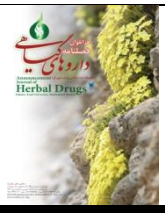

فصل‌نامه داروهای گیاهی

journal homepage: www.ojs.iaushk.ac.ir

اثر فصل کاشت بر رشد و ترکیبات شیمیایی اسانس زنیان (*Carum capticum* L) تحت شرایط تنش شوری

سهیلا دخانی[1*]، فروغ مرتضائی نژاد [1] و سعید دوازده امامی[2]

۱. گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان(اصفهان)، اصفهان، ایران؛

** مسئول مکاتبات* **E-mail:** *so. dokhani@gmail.com*

۲. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران؛

شناسه مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۰۲/۱۷

نوع مقاله: پژوهشی

موضوع: به زراعی

کلید واژگان :

- ✓ *اسانس زنیان*
- ✓ *شوری آب آبیاری*
- ✓ *فصل کشت*
- ✓ *اسانس*

چکیده

مقدمه و هدف: زمین‌هایی که با مشکلات شوری آب مواجه هستند می‌توانند از طریق کشت گیاهان داروئی بومی متحمل به شوری مورد بهره‌برداری قرار گیرند. کمیت و کیفیت گیاهان دارویی، طی فصل‌های مختلف متغیر است. لذا، این مطالعه به منظور بررسی اثر فصل کشت بهاره و تابستانه بر صفات رویشی و ترکیبات اسانس زنیان (*Carum capticum* L.) تحت تنش شوری آب آبیاری انجام شد.

روش تحقیق: تیمارهای شوری با هدای الکتریکی شامل ۰/۳، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر از مرحله قبل از گلدهی زنیان در میکروپلات های مستقر در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان) اعمال شد. صفات رویشی گیاه و هم‌چنین ترکیبات شیمیایی اسانس گیاه زنیان با استفاده از GC-MS مورد تجزیه قرار گرفتند.

نتایج و بحث: با افزایش شوری میانگین ارتفاع گیاه در کشت بهاره کاهش و میانگین تعداد انشعاب در کشت تابستانه افزایش یافت. متوسط ارتفاع گیاه، تعداد چتر، تعداد گل چتر اصلی و تعداد گلچه چتر اصلی در کشت تابستانه بیش از کشت بهاره بود. اثرات متقابل شوری و فصل کاشت بر صفات رویشی زنیان نشان داد که بیشترین میزان ارتفاع در شوری ۴ dS/m در کشت تابستانه و کمترین میزان در شوری ۱۲ dS/m در کشت بهاره به دست آمد. بیشترین تعداد گل چتر اصلی در کشت تابستانه و شوری ۱۲ dS/m و کمترین آن در کشت بهاره در همان شوری حاصل شد. در کشت بهاره تعداد ۱۰ و در کشت تابستانه تعداد ۱۳ ترکیب مختلف در اسانس میوه شناسایی شد که مهمترین جزء آن‌ها به ترتیب تیمول و گاماترپینن بود.

توصیه کاربردی/صنعتی: با توجه به کاربرد وسیع ترکیب تیمول در داروسازی و صنایع غذایی و نتایج حاصل از تحقیق حاضر به نظر می رسد که امکان کشت گیاه زنیان در خاک های با درجه شوری نسبتاً بالا (۱۲ =**EC** دسی زیمنس بر متر) جهت زراعت متابولیک تیمول در فصل بهار وجود دارد.

۱.مقدمه

کمبود منابع آب قابل دسترس گیاه یکی از مهمترین مشکلات کشاورزی ایران به حساب می آید (Baghalian *et al*., 2011). به همین دلیل، استفاده از آب‌های با درجه کیفیت نامطلوب در تولید محصول، از نظر اقتصادی و اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کشت گیاهان دارویی بومی می‌تواند فشار بر جمعیت‌های طبیعی گونه های ارزشمند در حال انقراض را کاهش دهد (Rafieiolhossaini *et al*., 2010). به علاوه به این علت که زمین‌های حاصل‌خیز عمدتاً به تولید غذا، علوفه و فیبر و دیگر

الزامات اختصاص یافته اند و امکان کشت گیاهان دارویی در چنین زمین‌هایی وجود ندارد، اراضی حاشیه‌ای به ویژه آن‌هایی که تحت تأثیر مسایل شوری و سدیمی هستند و تولید دیگر محصولات کشاورزی در آن‌ها بازده خوبی ندارد می‌تواند به کشت چنین گیاهانی اختصاص یابند. از سوی دیگر در مناطقی با پوشش گیاهی کم، توجه به استفاده از گونه‌های متحمل به شوری به منظور حفاظت از خاک امری مهم است (Inès *et al*., 2008).

