

## ارزیابی اکوفیتوشیمیایی تاکسون‌های جنس آویشن (*Thymus spp*) منطقه حفاظت شده اشترانکوه استان لرستان

### Investigation of *Thymus taxa* in “Oshtoran-koh” protected area, Lorestan Province and comparison of their effective compounds

الهام فاریابی<sup>۱\*</sup>، حدیث زارع منش<sup>۱</sup>، علی اشرف جعفری<sup>۲</sup>، زهرا مرزبان<sup>۳</sup>

۱. گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، (نگارنده مسئول)
۲. ستاد پژوهش، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران.
۳. دانش آموخته گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۸ - شناسانه برنمود: 10.22092/mpt.2022.358749.1100

#### چکیده

فاریابی، ا.، زارع منش، ح.، اشرف جعفری، ع.، مرزبان، ز.، ارزیابی اکوفیتوشیمیایی تاکسون‌های جنس آویشن (*Thymus spp*) منطقه حفاظت شده اشترانکوه استان لرستان

نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران، دوره ۴ - شماره ۲ - پیاپی ۷- پائیز و زمستان ۱۴۰۰ صفحه: ۴۳-۳۳

در این مطالعه تاکسون‌های آویشن اشترانکوه در فصل بهار و مرحله گلدهی جمع‌آوری و با استفاده از منابع فلور قهرمان و رشینگر شناسایی شدند. از گونه *Thymus daenensis* Celak یک جمعیت (CEF70) و از گونه *Thymus serpyllum L. var. squarrosus (Fisch et Mey) Boiss* دو جمعیت (CEF<sub>10a</sub> و CEF<sub>10b</sub>) مشاهده و ثبت شدند. بررسی پروفایل ترکیبات فلاونوئیدی نشان داد که هر دو گونه *Thymus* دارای فلاون C-O & C گلوکوزیدها، فلاونوئید سولفات‌ها و فاقد آگلیکون‌ها بودند. گونه‌های مورد بررسی از این جنس دارای فلاونوئیدهای ایزورامتین، کامفرول، لوتئولین، میرستین، اوربتین و روتین بودند. گونه *T. daenensis* دارای نارنجین نیز بوده و گونه *T. serpyllum var. squarrosus* دارای فلاونوئیدهای آپیزین، کریسین، جنستین، کوئرستین و ویتکسین بود. آنالیز ترکیبات اسانس نیز نشان داد که از گیاه *Thymus daenensis*، 26 نوع ترکیب جداسازی و در این میان مونوترپن‌ها با ۹۰/۹۵ درصد بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند. در بین ترکیبات مونوترپن، گاما-ترپین (۳۶/۹۸ درصد) و پی-سیمن (۲۶/۸۷ درصد) بالاترین درصد را داشتند. ترکیبات جداسازی شده از *Thymus serpyllum var. squarrosus* در جمعیت‌های (CEF<sub>10a</sub>) و (CEF<sub>10b</sub>) نیز نشان داد که مونوترپن‌ها بیشترین سهم نسبی را در بین اجزای اسانس این گونه داشتند. مونوترپن‌های هر دو جمعیت شامل توجن، آلفا پینن، بتا پینن، بتا میرسن، آلفا ترپینن، گاما ترپینن، ۸، ۱ سیننول، بورننول و تیمول بود. هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی و مقایسه گونه‌های بومی آویشن (*Thymus spp*) موجود در منطقه حفاظت شده اشترانکوه استان لرستان براساس تنوع فیتوشیمیایی مواد موثره آنها به منظور استفاده بهتر و حفاظت بیشتر این گیاهان می‌باشد

