

بررسی اثر برخی عوامل محیطی بر خصوصیات ریخت‌شناسی و میزان اسانس آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus* Jalas)

مهدی بیگدلو^۱، وحیده ناظری^{۲*} و جواد هادیان^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، پست الکترونیک: nazeri@ut.ac.ir

۳- استادیار، گروه مهندسی کشاورزی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۰

تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۹۰

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۰

چکیده

گیاه آویشن کرمانی با نام علمی *Thymus caramanicus* Jalas متعلق به خانواده نعنائیان (Lamiaceae) می‌باشد. از میان ۲۵۰ گونه مختلف از این جنس که در سراسر جهان پراکنش دارند، ۱۴ گونه در کشور ایران رویش طبیعی دارند. گونه آویشن کرمانی یکی از ۴ گونه اندمیک در ایران می‌باشد که در قسمت‌های مرکزی ایران پراکنش دارد. در این پژوهش پس از شناسایی رویشگاه‌های این گونه در سه منطقه از استان کرمان، یک منطقه از استان اصفهان و سه منطقه از استان سمنان، از هر رویشگاه ده نمونه کامل گیاهی در زمان گلدهی برای ارزیابی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و سرشاخه‌های گلدار برای استخراج اسانس جمع‌آوری شد. مشخصات مربوط به هر رویشگاه یادداشت‌برداری گردید و از هر رویشگاه سه نمونه خاک برای ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه‌گیری شد. خصوصیات رویشی و زایشی هر جمعیت به‌علاوه میزان اسانس گونه مورد مطالعه در هر رویشگاه مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه آماری شد و همبستگی بین صفات ارزیابی شده و میزان اسانس تعیین گردید. تجزیه خوشه‌ای، صفات ارزیابی شده جمعیت‌های مورد مطالعه را در دو گروه مجزا قرار داد. جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان کرمان و اصفهان در یک گروه و جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان سمنان در گروهی دیگر قرار گرفتند. تفاوت این دو گروه در جدا شدن از هم را می‌توان به شرایط اقلیمی مختلف در این رویشگاه‌ها و سازگاری این گونه به شرایط مختلف محیطی نسبت داد. در نهایت جمعیت‌های موجود در استان کرمان به دلیل داشتن خصوصیات رویشی و زایشی بهتر از قبیل بالا بودن طول ساقه گلدار، طول و عرض برگ، تعداد گل در گل‌آذین و طول جام گل و همچنین عملکرد بالای اسانس در دامنه ۲ تا ۳ درصد می‌تواند در برنامه‌های به‌نژادی یا برای کشت و تولید مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus* Jalas)، عوامل محیطی، صفات ریخت‌شناسی، اسانس.

مقدمه

با هدایت فرایندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، ولی ساخت آنها به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. کیفیت و میزان متابولیت‌های یک گیاه در رویشگاه‌ها و

گیاهان دارویی منبع غنی از مواد مؤثره اساسی برای ساخت بسیاری از داروها می‌باشند. این مواد اگرچه اساساً

از سطح دریا، مقدار مواد ارگانیکی، بافت و مقادیر مختلف کلسیم در خاک از فاکتورهای مهم در رشد و عملکرد اسانس گیاه آویشن گونه *T. piperella* در شرق اسپانیا گزارش شده است (Corticchiato et al., 1998). مطالعات اخیر نشان داده است که اثر متقابل تنوع ژنتیکی و عناصر شیمیایی بر روی توانایی و عملکرد *T. vulgaris* معنی دار بوده، به طوری که تنوع در اندازه گیاهان بالغ تحت تأثیر فاکتورهای اکولوژیکی و اثرهای ژنتیکی می باشد (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۵).

همانطور که از مطالعات مختلف روی گونه های وحشی گیاهی که در شرایط اکولوژیک مختلف می رویند برمی آید، تنوع قابل توجهی بین گونه ها و توده های مختلف وجود دارد. شناسایی رویشگاه های مختلف و ارزیابی تأثیر عوامل محیطی بر صفات ریختی و عملکرد کمی و کیفی مواد مؤثره گیاهان دارویی، کمکی اساسی و پایه ای برای اهلی کردن و حفظ تنوع ژنتیکی این گیاهان به حساب می آید (Yavari et al., 2010). همچنین در دهه های اخیر استفاده از تنوع گونه های وحشی در به نژادی با توجه به گسترش روشهای انتقال ژن مورد توجه ویژه ای قرار گرفته است (Bothmer & Seberg, 1995).

گیاهان جنس آویشن از مهمترین گیاهان دارویی خانواده نعنائیان (Lamiaceae) می باشند که در تمام فارماکوپه های معتبر از پیکر رویشی آنها به عنوان دارو یاد شده و خواص دارویی آنها مورد تأکید قرار گرفته است. این گیاهان به عنوان داروی ضدسرفه، هضم کننده، خلط آور، ضدنفخ و برای درمان سرماخوردگی در طب سنتی ایران استفاده می شده است (زرگری، ۱۳۷۶). حدود ۲۱۵ گونه از این جنس در سراسر جهان رشد می کند. گونه آویشن کرمانی با نام علمی *Thymus caramanicus* Jalas یکی از

