Archive of SID

بررسی اثر تنش شوری بر ترکیب‌های شیمیایی اسانس گیاه مرزه رشینگری

Satureja rechingeri Jamzad.

حمزه امیری* و زهرا قاسمی رمضان آباد

خرم آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۱۸

چکیده

تنش‌های محیطی و بویژه تنش کم آبی و شوری از موانع اصلی در تولید محصولات کشاورزی در بسیاری از نقاط دنیا بویژه مناطق خشک ونیمه خشک همچون ایران محسوب می‌شوند. جنس مرزه از جمله گیاهان معطر دارویی شناخته شده است که از نظر اقتصادی، دارویی و پزشکی از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این تحقیق اثر غلظتهای مختلف شوری NaCl بر ترکیب اسانس گیاه مرزه رشینگری مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای شوری اعمال شده شامل شاهد (بدون تنش)، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰و۱۵۰ میلی مولار می‌باشد. اسانس‌گیری از تیمارهای مختلف با روش تقطیر با آب انجام شد و سپس اسانس‌ها با استفاده از دستگاه GC-MS مورد تجزیه قرار گرفت. نتایج آنالیز اسانس نشان داد که تغییرات میزان کارواکرول به عنوان مهم‌ترین ترکیب شناخته شده در اسانس گیاه مرزه رشینگری در این بررسی از روندهای منظم افزایشی یا کاهشی تبعیت نمی‌کند به طوری که بیشترین مقدار آن در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن در تیمار ۳۰ میلی مولار مشاهده شد. همچنین دیگر ترکیبات مهم نیز که شامل لینالول، تیمول و ۴- ترپینئول می‌باشند، از روندهای افزایشی یا کاهشی منظمی تبعیت نمی‌کنند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که تنش شوری باعث ایجاد تغییراتی در ترکیب‌های اصلی اسانس گیاه مرزه رشینگری می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شوری، تیره نعناع، اسانس، کارواکرول، تیمول.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۶۶۱۶۲۰۰۶۱۰ ، پست الکترونیکی: amiri_h_lu@yahoo.com

مقدمه

جنس مرزه متعلق به خانواده لابیاته (Labiatae) می‌باشد که شامل حدوداً ۲۰۰ گونه گیاه علفی و بوته‌ای است که در نواحی مدیترنه‌ای، آسیا و آمریکای شمالی گسترده شده‌اند (۳۸). جنس مرزه در ایران ۱۴ گونه دارد که ۸ گونه از آن بومی ایران است (۳۲). تعدادی از گیاهان این جنس، از جمله گیاهان معطر دارویی می‌باشند که از اهمیت اقتصادی بسیاری برخوردارند و به عنوان خوراکی و چاشنی و همچنین در ساخت عطر و وسایل آرایشی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۴۰). علاوه بر این، گونه‌های جنس مرزه دارای ارزش دارویی و پزشکی نیز می‌باشند. اسانس آنها محتوی سطوح متغیری از ترکیبات فعال بیولوژیکی شامل کارواکرول و تیمول است که اساساً مسئول فعالیتهای درمانی در این گیاه هستند (۲۸).

تنشهای مختلف محیطی شامل تنش های زنده و غیر زنده سبب تولید رادیکال های آزاد اکسیژن می شوند، از جمله این تنشها می توان به تنش شوری، خشکی، نور شدید و حتی عوامل بیماریزا اشاره کرد. تنش شوری عاملی است که به طور جدی تولید محصولات دارویی و زراعی را در مناطق خشک و نیمه خشک محدود می کند. پاسخ گیاهان به تنش شوری متفاوت است و به میزان سمیت یونی، تغییرات پتانسیل اسمزی، مدت زمان تنش و نوع گونه گیاهی بستگی دارد. خسارت ناشی از تنش شوری در

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهان از طریق ایجاد تنش اسمزی بوده و منجر به کاهش میزان آب سلول، سمیت یونی و اختلال در جذب عناصر غذایی می شود (۸).

تولید متابولیت‌های ثانویه از جمله اسانس‌ها در گیاهان دارویی تحت کنترل عوامل ژنتیکی است، ولی عوامل محیطی بویژه شرایط تنش‌زا، نقش عمده‌ای را در کمیّت و کیفیّت این مواد به عهده دارند (۷). از عوامل محیطی مؤثر بر رشد و تولید متابولیت‌های ثانویه می‌توان به؛ شرایط اقلیمی مانند نور، درجه حرارت، بارندگی، ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی، شرایط خاک همچون حاصلخیزی، بافت خاک، رطوبت خاک، شوری، اسیدیته، توپوگرافی و مدیریت زراعی اشاره کرد (۲۰). اسانس‌های روغنی شامل ترکیبات معطّر و فراری هستند که از طریق تقطیر با آب یا بخار آب از برخی گیاهان به دست می‌آیند. خصوصیات ضد میکروبی اسانس‌های روغنی علیه طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، پروتوزوآ و قارچ‌ها به اثبات رسیده است (۲۷،۲۱). از مشخصات بارز اسانس روغنی مرزه خوزستانی، وجود مقادیر بالای کارواکرول (۹۲٪) همراه با سایر ترکیبات فنلی، فلاون‌ها، تری ترپنوئیدها، استروئیدها و تانن‌ها می‌باشد (۲۶). مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی اسانس مرزه خوزستانی و مرزه رشینگری شامل: کارواکرول بیش از ۹۰ درصد، پاراسیمن، گاماترپینن، لیمونن، ۱و۸ سینئول، اوژنول، میرسن و آلفا توژن می‌باشند (۱، ۶).

