

## بررسی اثر محل کاشت و زمان برداشت بر عملکردهای کمی و کیفی گیاه داروئی آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus* Jalas)

لیلی صفائی<sup>1\*</sup>، ابراهیم شریفی عاشورآبادی<sup>2</sup>، حسین زینلی<sup>3</sup>، داود افیونی<sup>1</sup> و مهدی میرزا<sup>2</sup>

تاریخ دریافت: 90/9/5 تاریخ پذیرش: 91/4/20

1- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

2- استادیار، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

3- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

\* مسئول مکاتبه: E-mail: [safaii2000@yahoo.com](mailto:safaii2000@yahoo.com)

### چکیده

گیاه داروئی آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus* Jalas) یکی از گونه های معطر و دائمی موجود در ایران است. به منظور مقایسه عملکردهای کمی و کیفی این گونه در شرایط مختلف مکانی و زمانی، آزمایشی طی سالهای 1385-1388 در استان اصفهان و در دو ایستگاه تحقیقاتی قهیز داران و شهید فزوه اصفهان در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. گیاهان در چهار مرحله رشدی شامل آغاز گلدهی، اواسط گلدهی، گلدهی کامل و بذردهی برداشت گردیدند. نتایج نشان داد که اثر محل کاشت و زمان برداشت بر عملکرد ماده خشک، عملکرد اسانس و عملکرد دو ترکیب فنولی تیمول و کارواکرول معنی دار بود. همچنین اثر متقابل سال در مکان، سال در مرحله برداشت و مکان در مرحله برداشت بر این صفات معنی دار شدند. در این گونه بیشترین عملکرد خشک (2767/7 کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (36/33 کیلوگرم در هکتار) و عملکرد کارواکرول (28/95 کیلوگرم در هکتار) در مرحله بذردهی مشاهده شد که تفاوت معنی داری با سایر مراحل نشان داد. همچنین بیشترین درصد اسانس (1/57 درصد) و عملکرد تیمول (3/03 کیلوگرم در هکتار) در مرحله گل دهی کامل حاصل شد. اثر متقابل سال در مکان در مرحله برداشت نشان داد که در مجموع بیشترین عملکرد خشک (3350 کیلوگرم در هکتار) در مرحله بذردهی سال اول ایستگاه قهیز داران و بالاترین درصد اسانس در مرحله گلدهی کامل سال دوم ایستگاه شهید فزوه (1/7 درصد) مشاهده شد. بالاترین عملکرد کارواکرول نیز مربوط به مرحله بذردهی و بالاترین عملکرد تیمول نیز در مرحله گلدهی کامل سال اول ایستگاه قهیز (5 کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید. در مجموع نتایج نشان داد که آویشن کرمانی سازگاری مناسبی در حالت زراعی نداشته و در شرایط اقلیمی متفاوت با اقلیم اصلی خود رشد مناسبی ندارد.

واژه های کلیدی: آویشن کرمانی، اسانس، عملکرد، مرحله برداشت، *Thymus caramanicus*

## The Effect of Place and Harvesting Stage on Quantitative and Qualitative Yields of *Thymus caramanicus* Jalas

L Safaei<sup>1\*</sup>, E Sharifi Ashoorabadi<sup>2</sup>, H Zeinali<sup>3</sup>, D Afiuni<sup>1</sup> and M Mirza<sup>2</sup>

Received: November 26, 2011 Accepted: July 10, 2012

<sup>1</sup>MSc Agricultural & natural Resources Research Center, Esfahan, Iran

<sup>2</sup>Assistant Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Assistant Agricultural and Natural Resource Research Center, Isfahan, Iran

Corresponding author: E- mail: [safaii2000@yahoo.com](mailto:safaii2000@yahoo.com)

### Abstract

*Thymus caramanicus* is a fragrance and perennial medicinal plant of Iran. In order to comparison the quantitative and qualitative yields of this species in different places and times, an experiment was conducted in Ghahiz Daran and Shahid Fozveh stations of Agricultural and Natural Resource Research Center of Isfahan as a randomized complete block design with 3 replications. Plants harvested at 4 stages including: 1) beginning of flowering, 2) mid of flowering, 3) full flowering and 4) fruit set. Results showed that harvesting stages, species and year had significant effects on aerial yield, essential oil yield and Thymol and Carvacrol yield. Also interaction of year with place, year and harvesting stage, place and harvesting stage were significant for these traits. The highest aerial yield (2767.7 kg/ha), essential oil yield (36.33 kg/ha) and Carvacrol yield (28.95 kg/ha) were observed at fruit set. Also the highest amount of essential oil percentage (1.57%) and Thymol yield (3.03 kg/ha) were produced in full flowering stage. Interaction between year× place× harvesting stage showed that the highest dry yield (3350 kg/ha) was obtained at fruit set stage of the first year in Ghahiz Daran station and about essential oil percentage (1.7%) at full flowering stage of the second year in Shahid Fozveh station. The highest Carvacrol yield and Thymol yield were observed at fruit set and full flowering stage of Ghahiz Daran respectively. Based on the results *Thymus caramanicus* didn't have suitable compatibility in agronomy and different climatically conditions.