منطبق نمودن هر مرحله از رشد و نمو گیاه با شرایط محیطی مطلوب و تعیین تاریخ کاشت دقیق با توجه به نوع محصول و شرایط محیطی منطقه یکی از مدیریت های زراعی ضروری می باشد (Abdullah *et al*., 2007). برای نمونه کاشت به موقع گل راعی سبب دستیابی به بیشترین مقدار هایپریسین در این گیاه شده است (فتوکیان و همکاران، ۱۳۸۶). از آن‌جا که تاریخ کاشت و هم‌چنین تنش شوری می‌تواند بر کیفیت اسانس و صفات رویشی گیاهان دارویی و معطر تأثیر داشته باشد، بنابراین مطالعه حاضر با هدف مطالعه اثرات شوری آب آبیاری و فصل کشت بر کیفیت اسانس و برخی صفات رشدی گیاه دارویی زنیان در شرایط آب و هوایی اصفهان به مرحله اجرا درآمد.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش در کرت‌های موجود در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان) در دو فصل کاشت بهاره (۲۶ اسفند ماه ۱۳۸۸) و تابستانه (۲۶ خرداد ماده ۱۳۸۹) و تحت تیمارهای شوری با ۰/۳ ، ۴ ، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا درآمد. متوسط دما در کشت بهاره ۱۹/۷ و در کشت تابستانه ۲۳ درجه ی سانتی گراد بود. بافت خاک، شنی رسی لومی و EC آن ۲/۵ دسی زیمنس بر متر و pH ۸/۵ بود. اعمال تیمارهای شوری آب آبیاری پس از استقرار گیاه (مرحله ۸ برگی) و قبل از ورود به مرحله گلدهی با استفاده از نمک طعام و به میزان ۵۰ لیتر به ازای هر متر مربع انجام شد.

برای اندازه گیری ارتفاع گیاه، تعداد انشعاب، تعداد چتر، تعداد گل چتر اصلی، تعداد گلچه چتر اصلی، از هر کرت ۱۰ نمونه گیاه انتخاب شد و میانگین اعداد به دست آمده گزارش شد. برداشت میوه در موقع رسیدگی کامل، زمانی که به حد کافی سفت شده بودند، انجام شد.

برای اسانس گیری از ۵۰ گرم میوه آسیاب شده استفاده شد. از دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب به مدت سه ساعت عمل اسانس گیری انجام شد. سپس اسانس‌ها به شیشه های کوچک که با فویل آلومینیومی پوشانده شده بود منتقل شدند.

شناسایی و تجزیه ترکیب‌های اسانس با بررسی طیف‌های جرمی حاصل از دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) مدل اچ پی6890 و مقایسه این پارامترها با ترکیب‌های استاندارد صورت گرفت. مشخصات دستگاه عبارت بود از ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر. مد یونیزاسیون EI و انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت بود. برنامه حرارتی آون ۳ دقیقه در ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، سپس ۶۰ تا ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد با شیب ۶ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه بود. دمای محل تزریق ۲۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد تنظیم شد. گاز حامل هلیوم و سرعت حرکت آن ۹۹/۹۹۹ میلی‌لیتر بر دقیقه بود.

تجزیه واریانس داده‌های به‌دست آمده با نرم افزار SAS (6.12) و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

۳. نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات رویشی در کشت بهاره نشان داد که اثر شوری آب آبیاری تنها بر ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). مقایسه میانگین بین شوری‌های مختلف نشان داد که با افزایش شوری در کشت بهاره ارتفاع کاهش یافت. بیشترین و کمترین میزان این صفت به ترتیب ۵۲/۵۱ و ۳۹/۵۸ سانتی متر بود.