کلمات کلیدی: آویشن، متابولیت‌های ثانویه، فلاونوئید، اسانس، اشترانکوه

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: e\_faryabi@pnu.ac.ir

## مقدمه:

(2013) و اثرات آنتی‌اکسیدان، ضد رادیکال آزاد و سیتوتوکسیک است (Zarshenas and Krenn 2015). اسانس‌ها ترکیبات ترپنوئیدی بوده که واحدهای سازنده آن‌ها (ایزونوئیدها) هستند (Noroozi et al. 2017). دوازده ترکیب آروماتیک فعال از جمله ترپن‌ها از این گیاه جداسازی شده‌اند. تیمول بیشترین مقدار ترکیبات فعال آن را تشکیل می‌دهد و بقیه ترکیبات بسیار کم هستند (Sonmezdag et al. 2016). مونوترپن‌های هیدروکربنی، مونوترپن‌های اکسیژن‌دار، سسکوئی ترپن‌های هیدروکربنی، ترکیبات سیس‌پی‌پریتون اپوکسید، پی‌پریتون، کارون، پولگون، آلفا ترپنه‌ال، متون، سینئول، نپتالاکتون، پینن، بتا- کاریوفیلن، ژرماکرن و لیمونن به عنوان ترکیبات اصلی موجود در اسانس این گیاهان معرفی شده‌اند (Akhbar et al. 2016). منطقه اشترانکوه لرستان یکی از مناطق حفاظت شده کشور می‌باشد که علی‌رغم غنای پوشش گیاهی و کاربردهای گسترده و گوناگون بومی و منطقه‌ای این گیاهان به عنوان غذا و دارو، تاکنون مطالعه مشخصی بر روی تنوع گونه‌ای آویشن در این منطقه صورت نگرفته است؛ لذا هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی و مقایسه تاکسون‌های بومی آویشن (*Thymus spp*) موجود در منطقه حفاظت شده اشترانکوه استان لرستان بر اساس تنوع فیتوشیمیایی مواد موثره آنها به منظور استفاده بهتر و حفاظت بیشتر این گیاهان می‌باشد.

گیاه دارویی آویشن (*Thymus*) از خانواده نعناعیان (Lamiaceae=Labiatae) دارای ۲۳۶ جنس و تقریباً ۷۱۷۳ گونه در سراسر جهان است. نعناعیان در ایران دارای حدود ۴۶ جنس و ۴۰۶ گونه، که ۱۶۵ گونه بومی ایران و ۲۳ گونه از این خانواده بومی استان لرستان هستند. گیاه آویشن از شناخته شده‌ترین و پرکاربردترین گیاهان دارویی در دنیا است که به جهت سازش بالا با بسیاری از اقلیم‌ها، در تمام دنیا گسترش یافته است (Talebian et al. 2016). آویشن (*Thymus spp.*) از نظر ترکیبات شیمیایی نیز بسیار مهم بوده و دارای تیمول<sup>۱</sup>، کارواکرول<sup>۲</sup>، سیمن<sup>۳</sup>، آلفا- پینن<sup>۴</sup>، بورنئول<sup>۵</sup>، لینالول<sup>۶</sup> و بورنیل آستات<sup>۷</sup> می‌باشد. خانواده نعناعیان به دلیل وجود مقدار زیاد ترکیبات شیمیایی مثل آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، استرول‌ها، ساپونین‌ها، تانن‌ها ترپنوئیدها و گلیکوزیدهای آنتراکوئین شناخته شده هستند، که برخی خواص درمانی این گیاهان به دلیل وجود این ترکیبات فیتوشیمیایی است (Asghari et al. 2017). یکی از گونه‌های آویشن، گونه *T. daenensis* می‌باشد که به دلیل داشتن متابولیت‌های ثانویه متعدد و ترکیبات غیر فرار مانند ساپونین‌ها، تانن‌ها، فلاونوئیدها و اسانس‌های روغنی دارای اثرات بیولوژیک فراوان مانند ضدقارچ *Aspergillus flavus* که تولیدکننده‌ی آفلاتوکسین است (Gorran et al.)

