده نمود (سپهوند و همکاران، ۱۳۸۴). در حال حاضر مواد گیاهی مرزه خوزستانی و رشینگری از زیستگاه های طبیعی برای استفاده دارویی و تأمین نیاز صنعت، جمع آوری می شوند بنابراین برداشت بی رویه از طبیعت ممکن است این گیاهان با ارزش را با کاهش تنوع ژنتیکی و خطر انقراض اکوتیپ مواجه نماید و این یک چالش بزرگ است. برای حل این مشکل، باید روی اهلی سازی و زراعت آن ها تلاش شود تا علاوه بر حفظ ژرم پلاست، نیاز صنعت داروسازی نیز از طریق زراعت در سطح وسیع تأمین شود. در اهلی سازی هر گیاه وحشی (خودرو) چندین موضوع شامل اکولوژی زیستگاه طبیعی گیاه، تنوع درون و بین جمعیتی، روش تکثیر، اصلاح ژنتیکی، و مدیریت زراعی باید مدنظر قرار گیرد. یکی از مراحل اولیه در فرایند اهلی سازی، تکثیر و کشت آن در سطح مزرعه حتی المکان در چند مکان می باشد تا نحوه استقرار، عملکرد کمی و کیفی گیاه در شرایط جدید اکولوژیکی بررسی شود. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی و مقایسه عملکرد پیکر رویشی و عملکرد اسانس دو گونه دارویی بومی با ارزش مرزه خوزستانی و رشینگری در شرایط مزرعه در دو شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت انجام شد.

مواد و روش ها

این آزمایش به صورت طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۱ در دو منطقه شمال خوزستان (شهرستان اندیمشک، روستای ادریسی سفلی) واقع در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و۴۸ دقیقه شمالی،

1- Rechinger
2- Jam Zad
3- *Satureja khuzistanica* Jamzad
4 - *Satureja rechingeri* Jamzad

طول جغرافیایی ۴۸ درجه و۳۲ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۴۷۷ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی سالانه ۲۸۸ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالانه ۲۶/۰۵ درجه سانتیگراد و منطقه غرب لرستان(پل کشکان) واقع در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و۳۵ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۷ درجه و۵۳ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۰۱۳ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی سالانه ۳۲۰ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالانه ۱۶/۲۱ درجه سانتیگراد انجام شد. از روش قلمه گیری برای تکثیر گیاه استفاده شد. به همین منظور در آذر ماه ۱۳۹۰، قلمه مرزه خوزستانی از مزرعه آزمایشی مجتمع داروسازی خرمان در کشکان(غرب خرم آباد) و قلمه مرزه رشینگری از منطقه مهران ایلام تهیه شدند. قلمه گیری از بوته های سالم و قوی انجام شد. برای کاهش خطای آزمایشی، قلمه ها از یک کلون مادری تهیه شد چون مرزه گیاهی دگر گشن و وحشی است و تغییرات بین و درون جمعیتی در آن وجود دارد و تکثیر از بذر و قلمه های متفاوت مادری باعث تفرق صفات و تغییر در نتایج آزمایش می شود. قلمه ها بلافاصله در بستر کشت(خزانه) برای ریشه دار شدن کشت شدند. قلمه ها در اسفند ماه ۱۳۹۰ ریشه دار شده و انتقال قلمه و کاشت در اواسط اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ انجام شد. کشت و انتقال قلمه به مزرعه در دو منطقه تقریباً همزمان بود. قبل از آزمایش، از خاک مورد نظر جهت تعیین عناصر غذایی و خصوصیات فیزیکی خاک از عمق ۳۰ سانتی متری نمونه برداری و نتایج حاصل از تجزیه خاک در جدول ۱ آمده است. همچنین شرایط اقلیمی دو منطقه در طول فصل رویش نیز در جدول ۲ آمده است. آماده سازی زمین در اوایل اردیبهشت ۱۳۹۱ انجام و با فاروئر جوی وپشته هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر ایجاد شدند. کشت به صورت دستی انجام شد. در هر کرت آزمایشی ۴ ردیف کاشت به طول ۴ متر در نظر گرفته شد. کرت ها با یک خط نکاشت از هم جدا شدند. آرایش کاشت بوته ها به صورت ۵۰ ×۵۰ سانتیمتر بود(۴ بوته در متر مربع). بین بلوک ها نیز ۲ متر فاصله در نظر گرفته شد. برای کاشت مرزه ها در مزرعه، ابتدا گودال های ۲۰-۳۰ سانتی متری حفر شده و سپس قلمه ریشه دار شده به درون آن گودال انتقال یافت و بلافاصله آبیاری برای استقرار سریع گیاه انجام گرفت. آبیاری های اولیه به فاصله یک هفته انجام شد و بعد از استقرار کامل بوته، آبیاری به فواصل ۱۵ روز در طول فصل رشد انجام شد. برای کنترل علف هرز از روش وجین دستی استفاده شد. به دلیل تفاوت در بافت وحاصل خیزی خاک در مناطق کاشت، کم توقع بودن گونه ها و تولید ارگانیک گیاهان دارویی، از هیچ نوع کودی در دو منطقه کشت استفاده نشد. برداشت پیکر رویشی گیاهان در زمان گلدهی با دست در ارتفاع ۷-۱۰ سانتیمتری از سطح زمین صورت گرفت. برداشت مرزه خوزستانی و مرزه رشینگری در دو منطقه خوزستان و لرستان تقریباً همزمان و در اواخر شهریور و اوایل مهر ماه ۱۳۹۱ انجام شد. برای اندازه گیری وزن تر، از ۴ بوته (سطح یک متر مربع) با حذف خطوط کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر خط به عنوان حاشیه، نمونه برداری شده و بلافاصله با ترازوی دیجیتال توزین شد. سپس نمونه به مدت زمان لازم در سایه خشک شده و برای اندازه گیری وزن خشک توزین شدند. برای اندازه گیری ارتفاع بوته از ۵ بوته به طور تصادفی نمونه برداری شد. برای اندازه گیری درصد اسانس، پس از تعیین وزن خشک، از هر نمونه، ۱۰۰ گرم به آزمایشگاه فرستاده شد. درصد اسانس با روش کلونجر اندازه گیری شد. روش اسانس گیری بدین صورت بود که نمونه ها پس از خشک شدن کامل با دستگاه آسیاب خرد شده و با استفاده از دستگاه کلونجر و به روش تقطیر با آب و بخار به مدت سه ساعت مورد اسانس گیری قرار گرفتند. سپس برحسب وزن خشک گیاه درصد میزان اسانس و بازده آن تعیین و اسانس ها در شیشه رنگی ریخته شد. آنگاه با استفاده از سولفات سدیم مورد آب گیری قرار گرفت. عملکرد اسانس نیز از حاصل ضرب درصد اسانس در وزن خشک پیکر رویشی محاسبه شد. برای