مناطق مختلف تغییر می یابد که دلیل این امر نوسان فعالیت های متابولیکی گیاه تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی است. زمانی که برخی عوامل محیطی تغییر کند باید موجود زنده به هر نحوی با محیط جدید سازگار شود که این سازگاری بر یک جریان و فرایند بیوشیمیایی و ریختی استوار است (امیدبگی، ۱۳۸۸). بیشتر عوامل محیطی ابتدا روی متابولیسم اولیه گیاه تأثیر می گذارند و متعاقباً متابولیسم ثانوی نیز تحت تأثیر قرار می گیرد که نحوه تأثیر عوامل مختلف می تواند به شکل تغییر در تناسب اندام های گیاهی، عملکرد متابولیت ها در واحد وزن خشک و نسبت اجزای متابولیت ها ثانویه در گیاه باشد. از آنجا که تولید و تجمع متابولیت های ثانوی در اندام های خاصی از گیاه حداکثر است، بنابراین تغییر در تناسب اندام های گیاه (نسبت اندام مورد نظر به کل گیاه)، تأثیر بسزایی در عملکرد متابولیکی گیاه دارد (Bernath, 2008). از مهمترین عوامل محیطی که تأثیر بسیار عمده ای بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی می گذارد، می توان به درجه حرارت محیط، ارتفاع محل و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اشاره کرد. تمام خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک روی رشد و نمو گیاه و تولید متابولیت های ثانوی تأثیرگذار هستند (Ormeno et al., 2008). خصوصیات فیزیکی خاک و ساختار خاکدانه ها تأثیر بسزایی در رشد ریشه، زه کشی 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 نیز با تأثیری که بر جذب عناصر غذایی می گذارد عامل مهمی در سنتز ترکیب های فرآر است (Figueiredo et al., 2008). نوع اقلیم، ارتفاع

شدن مناطق رویشی در استان‌های مورد نظر، با استفاده از اطلاعات فنولوژیکی گیاه آویشن کرمانی در منطقه مورد نظر، نقاط رویشی در زمان‌های مختلف مورد بازدید صحرائی قرار گرفت و اطلاعات مربوط به هر رویشگاه از قبیل طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، میانگین دمای سالیانه و میانگین بارندگی سالیانه ثبت گردید (جدول ۱). با استفاده از فلور ایرانیکا نمونه‌های گیاهی موجود در هر رویشگاه شناسایی گردید و برای ارزیابی صفات ریخت‌شناسی از هر رویشگاه ۱۰ نمونه کامل گیاهی در فصل گلدهی گیاه انتخاب و ۱۹ صفت کمی رویشی و زایشی با ۵ تکرار بررسی شد. یک نمونه گیاه به شماره هرباریومی HIAK 006391 به هرباریوم پردیس کشاورزی دانشگاه تهران برای نگهداری تحویل داده شد.

برای ارزیابی خصوصیات مهم فیزیکی و شیمیایی خاک از هر رویشگاه نمونه خاکی تا عمق ۳۰ سانتی‌متری در ۳ تکرار نمونه‌برداری و در آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه تهران آنالیز گردید (جدول ۲)؛ همچنین برای تعیین میزان بازده اسانس، از هر رویشگاه سرشاخه‌های گلدار در زمان گلدهی کامل جمع‌آوری و در سایه خشک شدند. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و توسط دستگاه طرح کلونجر طبق فارماکوپه بریتانیا برای مدت چهار ساعت و در سه تکرار انجام شد. نمونه‌ها پس از چهار ساعت اسانس‌گیری جمع‌آوری و توسط سولفات سدیم بدون آب، آب‌گیری شدند. بازده تولید اسانس توسط سرشاخه‌های گلدار بر حسب وزن اسانس بدست آمده نسبت به وزن سرشاخه خشک تعیین گردید. برای تعیین ضرایب همبستگی، گروه‌بندی نمونه‌ها براساس صفات اندازه‌گیری شده و تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناسی از نرم‌افزار SPSS و SAS استفاده شد.

۱۸ گونه مختلف جنس آویشن است که به‌صورت اندمیک در قسمت‌های مرکزی کشور ایران پراکنش دارد (جم‌زاد، ۱۳۸۸). با توجه به پراکنش محدود این گونه در کشور، برداشت بی‌رویه از رویشگاه‌های طبیعی و شرایط سخت اقلیمی حاکم در رویشگاه‌های این گونه مثل خشکسالی و کم‌آبی، لزوم توجه خاص به حفظ ذخایر توارثی این گیاه چند برابر می‌شود. امروزه ذخایر توارثی گیاهی (منابع ژنتیکی گیاهی) به‌عنوان پرارزش‌ترین و حیاتی‌ترین ذخایر و منابع هر کشور محسوب می‌شوند. تلاش در جهت شناسایی و حفظ رویشگاه‌ها و محافظت دائمی و تکثیر منابع ژنتیکی گیاهی موجود در آنها گامی مؤثر در جهت حفظ و بقا گونه‌های مورد نظر و رویشگاه طبیعی آنها می‌باشد (شفالدین، ۱۳۸۶). در تحقیقی که مکی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) روی ارزیابی خصوصیات گیاه‌شناسی و بازده و اجزای اسانس اکوتیپ‌های آویشن کرمانی در ایران داشتند، دریافتند که ۵ اکوتیپ مورد مطالعه تفاوت محسوس و قابل‌توجهی از نظر صفات مورد بررسی دارا می‌باشند. با توجه به این‌که تاکنون مطالعات اندکی برای شناسایی مناطق پراکنش، جمع‌آوری، نگهداری ذخایر توارثی و ارزیابی آویشن کرمانی در ایران انجام شده‌است. هدف از این تحقیق، شناسایی مناطق پراکنش و بررسی اثر عوامل محیطی مختلف روی صفات ریختی و عملکرد کمی اسانس در رویشگاه‌های مختلف این گونه دارویی می‌باشد.