- 1 Thymol
- 2 carvacrol
- 3 Cymene
- 4  $\alpha$ -Pinene
- 5 Borneol
- 6 Linalool
- 7 Bornyl Acetate

## مواد و روش‌ها

### مطالعات هرباریومی و پراکنش جغرافیایی

جمع‌آوری دو گونه از جنس *Thymus* از خانواده‌ی نعناع در منطقه اشترانکوه لرستان در فصل بهار و مرحله گلدهی انجام شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری، کدگذاری و اطلاعات مربوط به آن‌ها ثبت گردید. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger *et al.* 1982)، فلور رنگی ایران (Ghahraman, 1975-2008) و فلور ایران (Jamzad, 2012) شناسایی و برچسب‌گذاری گردیدند. نمونه‌های هرباریومی از هرگونه تهیه و به‌عنوان شاهد در هرباریوم دانشگاه اراک نگهداری شدند. در نهایت در این مطالعه دو گونه از جنس آویشن شامل *Thymus daenensis* Celak و *Thymus serpyllum L. var. squarrosus* (Fisch et Mey) Boiss شناسایی شد که از گونه *Thymus daenensis* یک جمعیت و از گونه *Thymus serpyllum var. squarrosus* دو جمعیت (CEF<sub>10a</sub> و CEF<sub>10b</sub>) مشاهده و ثبت شدند. محل نمونه‌برداری، ارتفاع و مختصات جغرافیایی هریک از تاکسون‌ها در

جدول ۱ آمده‌است.

### روش استخراج و شناسایی فلاونوئیدها در گیاهان مورد مطالعه

جهت استخراج فلاونوئیدها، عصاره گیاهی با اتانول ۷۰ درصد استخراج و به مدت ۲ دقیقه در بن‌ماری در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد جوشانده شدند. سپس به مدت ۲۴ ساعت در دمای آزمایشگاه قرار گرفتند. پس از آن محلول رویی هر لوله، درون شیشه ساعت‌های برچسب دار ریخته شده و جهت تبخیر به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت زیر هود قرار گرفتند. فلاونوئیدهای موجود در هر عصاره با استفاده از کروماتوگرافی کاغذی دو بعدی نزولی و کروماتوگرافی لایه نازک طبق روش‌های گزارش شده جدا و شناسایی شدند (Markham, 1982). در ادامه کروماتوگرام‌ها خشک و با اشعه UV در طول موج ۳۶۶ نانومتر خوانده شدند. مقادیر RF برای هر لکه محاسبه و با مقایسه با استانداردهای مورد استفاده فلاونوئیدها شناسایی شدند و غلظت هر یک از آنها بر اساس ابعاد لکه‌ها و شدت رنگ آنها در طول موج 366 nm با استفاده از Chromatographic Map & UV

جدول ۱- جدول نمونه برداری گیاهی گونه‌های مورد مطالعه از اشترانکوه استان لرستان

نام علمی	نام فارسی	عرض جغرافیایی طول جغرافیایی	محل جمع‌آوری	ارتفاع (m)
<i>Thymus daenensis</i> Celak.	آویشن دنایی	49°15'14.5"E 33°24'31.4"N	قلعه رستم	۲۲۳۵
<i>Thymus serpyllum L. var. squarrosus</i> (Fisch et Mey) Boiss (CEF10a)	سوسن بر کوهی	49°11'27.8"E 33°11'06.7"N	شول آباد	۲۲۸۱
<i>Thymus serpyllum L. var. squarrosus</i> (Fisch et Mey) Boiss (CEF 10b)	سوسن بر کوهی	49°26'36.0"E 33°18'28.6"N	تونل برفی	۲۱۸۸

(Chromatography/Mass Spectrophotometer نیز تزریق شده و طیف جرمی ترکیب‌ها به دست آمد و با استفاده از شاخص بازداری (Retention Index)، بررسی طیف‌های جرمی و مقایسه آن‌ها با طیف‌های مرجع، شناسایی هر یک از اجزای اسانس انجام شد (Adams, 2001).