مرزه خوزستانی(*Satrureja Khuzistanica*) و مرزه رشینگری(*Satrureja rechingeri*) از گیاهان بومی، متعلق به خانواده نعناع، چند ساله و معطّر بوده و از جمله گیاهان با ارزش و انحصاری فلور ایران می باشند که در مناطق خشک، آفتابی و خاک‌های سنگلاخی و آهکی جنوب غرب ایران رشد می‌کنند و شباهت زیادی به یکدیگر دارند (۱، ۶). از بین گونه‌های مختلف مرزه بومی ایران، اسانس و عصاره‌های حاصل از دو گونه مرزه خوزستانی و رشینگری، غنی از ترکیب فنلی کارواکرول در اسانس و اسیدهای فنلیِ آزاد، بویژه رزمارینیک اسید در عصاره بوده و به همین جهت از فعالیت بیولوژیکی قابل توجهی برخوردار هستند. کارواکرول موجود در اسانس مرزه خوزستانی و رشینگری دارای چندین ویژگی بیولوژیکی، از جمله: اثر ضد عفونی کننده، ضدالتهاب، ضد درد، ضد باکتری، ضد قارچ و مخمر و آنتی اکسیدان می‌باشد (۴). با توجه به این که مساحت زیادی از کشور ایران تحت تأثیر درصدهای متفاوتی از شوری قرار دارد، پژوهش حاضر با هدف بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس گیاه مرزه رشینگری و تعیین غلظتی از نمک NaCl که منجر بالاترین راندمان تولید کارواکرول، به عنوان مهمترین ترکیب اسانس می شود، انجام شده است.

مواد و روشها

این پژوهش در فصل‌های بهار و تابستان سال ۱۳۹۳ در دانشگاه لرستان انجام شد. نشاءهای گیاه مرزه رشینگری *Satureja rechingeri* از شرکت گیاهان دارویی خرمّان شهرستان خرم آباد تهیه شد و به گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۹ سانتیمتر و ارتفاع ۲۲ سانتیمتر، با ظرفیت ۵ کیلوگرم که به طور مساوی توسط خاک، ماسه و کود حیوانی با نسبت-های ۳:۱:۱ پر شده بودند، انتقال یافتند و در محیط بیرون و در معرض نور مستقیم خورشید قرار گرفتند و آبیاری آنها به صورت ۳ روز یکبار و روزی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، انجام شد. با گذشت ۴۵ روز از قرارگیری نشاءها در گلدان‌ها، به منظور اعمال تنش شوری، گلدان‌ها به شش گروه تیماری (۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰و ۱۵۰ میلی‌مولار NaCl) و یک گروه شاهد، تقسیم شدند. تنش شوری به مدت پنج هفته بر روی نمونه‌های گیاهی انجام شد.یک هفته پس از اعمال آخرین تیمار پنجاه گرم از بخش‌های هوایی نمونه‌های جمع آوری شد و پس از خشک شدن در سایه با روش تقطیر با آب (Hydrodistillation) مورد اسانس‌گیری قرار گرفت. اسانس گیاه مورد نظر پس از آماده سازی، به

www.SID.ir

Archive of SID

دستگاه گاز کروماتوگراف جرمی (GC/MS) تزریق شد تا نوع ترکیبات آن مشخص شود. آنالیز GC با دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Shimadzu 15A صورت گرفت. N2 به عنوان گاز حامل با سرعت (یک میلی لیتر در دقیقه) و ستون DB-5 (0.32 µm و ضخامت 0.2 mm × 50 m) استفاده شد. دمای ستون در°60C برای مدت ۳ دقیقه نگهداری و سپس با سرعت°5C در دقیقه تا °220C افزایش یافت و برای ۵ دقیقه در °220 C ثابت گردید. درصدهای نسبی با استفاده از نرم افزار کروماتوپکC-R4A بدون استفاده از فاکتور تصحیح از سطح زیر منحنی برآورد شد. آنالیزهای GC/MS با استفاده از دستگاه Hwlett-pakard 5973 مجهز به ستون HP-5MS (0.25 µm و ضخامت 0.25 mm × 30 m) صورت گرفت. دمای ستون برای ۳ دقیقه در°60C نگهداری و تا °220C با سرعت°5C در دقیقه افزایش یافت و برای ۵ دقیقه در °220C نگهداری شد. سرعت جریان گاز هلیم به عنوان گاز حامل با سرعت (یک میلی لیتر در دقیقه) در 70 eV مورد استفاده قرار گرفت. شناسایی مواد متشکله اسانس به وسیله مقایسه طیف جرمی و اندیس بازداریشان با آنچه که در منابع وجود دارد، انجام شد (۹).

در این تحقیق مقایسه تیمارها به کمک طرح کامل تصادفی صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین داده ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح ۱٪ انجام شد.

نتایج

با توجه به نتایج بدست آمده در جدول ۱، افزایش غلظت نمک (سدیم کلراید) باعث ایجاد تغییراتی در میزان اسانس مرزه رشینگری گردید به طوری که افزایش شوری NaCl تا غلظت ۱۲۰ میلی مولار به تدریج باعث افزایش محتوای اسانس از ۰/۴۷٪ در تیمار شاهد به ۱/۶ ٪ در تیمار ۱۲۰ میلی مولار شد، سپس با افزایش بیشتر شوری میزان اسانس کاهش یافت به نحوی که در تیمار ۱۵۰ میلی مولار میزان اسانس به ۰/۹۵ ٪ کاهش یافت.