اندازه گیری نسبت برگ به ساقه، یک نمونه ۲۰۰ گرمی از هر کرت در هنگام شروع گلدهی برداشت شد. سپس برگ و ساقه آن ها را جدا کرده وبعد از خشک کردن در سایه، توزین شدند و نسبت آن ها محاسبه شد. داده های هواشناسی از نزدیک ترین ایستگاه به محل انجام آزمایش تهیه شدند. تجزیه و تحلیل داده ها و تجزیه واریانس آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS(9.1) انجام شد. برای رسم منحنی از نرم افزار Excel استفاده گردید. مقایسه میانگین تیمارها نیز با آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

وزن تر و خشک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر گونه و اثر متقابل گونه و منطقه بر وزن تر در سطوح یک و پنج درصد معنی دار و اثر منطقه در سطح یک و اثر گونه در سطح پنج درصد بر وزن خشک مرزه معنی دار شدند (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین صفات نشان داد که گونه مرزه خوزستانی دارای عملکرد تر (۳/۸ تن در هکتار) و خشک (۱/۵۹ تن در هکتار) بوده که با عملکرد تر(۳/۲۴تن در هکتار) و خشک (۱/۳۸ تن در هکتار) گونه رشینگری تفاوت معنی دار داشت. گونه خوزستانی در منطقه لرستان دارای بالاترین عملکرد تر(۴/۴ تن در هکتار) و عملکرد خشک (۱/۸۶ تن در

جدول ۱- خصوصیات خاک در دو منطقه کشت

خصوصیات خاک	منطقه خوزستان	منطقه لرستان
نیتروژن کل (درصد)	۰/۰۷	۰/۰۳
پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	۲۱۴	۱۵۷
فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	۵/۱	۱۳/۲۵
ماده آلی (درصد)	۰/۷۳	۰/۲۹
اسیدیته (pH)	۸/۱	۸/۲
هدایت الکتریکی(EC) (دسی زیمنس بر متر)	۴/۲۴	۰/۹۵
بافت خاک	لومی رسی سیلتی	شنی لومی

