

## بررسی کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی *Hyssopus officinalis* L. در شرایط مختلف طبیعی و مزرعه (نور مازندران)

سیده خدیجه مهدوی<sup>۱\*</sup>، مریم سالار<sup>۲</sup>، حسن قلیچ نیا<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>گروه منابع طبیعی نور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران

<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران

<sup>۳</sup>عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، نور، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۵/۱۰

### چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی کمیت و کیفیت اسانس گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) در شرایط مختلف رویشگاهی، سرشاخه‌های گلدار آن از دو رویشگاه: مزرعه و طبیعت واقع در منطقه کالج شهرستان نور (۱۷۰۰ متر) در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۲ جمع‌آوری گردید. اسانس نمونه‌ها با استفاده از روش تقطیر با بخار آب (طرح کلونجر) استخراج و ترکیب‌های متشکله آنها با استفاده از دستگاه GC/MS مورد آنالیز و ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌برداری از خاک به منظور آنالیز فیزیکوشیمیایی خاک در هر دو رویشگاه به روش تصادفی - سیستماتیک انجام شد و نتایج مقایسه آماری نمونه‌های خاک نشان می‌دهد که فسفر، پتاسیم، نیتروژن و کربن آلی در دو منطقه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد با هم دارند. نتایج آنالیز اسانس نیز نشان داد که کمیت و کیفیت مواد موثره اسانس کاملاً متأثر از تنوع رویشگاهی است، به طوری که میانگین بازده اسانس در رویشگاه طبیعی (۰/۶ درصد) و همچنین تعداد ترکیب‌های متشکله آن (۱۷ ترکیب) بیشتر از شرایط مزرعه بود. عمده‌ترین ترکیب‌های اسانس در رویشگاه طبیعی شامل بتا-پینن و ۸-اوسینتول می‌باشد. در صورتی که در شرایط مزرعه ترکیب‌های: ۹ و ۷ اکتا-دکادینال و ۹ و ۱۲ اکتا-دکادینوئیک از عمده ترکیبات اسانس گزارش گردید، بنابراین اختلاف شرایط آب و هوایی و بروز استرس‌های محیطی سبب بروز تغییرات در کمیت و کیفیت اسانس گیاه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** اسانس، زوفا، *Hyssopus officinalis* L.، طبیعت، مزرعه، نور مازندران

مقدمه

(Vallejo et al., 1999)، پینوکامفون (۴۹/۱ درصد) (Garg Mitic and Dordevic, )، ایزوپینوکامفون (2000)، پینوکاروول (۳۶/۳ درصد) (Ozer et al., )، ایزو پینوکامفون (۵۷/۲۷ درصد) (Kizil et al., 2010)، بتا- پینن، لیمونن، پینو-کامفون، ایزوپینوکامفون (Veres et al., 1997)، ایزوپینوکامفون، بتا-پینن، (Kizil et al., 2008)، سیس-پینوکامفن (۲۶/۸۵ درصد)، بتا-پینن (۲۰/۴۳ درصد)، ترانس-پینوکامفن (Said-Al Ahl et al., ) (۱۵/۹۷ درصد) (2015)، پینوکامفون، ایزوپینوکامفون و بتا- پینن (Mojab et al., 2002) شناسایی شده است. با توجه به اینکه زندگی اجتماعی گیاهان و چگونگی ترکیب آنها در یک رویشگاه معین، تحت تاثیر شرایط خاکی، اقلیمی و عوامل حیاتی در آن رویشگاه قرار دارد گیاه در حالت تغییر ناگهانی عوامل محیطی به ویژه رطوبت، حرارت و ارتفاع، از نظر تولید متابولیت‌های ثانوی با یک تناقض روبرو است. از یکسو ایجاد تنش شدید حیات گیاه را در معرض خطر قرار می‌دهد و گیاه را ضعیف می‌کند و از طرف دیگر همین تنش است که گیاه را به عکس‌العمل وا می‌دارد و باعث تولید ماده موثره به حد مطلوب می‌شود. در این رابطه باید الگوهای بومی را به خوبی شناسایی، از آن نسخه‌برداری و بر اساس اطلاعات بدست آمده از آن الگو، گیاه دارویی مورد نظر را تحت آن شرایط پرورش دهیم (Naseri, 2007). مشخصات رویشگاه‌های طبیعی با توان تولید بالا، می‌تواند الگوی مناسب برای تامین شرایط کشت در مزرعه و افزایش تولید و کیفیت اسانس باشد (Lebaschi et al., 2002). بنابراین با توجه به زراعی نمودن گونه زوفا و شناسایی ترکیب‌های اسانس آن، در شرایط کشت شده در مزرعه و جمع‌آوری شده از عرصه‌های طبیعی در منطقه بیلاقی کالج شهرستان نور مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