نتایج تجزیه اسانس توسط دستگاه GC-MS در جدول (۲) آمده است. بر اساس نتایج این جدول، مهمترین ترکیب اسانس گیاه مرزه رشینگری در همه تیمارها کارواکرول می‌باشد. به طوری که تیمار شاهد دارای بیشترین مقدار کارواکرول (۹۶/۶۰ درصد) بوده و با شروع تنش در تیمار ۳۰ میلی مولار میزان کارواکرول به کمترین مقدار خود(۸۷/۵۳ درصد) می‌رسد و با ادامه تنش بر مقدار آن افزوده شده که این افزایش تدریجی نبوده و دارای نوساناتی در تیمارهای مختلف است (شکل ۱). همچنین مقدار لینالول در تیمار شاهد، (۰ درصد) و با افزایش شوری تا تیمار ۶۰ میلی مولار میزان آن افزایش یافته (۱/۴۷٪) که با ادامه تنش تا تیمار ۱۲۰ میلی مولار از میزان آن کاسته شده ولی در تیمار ۱۵۰ میلی مولار بر مقدار آن افزوده شد به طوری که بیشترین مقدار آن در تیمار۱۵۰ میلی مولار مشاهده شد (۱/۶۴٪) (شکل ۲). میزان تیمول نیز در تیمارهای مختلف شوری دارای تغییراتی است، به طوری که مقدار آن در تیمار شاهد (۰ درصد)، در تیمار۳۰ میلی مولار (۰/۹۳ ٪)، در تیمار ۶۰ میلی مولار (۰/۳۲٪) بوده که با افزایش شوری تا تیمار ۹۰ میلی مولار مقدار آن افزوده (۰/۴۰ ٪) و در تیمار ۱۲۰ میلی مولار از مقدار آن کاسته شده (۰/۲۵٪) و در نهایت در تیمار۱۵۰ میلی مولار میزان آن افزایش نشان داد (۰/۳۷٪) (شکل ۳). در این بررسی ترکیبات مهم دیگر از قبیل ۴-ترپینئول نیز با افزایش تنش شوری تغییرات منظمی را نشان نداد و دارای نوساناتی در تیمارهای متفاوت شوری است (شکل ۴).

با توجه به جدول ۲ دیگر ترکیبات مرزه رشینگری در این تحقیق، شامل: کاریوفیلن، آنیسول، پی‌کریسول، آلفا-سیدرول، اوسیمین، آلفاپینن، دی‌بوتیل‌فتالات، کارواکریل استات و کارول هستند که در تیمارهای مختلف دارای مقادیر متفاوتی می‌باشند.

www.SID.ir

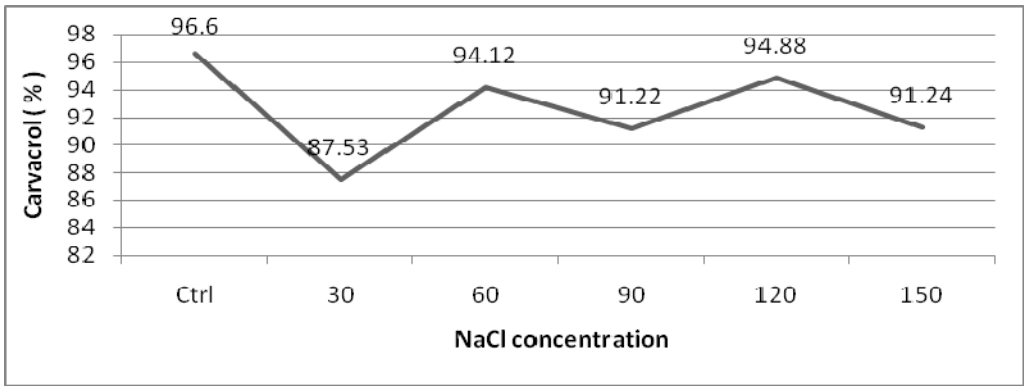
Archive of SID

جدول ۱- تغییرات کمی اسانس گیاه مرزه رشینگری تحت تاثیر درجات مختلف شوری (بر حسب درصد وزنی- حجمی)

تیمار	شاهد	تیمار mM۳۰	تیمار mM۶۰	تیمار mM۹۰	تیمار mM۱۲۰	تیمار mM۱۵۰
مقدار اسانس (وزنی–حجمی)	٪۰/۴۷^{E}	٪۰/۶۱^{D}	٪۰/۹۴^{C}	٪۰/۱/۲۲^{B}	٪ ۱/۶۰^{A}	٪ /۹۵^{C}