جدول ۲- شرایط اقلیمی محل انجام آزمایش ها

منطقه	ماه سال	میانگین دمای حداقل (درجه سلسیوس)	میانگین دما (درجه سلسیوس)	میانگین دمای حداکثر (درجه سلسیوس)	مجموع بارندگی (میلی متر)
خوزستان	اردیبهشت	۲۵/۴	۳۰/۸	۳۶/۲	۵/۳
	خرداد	۳۱/۴	۳۶/۷	۴۲/۱	۰
	تیر	۳۴/۳	۳۹/۵	۴۴/۷	۰
	مرداد	۳۵/۵	۴۰/۸	۴۶/۲	۰
	شهریور	۳۰/۱	۳۶/۳	۴۲/۶	۰
	مهر	۲۵/۶	۳۱/۴	۳۷/۱	۱/۸
لرستان	اردیبهشت	۹/۳	۱۸/۷۲	۲۸/۱۴	۱۱/۸
	خرداد	۱۴/۷	۲۴/۸	۳۴/۹	۰
	تیر	۱۸/۱۶	۲۷/۹۸	۳۷/۸	۰
	مرداد	۱۸/۸۵	۲۹/۳	۳۹/۷۵	۰
	شهریور	۱۳/۹۸	۲۵/۰۵	۳۶/۱۳	۰
	مهر	۱۰/۱۰	۲۰/۴۱	۳۰/۷۲	۲/۶

جدول۳ - تجزیه واریانس اثر گونه و منطقه بر صفات مورد مطالعه مرزه بر اساس میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک	درصد اسانس	عملکرد اسانس	ارتفاع بوته	نسبت برگ به ساقه
منطقه(L)	۱	۱/۳۶^{ns}	۰/۴۴**	۲/۳۱*	۱/۷۲^{ns}	۳۳۰/۷۵**	۰/۸۵**
بلوک در منطقه R(L)	۴	۰/۴۲	۰/۰۵	۰/۴۱	۵۱/۳۱	۴/۲۵	۰/۰۲۷
گونه (S)	۱	۰/۹۸**	۰/۱۳*	۳۰/۴۹**	۴۸۶۱/۵۵**	۱۰/۰۸*	۰/۰۳۴^{ns}
منطقه × گونه(L ×S)	۱	۰/۷۱*	۰/۰۷	۰/۲^{ns}	۱۵۴/۳۴*	۴/۰۸^{ns}	۰/۶۵*
اشتباه آزمایشی (E)	۴	۰/۰۵۶	۰/۰۱۲	۰/۰۷۷	۱۲/۷۷	۱/۵۸	۰/۰۱۶
ضریب تغییرات(CV %)	-	۶/۷۳	۷/۵	۸/۲	۷/۶۳	۳/۲۵	۴/۷۴

*، ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و۱ ٪ و غیر معنی‌دار

هکتار) و گونه رشینگری در منطقه خوزستان دارای کمترین عملکرد تر(۳/۱۵ تن در هکتار) و خشک (۱/۲۷ تن در هکتار) بود. همچنین بین مناطق کشت از لحاظ وزن خشک نیز تفاوت معنی دار مشاهده شد به طوریکه منطقه لرستان در مجموع دارای عملکرد خشک (۱/۶۸ تن در هکتار) بیشتری نسبت به منطقه خوزستان (۱/۳ تن در هکتار) بود(جدول ۴).

همانطور که نتایج نشان می دهد در هر دو منطقه، عملکرد مرزه خوزستانی بیشتر از مرزه رشینگری بود که این به دلیل تفاوت های ژنتیکی گیاه است چون در هر دو منطقه شرایط اکولوژیکی و خاکی برای هر دو گونه یکسان بود. عملکرد دو گونه مرزه در منطقه لرستان بالاتر از منطقه خوزستان بود. در هر دو منطقه کاشت، تاریخ کاشت، تراکم کاشت، آبیاری و عملیات زراعی یکسان بود ولی شرایط اقلیمی و خاکی مناطق متفاوت بود و این علل اصلی تفاوت در عملکرد دو گیاه در دو منطقه می باشد. میانگین درجه حرارت سالانه در دو منطقه لرستان و خوزستان به ترتیب ۱۶/۲۱ و ۲۶ درجه سانتیگراد می باشد یعنی منطقه لرستان ۱۰ درجه خنک تر از خوزستان می باشد. میانگین دما در طول دوره رشد رویشی مرزه در منطقه خوزستان بیشتر از ۳۰ درجه سانتیگراد و ولی در منطقه لرستان کمتر از ۳۰ درجه سانتیگراد بود(جدول ۲). همچنین ارتفاع از سطح دریا و عرض جغرافیایی منطقه لرستان بیشتر از منطقه خوزستان بود. این عوامل اقلیمی باعث تفاوت در طول دروه رشد رویشی گیاهان در دو منطقه شد (جدول ۵).