مواد و روشها

برای انجام این پژوهش در تابستان سال ۱۳۸۹ با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, 1982) و اطلاعات محلی رویشگاه‌های طبیعی آویشن کرمانی در سه استان کرمان، اصفهان و سمنان شناسایی گردید. پس از مشخص

جدول ۱- اطلاعات مربوط به رویشگاه‌های مورد مطالعه

استان	نشانی رویشگاه	ارتفاع (m)	عرض جغرافیایی شمالی	طول جغرافیایی شرقی	میانگین دمای سالیانه (°C)	میانگین بارش سالیانه (mm)
کرمان	گوغر	۲۸۲۴	۲۹° ۲۲'	۵۶° ۲۶'	۲۶/۷۱	۱۴۱
کرمان	بندر	۳۰۰۰	۲۹° ۲۱'	۵۷° ۱۳'	۲۶/۷۱	۱۴۱
کرمان	رابر	۳۰۴۸	۲۹° ۲۲'	۵۶° ۴۹'	۲۶/۷۱	۱۴۱
اصفهان	کاشان	۲۶۱۰	۳۳° ۵۲'	۵۱° ۰۳'	۱۹/۸۲	۱۳۸
سمنان	شاهوار	۲۶۸۵	۳۶° ۳۳'	۵۴° ۴۷'	۱۵/۷۴	۱۵۵
سمنان	تاش	۲۵۹۰	۳۶° ۳۵'	۵۴° ۳۸'	۱۵/۷۴	۱۵۵
سمنان	کوه ابر	۲۱۲۵	۳۶° ۴۳'	۵۵° ۰۳'	۱۵/۷۴	۱۵۵

نتایج

نتایج اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های مختلف نشان می‌دهد که بافت خاک در رویشگاه‌های استان‌های کرمان و اصفهان سبک‌تر

بوده و میزان ماده آلی کمتری نسبت به رویشگاه‌های استان سمنان دارا می‌باشد. همچنین از نظر عناصر غذایی موجود در خاک، میزان پتاسیم قابل جذب رویشگاه‌های استان سمنان دارای میزان بالاتری می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- خصوصیات مهم فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های مختلف

محل جمع‌آوری	بافت خاک	pH	EC dS/m	ماده آلی (%)	کلسیم محلول Meq/lit	منیزیم محلول Meq/lit	پتاسیم قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)
گوغر	لومی شنی	۸/۱۰	۰/۵۰	۰/۲۴	۳/۶	۴	۱۳۷/۷۲	۱۵/۳۲
بندر	لومی شنی	۷/۹۹	۰/۴۸	۱/۲۹	۲/۸	۲	۲۹۵/۱۳	۱۸/۶۹
رابر	لومی شنی	۷/۴۸	۰/۶۷	۱/۴۰	۴/۴	۳/۶	۲۷۵/۴۵	۱۹/۲۲
کاشان	لومی شنی	۷/۹۰	۰/۸۴	۰/۶۸	۶/۸	۱/۶	۳۴۵/۱۵	۱۴/۷۸
شاهوار	لوم رسی شنی	۸/۱۸	۰/۵۱	۲/۱۳	۴	۲/۸	۳۹۳/۵۰	۹/۲۸
تاش	لوم رسی شنی	۷/۸۱	۰/۶۲	۳/۲۷	۵/۶	۱/۶	۶۰۹/۹۳	۱۴/۹۹
کوه ابر	لوم رسی شنی	۸/۰۰	۰/۶۲	۲/۳۵	۴	۳/۲	۴۵۲/۵۳	۱۵/۱۶

نتایج تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناسی نشان می‌دهد که در سطح احتمال ۰.۵٪ بین صفات کمی در

جمعیت‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناسی آویشن کرمانی

(علائم اختصاری صفات در جدول ۴ ارائه شده است.)

میانگین مربعات										منابع	درجه
BL	NB	IL	NFI	CGD	LL/LW	LW	LL	InL	FSL	آزادی	تغییرات
۰/۹۱**	۵/۱۴**	۱۴/۴۷**	۲۷۲/۵۳**	۱۴/۶۹**	۰/۳۸**	۴/۶۳**	۳/۳۸**	۵۷/۴۲**	۹۵۵/۵۲**	۶	جمعیت
۰/۲۲	۰/۷۹	۱/۹۰	۱۴/۸۲	۰/۵۳	۰/۰۳	۰/۳۱	۰/۴۰	۳/۱۰	۱۷۶/۰۳	۶۳	خطا

ادامه جدول ۳- تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناسی آویشن کرمانی

میانگین مربعات										منابع	درجه
NCBB	PH	CD	CoL	NCN	CL	LB	BL/BW	BW	آزادی	تغییرات	
۸۶/۱۰**	۱۰۷۹/۴۲**	۸۰/۵۰**	۰/۰۹*	۰/۱۵*	۰/۲۳*	۰/۳۳**	۰/۳۹**	۳/۰۳**	۶	جمعیت	
۲/۸۴	۲۰۷/۶۰	۱/۲۳	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۱۷	۶۳	خطا	

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

* معنی دار در سطح احتمال ۵٪

ns. غیر معنی دار

بیشترین مقدار اسانس (۲/۹٪) مربوط به نمونه رویشگاه بندر و کمترین مقدار آن (۰/۴۱٪) مربوط به نمونه رویشگاه کوه ابر می‌باشد. همچنین رویشگاه‌های بندر، گوغر و رابر بازده تولید اسانس بالاتر از ۲٪ داشتند و رویشگاه‌های تاش، شاهوار و کوه ابر بازده تولید اسانس پایین‌تر از ۱٪ داشتند و بازده تولید اسانس رویشگاه کاشان حدود ۱/۷٪ بوده است.