کشور ایران با تنوع اقلیمی- جغرافیایی و به دلیل قرار گرفتن در پهنه‌ای از جهان که در برگیرنده سه ناحیه رویشی اروپا- سیبری، ایران- تورانی و خلیج و عمانی می‌باشد، از تنوع گونه‌ای قابل توجه‌ایی از گیاهان دارویی برخوردار است. به طوری که امروزه با پیشرفت علم گیاه‌شناسی مدرن، تعداد گونه‌های شناخته شده در آن بالغ به ۸۰۰۰ گونه می‌گردد که در برگیرنده حدود ۲۳۰۰ گونه دارویی می‌باشد (Mozafarian, 2004). گیاه دارویی زوفا (*Hyssopus officinalis* L. ) چند ساله متعلق به تیره نعنا با برگ‌های خطی کوچک و گل متمایل به رنگ ارغوانی آبی است (Lawless, 2002). بخش‌های قابل استفاده آن سرشاخه‌های گلدار، برگ و بذر می‌باشد. اسانس زوفا به‌عنوان طعم‌دهنده در بسیاری از محصولات غذایی و لوازم آرایشی به کار می‌رود (Wesołowska et al., 2010). اسانس این گیاه از ترکیبات فلاونوئیدی و تانن تشکیل شده است که به‌عنوان مقوی و ضد عفونی کننده در کاهش اختلالات گوارشی، درمان التهاب حنجره و سرعت بخشیدن به بهبود زخم در طب سنتی استفاده می‌شود. همچنین به‌عنوان خلط‌آور، ضد نفخ، ضدالتهاب و ضداسپاسم (Kizil et al., 2008) در رفع عفونت‌های ویروسی، ضدباکتری، ضدقارچ، سرماخوردگی، سرفه، گلو درد، برونشیت، آسم و مسکن دندان درد در بسیاری از نقاط جهان استفاده می‌شود (Wesołowska et al., 2010). منشاء این گیاه آسیای صغیر بوده، به خشکی مقاوم، از دریای خزر تا دریای سیاه و در ایران به‌صورت خودرو در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی و سواحل دریای خزر می‌روید. ترکیبات گوناگونی به‌عنوان ترکیبات اصلی زوفا توسط محققین مختلف شناسایی شده است: میتلیوگونول (۳۸ درصد) (Gorunovic et al., 1995)، او-۸- سینئول (۵۳ درصد) (et al., 1995)

## مواد و روش‌ها

**معرفی رویشگاه طبیعی:** رویشگاه طبیعی زوفا در استان مازندران، در محدوده شمالی روستای بلده در ۵۵ کیلومتری جنوب شهرستان نور در موقعیت جغرافیایی ۳۶ درجه ی و ۱۷ دقیقه و ۳۹ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۱۱ دقیقه و ۲۴ ثانیه عرض شمالی قرار دارد. شیب منطقه مورد مطالعه بین ۲۰-۳۰ درصد با جهت شرقی و غربی می باشد. ارتفاع متوسط از سطح دریا ۱۷۰۰ متر، اقلیم منطقه مدیترانه ای سرد و متوسط بارندگی سالانه ۳۹۴/۱ میلی متر میباشد. میانگین حداکثر مطلق درجه حرارت سالانه ۱۶/۴ درجه سانتی گراد و میانگین درجه حرارت سالانه ۹/۸ درجه سانتی گراد می باشد. مراتع مورد بررسی از مراتع بیلاقی محسوب می شود.

شرایط مزرعه در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا ۱۴ متر و بافت خاک رسی می باشد. خاک این منطقه به طور عمده رسی لومی می باشد. آب و هوا نیمه مرطوب- معتدل- حداکثر دما در گرمترین ماه سال ۴۳ درجه سانتی گراد و حداقل دما در سردترین ماه سال ۹ درجه سانتی گراد و میانگین بارندگی سالیانه ۷۲۳/۹ میلی متر می باشد. کشت زوفا در کرت های ۲۰ در ۱۰ متری در سه ردیف صورت گرفت.

**تهیه نمونه های خاک و گیاه:** نمونه برداری از گیاه در رویشگاه طبیعی در مرحله گلدهی کامل به روش تصادفی سیستماتیک انجام گرفت. به طوری که ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر و در طول هر ترانسکت سرشاخه های گلدار برداشت شد. از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت نمونه های خاک برداشت شده و نمونه های هر ترانسکت با هم مخلوط و در نهایت ۳ نمونه تهیه گردید (Moghadam, 1998). نمونه های خاک در آزمایشگاه در دمای محیط و سایه خشک

(Mohamadi solaymani, 2008; Hajizadeh, 1990)

شدند و سپس ناخالصی های آن مانند سنگ ها و بقایای گیاهی درشت و سنگریزه از نمونه ها جدا گردید و توسط هاون چینی کوبیده شدند و پس از کوبیدن از الک دو میلی متری عبور داده (Camobreco et al., 1996) و برای انجام آزمایشات آماده شدند. در مزرعه نیز در هر سه ردیف کاشته شده به طور تصادفی نمونه برداری از سرشاخه های گلدار و خاک پای گونه صورت گرفت.