جدول٤- مقایسه میانگین اثر متقابل منطقه و گونه بر صفات مورد مطالعه

منطقه	گونه	وزن تر (تن در هکتار)	وزن خشک (تن در هکتار)	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)	نسبت برگ به ساقه
خوزستان	خوزستانی	۳/۲۴ ^{b}	۱/۳۲ ^{b}	۳۰/۷ ^{b}	۲/۵۶ ^{b}
	رشینگری	۳/۱۵ ^{b}	۱/۲۷ ^{b}	۶۳/۷ ^{a}	۲/۲ ^{c}
لرستان	خوزستانی	۴/۴ ^{a}	۱/۸۶ ^{a}	۲۲/۷ ^{b}	۲/۶۲ ^{b}
	رشینگری	۳/۳۴ ^{b}	۱/۵ ^{b}	۷۰/۲ ^{a}	۳/۲ ^{a}
LSD (حداقل تفاوت معنی دار)	۰/۰۵ (پنج درصد)	۰/۵۲	۰/۲۴	۸/۰۶	۰/۲۸
	۰/۰۱ (یک درصد)	۰/۸۷	۰/۴۱	۱۳/۳۸	۰/۴۷

*حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در آزمون LSD می باشند.

جدول۵ – طول دوره رویش(از کاشت تا پایان گلدهی) دو گونه مرزه در دو منطقه کاشت

منطقه	گونه	مدت زمان از کاشت تا پایان گلدهی(روز)
لرستان	خوزستانی	۱۶۰
	رشینگری	۱۷۵
خوزستان	خوزستانی	۱۳۵
	رشینگری	۱۶۰

به طوریکه طول دوره رشد رویشی هر دو گونه مرزه در منطقه خنک تر(لرستان)، بیشتر بود که این می تواند یکی از علل افزایش عملکرد رویشی در منطقه خنک باشد. البته تعدادی از محققین، افزایش عملکرد گیاهان دارویی را در منطقه گرم تر گزارش کرده اند. به طوریکه گیاه نعناع فلفلی[1] در ترکیه، در مناطق دارای اقلیم گرم تر، عملکرد بیشتری داشت(تلسی و همکاران، ۲۰۱۱). گیاه گشنیز[2] که در دو منطقه مختلف اقلیمی در ترکیه کاشته شده بود در مناطق با طول دوره رشد بیشتر، دارای عملکرد بیوماس و بذر بالاتری بود(تلسی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین آویشن های کاشته شده در منطقه اصفهان (اقلیم گرم تر)دارای عملکرد ماده خشک بیشتری در مقایسه با شهرکرد بودند و این می تواند به دلیل تفاوت در شرایط آب وهوایی، تشعشع و شرایط خاک باشد (قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳). علاوه بر شرایط اقلیمی، ویژگی های خاک هم بر رشد و عملکرد گیاه اثر گذار هستند. ویژگی خاک یکی از عوامل بسیار مهم در رشد گیاه و سنتز متابولیت‌های ثانوی و به خصوص اسانس ها است. تمام خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک بر رشد و نمو گیاه و تولید متابولیت های ثانوی تأثیرگذار هستند (اورمنو و همکاران[3]، ۲۰۰۸). خصوصیات فیزیکی خاک و ساختار خاکدانه ها تاثیر به سزایی در رشد ریشه، زهکشی خاک و جذب مواد غذایی دارد. میزان عناصر غذایی موجود در خاک به خصوص نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم، عامل تعیین کننده ای در رشد و نمو گیاه و تولید متابولیت های ثانوی است. pH و EC نیز با تأثیری که بر جذب عناصر غذایی می گذارد عامل مهمی در سنتز ترکیبات فرار است (فیگوئریدو و همکاران[4]، ۲۰۰۸). به طور کلی مرزه ها در منطقه لرستان که دارای خاک با بافت سبک تر و شوری کمتر بود دارای عملکرد رویشی بیشتری بودند. خاک منطقه خوزستان دارای بافت سنگین تر، حاصلخیزی و شوری بیشتربود(جدول ۱). بافت سنگین و رسی و شوری بیشتر خاک احتمالا یکی از علل کاهش عملکرد گیاه در منطقه خوزستان می باشد.

درصد و عملکرد اسانس

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر منطقه و گونه بر درصد اسانس مرزه به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی دار ولی اثر متقابل گونه و منطقه بر درصد اسانس معنی دار نشد. همچنین اثر گونه و اثر متقابل گونه در منطقه بر عملکرد اسانس به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی دار شد(جدول ۳). مقایسه میانگین صفات نشان داد که منطقه خوزستان با درصد اسانس(۳/۸۳) با منطقه لرستان (۲/۹۵) تفاوت معنی دار داشت. همچنین گونه مرزه رشینگری با درصد اسانس ۴/۹۸ با گونه مرزه خوزستانی با درصد اسانس ۱/۸، تفاوت معنی داری نشان داد. در مجموع گونه مرزه رشینگری در منطقه خوزستان با درصد اسانس ۵/۲، دارای بیشترین مقدار و گونه مرزه خوزستانی در منطقه لرستان با درصد اسانس ۱/۲۳، دارای کمترین مقدار

1- *Mentha piperita* L.
2 - *Coriandrum sativum* L.
3 - Ormeno *et al.*
4 - Figueiredo *et al.*