### نتایج و بحث:

#### بررسی ترکیبات فلاونوئیدی گونه‌های

##### مورد بررسی

نتایج بررسی ترکیبات فلاونوئیدی تاکسون‌های مورد مطالعه به روش کروماتوگرام‌های کاغذی دوبعدی نشان داد هر دو گونه مورد بررسی دارای فلاونوئید سولفات‌ها و فلاون C & C/O گلیکوزیدها و فاقد آگلیکون‌ها بودند (جدول ۲). همچنین نتایج بررسی ترکیبات به روش کروماتوگرافی لایه نازک نیز نشان داد (جدول ۲) که آپیزین<sup>۸</sup> تنها در *Thymus serpyllum* به مقدار کمی موجود بود. کریسین<sup>۹</sup> و ویتکسین<sup>۱۰</sup>، تنها در نمونه *Thymus serpyllum* به مقدار متوسط مشاهده شد. جنستین<sup>۱۱</sup> به مقدار خیلی کمی تنها در *Thymus serpyllum* وجود داشت. ایزورامنتین<sup>۱۲</sup>، کامفرول<sup>۱۳</sup> و لوتولین<sup>۱۴</sup> در هر دو گونه به مقدار کمی موجود بود. مورین<sup>۱۵</sup>، رامنتین<sup>۱۶</sup> و تریسین<sup>۱۷</sup> در هر دو گونه مورد بررسی یافت نشد. نارنجین<sup>۱۸</sup> تنها در گونه

8 Apigenin

9 Chrysin

10 Vitexin

11 Gensitin

12 Isorhamnetin

13 Kaempferol

14 Luteolin

15 Morine

16 Rhamnetin

17 Tricin

18 Narengenin

Spectroscopy اندازه‌گیری شد (Mabry et al., 1970; Markham, 1982). شناسایی و ارزشیابی نهایی به وسیله RF، از روی ترسیم کروماتوگرافی، اندازه‌گیری لکه‌های منظم دارای hRf یکسان، نقشه کروماتوگرافی، مکان و رنگ لکه، طیف‌ها و با مراجعه به منابع موجود صورت گرفت.

#### روش استخراج و شناسایی اسانس در

##### گیاهان مورد مطالعه

به منظور بررسی ترکیبات اسانس گونه‌های مورد بررسی، ۲۰۰ گرم گیاه خشک از هر گونه خرد و آسیاب شده و سپس با استفاده از دستگاه هداسپیس (Head space)، اسانس روغنی و فرار گیاه استخراج گردید. Headspace GC یک روش آماده سازی نمونه برای تعیین ترکیبات فرار در نمونه های جامد و مایع است. در این روش فقط فاز گاز بالای نمونه وارد ستون میشود. اسانس به دست آمده از هر گیاه با سولفات سدیم خشک، آبگیری و پس از عبور از میکروفیلتر ۰/۴۵ در ظرف شیشه‌ای تیره برچسب دار ریخته شده و به دور از نور خورشید در دمای ۴ درجه سانتیگراد تا زمان شناسایی و تعیین ترکیبات شیمیایی نگه‌داری شدند (Sefidkon and Rahimi Bidgoli 2002). در ادامه، نمونه آماده شده اسانس، در شرکت معیار دانش پارس دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق شد و مناسب‌ترین برنامه ریزی دمایی ستون برای جداسازی کامل ترکیبات اسانس تعیین گردید. سپس اسانس به دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف نگار جرمی (Gas

پروتوکاتکوئیک اسید هگزوزید، آپجین ۶، ۸-دی-سی- گلیکوزید، نارنجین، لوتولین-O-دیگلوکورونیک، کامفرول-O-گلوکوزونید، رزماریک اسید گلوکوزید، آپجین O-گلوکوزونید و متیل کامفرول-O-رتینوزید گزارش شده‌اند (Sonmezdag et al. 2016).