**Key words:** essential oil, harvesting stage, *Thymus caramanicus*, yield

کرمانی با نام علمی (*Thymus caramanicus*) یکی از این گونه ها می باشد. از نظر مورفولوژیکی این گونه دارای حالت شبه درختچه ای و پشته ای، ارتفاع شاخه گلدار سه تا 10 سانتی متر، برگ ساقه های حاوی گل به

### مقدمه

جنس آویشن یکی از 220 جنس تیره نعناعیان (Lamiaceae) بوده که گونه های مختلف آن از نظر دارویی و اقتصادی بسیار با ارزش هستند. آویشن

دو فاکتور مکان رویش و زمان برداشت اثر قابل توجهی بر عملکرد کمی و کیفی کلیه گیاهان دارند و همچنین اطلاعات موجود در این زمینه بر روی گیاه آویشن کرمانی بسیار اندک می باشد، بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر محل رشد و زمان برداشت در شرایط زراعی مختلف روی عملکرد ماده خشک، اسانس و برخی ترکیبات اسانس این گونه دارویی طراحی و اجرا شد.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر محل رشد و زمان برداشت بر عملکردهای کمی و کیفی گیاه دارویی آویشن کرمانی، آزمایشی طی سالهای 1385-1388 در دو ایستگاه تحقیقاتی استان اصفهان با مشخصات ذیل اجرا گردید:

الف - ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان واقع در 25 کیلومتری غرب شهرستان اصفهان، با عرض جغرافیایی: 32 درجه و 36 دقیقه شمالی، طول جغرافیایی: 51 درجه شرقی، ارتفاع از سطح دریا 1612 متر، حداقل دما: 17- و حداکثر درجه حرارت: 40 درجه سانتی‌گراد، بافت خاک: رسی لومی، طبقه آب و هوایی: خشک سرد (طبق روش آمبرژه)، میانگین بارندگی 30 ساله: 140 میلی‌متر.

ب - مزرعه ایستگاه قهپز داران، واقع در 9 کیلومتری شمال غربی شهرستان داران، با عرض جغرافیایی: 33 درجه و 1 دقیقه شمالی، طول جغرافیایی: 50 درجه و 29 دقیقه شرقی، ارتفاع از سطح دریا 2300 متر، حداقل دما: 10/4- و حداکثر درجه حرارت: 31/6 درجه سانتی‌گراد، تعداد روزهای یخ‌بندان: 120/5، بافت خاک: رسی لومی، طبقه آب و هوایی: نیمه خشک سرد (طبق روش آمبرژه)، میانگین بارندگی 30 ساله: 378/4 میلی‌متر.

به این منظور در آذرماه سال 1385 به یکی از رویشگاه‌های طبیعی گونه آویشن کرمانی

طرف بالا گسترده و برگ‌های قاعده ای تخم مرغی شکل، گل آذین کاپیتول (کپه ای)، جام گل شش تا هفت میلی‌متر طول و به رنگ زرد یا ارغوانی می باشد (رشینگر 1986). تحقیقات نشان داده است که تیمول و کارواکول اصلی ترین ترکیبات اسانس آویشن کرمانی می باشند همچنین پاراسیمن، بورنئول و گاماترپینن نیز در اسانس گیاه وجود دارند (نیک آور و همکاران 1383). تیمول و کارواکول بطور گسترده ای برای تولید داروهای ضد قارچ و میکرب، درمان عفونت‌های مجاری تنفسی، خلط آور و نگهدارنده طبیعی غذا کاربرد دارند و به عنوان مطبوع کننده و ضد سرفه در دهان‌شویه‌ها، لوسیون‌ها، کرم‌ها و پمادها مورد استفاده قرار می‌گیرند (الوندی 1375). نقش اصلی فارماکولوژیکی عصاره آویشن به سبب وجود ترکیبات فنلی موجود در اسانس آن است (قاسمی دهکردی 1381).

تحقیقات نژاد ابراهیمی و همکاران (2008) نشان داده است که میزان اسانس این گیاه در شرایط رویشگاهی از 1/9 تا 2/5 درصد تغییر می کند. همچنین میزان ترکیبات اسانس شامل کارواکول (58/9 تا 68/9 درصد)، تیمول (2/4 تا 6 درصد)، گاماترپینن (4/3 تا 8 درصد)، پاراسیمن (3 تا 8/9 درصد) و بورنئول (2/3 تا 4 درصد) بوده است. افتخار و همکاران (2009) میزان اسانس آویشن کرمانی در مرحله گلدهی کامل را 2/5 درصد و مکی زاده تفتی و همکاران (1389) در مرحله آغاز گلدهی 1/5 درصد گزارش نموده اند. بر اساس تحقیقی دیگر دو ترکیب اصلی موجود در اسانس آویشن کرمانی تیمول (40/8 درصد)، و کارواکول (24/8 درصد) گزارش شده است (روستائیان و همکاران 2000).

از آنجا که در استان اصفهان این گونه در مناطق دارای اقلیم نیمه خشک سرد (طبقه بندی آمبرژه) با بارندگی 300 تا 600 میلی‌متر و ارتفاع 2900 تا 3200 متری از سطح دریا با بارش عمده برف (سعید فر 1371) حضور دارد و با در نظر گرفتن این موضوع که

شده توسط دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی مجهز به طیف سنج جرمی (GC/MS) واقع در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تهران آنالیز گشت که مشخصات دستگاه-های مورد استفاده به شرح زیر بود:

مشخصات گاز کروماتوگرافی (GC):  
کروماتوگراف گازی مدل شیمادزو<sup>1</sup> مجهز به دکتور F.I.D (یونیزاسیون شعله هیدروژن) و داده پرداز Chromatepac، ستون DB-5 و نیمه قطبی به طول 30 متر، قطر داخلی 25 میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر 0/25 میکرون، گاز حامل هلیوم، سرعت جریان گاز حامل 22/7 سانتی متر بر ثانیه، برنامه حرارتی 50-250 درجه سانتی گراد با سرعت 4 درجه سانتی گراد بر دقیقه و دمای محفظه تزریق 260 درجه سانتی گراد بود.

مشخصات گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS): کروماتوگراف گازی Varin-3400 متصل شده با طیف سنج جرمی (Saturn II)، ستون DB-5 و نیمه قطبی به طول 30 متر، قطر داخلی 25 میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر 0/25 میکرون، دکتور Ion trap، گاز حامل هلیوم، سرعت جریان گاز حامل 35 میلی لیتر بر دقیقه و انرژی یونیزاسیون در طیف سنج جرمی معادل 70 الکترون ولت، برنامه حرارتی 60-240 درجه سانتی گراد با سرعت 3 درجه سانتی گراد بر دقیقه و دمای محفظه تزریق 220 درجه سانتی گراد بود.