بودند. مقایسه میانگین اثر متقابل گونه در منطقه بر عملکرد اسانس نشان داد که عملکرد اسانس مرزه رشینگری در منطقه لرستان (۷۰/۲ کیلوگرم در هکتار) دارای بیشترین مقدار و عملکرد اسانس مرزه خوزستانی در منطقه لرستان (۲۲/۷ کیلوگرم در هکتار) داری کمترین مقدار بود که تفاوت معنی داری با هم داشتند. همچنین گونه مرزه رشینگری با عملکرد اسانس ۶۶/۹۹ کیلوگرم در هکتار، تفاوت معنی داری با عملکرد اسانس مرزه خوزستانی (۲۶/۷۳ کیلوگرم در هکتار) نشان داد. در مجموع، منطقه خوزستان با عملکرد اسانس ۴۷/۲۴ کیلوگرم در هکتار با منطقه لرستان (۴۶/۸ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی داری نشان نداد(جدول ۴). همانطور که نتایج نشان می دهند در هر دو منطقه، درصد اسانس مرزه رشینگری بیشتر از مرزه خوزستانی بود که این به دلیل تغییرات و تفاوت های ژنتیکی گیاه است چون در هر دو منطقه شرایط اکولوژیکی و خاکی برای هر دو گونه یکسان بود. درصد اسانس دو گونه مرزه در منطقه خوزستان بالاتر از منطقه لرستان بود. در گونه مرزه رشینگری با وجود کاهش درصد اسانس در منطقه لرستان، افزایش عملکرد خشک، کاهش درصد اسانس را جبران کرد ولی در مرزه خوزستانی، افزایش عملکرد، کاهش درصد اسانس را در منطقه لرستان جبران نکرد. درصد اسانس بالاتر دو گونه مرزه در منطقه خوزستان شاید به دلیل شدت نور زیاد و درنتیجه گرمای زیاد هوا در طول فصل رشد گیاه باشد. اغلب گیاهان اسانس دار در هوای گرم از عملکرد اسانس بیشتری برخوردارند به طور مثال اسانس موجود در نعناع و شوید در فصل های گرم بیشتر بوده است(مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). در تحقیقی در یونان بر روی مرزنجوش[1] که در مناطق مختلف انجام شد مناطق گرم تر دارای درصد اسانس بیشتری بودند (وکو و همکاران، ۱۹۹۳). در ترکیه، شرایط اقلیمی گرم و خشک سبب افزایش درصد اسانس در گیاه گشنیز شد(تلسی و همکاران، ۲۰۱۱). در اسپانیا، هفت جمعیت گیاه اسطوخودوس[2] در مناطق مختلف جغرافیایی با هم مقایسه شدند نتایج نشان داد که عملکرد اسانس در بین جمعیت ها و مکان ها تفاوت داشت و مناطق گرم تر دارای درصد اسانس برگ بیشتر نسبت به مناطق دیگر بودند(مونوز و همکاران، ۲۰۰۷). به طور کلی گیاهان در شرایط گرم و خشک، اسانس بیشتری ترشح و تولید می کنند که آن ها را در مقابل تنش آبی و آسیب های نور زیاد حفاظت می کند (هوروات و همکاران، ۲۰۰۸). ارتفاع از سطح دریا نیز یکی از فاکتور های محیطی اثر گذار بر روی محتوای اسانس می باشد به طوریکه ارتفاعات کمتر منجر به افزایش محتوای اسانس در مرزنگوش شده است (قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳). حبیبی و همکاران (۱۳۸۵) تاثیر ارتفاع محل رویش را بر اسانس، روغن و ترکیبات آویشن وحشی بررسی کردند. نتایج آن ها نشان داد که بیش ترین درصد اسانس (۲/۵۶ درصد) مربوط به ارتفاع ۱۸۰۰ متری و کم ترین درصد اسانس (۱/۳۱ درصد) مربوط به ارتفاع ۲۸۰۰ متری بود. همچنین با افزایش ارتفاع از میزان اسانس کاسته شد. بررسی های آماری نشان داد که بین درصد اسانس واختلاف ارتفاع ازسطح دریا یک رابطه خطی منفی ومعنی دار وجود داشت. البته ممکن است ارتفاع زیاد و دمای پایین هوا نیز منجر به افزایش تجمع اسانس شود که این در آویشن دنایی در اقلیم شهر کرد و نعناع فلفلی در ترکیه گزارش شده است (قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳، تلسی و همکاران، ۲۰۱۱). شدت نور نیز بر کمیت و کیفیت اسانس اثر می گذارد. منطقه خوزستان به سبب عرض جغرافیایی پایین تر، دارای شدت نور بیشتری بود. میوه عناب[3] در عرض های جغرافیایی کم، ماده مؤثره بیشتری تولید می کند. عملکرد اسانس در نعناع با کاهش ۴۰ درصدی شدت نور به حدود نصف کاهش یافت و کاهش نور در طول دوره رشد گیاه بابونه باعث کاهش مقدار اسانس شد