اثرات شوری آب آبیاری بر ارتفاع گیاه در سطح ۱٪ و بر تعداد انشعابات در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول۲). مقایسه میانگین‌های این صفات نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه ۸۲/۱۸ سانتی متر و کمترین آن ۷۸/۱۳ سانتی متر به ترتیب در شوری ۴ و ۸ds/m به دست آمد. هم‌چنین با افزایش شوری تعداد انشعاب افزایش

یافت. میانگین حداقل و حداکثر تعداد انشعاب به ترتیب ۹/۹۳ و ۱۲/۲۰ بود.

اثر فصل کشت بر ارتفاع گیاه، تعداد چتر، تعداد گل در چتر اصلی و تعداد گلچه در سطح یک درصد و اثرات متقابل شوری و فصل کاشت بر ارتفاع و تعداد گل در چتر اصلی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین میزان ارتفاع در شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر کشت تابستانه به میزان ۸۲/۱۸ سانتی‌متر و کمترین آن در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر در کشت بهاره به میزان ۳۹/۵۸ سانتی متر به دست آمد. بیشترین میانگین تعداد گل چتر اصلی در کشت تابستانه و شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر و کمترین آن در کشت بهاره در همان شوری به ترتیب ۱۵/۷۷ و ۹/۴۳ مشاهده شد. متوسط ارتفاع گیاه، تعداد چتر، تعداد گل چتر اصلی و تعداد گلچه چتر اصلی در کشت تابستانه بیش از کشت بهاره بود (جدول ۴).

کاهش رشد یک نوع سازگاری برای زنده ماندن گیاه در شرایط تنش است (Zhu, 2001). گیاهان برای تحمل شوری به تنظیم اسمزی نیاز دارند و یکی از راه‌های تنظیم اسمزی ساخت مواد آلی مثل سوربیتول، پرولین و گلایسین در بافت‌ها است. ساخت این مواد برای گیاهان با صرف انرژی همراه است. بنابراین انرژی مصرفی برای تنظیم اسمزی باعث کاهش رشد اندام هوایی و گیاه می‌گردد (Penuelas *et al*., 1997). اگرچه اغلب مطالعات بر روی گیاهان زراعی و باغی این مطلب را تأیید می کند اما برای نمونه نتایج تحقیق حاضر با نتیجه مطالعه‌ی در خصوص اثر شوری ناشی از کلرور سدیم که سبب کاهش رشد گونه ای سرخارگل شده است هم‌خوانی دارد (Montanari *et al*., 2008).

متوسط ارتفاع بوته، تعداد ساقه اصلی و فرعی و متوسط تعداد گل در بوته بابونه در کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره به طور معنی‌داری افزایش یافت. افزایش طول دوره‌ی رشد در بسیاری از گیاهان که گل‌های آن‌ها به عنوان جزء اصلی عملکرد محسوب می‌شوند، باعث افزایش زمان گلدهی و در نهایت افزایش تولید می‌شود. از طرفی گرمای شدید تابستان بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان داروئی تأثیر منفی دارد (Gasic & Lukic *et al*.,1990; Gasic *et al*., 1991).