**آماده سازی نمونه ها و اسانس گیری:** برای خشک کردن نمونه های گیاهی، سرشاخه های گلدار گونه مورد نظر در مجاورت هوای آزاد و در سایه خشک شد. بعد از خشک کردن کامل، نمونه های هر پاکت توسط آسیاب برقی کوچک به ذرات ریز تبدیل شدند و در کیسه های مجزا ریخته شدند و مقدار نمونه خشک وزن شد.

**روش اسانس گیری از نمونه ها:** در این مرحله ۱۰۰ گرم از هر نمونه به روش تقطیر با آب با دستگاه کلونجر به مدت ۲ ساعت اسانس گیری شد. اسانس های حاصل پس از جداسازی از سطح آب توسط سدیم سولفات بدون آب، رطوبت زدایی شدند و پس از توزین و محاسبه بازده تولید اسانس، در ظرف شیشه ای درب دار و دمای یخچال نگهداری شد.

**شرایط تجزیه دستگاهی:** اسانس پس از آماده سازی به دستگاه GC تزریق شد تا درصد ترکیب های تشکیل دهنده آن معلوم شود و همچنین اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS آنالیز شد تا نوع ترکیب های تشکیل دهنده آن مشخص شود. شناسایی ترکیب های موجود در اسانس به کمک شاخص های بازداري آنها و مقایسه با شاخص های بازداري گزارش شده در منابع موجود مقایسه طیف های جرمی هریک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه های دستگاه GC/MS و نیز تزریق همزمان نمونه های

گرفت. شناسایی ترکیب‌ها با استفاده از مولفه‌های مختلف از قبیل زمان بازداری، اندیس کوتاس، مطالعه طیف‌های جرمی و اندیس کوتاس ترکیب‌های استاندارد موجود و اطلاعات موجود در کتابخانه رایانه دستگاه GC/MS صورت گرفت.

### تجزیه و تحلیل‌های آماری

برای تجزیه و تحلیل ابتدا تست نرمالیتیه به وسیله آزمون کولوگوف اسمیرنوف انجام شد. بعد از نرمال بودن داده‌ها، برای مقایسه بازده اسانس و خصوصیات خاک در دو شرایط از آزمون تی- تست استفاده شد و تجزیه تحلیل داده‌ها به کمک نرم افزار Spss انجام گرفت.

### نتایج

بر اساس نتایج در منطقه بیلاقی بازده اسانس ۰/۶ درصد و در شرایط مزرعه ۰/۵ درصد به دست آمد (جدول ۱).

در شرایط مزرعه ۷ ترکیب شناسایی شده که ۳۳/۹۴ درصد از حجم اسانس را تشکیل دادند. بالاترین میزان ترکیب‌ها مربوط به ۷ و ۹ است اکتا- دکادینال (۱۶/۸ درصد) و کمترین ترکیب مربوط به ۹ و ۱۲ اکتا-دکادینوئیک اسید (۰/۳۶ درصد) می‌باشد (جدول ۲).

استاندارد از ترکیب شناخته شده اسانس‌ها انجام گرفت (Adams, 2001).

**تجزیه به وسیله دستگاه گاز کروماتوگراف:** دستگاه مورد استفاده شامل گاز کروماتوگراف شیمادزو سری 9A مجهز به آشکار ساز یونیزاسیون توسط شعله هیدروژن (FID) و داده پرداز Chromatopac C-R3A بود. ستون مورد استفاده شامل ستون غیرقطبی DB-1 به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و لایه فاز ساکن به ضخامت ۰/۲۵ میکرون بود. برنامه ریزی حرارتی از ۵۰ درجه سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با افزایش دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در دقیقه تنظیم گردید. گاز حامل هلیوم بود.

**جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی:** یک میکرولیتر اسانس رقیق شده با حلال دی کلرومتان به گاز کروماتوگراف واریان ۳۴۰۰ متصل شده با طیف سنج جرمی، ستون DB-1 به طول ۶۰ متر و قطر ۲۵۰ میکرومتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بود تزریق شد. برنامه ریزی حرارتی از ۵۰ تا ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت ترانسفر لاین ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد با استفاده از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با درجه خلوص ۹۹/۹۹ مورد استفاده قرار

جدول ۱: مقایسه میانگین بازده اسانس زوفا در رویشگاه طبیعی و مزرعه

منطقه	میانگین اسانس	انحراف معیار	اشتباه معیار	t	sig
رویشگاه طبیعی	۰/۶	۰/۱۲۰	۰/۰۶۰	-۵/۱۳۴	۰/۰۰۵**
مزرعه	۰/۵	۰/۱۴۱	۰/۰۸۰		

\* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد

جدول ۲: معرفی مهمترین ترکیب‌های متشکله اسانس گیاه در شرایط مزرعه

ردیف	نام ترکیب	میزان ترکیب (درصد وزنی / حجمی)	شاخص بازداری
۱	hexadecanoic acid	۱۲/۵۶	۱۷۳۵
۲	۶- octadecenoic acid	۰/۴۵	۱۸۵۵
۳	۹-۱۲ octadecenoic acid	۰/۳۹	۱۹۲۰
۴	oleic acid	۲/۵۱	۲۰۱۵
۵	oxacycloteradecan	۰/۸۷	۲۱۴۵
۶	۱۷-۹ octadecadienal	۱۶/۸	۲۲۱۸
۷	۹و۱۲- octadecadienoic acid	۰/۳۶	۲۳۵۵
		۳۳/۹۴	جمع کل

رویشگاه طبیعی نشان می‌دهد که فسفر، پتاسیم، نیتروژن، ماده آلی و کربن آلی در شرایط مزرعه و رویشگاه طبیعی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان داده به طوری که در شرایط مزرعه بیشتر از رویشگاه طبیعی بوده است (جدول ۴). شکل کروماتوگراف گیاه در دو شرایط مزرعه و رویشگاه طبیعی در شکل ۱ و ۲ آورده شده است.

در رویشگاه طبیعی ۱۷ ترکیب شناسایی شده که مجموعاً ۷۱ درصد حجم اسانس را تشکیل دادند. بالاترین میزان ترکیب مربوط به بتا پینن با ۲۶/۲ درصد و کمترین درصد ترکیبات مربوط به پنتادکان، هگزان، سیکلو هگزان، کامفور، نپتالین، آلفا- ترپینولن، بتا-المن، ژرماکرون و آلفا-هومولن می‌باشند (جدول ۳). نتایج مقایسه آماری نمونه‌های خاک در شرایط مزرعه و

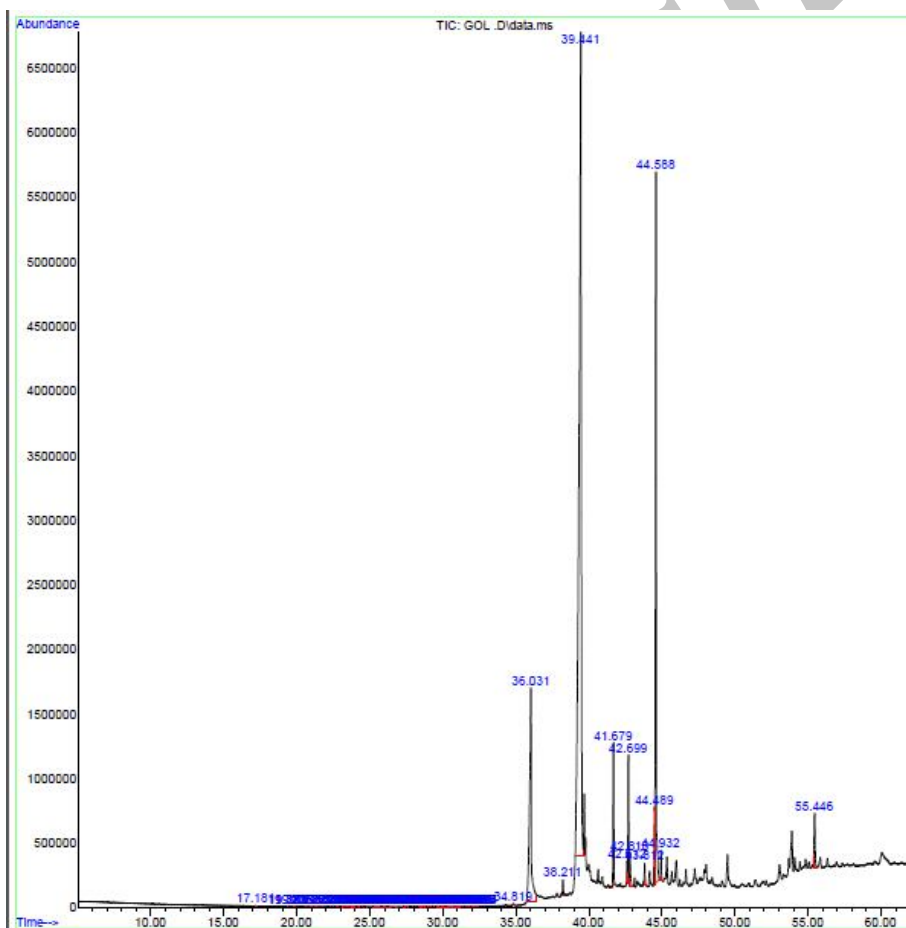
جدول ۳: معرفی مهمترین ترکیب‌های متشکله اسانس گیاه در رویشگاه طبیعی