دارنگاره بدست آمده از تجزیه خوشه‌ای تمام صفات جمعیت‌های جمع‌آوری شده آویشن کرمانی در شکل ۱ آمده است. تجزیه خوشه‌ای صفات ارزیابی شده در فاصله ۱۰ اقلیدسی، جمعیت‌های مربوط را در دو گروه مجزا قرار داد. در گروه اول رویشگاه‌های بندر، گوغر، رابر و کاشان و در گروه دوم رویشگاه تاش، شاهوار و کوه ابر قرار گرفتند. براساس تجزیه خوشه‌ای صفات، جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان کرمان و اصفهان در یک گروه مجزا از جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان سمنان قرار گرفتند که این امر می‌تواند به شرایط اقلیمی آنها مربوط باشد.

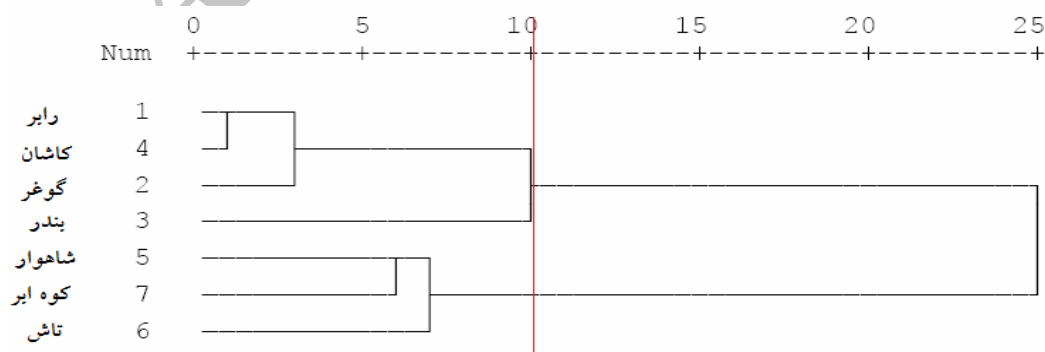
میانگین خصوصیات ریخت‌شناسی مربوط به ۷ جمعیت آویشن کرمانی در رویشگاه‌های مختلف در جدول ۴ نشان می‌دهد که گیاهان رویشگاه رابر از لحاظ صفات رویشی و زایشی بیشترین میانگین طول ساقه گلدار، طول دومین میانگره، طول و عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی در برگ و ارتفاع گیاه را در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه دارا می‌باشند. از نظر صفات زایشی به ترتیب گیاهان رویشگاه گوغر دارای بیشترین میانگین طول برگه، طول جام گل و تعداد رگه در کاسه گل و گیاهان رویشگاه بندر دارای بیشترین میانگین تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه و طول براکتول در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه بودند. همچنین از نظر ابعاد، بوته‌های موجود در رویشگاه بندر نسبت به سایر مناطق بزرگتر بودند. به طوری که بیشترین میانگین تعداد انشعاب از قاعده و قطر یقه را دارا می‌باشند.

بازده متوسط تولید اسانس توسط سرشاخه‌های گلدار گیاه در رویشگاه‌های مختلف در جدول ۳ نشان می‌دهد که

جدول ۴- میانگین خصوصیات کمی رویشی و زایشی به همراه میزان اسانس در ۷ جمعیت آویشن کرمانی

ردیف	صفت	علامت اختصاری	واحد	رابر	گوغر	بندر	کاشان	شاهوار	تاش	کوه ابر
۱	طول شاخه گلدار	FSL	میلی متر	۸۰/۹۶	۷۴/۷۸	۶۳/۸۲	۷۷/۸۲	۶۵/۸۰	۵۲/۲۲	۶۸/۶۶
۲	طول دومین میانگره	InL	میلی متر	۱۵/۱۲	۱۴/۹۶	۱۲/۴۶	۱۵/۰۲	۱۲/۶۲	۸/۳۶	۱۲/۷۲
۳	طول برگ	LL	میلی متر	۹/۴۳	۹/۳۴	۸/۳۹	۹/۳۱	۹/۱۰	۸/۰۰	۸/۳۶
۴	عرض برگ	LW	میلی متر	۵/۸۵	۵/۴۸	۵/۴۰	۵/۷۹	۴/۷۷	۴/۸۰	۳/۹۵
۵	طول به عرض برگ	LL/LW	نسبت	۱/۶۲	۱/۷۲	۱/۵۷	۱/۶۱	۱/۸۸	۱/۶۸	۲/۱۳
۶	غده‌های رنگی برگ*	CGD	-	۴/۰۴	۳/۶۴	۳/۹۶	۳/۴۴	۱/۵۶	۱/۵۲	۱/۵۲
۷	تعداد گل در گل آذین	NFI	-	۲۵/۰۲	۲۶/۰۸	۳۲/۳۴	۲۲/۷۸	۱۹/۵۰	۲۵/۵۲	۱۵/۹۶
۸	طول گل آذین	IL	میلی متر	۱۱/۲۶	۹/۵۶	۸/۶۴	۹/۹۹	۱۱/۴۴	۱۲/۱۰	۱۰/۲۴
۹	تعداد برگه	NB	-	۷/۲۶	۷/۳۶	۸/۲۶	۶/۹۶	۶/۳۶	۷/۴۴	۶/۱۲
۱۰	طول برگه	BL	میلی متر	۶/۹۴	۷/۰۷	۶/۳۳	۷/۰۲	۶/۴۴	۶/۴۹	۶/۷۲
۱۱	عرض برگه	BW	میلی متر	۴/۸۶	۴/۴۲	۴/۲۳	۴/۶۹	۳/۷۱	۳/۸۴	۳/۳۴
۱۲	طول به عرض برگه	BL/BW	نسبت	۱/۴۳	۱/۶۱	۱/۵۳	۱/۵۱	۱/۷۵	۱/۶۹	۲/۰۲
۱۳	طول براکتول	LB	میلی متر	۱/۹۲	۱/۷۳	۱/۹۹	۱/۸۸	۱/۷۲	۱/۵۶	۱/۵۱
۱۴	طول کاسه گل	CL	میلی متر	۵/۰۱	۴/۷۵	۴/۵۷	۴/۹۹	۴/۸۰	۴/۷۳	۴/۷۹
۱۵	تعداد رگه کاسه	NCN	-	۱۰/۰۴	۱۰/۱۲	۱۰/۰۴	۱۰/۰۸	۹/۸۲	۹/۸۶	۱۰/۱۲
۱۶	طول جام گل	CoL	میلی متر	۷/۲۵	۷/۳۷	۷/۱۵	۷/۴۰	۷/۳۴	۷/۱۸	۷/۲۵
۱۷	قطر یقه	CD	میلی متر	۵/۰۰	۵/۶۰	۱۲/۷۰	۴/۹۰	۶/۱۰	۵/۲۰	۴/۹۰
۱۸	ارتفاع گیاه	PH	میلی متر	۱۳۷/۹	۱۳۲/۹	۱۱۷/۲	۱۳۷/۸	۱۳۰/۵	۱۱۴/۹	۱۱۵/۹
۱۹	تعداد انشعاب از قاعده	NCBB	-	۱۳/۷۰	۱۳/۵۰	۱۵/۱۰	۱۳/۲۰	۹/۴۰	۱۲/۸۰	۶/۷۰
۲۰	میزان اسانس	EOs	درصد	۲/۷۰	۲/۳۰	۲/۹۰	۱/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۵	۰/۴۱