عبادی و هم‌کاران (۱۳۸۸) در بررسی اثر تاریخ کاشت و میزان بذر مصرفی بر عملکردهای کمی و کیفی بابونه آلمانی (*Matricaria recutita* L.) اصلاح شده رقم پرسو (Presov)، نشان دادند گیاهان کشت شده در تاریخ‌های کاشت زودتر دارای ارتفاع بیشتری بودند. تاریخ کاشت ۱۵ آبان ماه بیشترین و تاریخ کاشت ۳۰ آذر ماه کمترین ارتفاع بوته را دارا بودند، با تأخیر در کاشت گیاه دچار کاهش ارتفاع شده و فرصت ذخیره مواد فتوسنتزی را از دست می‌دهد (خیاط و گوهری، ۱۳۸۸). افزایش ارتفاع و افزایش تعداد ساقه اصلی و فرعی گل دهنده در کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره را می‌توان به استقرار بهتر گیاه در کشت پاییزه، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش طول دوره‌ی رشد گیاه نسبت داد (اکبری‌نیا و هم‌کاران، ۱۳۸۴). رضوانی‌مقدم و احمدزاده مطلق (۱۳۸۵) در بررسی اثر فصل کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیاه‌دانه اعلام نمودند با تأخیر در کاشت ارتفاع گیاه کاهش یافت که علت آن می‌تواند برخورد گیاه با شرایط نامساعد محیطی و کوتاه شدن دوره رشد باشد. از طرفی با افزایش ارتفاع سطح فتوسنتز کننده گیاه افزایش می‌یابد و به دنبال آن عملکرد افزایش خواهد یافت. در کشت بهاره به دلیل کوتاه شدن دوره‌ی رشد، طول دوره‌ی رویشی گیاه کاهش می‌یابد؛ به طوری‌که کاهش تولید ساقه‌ی اصلی را درپی‌دارد (داخواه و هم‌کاران، ۱۳۸۸).

شمس و هم‌کاران (۱۳۸۷) در بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ پاییزه (*Carthamus tinctorius*)، اعلام نمودند گیاهان در تاریخ کاشت ۱۵ آبان نسبت به ۱۵ آذر تعداد شاخه فرعی بیشتری داشتند (Leport *et al*., 2005). رحیمیان (۱۳۷۱) کاهش تعداد چتر در زیره سبز را در اثر به تأخیر افتادن کشت ناشی از رسیدن گیاه به مرحله‌ی گلدهی با رشد رویشی کمتر گزارش کرد.

نتایج به دست آمده از تجزیه اسانس با استفاده از روش گازکروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی نشان می دهد که تعداد ۱۰ ترکیب در اسانس میوه گیاهان کشت شده در بهار شناسایی شدند. مهمترین ترکیب موجود در آن تیمول با میانگین بیش از ۴۵ درصد بود. دو ترکیب مهم دیگر گاماترپینن با میانگین حدود ۳۰ درصد و پاراسیمن با میانگین بیش از ۲۰ درصد نیز

شناسایی شدند. سایر ترکیبات مهمی که میانگین آن‌ها بیش از ۰/۵ درصد بود، آلفا توجان، میرسن، آلفا ترپینن و بتا توجان بودند (جدول ۵). نتایج حاصل از تجزیه کیفی اسانس به دست آمده از میوه زنیان در کشت تابستانه ۱۳ ترکیب مختلف را نشان داد. مهمترین جزء در همه تیمارها ترکیب گاماترپینن بود که به میزان ۴۳/۱ تا ۴۵/۲۰ درصد اسانس را به خود اختصاص داد. دومین ترکیب تیمول بود که از ۲۰/۶۱ تا ۲۴/۹۱ درصد متغیر و ترکیب سوم پاراسیمن با میانگین حدود ۱۸ درصد بود. ۵ ترکیب بتاپینن، سابینن، آلفاترپینن، کارواکرول و آلفا توجان به ترتیب با میانگین ۶/۱۴ ، ۱/۳۴، ۱/۱۸ ، ۱/۱۰ و ۱/۱۷ درصد سایر ترکیبات مهم اسانس میوه زنیان را در این آزمایش تشکیل دادند (جدول ۶).