ردیف	نام ترکیب	میزان ترکیب (درصد وزنی / حجمی)	شاخص بازداری
۱	pentadecane	۰/۰۲	۷۷۱
۲	hexenal	۰/۰۷	۹۳۰
۳	$\alpha$ -pinen	۳/۰۷	۹۳۹
۴	camphene	۰/۱۴	۹۵۴
۵	$\beta$ -pinen	۲۶/۲	۹۷۹
۶	$\beta$ -myrcene	۲/۸۰	۹۹۷
۷	cyclohexen	۰/۱۲	۱۱۳۴
۸	comphore	۱۸/۲۵	۱۱۴۶
۹	naphthalene	۰/۲۵	۱۱۸۱
۱۰	۱ و ۸-cineole	۱۲/۶۱	۱۱۸۹
۱۱	$\alpha$ -terpinolen	۰/۰۷	۱۱۹۰
۱۲	caryophyllene	۱/۰۴	۱۳۷۵
۱۳	$\beta$ -elemene	۰/۱۳	۱۳۹۶
۱۴	germacrene	۰/۱۴	۱۴۲۱
۱۵	$\alpha$ -humulene	۰/۲۶	۱۴۵۵
۱۶	bicyclo[3.1.1]heptan	۲/۲	۱۵۰۰
۱۷	bicyclo.hepta.2-ene-2-metha	۳/۵۴	-
		۷۱	جمع کل

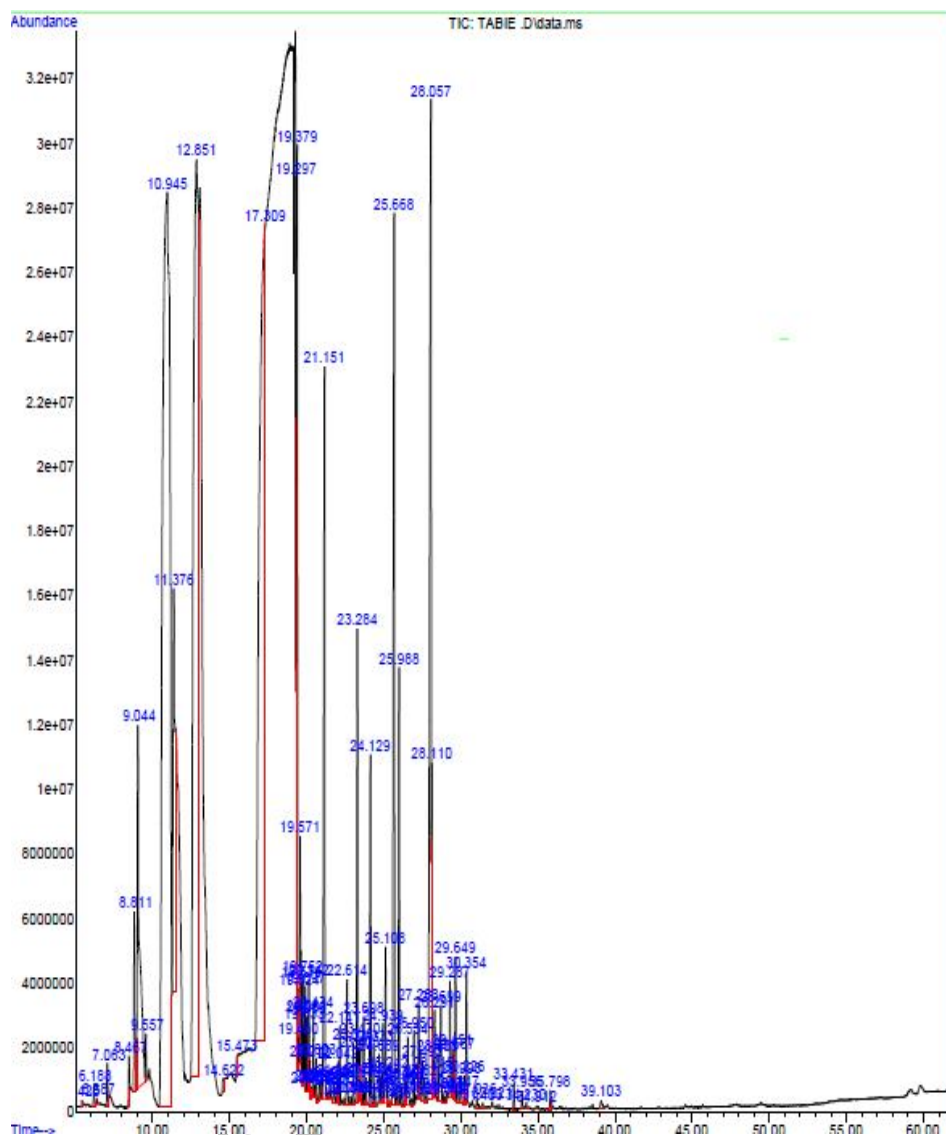
جدول ۴: مقایسه پارامترهای خاک در رویشگاه طبیعی و مزرعه