پس از تزریق اسانس به دستگاه‌های نامبرده، با استفاده از زمان بازداری ترکیب‌ها (Rt)، اندیس بازداری (RI) طیف جرمی و مقایسه این پارامترها با ترکیب‌های استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه نسبت به شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس اقدام گردید. درصد کمی این ترکیب‌ها نیز با محاسبه سطوح زیر منحنی در کروماتوگرام‌ها محاسبه شد (آدامس 1995، دیویس 1990 و شیماموتو 1987).

در منطقه گردنه خوانسار با مشخصات طول جغرافیایی 14' و 50° تا 25' و 50°، عرض جغرافیایی 8' و 33° تا 11' و 33° و ارتفاع 3150 تا 3200 متر از سطح دریا مراجعه گردید و تعداد بوته مورد نیاز جهت کشت جمع آوری و به دو ایستگاه مورد نظر انتقال داده شد. در هر ایستگاه تقسیم بوته انجام و بوته‌ها در زمین اصلی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 3 تکرار کشت گردیدند. کرت‌های آزمایشی از 6 عدد ردیف 5 متری تشکیل شد. فاصله بین ردیف‌ها 50 سانتی متر و فاصله بین بوته‌ها در هر ردیف نیز 50 سانتی متر در نظر گرفته شد. فاصله بین دو کرت 2 متر و فاصله بین تکرارها نیز 3 متر بود. آبیاری بلافاصله پس از کاشت انجام گردید و سپس با مساعد شدن هوا هر هفت روز یکبار تکرار شد. مبارزه با علف‌های هرز مزرعه نیز در سه نوبت به صورت مکانیکی و توسط دست صورت گرفت. برداشت هر مزرعه در چهار مرحله آغاز گلدهی یعنی مشاهده اولین گل در بوته‌ها (میانگین طول دوره از آغاز رشد رویشی گیاه تا مرحله مذکور 40 روز)، اواسط گلدهی یعنی نیمی از هر بوته دارای گل (میانگین طول دوره 15 روز)، گلدهی کامل یعنی کل بوته دارای گل (میانگین طول دوره 20 روز) و بذردهی (میانگین طول دوره 15 روز) انجام شد. در هر مرحله برداشت، 8 بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب، برداشت و محصول تر توزین گردید. سپس نمونه‌ها در سایه و در جریان باد خشک شدند و وزن خشک آنها بر حسب گرم محاسبه شد. متوسط وزن خشک بوته بر حسب کیلوگرم در هکتار در محاسبات استفاده گردید. به منظور استخراج اسانس، 100 گرم از برگ و سرشاخه هوایی خشک گیاهان در هر تیمار انتخاب و توسط دستگاه آسیاب خانگی تا حد پودر شدن خرد گردید. سپس به مدت دو ساعت با استفاده از روش تقطیر با آب، اسانس گیری و درصد آن تعیین شد. اسانس استخراج

<sup>1</sup> - Shimadzu

عملکرد اسانس از حاصلضرب درصد اسانس در عملکرد خشک به دست آمد. در انتها داده های به دست آمده تجزیه مرکب گردید. در این تحقیق برای انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها از نرم افزارهای SAS و MSTAT-C استفاده شد.

**نتایج و بحث**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب صفات (جدول 1) نشان داد که اثر متقابل سال در مکان بر صفات عملکرد خشک، درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد و بر درصد دو ترکیب پاراسیمن و تیمول و عملکرد تیمول در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. اثر متقابل سال در مرحله برداشت بر درصد اسانس و درصد کارواکرویل در سطح احتمال پنج درصد و بر صفات عملکرد خشک، عملکرد اسانس، درصد ترکیب های پاراسیمن، 1، 8- سینئول، بورنئول، تیمول و عملکرد دو ترکیب تیمول و کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل مکان در مرحله برداشت بر صفات عملکرد خشک، درصد اسانس، عملکرد اسانس، و عملکرد دو ترکیب تیمول و کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد و بر درصد ترکیب پاراسیمن در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. اثر متقابل سال در مکان در مرحله برداشت نیز بر صفات عملکرد خشک، درصد ترکیب های پاراسیمن، بورنئول، تیمول و کارواکرویل و عملکرد تیمول در سطح احتمال یک درصد و بر صفات درصد اسانس در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد. اثر مکان بر درصد دو ترکیب 1، 8- سینئول و کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. بر اساس نتایج جدول 2 بیشترین عملکرد خشک (2767/7 کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (36/33

کیلوگرم در هکتار)، عملکرد کارواکرویل (28/95 کیلوگرم در هکتار) و درصد بورنئول در آویشن کرمانی مربوط به مرحله بذردهی بوده که تفاوت معنی داری با سایر مراحل داشته است. درصد 1، 8- سینئول (0/72 درصد) در مرحله بذردهی گرچه از نظر آماری تفاوت معنی داری با مرحله گلدهی کامل نشان نداد ولی از نظر مقدار در این مرحله بیشتر بوده است. همچنین بیشترین درصد اسانس (1/57 درصد)، عملکرد تیمول (3/03 کیلوگرم در هکتار)، درصد تیمول (9/45 درصد) و درصد ترکیب پاراسیمن (2/67 درصد) در مرحله گل دهی کامل حاصل شده است. تحقیقات انجام شده نشان داده است که گونه های مختلف آویشن از نظر بهترین زمان برداشت جهت حصول به حداکثر عملکرد خشک و اسانس متفاوت می باشند. به عنوان مثال مک گیپسی و همکاران (1994) و اوزگون و تانسی (1998) بالاترین عملکرد سرشاخه و اسانس آویشن باغی را در مرحله گلدهی کامل گزارش کرده اند. این در حالی است که در گونه آویشن ابلق (*T. citriodorus*) حداکثر عملکرد خشک در مرحله تشکیل میوه به دست آمده است (امیدبیگی و همکاران، 1389). در گونه آویشن دنایی نیز حداکثر عملکرد اندام هوایی در مرحله گلدهی کامل گزارش شده است (اکبری نیا و همکاران 1389). در تحقیقی که بر روی گونه داروئی *T. serpyllum* (آربولا و همکاران 1994) و *T. kotschyanus* (رحیمی بیدگی و سفیدکن 1381) انجام شده بالاترین عملکرد اسانس در مرحله گلدهی کامل به دست آمده است. همچنین در تحقیقی بر روی اثر عوامل اکولوژیک بر گونه *T. pubescens* مشاهده شده است که مقدار اسانس گیاه در مرحله گلدهی بیشتر از مرحله قبل از گلدهی می باشد (عسگری 1379). اوزگون و تانسی (1998) با بررسی میزان اسانس آویشن باغی در مراحل مختلف برداشت بیان نمودند که در سال اول بیشترین میزان اسانس در