1- *Origanum vulgar*

2 - *Lavandula latifolia*
3 - *Zizyphus jujuba*

(مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). شرایط خاک نیز بر درصد اسانس و متابولیت های ثانویه گیاهان تأثیر گذار است. منطقه خوزستان از لحاظ نیتروژن، پتاسیم و ماده آلی غنی تر از منطقه لرستان بود که این می تواند یکی از دلایل افزایش مقدار اسانس در منطقه خوزستان باشد. فرزام و همکاران[1] (۲۰۰۴) درصد و اجزای ترکیبات اسانس گونه وحشی و کشت شده مرزه خوزستانی را در مرحله گلدهی مقایسه کردند که نتایج آنها بدین شرح است (گونه وحشی و کشت شده در یک ارتفاع یکسان از سطح دریا ولی در شرایط خاک متفاوت نمونه گیری شدند) : گونه وحشی دارای ۰/۶ درصد اسانس، گونه کشت شده دارای ۱/۲ درصد اسانس بود. مهمترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس دو گونه، کارواکرول بود که در گونه وحشی ۹۳/۹ درصد و در گونه کشت شده ۸۰/۶ درصد اسانس را تشکیل داد. محققین دلیل تفاوت در تعداد و نوع ترکیبات اسانس دو گونه را به نوع خاک ارتباط دادند. در مطالعه ای روی گونه های مختلف بومادران در ایران، گزارش شد که درصد و ترکیبات اسانس در اقلیم ها و خاک های مختلف، متفاوت بود و اقلیم ها و خاک های مشابه دارای ترکیبات اسانس مشابهی بودند (رحیم مالک و همکاران، ۲۰۰۹). در مطالعه اثر منشأ جغرافیایی روی گونه ای نعناع در برزیل، مشاهده شد که مناطق با مواد معدنی و آلی بیشتر(خاک حاصلخیز تر) دارای عملکرد اسانس بیشتری بودند(تلس[2] و همکاران، ۲۰۱۳).

ارتفاع بوته

تجزیه واریانس نشان داد که اثر منطقه و گونه بر ارتفاع بوته به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی دار است(جدول ۳). مقایسه میانگین صفات نشان داد که ارتفاع بوته در منطقه لرستان (۴۴ سانتیمتر) بیشتر از منطقه خوزستان (۳۳/۵ سانتیمتر) بود. همچنین گونه مرزه خوزستانی با ارتفاع بوته ۳۹/۶۶ سانتیمتر، تفاوت معنی داری با گونه رشینگری با ارتفاع بوته ۳۷/۸۳ داشت. در مجموع گونه مرزه خوزستانی در منطقه لرستان دارای بیشترین ارتفاع (۴۳/۳ سانتیمتر) و گونه رشینگری در منطقه خوزستان با ارتفاع بوته ۳۲ سانتیمتر دارای کمترین ارتفاع بودند(جدول ۴). ارتفاع بیشتر مرزه در منطقه لرستان می تواند به دلیل اقلیم خنک تر و شدت نور کمتر و در نتیجه طول دوره رشد بیشتر گیاه باشد.

نسبت برگ به ساقه

از آنجا که تولید و تجمع متابولیت های ثانوی در اندام های خاصی از گیاه حداکثر است بنابراین تغییر در تناسب اندام های گیاه، تأثیر به سزایی در عملکرد متابولیکی گیاه دارد. در گیاه مرزه، بیشترین مقدار اسانس در برگ و سرشاخه های گلدار گیاه وجود دارد بنابراین بالاتر بودن نسبت برگ به ساقه می تواند یک صفت مناسب در تولید اسانس باشد. تعداد برگ بیشتر تحت تأثیر ژنوتیپ قرار دارد اما از عوامل محیطی دو عامل درجه حرارت و طول روز بیش از دیگر عوامل در تشکیل آغازه های برگ و ظهور برگ نقش دارد. تجزیه واریانس نشان داد که اثر منطقه و اثر متقابل گونه در منطقه بر نسبت برگ به ساقه مرزه در سطح یک درصد معنی دار بودند (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان داد که در منطقه لرستان، نسبت برگ به ساقه (۲/۹۱) بیشتر از منطقه خوزستان (۲/۳۸) بود. در مجموع مرزه رشینگری در منطقه لرستان دارای بیشترین نسبت (۳/۲) و مرزه رشینگری در منطقه خوزستان دارای کمترین نسبت (۲/۲) بودند (جدول ۴). در منطقه لرستان به دلیل رشد رویشی و عملکرد بالاتر، نسبت برگ به ساقه بیشتر بود.