جدول ۲- تغییرات درصد ترکیب های اسانس گیاه مرزه رشینگری در تیمارهای مختلف شوری

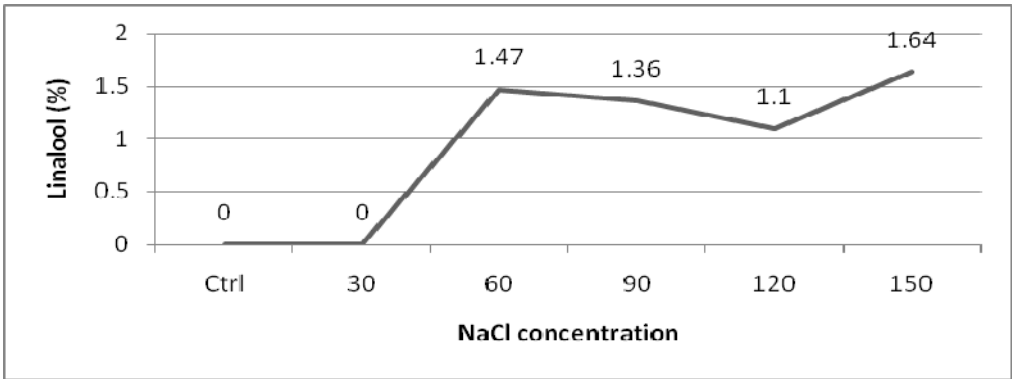
نام ترکیب	RI	تیمار شاهد	تیمار ۳۰	تیمار ۶۰	تیمار ۹۰	تیمار ۱۲۰	تیمار ۱۵۰
آلفا پینن	۹۳۹	_	_	_	_	۰/۲۵	_
اوسیمین	۱۰۲۶	_	_	۱/۰۱	_	۰/۳۰	۰/۴۹
پی کرسول	۱۰۸۷	_	۰/۶۷	_	_	_	_
لینالول	۱۱۰۰	_	_	۱/۴۷	۱/۳۶	۱/۱۰	۱/۶۴
پولگون	۱۱۵۰	_	۳/۴۱	_	۰/۳۲	_	_
۴–ترپینئول	۱۱۷۸	۰/۳۱	_	۰/۸۵	۰/۶۳	۰/۵۰	۰/۵۸
کاروئل	۱۲۰۷	_	_	_	۰/۳۴	۰/۳۶	۰/۳۷
آنیسول	۱۲۸۹	۰/۵۸	_	_	_	_	_
تیمول	۱۲۹۰	-	۰/۹۳	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۲۵	۰/۳۷
کارواکریل استات	۱۲۹۴	_	_	_	۱/۲۹	۰/۲۲	۲/۲۱
کارواکرول	۱۲۹۸	۹۶/۶۰	۸۷/۵۳	۹۴/۱۲	۹۱/۲۲	۹۴/۸۸	۹۱/۲۴
کاریوفیلن	۱۴۲۳	_	_	۰/۵۳	_	۰/۲۳	۰/۵۷
نپتالاکتون	۱۴۷۰	۰/۸۹	_	_	_	_	_
بتا بیسابولن	۱۵۰۶	_	_	۰/۷۱	_	_	۰/۷۹
کاریوفیلن اکساید	۱۵۸۱	_	_	۰/۳۴	_	۰/۲۴	۰/۲۸
آلفا سیدرول	۱۵۸۹	_	۰/۶۳	_	_	_	_
دی بوتیل فتالات	۱۹۲۵	۰/۷۷	۱/۲۳	۰/۲۹	_	۰/۳۰	_



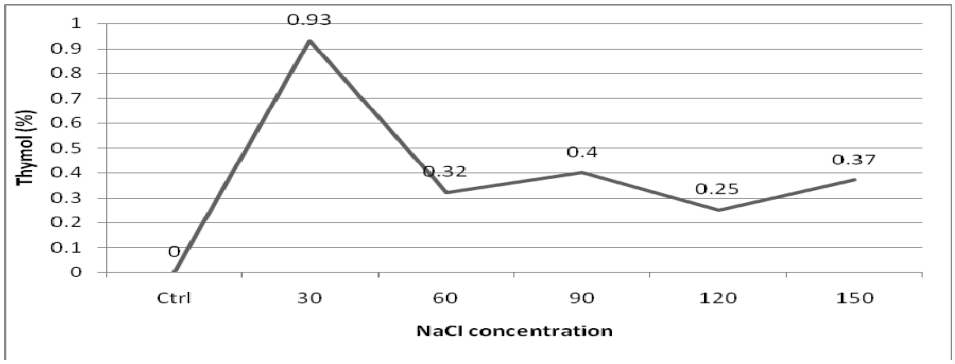
شکل ۱- تغییرات میزان کارواکرول موجود در اسانس گیاه مرزه رشینگری، تحت تاثیر درجات متفاوت شوری.

www.SID.ir

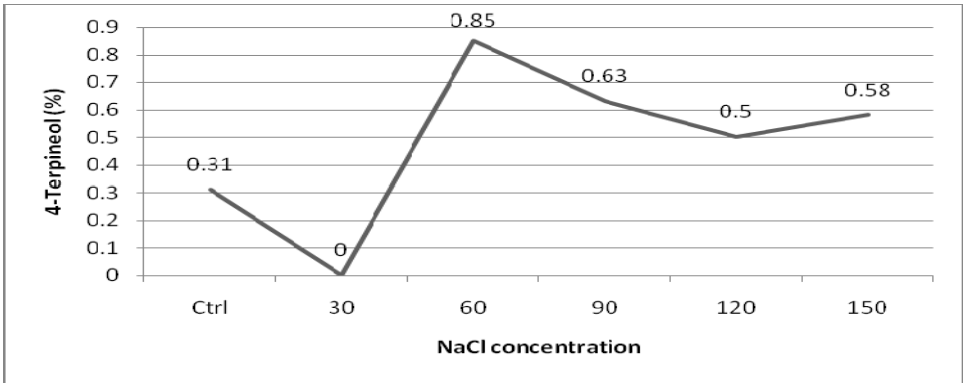
Archive of SID



شکل۲- تغییرات میزان لینالول موجود در اسانس گیاه مرزه رشینگری، تحت تاثیر درجات متفاوت شوری.



شکل ۳- تغییرات میزان تیمول موجود در اسانس گیاه مرزه رشینگری، تحت تاثیر درجات متفاوت شوری.



شکل ۴- تغییرات میزان ۴-ترپینئول موجود در اسانس گیاه مرزه رشینگری، تحت تاثیر درجات متفاوت شوری.