عملکرد اسانس از حاصلضرب درصد اسانس در عملکرد خشک به دست آمد. در انتها داده های به دست آمده تجزیه مرکب گردید. در این تحقیق برای انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها از نرم افزارهای SAS و MSTAT-C استفاده شد.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب صفات (جدول 1) نشان داد که اثر متقابل سال در مکان بر صفات عملکرد خشک، درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد و بر درصد دو ترکیب پاراسیمن و تیمول و عملکرد تیمول در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. اثر متقابل سال در مرحله برداشت بر درصد اسانس و درصد کارواکرویل در سطح احتمال پنج درصد و بر صفات عملکرد خشک، عملکرد اسانس، درصد ترکیب های پاراسیمن، 1، 8- سینئول، بورنئول، تیمول و عملکرد دو ترکیب تیمول و کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل مکان در مرحله برداشت بر صفات عملکرد خشک، درصد اسانس، عملکرد اسانس، و عملکرد دو ترکیب تیمول و کارواکرویل در سطح احتمال یک درصد و بر درصد ترکیب پاراسیمن در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. اثر متقابل سال در مکان در مرحله برداشت نیز بر صفات عملکرد خشک، درصد ترکیب های پاراسیمن، بورنئول، تیمول و کارواکرویل و عملکرد تیمول در سطح احتمال یک درصد و بر صفات درصد اسانس در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. بر اساس نتایج جدول 2 بیشترین عملکرد خشک (2767/7 کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (36/33



جدول ۲- مقایسه میانگین مرکب تاثیر مرحله برداشت بر صفات مورد مطالعه در آویشن کرمانی (*T. caramanicus*)

مرحله برداشت	صلکورد	درصد	صلکورد اسانس	پاراسیمین	سیترول	بوریتول	تیمول	کارواکترول	صلکورد تیمول	صلکورد کارواکترول
	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)
آغاز گلدهی	۱۲۶۸/۱۳d	۰/۸۶c	۱۰/۷۵d	۰/۴۶c	۰/۲۸b	۳/۵۸bc	۷/۳۲bc	۸۶/۰۹a	۰/۸۰d	۹/۲۵d
۵۰٪ گلدهی	۱۷۴۵/۴۷c	۱/۲۴b	۲۱/۶۲c	۰/۴۷c	۰/۲۴b	۲/۹۵c	۷/۷۸b	۸۵/۴۷a	۱/۸۴c	۱۸/۳۲c
گلدهی کامل	۱۹۳۸/۸۳b	۱/۵۷a	۳۰/۲۹b	۲/۶۷a	۰/۶۰a	۴/۳۸b	۹/۴۵a	۷۹/۶۷b	۳/۰۳a	۲۴/۴۳b
بازدهی	۳۱۶۷/۶۶a	۱/۳۱b	۳۶/۳۳a	۱/۳۷b	۰/۷۲a	۵/۷۲a	۶/۰۲c	۷۸/۲۲b	۲/۴۲b	۲۸/۹۵a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۳- مقایسه میانگین مرکب تاثیر سال برداشت مورد مطالعه در آویشن کرمانی (*T. caramanicus*)

سال	صلکورد	درصد	صلکورد اسانس	پاراسیمین	سیترول	بوریتول	تیمول	کارواکترول	صلکورد تیمول	صلکورد کارواکترول
	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)
اول	۲۱۰۹/۵۲a	۱/۳۰a	۲۷/۶۶a	۱/۲۹a	۰/۴۶a	۲/۸۵b	۸/۲۶a	۸۴/۵۳a	۲/۴۲a	۲۳/۳۷a
دوم	۱۷۵۰/۵۲b	۱/۱۹b	۲۱/۸۶b	۱/۱۹a	۰/۴۶a	۵/۴۷a	۷/۰۲b	۸۰/۱۹b	۱/۶۲b	۱۷/۲۱b

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

مرحله کامل گلدهی و بذردهی می توان به عملکرد مناسب از نظر ماده خشک و اسانس دست یافت.

اثر متقابل سال و مرحله برداشت (جدول 4) نشان داد که مرحله بذردهی سال اول با دارا بودن 3208 کیلوگرم در هکتار، بالاترین عملکرد خشک را داشته است. بر اساس نتایج حاصله بیشترین عملکرد اسانس (43/53 کیلوگرم در هکتار) و عملکرد کارواکرو (35/40 کیلوگرم در هکتار) نیز مربوط به همین مرحله در سال اول بوده است. بالاترین عملکرد تیمول (4/33 کیلوگرم در هکتار) نیز در مرحله گل دهی کامل سال اول مشاهده گردید. همچنین بیشترین درصد اسانس نیز در همین مرحله مشاهده شد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین مرکب اثر سال بر صفات مورد افزایش می یابد و این مسئله می تواند باعث کاهش اسانس گردد (گلن و همکاران 2000) لذا نتایج به دست آمده به نظر منطقی می رسد.