### بررسی ترکیبات اسانس گونه‌های مورد بررسی

#### آنالیز اسانس گونه *Thymus daenensis*

نتایج حاصل از آنالیز GC/MS در جدول ۳ نشان می‌دهد که ۲۶ نوع ترکیب از اسانس گیاه *Thymus daenensis* جداسازی شده است. مونوترپن‌ها با (۹۰/۹۵ درصد) درصد بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند. در بین ترکیبات مونوترپن، گاما-ترپین<sup>۲۳</sup> (۳۶/۹۸ درصد) و پی-سیمن<sup>۲۴</sup> (۲۶/۸۷ درصد) بالاترین درصد را داشتند. پس از مونوترپن‌ها به ترتیب آلدئیدها با ۹/۳۸ درصد، الکل‌ها با ۱/۹۵ درصد، آلکان‌ها با ۰/۶۰ درصد و کتون‌ها با ۰/۳۱ درصد در این گونه آویشن مشاهده گردیدند. همچنین نتایج این پژوهش وجود تیموکوینون، تیمول و کارواکرول را در این گونه نشان داد. به علاوه سسکویی‌ترین‌ها با (۰/۶۰ درصد) ترانس ساینین هیدرات نیز در این گونه یافت گردیدند.

#### آنالیز اسانس در واریته (CEF<sub>10a</sub>)

##### *T. serpyllum* var. *squarrosus*

نتایج حاصل از آنالیز اسانس در واریته *Thymus serpyllum* var. *squarrosus* به روش GC/MS در جدول شماره ۳ نشان داد که ۲۹ نوع ترکیب از اسانس گیاه *Thymus serpyllum* var. *squarrosus* (CEF<sub>10a</sub>) جداسازی شده است.

23 γ-Terpinene

24 p-Cymene

*Thymus daenensis* Celak به مقدار کمی موجود بود اورینتین<sup>۱۹</sup> در گونه *Thymus daenensis* Celak به مقدار متوسط و در گونه *Thymus serpyllum* به مقدار فراوان یافت شد. میرستین<sup>۲۰</sup> و کوئرستین<sup>۲۱</sup> تقریباً در هر دو گونه به مقدار فراوانی یافت شد. هر دو گونه‌ی *Thymus* دارای فلاون C-O & C گلوکوزیدها، فلاونوئید سولفات‌ها و فاقد آگلیکون‌ها بودند. گونه‌های مورد بررسی از این جنس دارای فلاونوئیدهای ایزورامنتین، کامفرول، لوتولین، میرستین، اورینتین و روتین<sup>۲۲</sup> بودند. براساس نتایج مطالعه حاضر، گونه *T. daenensis* دارای نارنجین نیز بوده و گونه *T. serpyllum* var. *squarrosus* دارای فلاونوئیدهای آپژنین، کریسین، جنستین، کوئرستین و ویتکسین است. ترکیبات فلاونوئیدی گونه‌های بررسی شده نشان داد که هشت نوع ترکیب فنلی از *Thymus serpyllum* شناسایی و اندازه‌گیری شد که لوتولین VO- گلیکوزید و اسید رزماریک بیشترین نسبت را دارا بودند (Sonmezdag et al. 2016). بررسی مطالعات محققان نیز نشان داد که لوتولین، گلوکوزونید از گونه‌های *T. willdenowii* و *T. vulgaris, broussonettii* گزارش شدند (Ismaili et al. 2002). لوتولین و لوتولین O-۷ گلوکوزید همچنین در *T. broussonettii* و *T. piperella* گزارش شده است (Ismaili et al. 2002). از گونه *T. serpyllum* ترکیبات فنلی لوتولین O-۷ گلیکوزید، لوتولین، گالییک اسید، پروتوکاتکوئیک اسید،

19 Orientin

20 Myricetin

21 Quercetin

22 Rutin

جدول ۲ - داده های حاصل از مطالعات فلاونوئیدهای گونه های مورد مطالعه به روش TLC و 2-DPC