بحث

تنش شوری، درصد اسانسِ اکثر گیاهان دارویی را افزایش می‌دهد چون در هنگام استرس، متابولیت‌های بیشتری تولید شده و این مواد باعث جلوگیری از عمل اکسیداسیون در سلول می‌شوند(۱۷). یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در میزان متابولیت‌های ثانویه موجود در گیاهان، تنش‌های محیطی اعمال شده بر آنها است. در حقیقت، یکی از مهمترین وظایف متابولیت‌های ثانویه در گیاهان، نقش محافظتی آنها در شرایط تنش است. این ترکیبات به گیاهان کمک می‌کنند تا بتوانند در مقابل عوامل و شرایط نامساعد محیطی، مقاومت کنند و به حیات خود ادامه دهند. البته برخی تحقیقات نشان می‌دهد که این تأثیر همیشگی نیست

www.SID.ir

Archive of SID

و در مواردی حتی کاهش میزان متابولیت‌های ثانویه تحت شرایط تنش محیطی، دیده می‌شود (۳۶).

سفیدکن و همکاران (۱۳۸۳) اسانس گونه‌های بومی مرزه در کشور را با دو گونه مرزه تجاری *S. hortensis* و *S. Montana* از لحاظ کمی و کیفی مقایسه و گزارش نمودند که گونه‌هایی از مرزه که از نظر بازده اسانس با مرزه زراعی برابری می‌کنند و یا درصد اسانس بالاتری دارند و همچنین گونه‌هایی که در اسانس آنها بیشتر از ۵۰٪ کارواکرول دارند، مثل مرزه خوزستانی، مرزه بختیاری و مرزه رشینگری، از نظر تجاری (کاربردهای دارویی، غذایی و آرایشی وبهداشتی) حائز اهمیت هستند (۵).

بازده اسانس سرشاخه‌های گلدار گونه *S. rechingeri* از استان ایلام، ۴/۲۷– ۲/۶٪ و ترکیب اصلی آن، کارواکرول (۸۹–۸۳٪) گزارش شده است (۶). بررسی Alizadeh (۲۰۱۵) در خصوص شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس مرزه رشینگری در مراحل مختلف رشد، نشان داده است که کارواکرول (۹۰/۴–۸۳/۶ ٪) مهمترین ترکیب اسانس در مراحل مختلف رشد است (۸). پژوهش Hadian و همکاران (۲۰۱۴) نیز، نشان داده است که کارواکرول (۹۶/۲۰ ٪– ۸۹/۲۰ ٪) مهمترین ترکیب اسانس مرزه رشینگری در هفت جمعیت مورد مطالعه بوده است (۲۹). نتایج تحقیقات ذکر شده با نتایج بررسی ما از نظر شاخص بودن کارواکرول در اسانس مرزه رشینگری مطابقت دارد.

Najafi و همکاران، (۲۰۱۰) با آنالیز اسانس گیاه مرزه تابستانی (*Satureia hortensis* L.) مشاهده کردند که ترکیبات اصلی اسانس آن، شامل کارواکرول ۵۵/۳۷ درصد و گاماترپینن ۳۲/۹۲ درصد می‌باشد و با افزایش میزان شوری، مقدار کارواکرول افزایش پیدا می‌کند در حالی که از میزان گاماترپینن کاسته می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر روی مرزه رشینگری مطابقت ندارد. Najafi و همکاران همچنین مشاهده کردند که کاهش درصد اسانس در طی رشد گیاهان تحت تاثیر NaCl معنی‌دار نیست و ترکیبات فرعی شامل آلفاتوجن، آلفاپنین، بتاپنین، میرسن، فلاندرن، آلفاترپینین، لیمونن، کارواکرول متیل‌اتر، آلفافارنسین، بتاکاریوفیلن، بیسیکلوجرماکرن، بیسابولن و ترانس‌آلفا بیسابولن است (۳۴).

به طور کلی، Carvacrol, P_Cymene و Thymol از ترکیبات فنولیک اصلی در اسانس گونه‌های گیاهی مرزه می‌باشند (۳ و ۳۳). در تحقیقی که توسط Davazdahemami و همکاران، (۲۰۱۴) بر روی اثر تنش خشکی بر کمیّت وکیفیّت اسانس و محتوای کارواکرول در دو گونه از گیاه مرزه بختیاری *Satureja bachtiarica* و مرزه خوزستانی *S. khuzistarica* انجام شد، تفاوت معنی‌داری بین درصد اسانس، محتوای اسانس و مقدار ترکیبات کارواکرول، تیمول و گاما–ترپینین بین دو گونه مشاهده گردید. زمانی که حجم آب آبیاری از ۵۰ به ۱۶ لیتر در متر مربع کاهش یافت، محتوای اسانس در هر دو گونه بیش از ۵۰٪ کاهش پیدا کرد. مرزه خوزستانی دارای بیشترین ترکیب کارواکرول (۹۵٪) می‌باشد (۲۲). براساس این نتایج در مرزه بختیاری با افزایش تنش خشکی مقدار کارواکرول از ۴۸/۱٪ به ۴۶/۹٪ و سپس به ۴۳/۶٪ کاهش یافت. هم چنین مقدار تیمول از ۲/۱٪ به ۶/۵٪ افزایش وسپس به ۴/۳٪ کاهش یافت ونیز با افزایش تنش خشکی ترکیب لینالول کاهش پیدا کرده و ترکیب گاماترپینین ابتدا کاهش و سپس افزایش یافته است (۲۲). همچنین در مرزه خوزستانی با افزایش تنش خشکی مقدار کارواکرول از ۹۵/۵٪ به ۹۵/۲٪ و سپس به ۹۴/۷٪ کاهش، اما میزان تیمول از صفر درصد به ۰/۲٪ و سپس ۰/۳٪ افزایش یافته که البته مقدار تیمول در هر دو گونه بویژه مرزه خوزستانی بسیار ناچیز بوده است (۲۲). بنابراین، نتایج تحقیق ما با نتایج فوق مطابقت نشان می‌دهد.