نتیجه گیری

مرزه رشینگری و خوزستانی، ازگیاهان دارویی با ارزش، انحصاری و بومی کشور هستند و باید در حفظ ژرم پلاسم طبیعی آنها و تأمین مواد اولیه دارویی مورد نیاز از این گیاهان تلاش شود. برای نیل به این اهداف، حتی الامکان باید به زراعت آنها در شرایط اکولوژیکی

1-Farzam
2- Teles

مشابه اکوسیستم طبیعی اقدام گردد تا تغییرات زیادی در نحوه رشد و نمو، کمیت و کیفیت متابولیت های ثانویه ایجاد نشود. نتایج این تحقیق نشان داد که زراعت مرزه در مناطق خنک تر از اکوسیستم طبیعی آن، سبب طولانی شدن دوره رشد، افزایش عملکرد رویشی و کاهش درصد اسانس گیاه شد ولی با وجود کاهش درصد اسانس هر دو گونه در منطقه خنک تر، افزایش عملکرد رویشی منجر به افزایش عملکرد اسانس شده و تقریباً کاهش درصد اسانس را جبران کرد. بنابراین زراعت هر دو گونه در اقلیم های دیگر و مشابه لرستان(کشکان) امکان پذیر و به لحاظ اقتصادی قابل توصیه است. گفتنی است این تحقیق در مورد امکان سنجی زراعت دو گونه بومی مرزه در مدت یکسال انجام شد و با وجود تفاوت در عملکرد رویشی و درصد اسانس گونه ها در مناطق کاشت، توصیه می شود ۱- آزمایش های مشابه و گسترده تر در مناطق و اقلیم های دیگر انجام شود. ۲- مرزه خوزستانی و رشینگری گیاهان چند ساله هستند و در سال های دوم به بعد، عملکرد پیکر رویشی و به تبع عملکرد اسانس آن ها نسبت به سال اول افزایش چشمگیری خواهد داشت لذا عملکرد پیکررویشی و اسانس درطی سال های مختلف عمر گیاه قابل بررسی خواهد بود. ۳- این گیاهان را می توان با تراکم بالاتر (۷-۶ بوته در متر مربع) کشت نمود و بدین ترتیب امکان دستیابی به عملکرد بالاتر را مورد بررسی قرار داد. ۴- به دلیل کم توقع بودن و نیاز آبی پایین این گیاهان، می توانند گزینه مناسبی برای کشت در مراتع و زمین های در حال تخریب باشند. ۵- این گیاهان با حداقل آبیاری و حتی کشت دیم در منطقه خوزستان و مناطق با اقلیم مشابه، قابل زراعت هستند و می توان اراضی زیادی را به کشت این گیاهان اختصاص داد و در جهت تولید نیاز بازار داخل و حتی صادرات به کشورهای دیگر اقدام نمود.

منابع

۱. جم زاد، ز. ۱۳۸۸. آویشن ها و مرزه های ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور. چاپ اول. ۱۷۱ ص.

۲. جمشیدی، م.ح.، امی نزاده، م.، آذرنیوند، ح.، و عابدی، م. ۱۳۸۵. تاثیر ارتفاع بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه آویشن کوهی (مطالعه موردی منطقه دماوند، زیرحوضه دریاچه تار). فصلنامه گیاهان دارویی. ۵(۱۸): ۱۷- ۲۲.

۳. حبیبی، ح.، مظاهری، د.، مجنون حسینی، ن.، چایچی، م.ر. و فخر طباطبایی، م. ۱۳۸۵. اثر ارتفاع بر روغن اسانس و ترکیبات دارویی آویشن وحشی (*Thymus kotschyanus* Bioss.) منطقه طالقان. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۷۳: ۲-۱۱.

۴. خدمت ح. ۱۳۸۲. خلاصهٔ مقالات اولین همایش سراسری گیاهان داروئی و داروهای گیاهی لرستان، خرم آباد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان لرستان، معاونت آموزشی، پژوهشی، ص : ۴۱.

۵. سپهوند، ا.، کرد بچه، پ.، دلفان، ب.، زینی، ف.، هاشمی، س.ج. و محمودی، م. ۱۳۸۴. اثرات ضد قارچی اسانس گیاه ساتوریا خوزستانیکا منطقه لرستان به روش invitro. فصلنامه علمی ـ پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان. ۲ (۷): ۳۷- ۴۳.

۶. سفید کن، ف.، صادق زاده، ل.، تیموری، م.، عسگری، ف.، و احمدی، ش. ۱۳۸۶. بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس دو گونه مرزه *Satureja bachtiarica* Bunge و *Satureja khuzistanica* Jamzad در دو مرحله برداشت. فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳ (۲): ۱۸۲-۱۷۴.

۷. قهرمان، ا.، ۱۳۷۸. فلور رنگی، جلد ۱۷، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، ۱۲۵ ص.