* تراکم غده‌های سطح فوقانی برگ مدنظر می‌باشد.



شکل ۱- دارنگاره مربوط به تمام صفات مربوط به ۷ جمعیت آویشن کرمانی

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مربوط به ۷ جمعیت و رویشگاه آویشن کرمانی

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰		
		FSL	InL	LL	LW	LL/LW	CGD	NFI	IL	NB	BL	BW	BL/BW	LB	CL	NCN	CoL	CD	PH	NCBB	pH	Ec	OM	Ca	Mg	K	P	EOs	Sand	Silt	Caly		
۱	pH	-۰/۲۸	-۰/۰۸	-۰/۱۱	-۰/۴۳	۰/۴۱	-۰/۳۶	-۰/۲۰	-۰/۳۵	-۰/۲۵	-۰/۲۸	-۰/۵۴	۰/۴۹	-۰/۲۸	-۰/۵۴	-۰/۱۰	۰/۳۲	۰/۲۲	-۰/۲۳	-۰/۳۶	۱												
۲	Ec	۰/۴۰	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۸	-۰/۱۵	۰/۰۸	-۰/۲۹	۰/۲۱	-۰/۲۵	۰/۵۳	۰/۳۸	-۰/۲۱	۰/۰۷	۰/۷۹*	۰/۲۲	۰/۳۵	-۰/۵۴	۰/۴۰	۰/۰۱	-۰/۴۹	۱											
۳	OM	-۰/۷۷*	-۰/۸۷*	-۰/۷۵	-۰/۶۹	۰/۳۹	-۰/۸۱*	-۰/۳۲	۰/۶۹	-۰/۲۶	-۰/۶۴	-۰/۷۰	۰/۵۴	-۰/۶۳	-۰/۲۱	-۰/۶۶	-۰/۵۸	-۰/۱۴	-۰/۶۸	-۰/۴۶	-۰/۱۰	-۰/۰۸	۱										
۴	Ca	۰/۰۸	-۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۲۰	-۰/۱۹	-۰/۱۶	-۰/۲۶	۰/۴۳	-۰/۲۳	۰/۳۷	۰/۲۴	-۰/۱۶	-۰/۱۲	۰/۶۴	-۰/۱۲	۰/۳۸	-۰/۶۰	۰/۳۱	۰/۰۳	-۰/۳۱	۰/۸۹**	۰/۱۰	۱									
۵	Mg	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۰	-۰/۰۲	۰/۳۵	۰/۱۹	-۰/۲۳	-۰/۰۷	-۰/۲۷	۰/۴۷	۰/۰۷	۰/۱۳	-۰/۰۹	۰/۱۷	۰/۳۸	۰/۲۷	-۰/۲۷	۰/۳۴	-۰/۲۲	۰/۰۰	-۰/۳۶	-۰/۳۵	-۰/۵۳	۱								
۶	K	-۰/۷۴	۰/۸۴*	-۰/۷۴	-۰/۶۱	۰/۳۰	-۰/۷۹*	۰/۳۴	۰/۶۳	-۰/۲۷	-۰/۵۳	-۰/۶۱	۰/۴۸	-۰/۶۰	-۰/۰۹	-۰/۵۸	-۰/۴۳	-۰/۲۱	-۰/۶۱	-۰/۴۱	-۰/۰۹	۰/۲۲	۰/۹۳**	۰/۴۲	-۰/۶۱	۱							
۷	P	۰/۲۶	۰/۲۰	-۰/۰۶	۰/۴۴	-۰/۴۸	۰/۷۰	۰/۶۰	-۰/۳۹	۰/۶۵	۰/۲۰	۰/۵۲	-۰/۴۸	۰/۴۷	-۰/۰۱	۰/۵۷	-۰/۵۱	۰/۳۴	-۰/۰۶	۰/۵۷	-۰/۶۷	۰/۱۱	-۰/۲۶	-۰/۱۸	۰/۰۸	-۰/۲۹	۱						
۸	EOs	۰/۴۸	۰/۵۳	۰/۴۲	۰/۸۲*	-۰/۷۵	۰/۹۷**	۰/۸۰*	-۰/۵۶	۰/۷۷*	۰/۲۵	۰/۸۱*	-۰/۸۳*	۰/۸۶*	-۰/۰۱	۰/۴۳	-۰/۱۰	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۸۳*	-۰/۳۶	-۰/۱۱	-۰/۷۰	۰/۳۲	۰/۱۹	-۰/۷۵	۰/۷۲	۱					
۹	Sand	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۴۴	۰/۷۸*	-۰/۷۱	۰/۹۰**	۰/۷۲	-۰/۷۵	۰/۶۷	۰/۱۶	۰/۷۲	-۰/۷۶*	۰/۹۲**	-۰/۰۸	۰/۴۱	۰/۱۰	۰/۶۲	۰/۴۰	۰/۷۵	-۰/۰۲	-۰/۰۴	-۰/۸۰*	-۰/۲۱	-۰/۰۵	-۰/۷۴	۰/۴۷	۰/۸۸**	۱				
۱۰	Silt	-۰/۲۲	-۰/۳۶	۰/۰۴	-۰/۱۳	۰/۱۱	-۰/۵۵	-۰/۴۳	۰/۹۷**	-۰/۴۲	۰/۰۴	-۰/۱۲	۰/۱۰	-۰/۴۶	۰/۴۶	-۰/۶۷	۰/۱۹	-۰/۷۲	۰/۱۸	-۰/۲۴	-۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۵۴	۰/۵۶	-۰/۰۹	۰/۵۴	-۰/۵۰	-۰/۵۶	-۰/۶۸	۱			
۱۱	Caly	-۰/۴۴	-۰/۴۳	-۰/۳۵	۰/۸۸**	۰/۸۵*	۰/۸۹**	-۰/۷۳	۰/۴۵	-۰/۷۴	-۰/۴۵	۰/۸۹**	۰/۸۶*	۰/۷۴	-۰/۱۹	-۰/۴۷	-۰/۰۳	-۰/۲۵	-۰/۴۱	-۰/۸۸**	۰/۴۸	-۰/۳۳	۰/۶۵	-۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۵۱	-۰/۷۲	-۰/۸۴*	۰/۳۷	۱			