در جنس‌های دیگر از خانواده نعناع مانند آویشن، ترکیب اصلی اسانس تیمول است (۱۲). کارواکرول یکی از

www.SID.ir

Archive of SID

مهمترین ترکیبات در صنایع غذایی می‌باشد (۳۱). همچنین، کارواکرول یکی از اثربخش‌ترین و کمیاب‌ترین ترکیب‌ها برای درمان بازگشت مکرر برفک دهانی بوده و نیز دارای فعالیت ضد التهابی است (۱۱). تنش شوری تأثیری بر ترکیبات اسانس ندارد اما باعث کاهش محتوای اسانس می‌شود (۲۵،۳۱).

تنش آبی شدید در مرزه تابستانی درصد اسانس را نسبت به تنش آبی ملایم افزایش می دهد. همچنین ترکیبات اصلی شامل کارواکرول تحت تاثیر تنش آبی ملایم افزایش پیدا می کند، در حالی که ترکیب گاما ترپینین تحت تاثیر هر دو تنش آبی ملایم وشدید کاهش پیدا می کند (۱۶). ترکیبات اسانس به طور معنی داری با افزایش سطح تنش در گیاه مریم گلی *Salvia officinalis* L. افزایش پیدا کرده است (۲۸). در تحقیقی El-Keltawi و Croteau (۱۹۸۷)، اثر شوری آب آبیاری را بر مرزنجوش و گونه ای نعناع بررسی کرده و در یافتند که شوری باعث یک کاهش ۲۰ درصدی در عملکرد اسانس می شود. اثر شوری بر نعناع باعث افزایش مقدار لیمونن و کاهش مقدار کارون می شود. درمورد مرزنجوش نیز تنش شوری باعث افزایش در مقدار سابینن همراه با کاهش در مقدار هیدرات سابینن شد.(۲۴). در مرزنجوش و رازیانه برخی از ترکیبات اصلی اسانس مانند Carvacrol , P- cymene و γ_ terpinene تحت تاثیر تنش شوری کاهش یافته است (۴۰).

حسنی (۱۳۸۲) بیان نمود که با افزایش غلظت نمک در آب آبیاری ریحان مقدار ترکیب هایی نظیر میرسن ، ۱و۸ سینئول، متیل کاویکول ، بورنیل استات، ژرانیل استات و سیس –آلفا–برگاموتن افزایش و بعکس مقدار لینالول، متیل اوژنول و آلفا–هومولن کاهش می یابد(۲). Azza و همکاران (۲۰۰۹)، در بررسی گیاه دارویی آویشن مشاهده نمودند که تنش شوری باعث افزایش تیمول در این گیاه شده است (۱۵).

بررسی‌ها نشان داده است که با افزایش سطوح تنش شوری، مقدار کارواکرول متیل‌اتر (۰/۸٪)، آلفا فارنسیل (۱/۲۷٪)، بتاکاریوفیلن (۰/۴ ٪)، بیسیکلوجرمان (۰/۸۱ ٪)، بیسابولن ۰/۲/۱۶ ٪) و ترانس‌آلفا بیسابولن (۰/۱۹ ٪) از اسانس گیاه نعناع فلفلی به دست می‌آید. در حالی که اجزایی مانند آلفاتوجن، آلفاپینن، بتاپینن، میرسن، آلفافلاندرن و لیمونن در غلظت‌های ۵۰، ۷۰ و۱۰۰ میلی مولار NaCl ، کاهش می‌یابند. در حقیقت، اثر شوری بر اسانس و اجزای سازنده آن، ممکن است به علت تأثیر بر فعالیت‌های آنزیمی و متابولیسم گیاه باشد (۱۹).

کاهش میزان اسانس در اثر تنش شوری در رازیانه (۱۳)، زنیان (۱۴) و ریحان (۲) نیز گزارش شده است.

بر اساس نظر Dow و همکاران (۱۹۸۱)، شوری، عملکرد اسانس را در گیاهان خانواده نعناع کاهش می‌دهد و این احتمالاً به دلیل محدود شدن عرضه سیتوکینین از ریشه‌ها به شاخه‌ها و در نتیجه تغییر نسبت بین سیتوکینین و اسیدآبسیزیک برگ است (۲۳). Prasad و همکاران (۱۹۹۶) نیز اعلام داشتند که شوری محتوی اسانس گونه-های مختلف نعناع را به طور متغیری تحت تاثیر قرار می-دهد (۳۵).

نتیجه‌گیری

یکی از مهمترین تنش‌های محیطی، شوری است که بیشتر در مناطق خشک و نیمه خشک حادث می‌شود که جذب و تجمع عناصر ضروری و مورد نیاز گیاه را با ایجاد رقابت توسط یون‌های سدیم و کلر دچار مشکل می‌کند (۳۸). تنش شوری علاوه بر کاهش شاخص‌های رشد، تولید متابولیت‌های ثانویه و اسانس‌ها را هم در گیاهان دارویی تحت تأثیر قرار می‌دهد. تولید ترکیبات ثانویه در گیاهان همیشه به یک میزان صورت نمی‌گیرد و عوامل متعددی وجود دارند که می توانند تولید این ترکیبات را تحت تأثیر قرار دهند. نوع گونه یا جنس گیاهی، مرحله رشدی و

www.SID.ir

Archive of SID

نموّی، شرایط فصلی، میزان دسترسی به مواد غذایی و معدنی و شرایط تنش از جمله این عوامل هستند(۴۱) .