در کشت بهاره ۴ ترکیب میرسن، پاراسیمن، لیمونن و ترپینن-۴- اول در اسانس میوه وجود داشت که در کشت تابستانه مشاهده نشد و در مقابل ترکیب هپتان، آلفاپینن، بنزن، سابینول، بتا-فلاندرن و کارواکرول در اسانس میوه در کشت تابستانه وجود داشت که در اسانس میوه کشت بهاره وجود نداشت. درصد ترکیبات اصلی اسانس میوه در دو فصل کشت نیز تغییر کرد، به طوری‌که در کشت بهاره ترکیب گاماترپینن و در کشت تابستانه تیمول بیشترین درصد اسانس را به خود اختصاص داد. در تیمارهای مختلف شوری تغییر درصد ترکیبات اسانس کمتر بود. درصد تیمول حدود ۸ درصد، گاماترپینن کمتر از ۴ درصد و پاراسیمن به میزان کمتر از ۲ درصد تغییر نمودند. در کشت بهاره میزان گاماترپینن با افزایش شوری افزایش و میزان تیمول با افزایش شوری کاهش یافت. میزان پاراسیمن با افزایش شوری تغییر چندانی نشان نداد. در کشت تابستانه بیشترین میزان گاماترپینن در شوری ۱۲ دسی زیمنس به‌دست‌آمد. میانگین درصد تیمول در کشت بهاره تقریباً ۲ برابر کشت تابستانه بود، درحالی که درصد گاماترپینن و سابینن در کشت تابستانه بیش از کشت بهاره بود.

نتایج حاصل از تجزیه اسانس زنیان توسط دستگاه GC-MS نشان داد ترکیبات اصلی زنیان تیمول (۳۶/۷ درصد)، گاما ترپینن (۳۶/۵ درصد) و پاراسیمن (۲۱/۱ درصد) بود. هم‌چنین ترکیبات آلفاتوجن، آلفا پینن، سابینن، بتاپینن، آلفا و بتا فلاندرن، آلفا ترپینن، کارواکرول و ترپینن ۴-ال نیز در این اسانس مشاهده شد (نظریان قهفرخی و هم‌کاران، ۱۳۸۷). اغلب ترکیبات حاصل از گروه مونوترپنوئیدها بودند (قاسمی پیربلوطی، ۱۳۹۰). اسانس زنیان حاوی تیمول، گاما ترپینن و پارا سیمن است(Mohagheghzadeh *et al*., 2007).

نتایج یک مطالعه در خصوص اثر تاریخ کاشت بر ترکیبات اسانس سه رقم گیاه جعفری *Petroselinum crispum* نشان داد که تاریخ کاشت بر ترکیبات مهم اسانس (بتا- فلاندرن، آپیول و غیره) تأثیر معنی‌داری داشته و مقدار آن‌ها در تاریخ کاشت مختلف، متفاوت بود (Petropoulos *et al*., 2004).

بررسی اثر شوری بر عملکرد و ترکیبات اسانس گیاه مرزنجوش نشان داد میزان دو ترکیب اصلی سابینن هیدرات و ترپینن ۴- ال با افزایش شوری کاهش یافت (Baatour *et al*., 2010).

نتایج مطالعه‌ی اثر تاریخ کاشت بر محتوی و ترکیبات اسانس بابونه‌ی آلمانی نشان داد برخی از ترکیبات اصلی اسانس از جمله کامازولن به طور معنی‌داری تحت تأثیر فصل کاشت قرار گرفتند، به طوری‌که بیشترین مقدار آن‌ها از کشت‌های با تأخیر به‌دست‌آمد (Rafieiolhossaini *et al*., 2010). علت بالاتر بودن درصد برخی ترکیبات اسانس در کشت تابستانه ممکن است به علت بالاتر بودن دما و افزایش طول روز در تاریخ های کشت بیشتر باشد.

۴.نتیجه گیری

با توجه به کاربرد وسیع ترکیب تیمول در داروسازی و صنایع غذایی به خصوص خاصیت ضدمیکروبی و ضدعفونی کننده آن و نتایج حاصل از تحقیق حاضر به نظر می رسد که امکان کشت گیاه زنیان در خاک های با درجه شوری نسبتاً بالا (۱۲ =EC دسی زیمنس بر متر) جهت زراعت متابولیک تیمول در فصل بهار در شرایط آب و هوایی اصفهان وجود دارد.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات رویشی در آزمایش مزرعه‌ای زنیان در تیمارهای شوری درکشت بهاره