بر اساس مقایسه میانگین اثر متقابل مکان و مرحله برداشت (جدول 6)، آویشن کرمانی ایستگاه قهیز داران در مرحله بذردهی بیشترین عملکرد خشک (2985 کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (41/8 درصد) و عملکرد کارواکرو (33/71 کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد. همچنین درصد اسانس گیاه (1/58 درصد) و عملکرد تیمول (3/85 درصد) بالاترین مقدار را در مرحله گلدهی کامل ایستگاه قهیز داران داشت. گزارش افتخار و همکاران (2009) نیز بیشترین میزان اسانس آویشن کرمانی را در مرحله گلدهی کامل اعلام نموده است. همچنین بر اساس گزارشهای موجود بیشترین میزان اسانس جنس آویشن در مرحله گلدهی به دست می آید (امیدبگی و همکاران 1389، نژادابراهیمی و همکاران 2008 و مکی زاده تفتی و همکاران 1389). همچنین بر اساس نتایج حاصله از جدول 5 ایستگاه قهیز داران از نظر عملکرد خشک (2109/52 کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (27/64

مرحله آغاز گلدهی و در سال دوم در مرحله گلدهی کامل بدست آمده است. بنابراین آنها بیان کردند که حداکثر اسانس تنها به مرحله رشدی گیاه مربوط نشده بلکه به درجه حرارت، رطوبت، طول دوره آفتاب، جابجایی هوا و بارندگی نیز بستگی دارد. در تحقیقی در نیوزلند بالاترین عملکرد اسانس آویشن باغی پس از اتمام دوره گلدهی و معادل 22/8 کیلوگرم در هکتار به دست آمده است (مک گیپسی و همکاران 1994). همچنین بیشترین درصد اسانس گونه آویشن ابلق (T. citriodorus) در مرحله آغاز گلدهی می باشد (امیدبگی و همکاران 1389). در مجموع نتایج حاصل از این تحقیق و تحقیقات انجام شده نشان می دهد که در جنس آویشن با کامل شدن رشد گیاه و ورود آن به مطالعه (جدول 3) نیز نشان دهنده برتری سال اول نسبت به سال دوم در صفات ذکر شده است. به نظر می رسد شرایط مختلف آب و هوایی دو سال مورد بررسی یکی از دلایل این مسئله باشد. همچنین با توجه به اینکه انتقال بوته ها از رویشگاه به زمین اصلی انجام شده است لذا عدم استقرار مناسب گیاه و سازگاری اندک آن با شرایط جدید زراعی می تواند دلیلی دیگر بر این رخداد باشد. از طرفی با توجه به نتایج به دست آمده می توان بیان کرد که در این گیاه مرحله بذردهی که در حقیقت با کامل شدن دوره رشد همراه است مرحله مهمی در طول زندگی گیاه می باشد که در صورت فراهم آمدن کلیه شرایط مطلوب و مورد نیاز گیاه، امکان دسترسی به عملکرد مناسب چه از نظر عملکرد خشک و چه از نظر عملکرد اسانس و عملکرد کارواکرو را فراهم می سازد. پس در صورتی که هدف، تولید یکی از موارد ذکر شده باشد، بایستی به زمان برداشت توجه کافی گردد. از طرفی مرحله گلدهی کامل نیز جهت حصول به حداکثر درصد اسانس و عملکرد تیمول پیشنهاد می گردد. با توجه به اینکه هر چه رشد گیاه بیشتر گردد میزان بافت های چوبی آن

بالاترین عملکرد تیمول نیز در مرحله گلدهی کامل سال اول ایستگاه قهیز داران (5 کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید.

در مجموع بر اساس نتایج حاصله می توان بیان نمود که آویشن کرمانی جهت تولید عملکرد مناسب از نظر ماده خشک، اسانس و کارواکرول نیاز به کامل نمودن دوره رشدی خود داشته و بهتر است در مرحله بذردهی برداشت گردد. در این گیاه مرحله گلدهی کامل بیشترین درصد اسانس و عملکرد تیمول را تولید خواهد کرد. لذا بسته به هدف تولید کننده بایستی به مرحله برداشت توجه خاصی مبذول گردد. همچنین ترکیبات اسانس در سال‌های مختلف و مکان‌های مختلف تفاوتی خواهند داشت و تنها مقادیر آنها ممکن است تغییر کند. ولی این مسئله در مراحل مختلف برداشت صادق نیست و بعضی از ترکیبات ممکن است در یک مرحله وجود نداشته باشند. از طرفی شرایط آب و هوایی و اقلیمی مناسب گیاه بویژه شرایط مشابه رویشگاه اصلی، جهت رشد و تولید مطلوب آن از اهمیت خاصی برخوردار می باشد بنابراین بهتر است در مناطقی با شرایط آب و هوایی مشابه با رویشگاه اصلی کشت شود.

کیلوگرم در هکتار)، درصد اسانس ( $1/30$  درصد) و عملکرد کارواکرول ( $22/86$  کیلوگرم در هکتار) نسبت به ایستگاه شهید فزوه در سطح بالاتری قرار داشته است. همچنین درصد دو ترکیب تیمول و کارواکرول و عملکرد آنها در ایستگاه قهیز داران بالاتر از ایستگاه شهید فزوه مشاهده شده است. یکی از دلایل اصلی این مسئله می تواند تفاوت شرایط آب و هوایی و اقلیمی دو ایستگاه باشد. با در نظر گرفتن شباهت های موجود بین شرایط اقلیمی رویشگاه اصلی این گیاه با شرایط آب و هوایی ایستگاه قهیز داران و تفاوت قابل توجه آن با شرایط اقلیمی ایستگاه شهید فزوه به نظر می رسد این گیاه در ایستگاه قهیز داران بهتر رشد نموده و توانسته است سازگارتر شود. این در حالی است که ایستگاه شهید فزوه با اقلیمی متفاوت نتوانسته نیازهای اصلی گیاه را برآورده سازد.