۸. مجنون حسینی، ن. و دوازده امامی، س. ۱۳۸۶. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه ای،، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول. ۳۰۰ ص.

9. Carrubba, A., and Catalano, C. 2009. Essential oil crops for sustainable agriculture, A Review. Springer Science+Business Media B.V., pp: 137-187.

10. Echeverrigaray,S., Fracaro, F., Cristina, A., Santos, A., Paroul, N., Wasum, and R., Serafini, L. 2003. Essential oil composition of south Brazilian populations of *Cunila galioides* and its relation with the geographic distribution, Biochemical Systematics and Ecology, 31: 467–475.

11. Farzam, M., Amanlou, M., Radpour, M.R., Salehnia, A.N., and Shafiee, A. 2004. Composition of the essential oils of wild and cultivated *Satureja khuzistanica* Jamzad from Iran. Flavour and Fragrance Journal, 19: 308–310.

12. Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Luis, Pedro, G., and Scheffei, J.J.C. 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils, Flavour and Fragrance Journal, 23: 213–226.

13. Ghasemi Pirbalouti, A., Hashemi, M., and Taherian, F. 2013. Essential oil and chemical compositions of wild and cultivated *Thymus daenensis* Celak and *Thymus vulgaris* L. Industrial Crops and Products, 48: 43– 48.

14. Hadian, J., Azizi, A., Tabatabaei, M.F., Naghavi, M.R., Jamzad, Z., and Friedt, W. 2010. Analysis of the genetic diversity and affinities of different Iranian *Satureja* Species based on SAMPL markers. Planta Medica (Journal of Medicinal Plant and Natural Product Research), 76: 1927-1933.

15. Hadian, J., Mirjalilia, M. H., Kananib, M.R., Salehniac, A., and Ganjipoorc, P. 2011. Phytochemical and morphological characterization of *Satureja khuzistanica* Jamzad populations from Iran. Chemistry & Biodiversity, 8: 902-915.

16. Horwath, B., Rene´e, J.G., Michael Keith, D., and Monique, S.J. 2008. Chemical characterisation of wild populations of *Thymus* from different climatic regions in southeast Spain. Biochemical Systematics and Ecology, 36: 117–133.

17. Jamzad, Z. 1996. *Satureja rechingeri* (Labiatae) – a new species from Iran. Annuals of Naturhistoriches Museum Wien, 98: 75–77

18. Munoz, J., Arrillaga, I., and Segura, J. 2007.Essential oil variation within and among natural populations of *Lavandula latifolia* and its relation to their ecological areas, Biochemical Systematics and Ecology, 35: 479-488.

19. Ormeno, E., Blady, V., and C. Ballini, 2008. Production and diversity of volatile terpenes from Plants on calcareous and siliceous soils: Effect of Soil Nutrients, chemical ecology, 34: 1219–1229.

20. Rahimmalek, M., Sayed Tabatabaei, B. E., Etemadi, N., Goli, S. A. H., Arzani, A., and Zeinali, H. 2009. Essential oil variation among and within six Achillea species transferred from different ecological regions in Iran to the field conditions. Industrial crops and products, 2 9: 348–355.

21. Rechinger, K.H. 1982. Satureja. In Flora desiranischen hoclandes and der umrahmenden gebirge. Akademische druku verlags antalt graz Austria, 150: 495–504.

22. Russo, A., Formisano, C., Rigano, D., Senatore, F., Delfine, S., Cardile, V., Rosselli, S., and Bruno, M., 2013.Chemical composition and anticancer activity of essential oils of Mediterranean sage (*Salvia officinalis* L.) grown in different environmental conditions. Food and Chemical Toxicology, 55: 42–47.

23. Telci, I., Gul Toncer, O., and Sahbaz, N .2006. Yield, essential oil content and composition of *Coriandrum sativum* varieties (var. vulgare Alef and var. microcarpum DC.)grown in two different locations. Journal of Essential Oil Research, 18: 189-193.

24. Telci, I., Kacar, O., Bayram, E., Arabacı, O., Demirtas, I., Yılmaz, G. ozcan, C., Sonmez, i., and Erdinc, G. 2011. The effect of ecological conditions on yield and quality traits of selected peppermint (*Mentha piperita* L.) clones. Industrial Crops and Products, 34: 1193– 1197.

25. Teles, S., Pereira, Carlos, J.A., Santos, H.B., Menezesa, R.V., Malheirob, R., Lucchesed, A.M., and Silva, F. 2013. Effect of geographical origin on the essential oil content and composition of fresh and dried Mentha ×villosa Hudson leaves. Industrial Crops and Products, 46: 1– 7.

26. Vokou, D., Kokkini, S., and Bessiere, J.M. 1993. Geographic variation of Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp.*hirtum*) essential oils. Biochemical Systematics and Ecology, 21: 287-295.