*: معنی دار در سطح ۵٪

** : معنی دار در سطح ۱٪

دلیل این امر به آن جهت است که رویشگاه‌های موجود در استان سمنان همگی در قسمت‌های شمالی استان نزدیک به استان گلستان واقع شده‌اند و همین امر سبب به‌وجود آمدن پوشش گیاهی غنی در این رویشگاه‌ها شده‌است. مناسب بودن شرایط آب و هوایی و کمتر بودن تنش‌های محیطی سبب جدایی رویشگاه‌های موجود در این استان با دیگر رویشگاه‌ها در تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌های جمع‌آوری شده از این رویشگاه‌ها شده‌است. دارنگاره بدست آمده از تجزیه خوشه‌ای تمام صفات جمعیت‌های جمع‌آوری شده آویشن کرمانی در شکل ۱ نشان داد که جمعیت‌های رابر، کاشان، گوغر و بندر با داشتن صفات مشترکی مانند عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ، تعداد غده‌های رنگی روی برگ، نسبت طول به عرض برگ و تعداد انشعاب از قاعده نسبت به جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان سمنان در گروه دیگری قرار گرفت.

از نظر میزان بازده اسانس گیاهان رویشگاه‌های بندر، رابر و گوغر دارای بازده اسانس بالای ۲٪ را دارا بودند که هر سه این رویشگاه‌ها در استان کرمان قرار دارند. گیاهان موجود در این رویشگاه‌ها از لحاظ صفات رویشی و زایشی دارای میانگین بیشتری نسبت به رویشگاه‌های استان سمنان هستند که بازده تولید اسانس پایین‌تری را دارا می‌باشد، به‌طوری که گیاهان رویشگاه رابر بیشترین میانگین طول ساقه گلدار، طول دومین میانگره، طول و عرض برگ، تراکم غده‌های رنگی در برگ و ارتفاع گیاه را در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه دارا می‌باشد. با در نظر گرفتن این نکته که تولید و ذخیره اسانس و قسمت مورد استفاده جهت استخراج اسانس اغلب سرشاخه‌های گلدار این گیاه می‌باشد، طول ساقه گلدار و طول و عرض برگ نقش مهمی در بازده تولید اسانس دارا می‌باشد و از نظر کشت، تولید

ضریب‌های همبستگی ساده بین صفات نشان داده که برخی از صفات اندازه‌گیری شده همبستگی مثبت و یا منفی معنی‌داری با هم دارند (جدول ۵). از مهمترین این صفات که با بازده تولید اسانس همبستگی مثبت دارند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

غده‌های رنگی برگ ($r = 0.97$)، طول براکتول ($r = 0.86$)، تعداد انشعاب از قاعده ($r = 0.83$)، عرض برگ ($r = 0.82$)، عرض برگه ($r = 0.81$)، تعداد گل در گل‌آذین ($r = 0.80$) و تعداد برگه ($r = 0.77$) که با بازده تولید اسانس همبستگی مثبت دارند. بیشتر این صفات، صفات رویشی یا زایشی هستند که با بخش‌های تولید و ذخیره‌سازی اسانس در گیاه آویشن کرمانی مرتبط می‌باشند.