اثر متقابل مکان و سال نشان داد که در مجموع بیشترین عملکرد خشک ( $2205$  کیلوگرم در هکتار)، درصد اسانس ( $1/34$  درصد)، عملکرد اسانس ( $3/23$  کیلوگرم در هکتار)، عملکرد تیمول و کارواکرول (به ترتیب  $3/85$  و  $23/52$  کیلوگرم در هکتار) و درصد ترکیب پاراسیمن ( $1/66$  درصد) مربوط به سال اول ایستگاه قهیز داران بود (جدول 7).

مقایسه میانگین اثر متقابل سال، مکان و مرحله برداشت (جدول 8) نشان داد که بیشترین عملکرد خشک ( $3350$  کیلوگرم در هکتار) در مرحله بذردهی سال اول ایستگاه قهیز داران به دست آمد که تفاوت معنی داری با ایستگاه شهید فزوه ( $3227$  کیلوگرم در هکتار) در همان سال نداشت. بالاترین درصد اسانس در مرحله گلدهی کامل به دست آمد که بیشترین آن در سال دوم ایستگاه شهید فزوه ( $1/7$  درصد) مشاهده شد و تفاوت معنی داری با سال قبل همین ایستگاه ( $1/6$  درصد) نشان نداد. بالاترین عملکرد کارواکرول مربوط به مرحله بذردهی در ایستگاه قهیز داران بود که در دو سال مورد آزمایش تفاوت معنی داری نشان نداد.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل سال و مرحله برداشت بر صفات مورد مطالعه در آویشن کرمانی (*T. caramanticus*)

عملکرد کارواکرون (kg/ha)	عملکرد تیمول (kg/ha)	عملکرد تیمول (kg/ha)	کارواکرون (C)	تیمول (C)	پوریتول (C)	سینتول (C)	درصد		عملکرد عملیات (kg/ha)	عملکرد عملیات (C)	عملکرد عملیات (kg/ha)	سال	مرحله برداشت
							پاراسیمن (C)	اسانس (C)					
۱۰/۹۵d	۱/۲۰cd	۱۲/۰۰bcd	۹/۲۸b	۴/۱۶bc	۰/۲۳c	۰/۳۳c	۱۳/۱۲d	۰/۹۱d	۱۴۵۷/۰d	۱	۱۴۵۷/۰d	۱	آغاز گلدهی
۱۷/۵۳c	۳/۲۷b	۷۹/۸۲cde	۱۳/۵۲a	۲/۸۴c	۰/۳۳c	۰/۵۰c	۲۲/۳۳c	۱/۱۴c	۱۹۴۹/۰c	۱	۱۹۴۹/۰c	۱	۵۰٪ گلدهی
۲۳/۹۶b	۴/۳۳a	۷۴/۲۲e	۱۲/۳۳a	۳/۹۴bc	۰/۸۸b	۴/۶۲a	۳۲/۲۰b	۱/۵۲a	۲۰۹۱/۰bc	۱	۲۰۹۱/۰bc	۱	گلدهی کامل
۲۵/۴۰a	۴/۰۲a	۷۹/۱۱cde	۹/۳۶b	۴/۴۴bc	۰/۰۰c	۰/۲۷c	۴۲/۵۲a	۱/۳۶b	۳۲۰۸/۰a	۱	۳۲۰۸/۰a	۱	بدرهی
۷/۵۵e	۰/۴۱e	۸۹/۱۹ab	۵/۳۵c	۳/۰۰c	۰/۲۵c	۰/۴۴c	۸/۳۷e	۰/۸۲d	۹۸۰/۰e	۲	۹۸۰/۰e	۲	آغاز گلدهی
۱۹/۱۵c	۰/۴۱e	۹۱/۱۰a	۲/۲۳d	۳/۰۶c	۰/۲۴c	۰/۴۳c	۲۰/۹۱c	۱/۳۲b	۱۴۱۲/۰d	۲	۱۴۱۲/۰d	۲	۵۰٪ گلدهی
۲۴/۹۰b	۱/۲۳c	۸۵/۱۱abc	۵/۵۵c	۴/۸۳b	۰/۳۳c	۰/۲۷c	۲۸/۲۹b	۱/۶۲a	۱۷۸۷/۰cd	۲	۱۷۸۷/۰cd	۲	گلدهی کامل
۲۲/۵۰b	۰/۸۱de	۷۷/۲۳de	۲/۶۸d	۷/۰۰a	۱/۴۵a	۱/۴۵a	۲۹/۱۲b	۱/۳۶b	۲۳۲۷/۰b	۲	۲۳۲۷/۰b	۲	بدرهی

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۵- مقایسه میانگین ترکیب قانر مکان بر صفات مورد مطالعه در آویشن کرمانی (*T. caramanticus*)

عملکرد کارواکرون (kg/ha)	عملکرد تیمول (kg/ha)	عملکرد تیمول (kg/ha)	کارواکرون (C)	تیمول (C)	پوریتول (C)	سینتول (C)	درصد		عملکرد عملیات (kg/ha)	عملکرد عملیات (C)	عملکرد عملیات (kg/ha)	مکان
							پاراسیمن (C)	اسانس (C)				
۲۳/۲۷a	۲/۴۲a	۸۴/۵۲a	۸/۲۳a	۲/۸۵b	۰/۴۶a	۱/۲۹a	۳۷/۶۴a	۱/۳۰a	۲۱۰۹/۵۲a	۱	۲۱۰۹/۵۲a	ایستگاه قهیز داران
۱۷/۲۱b	۱/۲۶b	۸۰/۱۹b	۷/۰۶b	۵/۴۷a	۰/۴۶a	۱/۹۴a	۲۱/۸۶b	۱/۹۴b	۱۷۵۰/۵۲b	۱	۱۷۵۰/۵۲b	ایستگاه شهید فزوه

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل مکان و مرحله برداشت بر صفات مورد مطالعه در آویشن کرمانی (*T. caramanticus*)