Taxon		
<i>Thymus serpyllum</i> <i>L. var. squarrosus</i>	<i>Thymus daenensis Celak.</i>	
7	9	Total flavonoids number
4	5	Flavone C-& C-/O-glucosides number
3	4	Flavonoid sulphates number
0	0	Aglycones number
+	-	Apigenin
++	-	Chrysin
±	-	Genistein
+	+	Isorhamnetin
+	+	Kaempferol
+	+	Luteolin
-	-	Morin
+++	+++	Myricetin
-	+	Naringenin
+++	++	Orientin
++	+	Quercetin
-	-	Rhamnetin
++	+	Rutin
-	-	Tricin
++	-	Vitexin

Concentration of flavonoids: - (non flavonoid), ± (none or a low flavonoid), + (low flavonoid), ++ (medium concentration of flavonoid), +++ (high concentration of flavonoid).

جداسازی شده *var. squarrosus* (CEF<sub>10b</sub>) است. مونوترپن ها با ۹۷/۷۰ درصد بیشترین میزان اسانس را به خود اختصاص دادند. در بین اجزای مونوترپن، لیمونن (۳۲/۵۴ درصد)، گاما ترپینن (۲۲/۷۷ درصد)، کامفن (۷/۸۹ درصد)، بتا اوسمین (۷/۲۸ درصد) و آلفا پینن (۵/۶۷ درصد) بالاترین درصد را داشتند. آلدئیدها (۱/۴۹ درصد)، الکلها (۰/۵۲ درصد) و سسکوئیدیترین (۰/۲۹ درصد) سایر ترکیبات شناسایی شده در اسانس این جنس بود (جدول ۴). بسیاری از ترکیبات بین گونه *T. daenensis* و جمعیت های (CEF<sub>10b</sub>) و (CEF<sub>10a</sub>) از گونه *T. serpyllum var. squarrosus* مشترک هستند، ولی درصد آنها متفاوت هستند.

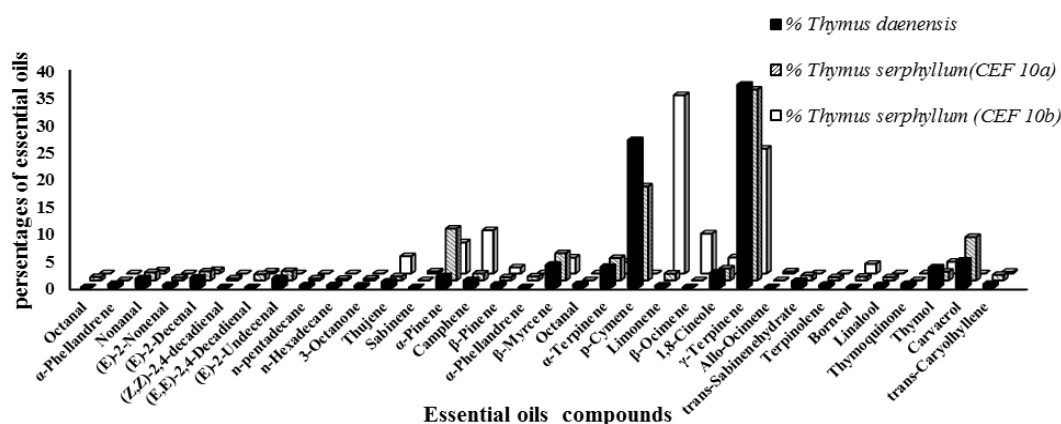
مونوترپن ها با (۸۸/۵۹٪) درصد بیشترین میزان اسانس را به خود اختصاص داده است که در این میان، گاما ترپینن (۳۴/۸ درصد)، آلفا-پینن (۹/۴۵ درصد)، پی-سیمن (۱۷/۱۴ درصد) و کارواکرول (۷/۹۱ درصد) بالاترین درصد را دارند. پس از مونوترپن ها، آلدئیدها با ۸/۷۳ درصد، الکلها با ۱/۴۱ درصد، سسکوئیدیترینها با ۱/۰۱ درصد، آلکانها با ۰/۶۱ درصد و کتونها با ۰/۳۱ درصد عمده ترکیبات اسانس این گونه آویشن را تشکیل دادند.