بحث

بررسی اطلاعات بدست آمده نشان داد که گونه *T. Caramanicus* در بخش‌های مرتفع مرکزی کشور ایران، در رویشگاه‌هایی با ارتفاع بالای ۲۵۰۰ متر و اکثراً در شیب‌های جنوبی گسترش دارد. اطلاعات مندرج در جدول ۲ نشان می‌دهد که این گیاه در استان‌های کرمان و اصفهان در خاک‌های لومی شنی و در استان سمنان در خاک‌های لوم رسی شنی رشد می‌کند. زمان گلدهی این گونه در ماه‌های خرداد و تیر می‌باشد، به‌طوری که در استان‌های کرمان و اصفهان زمان ظهور گل‌ها و تشکیل بذر نسبت به استان سمنان زودتر می‌باشد که این می‌تواند ناشی از تأمین دمای لازم جهت تکمیل مراحل رویشی و وارد شدن گیاه به مراحل زایشی باشد. به‌طور کلی رویشگاه‌های موجود در استان سمنان دارای اقلیمی مناسبی نسبت به رویشگاه‌های استان کرمان و اصفهان می‌باشد.

تحت تنش ملایم گرمایی و خشکی قرار می‌گیرد و برای مقابله با این تنش تولید ترکیب‌های محافظت‌کننده گیاه مانند مونوترپن‌ها افزایش می‌یابد (Lusia et al., 2006). همچنین دمای پایین عاملی تأثیرگذار در کاهش تولید اسانس در مورد گونه *T. vulgaris* گزارش شده‌است که یافته‌های حاصل از این تحقیق در مورد رویشگاه‌های استان سمنان با آن مطابقت می‌نماید (Figueiredo et al., 2008).

با استفاده از ضرایب همبستگی بین خصوصیات بافتی خاک و بازده تولید اسانس مشخص شد که بازده تولید اسانس در سطح احتمال ۱٪ با میزان شن موجود در بافت خاک همبستگی مثبت دارد و با میزان رس موجود در بافت خاک در سطح احتمال ۵٪ همبستگی منفی دارد. نتیجه بدست آمده نشان می‌دهد که میزان تولید اسانس آویشن کرمانی در خاک‌های سبک و شنی بالاتر از خاک‌های سنگین و رسی می‌باشد. پایین بودن مقدار اسانس در رویشگاه‌های استان سمنان را می‌توان به سنگین بودن خاک در این رویشگاه‌ها نسبت داد، زیرا گیاه آویشن به تهویه خاک حساس بوده و در خاک‌های سنگین عملکرد پیکر رویشی و اسانس آن کاهش می‌یابد، از طرفی دیگر رطوبت و آبیاری زیاد نیز سبب کاهش کمیت اسانس می‌گردد (امیدیگی، ۱۳۸۷).

در پایان می‌توان گفت که این گونه دارویی به دلیل دارا بودن بازده بالای اسانس (بالای ۲٪) و ترکیب‌های فنلی ارزشمند مخصوصاً کارواکرول (Safaei-Ghomi et al., 2009) می‌تواند گزینه مناسبی برای اهلی کردن و کشت و تولید انبوه به‌شمار آید که نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه شناسایی رویشگاه‌ها و عوامل اثرگذار بر میزان رشد و بازده اسانس این گونه دارویی دارد.

و برداشت گیاهان دارویی ارزش بالایی دارد، گیاهان این رویشگاه به دلیل دارا بودن صفات رویشی مطلوب برای برداشت مکانیزه توسط ماشین‌های برداشت می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه قرار گیرد (Yavari et al., 2010). گیاهان رویشگاه گوغر و بندر نیز از نظر صفات زایشی به ترتیب دارای بیشترین میانگین طول جام گل، طول برگه، تعداد رگه در کاسه گل، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه و طول براکتول در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه بودند. بخش‌های زایشی از محل‌های عمده انباشت اسانس محسوب می‌شوند که با بازده اسانس همبستگی بالایی را دارا هستند، به طوری که در بیشتر گیاهان تیره نعناع میزان متوسط اسانس موجود در بافت‌های گیاهی در آغاز گلدهی رو به افزایش است که دلیل عمده آن مقدار اسانس بیشتر موجود در گل‌آذین‌هاست، زیرا تعداد غده‌های حاوی اسانس در واحد بیوماس بیشتر است (مجد و همکاران، ۱۳۸۷). بالا بودن میزان غده‌های رنگی در گیاهان موجود در رویشگاه‌های استان کرمان و اصفهان می‌تواند از دلایل توجیه‌کننده بالا بودن بازده اسانس در این رویشگاه‌ها باشد. در گیاهان تیره نعناع غدد ترش‌چی مهمترین ساختار ترش‌چی محسوب می‌شوند و به‌طور وسیعی در اندام‌های هوایی رویشی و زایشی وجود دارند، اسانس‌ها در غدد ترش‌چی که در سطح برگ و گل وجود دارد تولید می‌شوند. این صفت آناتومیکی مخصوص همه گونه‌های معطر خانواده نعناع می‌باشد (McConkey et al., 2000; Baydaret et al., 2004).