مرحله برداشت	مکان	عملکرد خشک (kg/ha)	درصد اسانس (%)	عملکرد اسانس (kg/ha)	پاراسمین (%)	میتول (%)	بوزنتول (%)	کارواکربول (C)	عملکرد تیمول (kg/ha)	عملکرد کارواکربول (kg/ha)
آغاز گلدهی	فهبز داران	12970f	705c	3350d	030d	074c	7176e	6105cde	0791c	1194d
75% گلدهی	فهبز داران	18340d	745b	2698c	062d	033bc	7105e	10111ab	2774b	2038b
گلدهی کامل	فهبز داران	23190c	758a	3957b	301a	052ab	7144e	10442a	3785a	3096a
بلوردهی	فهبز داران	29870a	740c	4779a	733c	084a	7533c	5196de	2188b	3371a
آغاز گلدهی	شهبذ فزوه	12450f	068d	802e	063d	043bc	500bc	8096cd	070c	606e
75% گلدهی	شهبذ فزوه	16470de	703c	1656d	031d	074c	3785cd	544e	073c	1430d
گلدهی کامل	شهبذ فزوه	15570e	756ab	2401c	232b	067ab	6111ab	8476abc	221a	1790c
بلوردهی	شهبذ فزوه	25570e	750ab	3884ab	751c	060ab	6191a	6108de	2166b	3011a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل سال و مکان بر صفات مورد مطالعه در آویشن کرمانی (*T. caramanticus*)

سال	مکان	عملکرد خشک (kg/ha)	درصد اسانس (%)	عملکرد اسانس (kg/ha)	پاراسمین (%)	میتول (%)	بوزنتول (%)	کارواکربول (C)	عملکرد تیمول (kg/ha)	عملکرد کارواکربول (kg/ha)
۱	فهبز داران	22050a	734a	2923a	766a	034a	726c	1760a	377a	2352a
۱	شهبذ فزوه	21970a	713b	2636a	728ab	037a	544a	10116a	2165b	2040a
۲	فهبز داران	20210a	726ab	2610a	092b	058a	344b	393b	707c	2372a
۲	شهبذ فزوه	129670b	726ab	1735b	710ab	055a	550a	3788b	070c	1403b

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل سال، مکان و مرحله برداشت بر صفات مورد مطالعه در آویشن کرمانى (*T. carmanicus*)

مرحله برداشت	سال	مکان	صلکرد خشک (kg/ha)	درصد اسانس (%)	صلکرد اسانس (kg/ha)	پاراسمین (C)	بورتول (C)	تیدول (C)	کارواکرول (C)	صلکرد تیدول (kg/ha)	صلکرد کارواکرول (kg/ha)
آغاز گلدهی	۱	قنبر داران	۱۴۳۰/۴	۱/۱۴e	۱۴۸۸/۴def	۰/۰۰e	۱/۸۴c	۸/۵۷cd	۸۶/۸۳abc	۱/۸۸de	۱۴/۸۸fg
۵۰٪ گلدهی	۱	قنبر داران	۱۹۳۳/۰e	۱/۴۱d	۲۷/۲۴c	۱/۰۰d	۰/۹۱cde	۱/۵۱a	۷۴/۶۴de	۵/۰۵a	۲۰/۳۵de
گلدهی کامل	۱	قنبر داران	۲۲۶۵/۰cd	۱/۶۲ab	۳۶/۸۰b	۵/۶۳a	۳/۵۷bc	۱۳/۴۴b	۷۵/۶۸de	۵/۰۰a	۳۷/۸۴c
بذردهی	۱	قنبر داران	۳۳۵۰/۰a	۱/۱۳e	۳۸/۰۰a	۰/۰۰e	۰/۵۲e	۹/۰۰c	۸۵/۰۳abcd	۳/۸۳b	۳۳/۰۰a
آغاز گلدهی	۱	شهبه فزوه	۱۸۷۱/۰e	۰/۶۲g	۱۷/۳۴f	۰/۸۷d	۰/۶۴cd	۱/۰۰c	۷۹/۱۸bcde	۱/۱۳def	۹/۰۳g
۵۰٪ گلدهی	۱	شهبه فزوه	۱۹۶۵/۰e	۰/۸۷f	۱۷/۴۰de	۰/۰۰e	۰/۰۰e	۸/۵۴cd	۸۵/۰۳abcd	۱/۴۸d	۱۴۷/۰f
گلدهی کامل	۱	شهبه فزوه	۱۹۱۶/۰e	۱/۴۴cd	۳۷/۶۰c	۳/۷۰b	۰/۸۵bc	۱۳/۲۹b	۷۲/۸۷e	۳/۶۶b	۲۰/۰۸de
بذردهی	۱	شهبه فزوه	۳۰۶۷/۰a	۱/۱۰e	۳۳/۸۳b	۰/۵۵de	۰/۰۰e	۸/۸۳cd	۷۳/۲۰e	۲/۰۷c	۲۴/۶۹d
آغاز گلدهی	۲	قنبر داران	۱۳۳۹/۰f	۰/۰۰f	۱۲/۱۰ef	۰/۶۰de	۰/۳۸de	۶/۵۲efg	۹۰/۴۸a	۰/۵۵def	۱۱/۰۱fg
۵۰٪ گلدهی	۲	قنبر داران	۱۷۵۲/۰e	۱/۴۱bcd	۲۶/۱۰c	۰/۳۵de	۰/۲۰de	۱/۷۱g	۹۳/۴۸a	۰/۳۲ef	۲۲/۴۱cd
گلدهی کامل	۲	قنبر داران	۲۳۷۳/۰bc	۱/۵۴abcd	۳۶/۳۵b	۰/۴۰de	۰/۱۴de	۷/۴۵cde	۹۳/۸۷a	۲/۶۹c	۳۰/۰۸ab
بذردهی	۲	قنبر داران	۲۶۲۱/۰b	۱/۳۰de	۳۴/۰۷b	۲/۶۶c	۱/۶۹a	۲/۰۳g	۸۸/۳۱ab	۰/۶۳def	۳۶/۰۸a
آغاز گلدهی	۲	شهبه فزوه	۶۲۰۰g	۰/۸۵fg	۴/۶۶g	۰/۳۸de	۰/۲۳de	۶/۱۸def	۸۷/۹۰ab	۰/۲۸f	۴/۰۹b
۵۰٪ گلدهی	۲	شهبه فزوه	۱۳۳۲/۰f	۱/۱۸e	۱۵/۷۳def	۰/۶۳de	۰/۳۶de	۳/۳۵g	۸۸/۷۳ab	۰/۳۸ef	۱۳/۸۹f
گلدهی کامل	۲	شهبه فزوه	۱۲۰۰/۰f	۱/۷۰a	۲۰/۴۳d	۰/۹۴d	۰/۵۰cde	۳/۶۵fg	۷۶/۶۵cde	۰/۸۵def	۱۵/۷۱ef
بذردهی	۲	شهبه فزوه	۲۰۳۳/۰de	۱/۴۰d	۲۸/۶۱c	۲/۶۷c	۱/۲۱a	۶/۶۶a	۷۸/۳۳bcde	۱/۰۰def	۲۲/۴۱d