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع	تعدادشاخه فرعی	تعداد چتر	تعدادگل در چتر اصلی	تعدادگلچه در چتراصلی
تیمار	۳	۹۸/۶۳**	۰/۷۱۶۷ ^{ns}	۲/۰۱ ^{ns}	۳/۸۹۴ ^{ns}	۲/۲۷۲ ^{ns}
خطا	۸	۷/۳۲	۰/۷۵۳۳^{ns}	۵/۸۲ ^{ns}	۱/۴۰۵ ^{ns}	۱/۵۵۱ ^{ns}
٪ CV		۵/۷	۷/۹	۲۶/۱	۱۱/۴۲	۱۱/۱

**: معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول۲: تجزیه واریانس صفات رویشی در آزمایش مزرعه‌ای زنیان در تیمارهای شوری درکشت تابستانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع	تعداد انشعاب	تعداد چتر	تعداد گل در چتر اصلی	تعداد گلچه در جتر اصلی
تیمار	۳	۸/۴۳**	۲/۶۴*	۹/۲۰^{ns}	۲/۵۸^{ns}	۳/۷۴^{ns}
خطا	۸	۱۱/۴۶^{ns}	۰/۶۱۸۳^{ns}	۵/۸۱^{ns}	۱/۳۰^{ns}	۲/۷۲ ^{ns}
Cv		۵/۷	۷	۱۴	۷/۶	۱۱

** معنی‌دار در سطح ۱ درصد؛ * -معنی‌دار در سطح ۵ درصد

جدول ۳: تجزیه واریانس مرکب صفات رویشی در آزمایش‌های مزرعه‌ای شوری زنیان در کشت بهاره و تابستانه

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع	تعداد انشعاب	تعداد چتر	تعداد گل چتر اصلی	تعدادگلچه چتر اصلی
فصل	۱	۶۵۸۰**	۰/۱۶۶۷	۳۷۹/۲**	۱۲۴/۲۱**	۸۲/۶۹**
فصل×تکرار	۴	۲/۸۴	۰/۴۶۹۶	۶/۷۱	۲/۷۷۶	۲/۲۴۶
شوری	۳	۳۹/۸۴	۰/۷۶۷۷	۴/۹۲	۱/۹۸	۴/۹۸۲
شوری × فصل	۳	۶۷/۲۱*	۲/۵۹۲	۶/۲۸	۴/۴۸*	۱/۰۲۶
خطا	۱۲	۱۱/۵۷	۰/۷۵۷۹	۵/۵۲	۰/۸۷۹۰	۲/۰۹۶
CV		۵/۳۴	۷/۸	۱۷/۸	۷/۴	۱۱/۱

** معنی‌دار در سطح ۱ درصد؛ * -معنی‌دار در سطح ۵ درصد

جدول۴. مقایسه میانگین‌های صفات رویشی در آزمایش‌های مزرعه‌ای زنیان در تیمارهای شوری درکشت بهاره و تابستانه(به روش دانکن)

فصل کشت	ارتفاع(cm)	تعداد انشعاب	تعداد چتر	تعداد گل در چتر اصلی	تعداد گلچه در چتر اصلی
بهار	۴۷/۱۱^{b}	۱۱/۵۲^{a}	۹/۲۱^{b}	۱۰/۳۸^{b}	۱۱/۲۲^{b}
تابستان	۸۰/۲۲^{a}	۱۱/۱۸^{a}	۱۷/۱۷^{a}	۱۴/۹۲^{a}	۱۴/۹۴^{a}

اعداد دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۵: ترکیبات تشکیل دهنده اسانس میوه زنیان در تیمارهای مختلف شوری در کشت بهاره

اجزاء اسانس	شاخص KI	شوری ۰/۳	شوری ۴	شوری ۸	شوری ۱۲
α- thujene	۹۳۰	۰/۷	۰/۸	۰/۷۸	۰/۸۸
Sabinene	۹۷۵	۰/۳	۰/۰۹	۰/۳	۰/۴۹
β-pinene	۹۷۹	۰/۰۵	۰/۲۵	۰/۰۵	۰/۷۵
Myrcene	۹۹۱	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۱/۰۳
α –terpinene	۱۰۱۷	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۷۶
p-cymene	۱۰۲۵	۲۰/۳۵	۲۱/۵۳	۲۰/۴۳	۲۰/۴
Limoinene	۱۰۲۹	۰/۱	۱/۱	۰/۱	۰/۲۴
γ-terpinene	۱۰۶۰	۲۸/۳۴	۲۸/۸۴	۳۰/۲۴	۳۲/۳
terpinen-4-Ol	۱۱۷۷	۰/۱۶	۰/۲۶	۰/۰۶	۰/۲۶
thymoL	۱۲۹۰	۴۸/۹	۴۵/۵۲	۴۵/۳	۴۱