بالا بودن میانگین دمایی در رویشگاه‌های استان کرمان می‌تواند عاملی تأثیرگذار در افزایش تولید اسانس باشد. به‌طور کلی افزایش دما در اغلب گونه‌های گیاهی باعث افزایش بیوسنتز اسانس‌ها می‌شود. در چنین شرایطی گیاه

- Baydar, H., Sagdic, O., Ozkan, G. and Karadogan, T., 2004. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. *Food Control*, 15(3): 169-172.
- Bernath, J., 2008. Production ecology of secondary plant products: 185-239. In: Craker, L.E. and Simon, J.E., (Eds.). *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology* (Vol. I). Oryx Press, Phoenix, Arizona, 363p.
- Bothmer, R. and Seberg, O., 1995. Chapter 6: Strategies for the Collecting of Wild Species. *Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines*, 93-112.
- Corticchiato, M., Tomi, F., Bernardini, A.F. and Casanova, J., 1998. Composition and infraspecific variability of essential oil from *Thymus herba barona* lois. *Biochemical Systematics and Ecology*, 26: 915-932.
- Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G. and Scheffer, J.J.C., 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 23(4): 213-226.
- Lusía, J., Peñuelas, J., Alessio, G.A. and Estiarte, M., 2006. Seasonal contrasting changes of foliar concentrations of terpenes and other volatile organic compound in four dominant species of a Mediterranean shrubland submitted to a field experimental drought and warming. *Physiologia Plantarum*, 127(4): 632-649.
- McConkey, M.E., Gershenzon, J. and Croteau, R.B., 2000. Developmental regulation of monoterpene biosynthesis in the glandular trichomes of peppermint. *Plant Physiology*, 122: 215-224.
- Ormeno, E., Blady, V., Ballini, C. and Fernandez, C., 2008. Production and diversity of volatile terpenes from plants on calcareous and siliceous soils: effect of soil nutrients. *Journal of Chemical Ecology*, 34(9): 1219-1229.
- Rechinger, K.H., 1982. *Flora Iranica* (Vol. 152). Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt.
- Safaei-Ghomi, J., Ebrahimabadi, A.H., Djafari-Bidgoli, Z. and Batooli, H., 2009. GC/MS analysis and in vitro antioxidant activity of essential oil and methanol extracts of *Thymus carmanicus* Jalas and its main constituent carvacrol. *Food Chemistry*, 115(4): 1524-1528.
- Yavari, A.R., Nazeri, V., Sefidkon, F. and Hassani, M.E., 2010. Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil productivity of *Thymus migricus* Klokov & Desj.-Shost. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26(2): 227-238.

سپاسگزاری

در پایان بر حسب وظیفه لازم است از آقایان محمد سلطانی، محمدجواد ارجمند و علی عرب که در جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی شود.

منابع مورد استفاده

- امیدبگی، ر، ۱۳۸۷. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. (جلد سوم)، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۹۷ صفحه.
- امیدبگی، ر، ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. (جلد اول)، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۴۷ صفحه.
- جم‌زاد، ز، ۱۳۸۸. آویشن‌ها و مرزه‌های ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۷۰ صفحه.
- حبیبی، ح، مظاهری، د، مجنون‌حسینی، ن، چنائی‌چی، م، ر، فخرطباطبایی، م، و بیگدلی، م، ۱۳۸۵. اثر ارتفاع بر روغن اسانس و ترکیبات گیاه دارویی آویشن وحشی (*Thymus kotschyanus* Boiss.) منطقه طالقان. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۳۳: ۱۰-۲.
- زرگری، ع، ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. جلد چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۶۹ صفحه.
- شفال‌الدین، س، ۱۳۸۶. جمع‌آوری ذخایر توارثی گیاهی. ژنتیک نوین، ۲(۲): ۱۶-۵.
- مجد، ا، دوستی، ب، خاوری‌نژاد، ر. و نژاد ستاری، ط، ۱۳۸۷. بررسی تغییرات کمی و کیفی ترکیبات سازنده اسانس گونه دارویی مرزه خوزستانی (*Satureja khuzistanica*) در طول تکوین گیاه و خواص ضد میکروبی اسانس آن در شرایط *in vitro*. علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۸: ۶۰-۵۱.
- مکی‌زاده تفتی، م، نقدی‌بادی، ح، ع، رضازاده، ش، ع، اجنی، ی. و کدخدا، ز، ۱۳۸۹. ارزیابی خصوصیات گیاه‌شناسی و بازده و اجزای اسانس اکوتیپ‌های آویشن کرمانی (*Thymus carmanicus* Jalas) در ایران. گیاهان دارویی، ۳۶(۹): ۶۵-۵۷.

Study on effect of some environmental factors on morphological traits and essential oil productivity of *Thymus caramanicus* Jalas

M. Bigdeloo¹, V. Nazeri^{2*} and J. Hadian³

1- MSc. Student, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2*- Corresponding author, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, E-mail: nazeri@ut.ac.ir

3- Department of Agriculture, Medicinal Plants and Drugs Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received: June 2011

Revised: July 2011

Accepted: July 2011

Abstract

Thymus caramanicus Jalas is belonging to family Lamiaceae. Among 250 species of this genus with a worldwide distribution, 14 species grow naturally in Iran. *Thymus caramanicus* Jalas is one of the endemic species which has distribution in central Iran. In this study, natural habitats of the species were identified in different regions of Kerman, Esfahan and Semnan provinces in 2010. Ten complete plants at flowering stage were collected from seven localities in order to study and evaluate the morphological characters. Flowering stems were used to extract essential oil. Characteristics associated with each habitat were recorded and three soil samples from each site were taken to evaluate soil physical and chemical properties. Vegetative and reproductive characteristics of each population and the essential oil of the studied species in each habitat were recorded. Results were analyzed using cluster analysis method with SPSS software and correlation between evaluated traits and essential oil productivity were determined. Populations were clustered in two groups based on all studied characters. Populations collected from Kerman and Esfahan provinces were located in a same group and populations from Semnan province were placed in an independent group. Differences between these two groups may be from different climates in their habitats and their adaptation to the different environmental factors. According to the results, the best vegetative and also reproductive characters such as flowering stem length, leaf length and width, number of flowers per inflorescence and corolla length and also the highest essential oil production (2-3%) were recorded for specimens from Kerman province; therefore, it is recommended for breeding programs or cultivation.

Key words: *Thymus caramanicus* Jalas, environmental factors, morphological traits, essential oil.