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

## منابع مورد استفاده

- اکبری نیا، شریفی عاشورآبادی ا و میرزا م، 1389، بررسی عملکرد، میزان و ترکیب های اصلی آویشن دنايي (*Thymus daenensis* Celak.) کشت شده در قزوین، تحقیقات گیاهان داروئی و معطر ایران، جلد 26، شماره 2، صفحه های 205 تا 212.
- الوندی م. 1375. بررسی مورفولوژی و فیتوشیمیایی گیاه *T. daenensis*. پایان نامه دکترای داروسازی، دانشکده داروسازی، دانشگاه اصفهان.
- امیدبگی ر، فتاحی ف، فتاحی ف و کریم زاده ق، 1389. تاثیر زمان برداشت بر عملکرد پیکر رویشی و میزان اسانس گیاه داروئی آویشن ابلق (*Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb)، تحقیقات گیاهان داروئی و معطر ایران، جلد 26، شماره 3، صفحه های 317 تا 325.
- رحیمی بیدگی ا و سفیدکن ف. 1381، بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) در دوره رشد گیاه و با روشهای مختلف تقطیر، فصلنامه گیاهان داروئی، جلد 15، صفحه های 1 تا 22.
- سعید فر م. 1371. پوشش گیاهی خوانسار - فریدن، شماره 90، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- عسکری ف. 1379. بررسی عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت و کمیت اسانس *Thymus pubescens* و تعیین فعالیت آنزیمهای پراکسیداز و نیترات ردوکتاز در آن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران.
- قاسمی دهکردی، ن. 1381. فارماکوپه گیاهی ایران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت غذا و دارو. 395 صفحه.
- مکی زاده تفتی م، نقدی بادی ح، رضازاده ش، اجنی ع و کدخدا ز. 1389. ارزیابی خصوصیات گیاهشناسی و بازده و اجزای اسانس اکوتیپ های آویشن کرمانی (*Thymus caramanicus*) در ایران. فصلنامه گیاهان داروئی، جلد 9، شماره 4، صفحه های 57 تا 65.
- نیک آور ب، مجاب ف، و دولت آباد، ر. 1383. بررسی اجزای تشکیل دهنده اسانس سر شاخه های گلدار آویشن دنايي، فصلنامه گیاهان داروئی، سال چهارم، شماره 13، صفحه های 45 تا 49.
- Adams RP, 1995. Identification of Essential Oil components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. Allured Publishing Crop., USA, 750p.
- Arrebola ML, Navarro MC, Jimenez J and Ocana FA, 1994. Yield and composition of the essential oil of *Thymus serpylloides* subsp. *Serpiloides*. Phytochemistry, 36: 67-72.

- Davies NW, 1990. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and carbowax 20M phases. *Journal Chromatography*, 503, 1-24.
- Eftakhar F, Nariman F, Yousefzadi M, Hadian, J and Nejad Ebrahimi S, 2009, Anti- *Helicobacter pylori* activity and essential oil composition of *Thymus caramanicus* from Iran. *Natural Products Communications*. 4(8): 1139- 1142.
- Glenn W, Greshenzon J and Croteau B, 2000. Distribution of peltate glandular trichomes on developing leaves of peppermint. *Plant Physiology*, vol 124, pp. 655-663.
- McGimpsey JA, Douglas MH, Van Klink JW, Beagurgard DA and Perry NB, 1994. Seasonal variation in essential oil yield and composition from naturalized *Thymus vulgaris* L. in New Zealand. *Flavour Fragrance*, 9: 347- 352.
- Nickavar B, Mojab F. and Dolat Abadi R. 2005. Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. *Food Chemistry*., 90: 609 - 611.
- Nejad Ebrahimi S, Hadian M, Mir Jalali H, Sonboli A, Yousefzadi M, 2008. Essential oil composition and antibacterial activity of *T. caramanicus* at different phenological stages. *Food Chemistry*, 110,(4): 927-931.
- Ozguven M and Tansi S, 1998. Drug yield and essential oil of *Thymus vulgaris* L. as influenced by ecological and ontogenetical variation. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 537-542.
- Rechinger KH and Hedge IC, 1986 .Umbelliferae. In: Rechinger. K. H .*Flora Iranica*. Graz: Akademische Druck – u Verlagsanstalt, 162: 596p.
- Rustaiyan A, Masoudi S, Monfared A, Kamalinejad M, lajevardi T, Sedaghat S, and Yari M. 2000. Volatile constituents of three *Thymus* species grown wild in Iran. *Planta Medica* 66: 197- 198.
- Shibamoto T, 1987. Retention indices in essential oil analysis, 259- 274, In: Sandra, P. and Bicchi, C., (Eds.), *Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis*, Dr Alfred Huethig Verlag, New York, 748p.