در این تحقیق ترکیب اصلی گیاه مرزه رشینگری، کارواکرول می‌باشد که چندان تحت تأثیر تنش شوری قرار نگرفته است به طوری که مقدار این ترکیب در اسانس در تیمارهای مختلف شوری تفاوت چندان زیادی با تیمار شاهد نشان نمی‌دهد. بنابراین می‌توان گفت که پرورش گیاه مرزه رشینگری، در زمین‌های با درجات متوسط شوری بر کیفیّت اسانس این گیاه تأثیر چندانی ندارد. نتیجه‌گیری دقیق‌تر در مورد میزان مقاومت این گیاه به شوری، نیازمند انجام تحقیقات بیشتر است.

منابع

۱- جم‌زاد، ز. (۱۳۸۸). آویشن‌ها و مرزه‌های ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تهران، ۱۷۱ صفحه.

۲- حسنی، ع. (۱۳۸۲). بررسی اثر تنش‌های خشکی و شوری ناشی از کلروسدیم بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه ریحان رقم کشکنی لولو. پایان نامه دکتری ، رشته علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۳- دوستی، ب. (۱۳۹۵). مقایسه کمی و کیفی اسانس مرزه خوزستانی(Satureja khuzistanica Jamzad) در رویشگاههای مختلف غرب و جنوب غرب ایران. پژوهش های گیاهی ایران. ۲۹(۲): ۳۷۷-۳۸۴.

۴- سپهوند، ا.، کرد بچه، پ.، دلفان، ب.، زینی، ف.، هاشمی، ج.، محمودی، م. (۱۳۸۴). اثرات ضد قارچی اسانس گیاه مرزه خوزستانی(*Satrureja Khuzistanica*) منطقه لرستان به روش invitro . یافته. ۷: ۳۷-۴۳.

۵- سفید کن ، ف.، جمزا د، ز.، برازنده، م .م. (۱۳۸۳). اسانس *Satureja bachtiarica* Bunge به عنوان منبعی غنی از کارواکرول. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۰ :۴۳۹-۴۲۵.

۶- سفیدکن، ف.، صادق‌زاده، ل.، تیموری، م.، عسکری، ف.، احمدی، ش. (۱۳۸۶). بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس دو گونه مرزه (*Satureja khuzistanica* Jamzad و *Satureja bachtiarica* Bunge) در دو مرحله برداشت. تحقیقات گیاهان دارویی و معطّر ایران. ۲۳(۲): ۱۷۴-۱۸۲.

۷- فرزانه، ا.، غنی، ع. و عزیزی ارانی، م. (۱۳۸۹). تأثیر تنش آبی بر خصوصیّات ظاهری، عملکرد و درصد اسانس در گیاه ریحان (رقم کشکنی لولو) مجله پژوهش‌های تولید گیاهی. ۱۷ :۱۱۱-۱۰۳.

۸- مرآتی، م.ج.، نیکنام، و.، حسن پور، ح.، میر معصومی، م. (۱۳۹۴). مقایسه تأثیر تنش شوری بر رشد و پاسخ های آنتی اکسیدانی در اندام های مختلف گیاه پونه **معطر** (Mentha pulegium L.). **پژوهش های** گیاهی. ۲۸(۵): ۱۰۹۷-۱۱۰۷.

9- Adams, R.P. 2001. Identification of essential oil component by Gas Chromatography/Mass spectroscopy. Illinois: Allured Publ.crop.

10- Alizadeh, A. (2015). Essential oil composition, phenolic content, antioxidant, and antimicrobial activity of cultivated *Satureja rechingeri* Jamzad at different phenological stages. Z Naturforsch C. 70: 51-58.

11- Amanlou M, Babaee N, Saheb-jamee M, Salehnia A, Tohidast, H. (2007). Efficacy of *Satureja khuzistanica* extract and essential oil prepartions in the management of recurrent aphthous stomatitis. Daru, 15(4): 231-235.

12- Asgari, F. (2000). The effect of ecological factors on quality and quantity essential oil of *Thymus pubecens* and determining peroxidase and Nitrate redoctase activity in it. Ms.c. Thesis of Science department, Azad University of Tehran.

13- Ashraf, M. and Akhtar, N. (2004). Influence of salt stress on growth, ion accumulation and seed oil content in sweet fennel. Bologia Plantarum. 48(3): 461-464.

14- Ashraf, M., Mukhtar, N., Rehman , S. and Rha, E.S.(2004). Salt-induced changes in photosynthetic activity and growth in a potential medicinal plant Bishop's weed (*Ammi majus* L.). Photosynthetica. 42(4): 543-55.

15-Azza, A., Ezz El-Din, Eman E., Aziz, S.F., Hendawy and Omer, E.A. (2009). Response of *Thymus vulgaris* L. to Salt Stress and Alar(B9) in Newly Reclaimed Soil. Journal of Applied Sciences Research, 5(12): 2165-2170.

www.SID.ir

Archive of SID

16- Baher Z.F., Mirza M., Ghorbanil M., and Rezaii M.Z., 2002 The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition inSatueja hortensis L., Flavor and Fragrance J., 17, 275-277.

17- Bettaieb I Zakhama N Wannes WA Kchouk ME Marzouk B, 2008,Water deficit effects on Salvia officinalis fatty acids and essential oils composition. Scientia Horticulturae, 120(2): 271-27

18- Blum A, 1996, Crop responses to drought and the interpretation of adaptation drought Tolerance in Higher Plants: Genetical, Physiological and Molecular Biological Analysis. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 27: 103- 123

19- Burbott, A.J. and Loomis, D. (1969). Evidence for metabolic turnover monoterpene in peppermint. Plant Physiology. 44: 173-179.

20- Carrubba, A., and Catalano, C. (2009). Essential oil crops for sustainable agriculture, A Review. climate change, intercropping, pest control and beneficial microorganisms. Dijon, France, pp 137-187.

19- Chao, S.C., Young, D.G., and Oberg, C.J. (2000). Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, fungi and viruses. Journal of Essential Oil Research. 12: 639–649.