Sig	T	اشتباه معیار	انحراف معیار	میانگین	منطقه	پارامترهای خاک
۰/۰۱۸*	-۲۶/۹۹	۰/۱۲	۰/۲۲	۷/۷۵	رویشگاه طبیعی	فسفر
		۰/۰۶	۰/۱۱	۱۱/۶۲	مزرعه	
۰/۰۲۵*	۱۱/۲۱	۲/۹۱	۵/۰۵	۱۶۰/۳۴	رویشگاه طبیعی	پتاسیم
		۸/۹۶	۱۵/۲۵	۲۶۶/۱۱	مزرعه	
۰/۰۴۶*	-۳/۳۳۴	۰/۰۱۴	۰/۰۲۵	۰/۲۲	رویشگاه طبیعی	نیتروژن
		۰/۰۰۸	۰/۰۱۵	۰/۲۸	مزرعه	
۰/۰۱۹*	-۲/۰۷۷	۰/۳۰۶	۰/۵۳۰	۳/۹۵۸	رویشگاه طبیعی	ماده الی
		۰/۳۰۷	۰/۵۳۲	۴/۸۶۰	مزرعه	
۰/۰۴۲*	۰/۷۴	۰/۳۲	۰/۵۵	۲/۷۲	رویشگاه طبیعی	کربن الی
		۰/۲۶	۰/۴۵	۳/۰۳	مزرعه	

\* تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد



شکل ۱: کروماتوگراف اسانس گیاه *Hyssopus officinalis* در شرایط مزرعه



شکل ۲: کروماتوگراف اسانس گیاه *Hyssopus officinalis* در رویشگاه طبیعی

## بحث

ضدقارچی بوده و قرن‌هاست که به‌عنوان طعم دهنده استفاده می‌شوند. همچنین به‌عنوان حشره‌کش طبیعی ضد میکروب نیز استفاده می‌شوند (Dasilva et al., 2012). پینن‌ها خاصیت‌های بیولوژیکی و سمی متفاوتی از خود نشان می‌دهند (Tabanca et al., 2007; Yang et al., 2011). بتا-پینن متعلق به گروه ترپانین می‌باشد و در ساخت ویتامین E کاربرد دارد. ۸ و ۱-سینئول متعلق به مونوترپن اکسیژن حلقوی که خواص میکروب‌کشی دارد (Jaymand and Rezaei, 2006) که در فرمول فرآورده‌های دندان‌ی به مقدار ۲۵ درصد و در

براساس نتایج بدست آمده، ترکیب‌های بتا-پینن و ۸-سینئول و کامفور از عمده‌ترین ترکیبات گونه زوفا در رویشگاه طبیعی بودند. که با نتایج تحقیقات کیزیل و همکاران (Kizil et al., 2008)، گارج و همکاران (Garg et al., 1999)، ویریس و همکاران (Veres et al., 1997) والیجو و همکاران (Vallejo et al., 1995)، که در شرایط طبیعی اسانس گونه را بررسی کرده بودند، همخوانی دارد. پینن‌ها به دو دسته آلفا-پینن و بتا-پینن تقسیم می‌شوند، دارای فعالیت

جهت شیب منطقه تاثیرگذار هستند. ارتفاع رویشگاه طبیعی بالاتر از شرایط مزرعه بود و با افزایش ارتفاع معمولاً درصد و تعداد ترکیبات اسانس افزایش می‌یابد. همچنین گونه زوفا در رویشگاه‌های طبیعی در ارتفاعات ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متری پراکنش دارد. در رویشگاه طبیعی پراکنش گونه در دامنه‌های جنوبی بیشتر از سایر جهات بود و با توجه به خشکی پسند بودن گونه بنابراین ترکیبات اسانس آن در رویشگاه طبیعی نسبت به شرایط مزرعه که در اراضی مسطح کشت شده بود متفاوت می‌باشد.

نمونه‌های خاک در شرایط مزرعه و رویشگاه طبیعی نشان می‌دهد که فسفر، پتاسیم، نیتروژن، ماده آلی و کربن آلی در شرایط مزرعه و رویشگاه طبیعی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد. به‌طوری‌که در شرایط مزرعه بیشتر از رویشگاه طبیعی بوده است. چون زوفا گیاهی است که حتی در خاک‌های فقیر از مواد غذایی نیز می‌تواند رشد کند، بنابراین کودهی و افزایش عناصر غذایی تاثیر چندانی بر روی ترکیبات اسانس آن نداشته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در رویشگاه‌های مختلف دنیا، بسته به نوع شرایط و تنش‌های اکولوژیکی گزارش‌های متنوعی در مورد کمیت و کیفیت مواد موثره اسانس وجود دارد. این تفاوت‌ها می‌تواند نتیجه عواملی چون شرایط محیطی، خاک، زمان برداشت، ژنوتیپ گیاه، نحوه فرآوری، نحوه اسانس‌گیری و غیره باشد. بنابراین مهم‌ترین استراتژی‌های اهلی کردن گونه‌های دارویی بررسی دقیق جنبه‌های شیمیایی، ژنتیکی، اکولوژیکی، اکوفیزیولوژیکی و همچنین پتانسیل تولید گونه‌ها و تولید اقتصادی و انبوه آن می‌باشد.