جدول۶: ترکیبات تشکیل دهنده اسانس میوه زنیان در تیمارهای مختلف شوری در کشت تابستانه

اجزاء اسانس	شاخص KI	شوری ۰/۳	شوری ۴	شوری ۸	شوری ۱۲
Heptan	۷۰۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۴
α- thujene	۹۳۰	۰/۹۳	–	–	۱/۱۷
α- pinene	۹۳۹	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۳	۰/۵۳
Sabinene	۹۷۵	۱/۴۲	۱/۳۲	۱/۲۲	۱/۴۲
β-pinene	۹۷۹	۶/۱۷	۶/۱۷	۵/۷۷	۶/۴۷
2-caren	۱۰۰۲	۰/۰۷	–	–	۰/۱۸
α-terpinene	۱۰۱۷	۱/۱۸	۱/۲۸	۱/۰۸	۱/۱۸
p-cymene	۱۰۲۵	–	–	–	۱۸/۸
β-phellandrene	۱۰۳۳	–	–	–	۰/۹۷
γ-terpinene	۱۰۶۰	۴۳/۶	۴۳/۱	۴۳/۱	۴۵/۲۰
Sabinol	۱۱۴۳	۰/۳۲	۰/۵۲	۰/۷۲	۰/۴۲
Thymol	۱۲۹۰	۲۳/۰۱	۲۳/۶۱	۲۴/۹۱	۲۰/۶۱
carvacrol	۱۲۹۹	۱/۲۳	۰/۸۳	۱/۱۳	۱/۲۳

۵. منابع

اکبری‌نیا، ا.، خسروی‌فرد، م.، رضایی، م. ب. و عاشورآبادی ا. ۱۳۸۴. مقایسه کشت پائیزه و بهاره رازیانه، زنیان، انیسون و سیاه دانه در شرایط فاریاب و دیم. *تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*، ۲۱(۳): ۳۳۴ -۳۱۹.

خیاط، م. و گوهری، م. ۱۳۸۸. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد، شاخص‌های رشد و صفات فنولوژیک ژنوتیپ‌های کلزا در اهواز. *یافته‌های نوین کشاورزی*،۳(۳): ۲۴۸-۲۳۳.

دادخواه، ع.، کافی، م. و رسام، ق. ع. ۱۳۸۸. تأثیر فصل کاشت و تراکم گیاهی بر صفات رشد و عملکرد کمی و کیفی گیاه بابونه (*Matricaria chamomilla*). *نشریه علوم باغبانی، علوم و صنایع کشاورزی*،۲۳(۲): ۱۰۸-۱۰۰.

دوازده‌امامی، س. و مجنون‌حسینی، ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید برخی گیاهان داروئی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۰ صفحه.

رحیمیان‌مشهدی، ح. ۱۳۷۱. اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. *مجله دانش کشاورزی*،۳(۳و۴): ۶۱-۴۶.

رضوانی‌مقدم، پ. و احمدزاده مطلق، م. ۱۳۸۶. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیاهدانه در شرایط شهرستان قائنات. *مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، ۷۶: ۶۸-۶۲.

شمس، ک.، پازوکی، ع. و کبرایی، س. ۱۳۸۷. بررسی اثر تاریخ کاشت وتراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ پاییزه (*Carthamus tinctorius*)، در شرایط دیم کرمانشاه. *فصلنامه تخصصی زراعت و اصلاح نباتات ایران*، ۴(۲): ۳۶-۲۳.

عبادی، م. ت.، عزیزی، م.، امیدبیگی، ر. و حسن‌زاده خیاط، م. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر تاریخ کاشت و میزان بذر مصرفی بر عملکردهای کمی و کیفی بابونه آلمانی (*Matricaria recutita* L.)اصلاح شده رقم پرسو(Presov). *فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*،۲۵(۳): ۳۰۸-۲۹۶.