20- Davazdahemami, S., Sefidcon, F., Rezaei, M., Naderi ,M. (2014). The Effect of Drought Stress on Quantitative and Qualitative Characters of Essential Oil and Carvacrol Yield in Two Endemic Species of Savory(*Satureja bachtiarica* and *S. khuzistarica*) in Iran.TJEAS Journal.,4-3:143-146.

22- Dow, A.I., Cline, T.A. and Horning, E.V. (1981). Salt tolerance studies on irrigated mint. Bulletin of Agricultural Research Center, Washington State University, Pullman, 906p.

24- El-Keltawi N.E. and Croteau R. 1987.Salinity depression of growth and essential oil formation in spearmint and marjoram and its reverse foliar applied cytokinin. Phytochemistry, 26:1333-1334.

25- Faravani ,M., Davazdehemami, S. and Gholami BA. 2013. The effect of salinity on germination, emergence, seed yield and biomass of black cumin. Journal of Agricultural Sciences Vol 58(1):41-49.

26- Farsam, H., Amanlou, M., Radpour, M.R., Salehinia, A.N., and Shafiee, A. (2004). composition of the essential oils of wild and cultivated *Satureja khuzestanica* Jamzad from Iran. Flavour and Fragrance Journal. 19: 308-310.

27- Giordani, R., Regli, P., Kaloustian, J., Mika¨ıl, C., Abou, L., and Portugal, H. (2004). Antifungal effect of various essential oils against Candida albicans. Potentiation of antifungal action of Amphotericin B by essential oil from *Thymus vulgaris*. Phytotherapy Research. 18: 990–995.

28- Hadian, J., Akramian, M., Heydari, H., Mumivand, H. and Asghari, B. (2011). Composition and in vitro antibacterial activity of essential oils from four *Satureja* species growing in Iran. Natural Product Research. 26: 98 – 108.

29- Hadian, J., Esmaeili, H., Nadjafi, F., Khadivi-Khub, A. (2014). Essential oil characterization of *Satureja rechingeri* in Iran. Industrial Crops and Products. 61:403-409.

30- Hendawy S.F. and Khalid Kh.A., 2005. Response of sage (*Salvia officinalis* L.) plants to zinc application under different salinity levels. J. Appl. Sci. Res., 1(2), 147-155.

31- Hussain ,K., Majeed, A., Nawaz, K., Khizar Hayat, B., Nisar, MF. 2009. Effect of different levels of salinity on growth and ion contents of black seeds *(Nigella sativa* L.). Current Research Journal of Biological Sciences 1:135-138.

32- Jamzad, Z.(1996). *Satureja rechingeri* (Labiatae)-a new species from Iran. Ann. Naturhist. Mus. Wien. 98: 75-77.

33- Jamzad, Z.(2009). *Thymus* and *Satureja* Species of Iran. Publications of Research Institute of Forests and Rangelands. 171p.

34-Najafi, F., Khavari –nejad, R.A. and Siahali, M. (2010). the effects of salt stress on certain physidogical parameters in summer savory *Satureja hortensis* L. Plant Journal of Stress Physology and Biochemistry. 6(1): 13-21.

35- Prasad, A., Anwar, M., Patra, D.D., and Singh, D.V.(1996). Tolerance of mint plants to soil salinity. Journal of Indian Society Soil Science. 44(1): 184-186.

36- Ramakrishna, A. and Ravishankar,GA. (2011). Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. Plant Signaling and Behavior, 6: 1720-1731.

37- Senatore, F., Urrunaga Soria, E., Urrunaga Soria, R., Della Porta, G. and De Feo,V.(1998). Essential oils from two peruvian *Satureja* species. Flavour and Fragrance Journal. 13: 1- 4.

www.SID.ir

Archive of SID

38-Shannon , M.C. and Grieve, C.M.(1999). Tolerance of vegetable crops to salinity. Scientia Horticulturae. 78:5-38.

39-Skocibusic, M., Bezic, N. and Dunkic, V. (2006). Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils from *Satureja subspicata* Vis. growing in Croatia. Food Chemistry. 96: 8-20.

40-Timperio, A. M., Egidi, M.G., and Zolla, L. (2008). Proteomics applied on plant abiotic stresses: role of heat shock proteins (HSP). Journal of Proteomics71: 391–411.

41- Verpoorte, R., Contin , A and Memelink, J.(2002). Biotechnology for the production of plant Secondary metabolites. Phytochemistry. 1: 13-25.

The effects of salinity on chemical composition of essential oil of *Satureja rechingeri*

Amiri H. and Ghasemi Ramadanabad Z.

Biology Dept., Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, I.R.of Iran

Abstract

Environmental stresses, particularly water and salt stress, are considered as one of the major obstacles in the production of agricultural crops in many parts of the world, especially in arid and semiarid regions such as Iran. Satureja is famous aromatic and medicinal genus which is very important in economical, medicinal and pharmaceutical aspects. In this study the effects of NaCl concentration on composition of essential oil of *Satureja rechingeri* was investigated. The salt treatments were 30, 60, 90, 120, and 150 mM. The essential oils were obtained by hydrodistillation method and were analyzed by capillary GC and GC-MS. Carvacrol as the main component of the oil does not follow the trends of increasing or decreasing regularly so that its highest and lowest content were observed in control and 30 mM respectively. Also other components including linalool, thymol, 4-terpineol does not follow the trends of increasing or decreasing regularly. The results of this study show that salt stress causes changes in composition of essential oil of *Satureja rechingeri*.

Key words: Salt stress, Lamiaceae, Essential oil, Carvacrol, Thymol

www.SID.ir