#### نتیجه‌گیری نهایی

در نمونه مزرعه، میزان بازده اسانس نسبت به رویشگاه طبیعی کمتر، درصد و تعداد ترکیبات در

تهیه شربت اکسپکتورانت در درمان برونشیت مزمن به‌عنوان بی‌حس‌کننده موضعی و ضدعفونی به کار می‌رود. در اسپری‌های خانگی و لوازم بهداشتی آرایشی مصرف می‌شود (Wright, 2002). ترکیب کامفور به‌عنوان ضدعفونی‌کننده، مسکن، تب‌بر، معرق و افزایش‌دهنده شیر، محرک ترشحات غدد فوق‌کلیوی، مراکز عصبی، حرکتی، تنفسی و مقوی قلب می‌باشد (Wright, 2002). اسانس گیاه در شرایط مزرعه ترکیب ۷ و ۹ اکتادکادینال به‌عنوان اصلی‌ترین ترکیب شناسایی شده است که با نتایج (Said-Al Ahl et al., 2015; Mitic and Dordevic, 2000) مطابقت دارد. این ترکیب یک اسید چرب غیر اشباع است که خاصیت ضدباکتری و ضدقارچی دارد (Mcgraw et al., 2002; Seidel and Taylor, 2004). براساس نتایج بدست آمده کمیت و کیفیت ترکیبات اسانس در شرایط مزرعه و رویشگاه طبیعی تفاوت معنی‌داری با هم داشته و ترکیبات مشترکی در بین آنها مشاهده نشده است که با نتایج تحقیقات انجام شده نجفی پور و میرزایی (Najafpour and Mirzai, 2001) و میرجلالی و همکاران (Mirjalili et al., 2004) مطابقت ندارد. یعنی اینکه جمعیت‌های مختلف گیاهان با قرارگرفتن در شرایط متفاوت اکولوژیکی می‌تواند از مقادیر متفاوت ترکیبات اسانس برخوردار باشد. به نظر می‌رسد که منشا گونه در کیفیت اسانس گونه زوفا تاثیر دارد. بنابراین عوامل مختلف بیرونی و درونی علاوه بر تغییر در میزان اسانس تولید شده گیاهان، بر نوع و مقدار ترکیبات آنها تاثیر گذارند. عوامل بیرونی مانند شرایط متفاوت اقلیمی و اداپتیکی، مسیرهای متابولیکی و بیوسنتز مواد موثره را در گونه تحت تاثیر قرار داده و در نتیجه متابولیت‌های ثانویه متنوعی در شرایط محیطی و کشت متفاوت بیوسنتز می‌شود. همچنین عوامل ژنتیکی که خود ممکن است تحت تاثیر محیط قرار گیرند مهم هستند (Moghtader, 2014). در این تحقیق عواملی نظیر خاک، ارتفاع و



- (*Hyssopus officinalis* L.) affect essential oil composition. Acta Agriculture Scandinavia, Section B-Soil and Plant Science, 58(3): 273-279.
9. Kizil, S., Hasimi, N., Tolan, V., Kilin, E. and Karatas, H. 2010. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) essential oil. Not Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 38(3): 99-103.
  10. Lawless, J. 2002. The Encyclopedia of Essential Oils. Thorsons, 110-11.
  11. Lebaschi, M.H., Matin, A., and Sharifiashorabadi, A. 2002. Comparison of cultivated ecosystems and natural in production Hayperisin. Journal of Pajouhesh and Sazandegi, 16(2): 48-54. (In Persian).
  12. McGraw, L.J., Jager, A.K., and Van Staden, J. 2002. Isolation of antibacterial fatty acids from *Schotia brachypetala*. *Fitoterapia*, 73: 431-433.
  13. Mirjalily, M.H., Sonboli, A., Salehi, A. and Sarkhosh, A. 2004. Comparison of quality and quantity changes *Cymbopogon olivieri* (Boiss.) essential oil in two natural and cultivated. Journal of medicinal plant. 3(16):22-28. (In Persian).
  14. Mitic, V. and Dordevic, S. 2000. Essential oil composition of *Hyssopus officinalis* L. cultivated in Serbia. Facta Universitatis, Physics Chemistry and Technology, 2:105-108.
  15. Moghadam, M.R. 1998. Rangeland and Range Management. Publication, University Tehran. 450p. (In Persian).
  16. Mohamadi Solaymani, S. 2008. Effect of some environmental factor on composition of essential oil *Salvia*. M.Sc. theses Tarbiatmodares University. (In Persian)
  17. Mojab, F., Mosadegh, M., Monsefeshahani, H.R., and Najari, A. 2002. Examination of retail journalism and identification of components essential oil *Hyssopus officinalis*. Journal of Pazhohandeh. 8(2): 9-15. (In Persian).
  18. Moghtader, M. 2014. Comparative evaluation of the essential oil composition from the leaves and flowers نمونه رویشگاه بیشتر از مزرعه بود. همچنین تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بین فسفر، پتاسیم، نیتروژن، کربن آلی و ماده آلی در دو حالت مزرعه و رویشگاه طبیعی وجود دارد. ترکیب‌های بتا-پینن، ۸-۱- سینئول و کامفور از بیشترین مقدار در اسانس گیاه در رویشگاه طبیعی گزارش گردید و اینکه هیچ گونه ترکیب مشترکی بین دو حالت مزرعه و رویشگاه برای گیاه زوفا استخراج نشد.