فتوکیان، م. ح.، فیلی‌زاده، ی. و طالب‌زاده، ل. ۱۳۸۶. تأثیر تاریخ کاشت برعملکرد ماده خشک و میزان هایپریسین ارقام گل راعی (*Hypericum perforatum* L.). سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران، ۳-۲ آبان.

قاسمی پیربلوطی، ع. ۱۳۹۰. گیاهان دارویی و معطر (شناخت و بررسی اثرات آن‌ها)، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، چاپ سوم، ۵۵۰ صفحه،

مومنی، ت. و شاهرخی، ن. ۱۳۷۰. اسانس‌های گیاهی و اثرات درمانی آن ها. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۷ صفحه.

Abdullah, M., Rehman, A., Ahmad, N. and Rasul, L. 2007. Planting time effect on grain and quality characteristics of wheat. *Pakistan Journal of Agricultural Science.*, 44(2): 200-202.

Baatour, O., Kaddour, R., Aidi Wannes, W., Lachaa, M. and Marzouk, B. 2010. Salt effects on the growth, mineral nutrition, essential oil yield and composition of marjoram (*Origanum majorana*). *Acta Physiology Plant.*, 32: 45–51.

Baghalian, K., Abdoshah, S.H., Khalighi-Sigaroodi, F. and Paknejad, F. 2011. Physiological and phytochemical response to drought stress of German chamomile (*Matricaria recutita* L.). *Plant Physiology and Biochemistry.*, 49: 201-207.

Gasic, O. and Lukic, V. 1990. The influence of sowing and harvest time on the essential oil of *Matricaria recutita* L. *Planta Medica.*, 56: 638-639.

Gasic, O., Lukic, V. and Adomovic, O. 1991. The Influence of sowing and harvest time on the essential oil of *Matricaria recutita* L. *Rauschert Journal of Essential Oil Research.*, 3: 295-302.

Inès, S., Ghnaya, T., Savouré, A. and Abdelly, CH. 2008. Combined effects of long-term salinity and soil drying on growth, water

oil content and composition of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) grown in Belgium. *Industrial Crops and Products.*, 31: 145–152.

Zhu, J. K. 2001. Plant salt tolerance. *Trends in Plant Science.*, 6(2): 66-71.

relations, nutrient status and proline accumulation *of Sesuvium portulacastrum* . *Comptes Rentus Biologies.*, 331: 442–451.

Koyro, H. W. 2006. Effect of salinity on growth, photosynthesis, water relations and solute composition of the potential cash crop halophyte *Plantago coronopus* (L.). *Environmental and Experimental Botany.*, 56: 136–146.

Leport, L., turner, N. C., Daries, S. L. and Siddique K. H. M. 2005. Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. *Crop Science*, 24: 236-246.

Mohagheghzadeh, A., Faridi, P. and Ghasemi, Y. 2007. *Carum copticum* Benth and Hook, essential oil chemotypes. *Food Chemistry.*, 100: 1217–1219.

Montanari, M., Degl'Innocenti, E., Maggini, R., Pacifici, S., Pardossi, A. and Guidi, L. 2008. Effect of nitrate fertilization and saline stress on the contents of active constituents of *Echinacea angustifolia* DC. *Food Chemistry.*, 107(4): 1461-1466.

Penuelas, J., Isla, R., Filella, I. and Aranus, J. L. 1997. Visible and near-infrared reflectance assessment of effects on barley. *Crop Science.*, 37: 198-202.

Petropoulos, S. A., Daferera, D., Akoumianakis, C.A., Passam, H.C. and Polissiou M.G. 2004. The effect of sowing date and growth stage on the essential oil composition of three types of parsely (*Petroselinum crispum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture.*, 84(12): 1606-1610.

Rafieiolhossaini, M., Sodaeizadeh, H., Adams, A., Norbertd, D.K. and Patricka V. D. 2010. Effects of planting date and seedling age on agro-morphological characteristics, essential