### References

1. Adams R.P. 2001. Identification of Essential oil components by gas chromatography/ quadrupole mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation. Corol Stream, IL.
2. Camobreco, V.J., Richards, B.K., Steenhuis, T.S., Peverly, J.H. and McBride, M.B. 1996. Movement of heavy metals through undisturbed and homogenized soil columns. Soil Science 161: 740-750.
3. Dasilva, A.R., Lopes, P.M., Deazevedo, M.B., Costa, D.M., Alviano, C.S. and Alviano, D. 2012. Biological activities of  $\alpha$ -pinene and  $\beta$ -pinene enantiomers. molecules, 17: 6305- 6316.
4. Garg, S., Naqvi, A.A., Singh, A., Ram, G. and Kumar, S. 1999. Composition of essential oil from an annual crop of *Hyssopus officinalis* grown in Indian plains. Flavor Frag. Journal. 14:170-172.
5. Gorunovic, M., Bogavac, P., Chalchat, J. and Chabardi, J. 1995. Essential oil of *Hyssopus officinalis* L. Lamiaceae of montenegro original. Journal. Essential. Oil Research. 7: 39-43.
6. Hajizadeh, A. 1990. Agriculture of Pedology. Islamic Azad University. Press. (In Persian).
7. Jaymand, K. and Rezaei, M.B. 2006. Essential Oils, Distillation Apparatuses, Test methods of essential oils and retention indices in essential oil analysis. iranian society of medicinal plants. (In Persian).
8. Kizil, S., Toncer, O., Ipek, A., Arslan, N., Saglam, S. and Khawar, K.M. 2008. Blooming stages of Turkish hyssop

- mycobacteria. International Journal Antimicrob. Agenci., 23: 613-619.
22. Tabanca, N., Demirci, B., Crockett, S.L., Baser, K.H.C. and Wedge, D.E. 2007. Chemical composition and antifungal activity of *Arnica longifolia*, *Aster hesperius*, and *Chrysothamnus nauseosus* essential oils. Journal of Agriculture. Food Chemistry. 55: 8430-8435.
  23. Vallejo, M., Herraiz, J., Perez-Alonso, M. and Velasco Negueruela, A. 1995. Volatile oil of *Hyssopus officinalis* L. from Spain. Journal. Essential Oil Research. 7: 567-568.
  24. Veres, K., Varga, E., Dobos, A., Hajdn, Z., Mathe, I., Pluhar, Z. Nemeth, E. and Bernath, J. 1997. Investigation of the composition of essential oils of *Hyssopus officinalis* L. populations, 217-220 pp. In: Ch. Franz, A. Mathe, G. Buchbaner (Eds), Essential Oils: Basic and Applied Research, Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL, pp: 217-220.
  25. Wesolowska, A., Jadczyk, D. and Grzeszczuk, M. 2010. Essential oil composition of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) cultivated in north-western Poland. Herba Polonica, 56 (1): 57-65.
  26. Wright, C.W. 2002. Artemisia, Medicinal and aromatic plants- Industrial Profiles, Chapter 1: 10-22.
  27. Yang, Z., Wu, N., Zu, Y. and Fu, Y. 2011. Comparative ant infectious bronchitis virus (IBV) activity of (-)-pinene: Effect on nucleocapsid(N) protein. Molecules, 16: 1044-1054.
  - of *Hyssopus officinalis* L. Journal of Horticulture and Forestry. 6 (1):1-5.
  19. Mozafarian, V.A. 2004. Knowledge of medicinal plants and its problems, proceedings of the national conference on the sustainable development of medicinal plants. Publication Institute of Research of Forest and Rangelands. (In Persian).
  20. Naseri, G.H. 2007. Examination of ecological requirements and identification chemical components essential oil *Tanacetum parthenium* medicinal plant in different habitat west south Golestan province. Ms,c theses Islamic Azad University Gorgan branch. (In Persian).
  21. Najafpournavai, M. and Mirzam, M. 2001. Comparison of chemical components of essential oil of leaves *Hyssopus officinalis* in cultivated and wild. Journal of medicinal and aromatic research. 18: 43-51. (In Persian)
  22. Ozer, H., Sahin, F., Kilic, H. and Gulluce, M., 2005. Essential oil composition of *Hyssopus officinalis* L. subsp. *Angustifolius* (Bieb.) Archangelic from Turkey. flavor Fragr. Journal. 20:42 44.
  23. Said-Al Ahl, H., Abbas, Z., Sabra, A. and Tkachenko, K. 2015. Essential oil composition of *hyssopus officinalis* cultivated in egypt. International Journal of Plant Research. 1 (2): 49-53.
  21. Seidel, V., and Taylor, P.W. 2004. In vitro activity of extracts and constituents of *Pelargonium* against rapidly growing