#### آنالیز اسانس در وارینه (CEF<sub>10b</sub>)

#### *Thymus serpyllum var. squarrosus*

نتایج حاصل از آنالیز GC/MS نشان داد ۱۹ نوع ترکیب از اسانس گیاه *Thymus serpyllum*

Composition percentages of studied *Thymus taxa* essential oils



نمودار ۱- مقایسه مقدار و نوع ترکیبات Essential oils در گونه های مورد مطالعه از جنس *Thymus*

*var. squarrosus* مشترک ولی درصدهای آنها متفاوت بود. ترکیبات مشترک ۳ تا کسون مورد بررسی شامل الکل ۱- اوکتن-۳-ال، آلدئیدهای نونانال و ۲-دسنال، مونوترپن های توجن، آلفا پینن، کامفن، بتا پینن، بتا میرسن، آلفا ترپینن، لیمونن، ۱،۸- سینئول، گاما ترپینن و تیمول بود (نمودار ۱).

در مطالعه ای ترکیبات فعال آلفا- پینن، کامپن، میرسین، دلتا ۳- کارن، گاما ترپینین، سابنین هیدرات، ترپینین، ایزووالریک اسید، کاروون و تیمول نیز از این گیاه جدا شده اند (Sonmezdag et al. 2016). بر اساس تحقیقات دیگر، لینئولول از ترکیبات مهم گونه *T. daenensis* است. ایزومرهای تیمول و کارواکرول از فراوان ترین ترکیبات این گونه هستند (Zarshenas and Krenn 2015)؛ همچنین وجود ترکیبات سسکوئی ترپن های بتا کاریوفیلین، آلفا

### مقایسه ترکیبات اسانس موجود در دو

### جمعیت مورد مطالعه از واریته *Thymus serpyllum var. squarrosus*

ترکیبات جداسازی شده از *Thymus serpyllum var. squarrosus* جمعیت های (CEF<sub>10a</sub>) و (CEF<sub>10b</sub>) نشان داد که مونوترپن ها بیشترین سهم نسبی را در بین اجزای اسانس این گونه داشته و در این میان، ترکیب (67/5)  $\alpha$ -Pinene در جمعیت CEF<sub>10a</sub> و CEF<sub>10b</sub> به ترتیب با ۹/۴۵ و ۵/۶۷ درصد بالاترین میزان را داشتند. مونوترپن های هر دو جمعیت شامل توجن، آلفا پینن، بتا پینن، بتا میرسن، آلفا ترپینن، گاما ترپینن، ۱،۸- سینئول، بورنئول و تیمول است. به علاوه سسکوئی ترین ترانس- کاریوفیلین و الکل، آلدئیدهای نونانال، ایی ۲- دکانال و ایی، ایی-۲،۴- دی دکانال در هر دو جمعیت مشاهده شدند. بسیاری از ترکیبات بین گونه *T. daenensis* و جمعیت های (CEF<sub>10a</sub>) و (CEF<sub>10b</sub>) از واریته *T. serpyllum*

جدول ۳- نتایج حاصل از آنالیز اسانس گونه های جمع آوری شده از اشنرا نکه به روش GC/MS

<i>Thymus denensis</i>				<i>Thymus serpyllum var. squarrosus (CEF<sub>10b</sub>)</i>				<i>Thymus serpyllum var. squarrosus(CEF<sub>10b</sub>)</i>			
Compounds	%	Essential oils	%	Compounds	%	Essential oils	%	Compounds	%	Essential oils	%
Alcohol	1.95	1-Octen-3-ol	1.35	Alcohol	1.41	1-Octen-3-ol	1.41	Alcohol	0.52	1-Octen-3-ol	0.52
		$\alpha$ -Phellandrene	0.61			Octanal	0.60			Nonanal	0.54
		Nonanal	1.61			Nonanal	1.46				
		(E)-2-Nonenal	0.42			(E)-2-Nonenal	0.48				
Aldehyde	9.38	(E)-2-Decenal	1.76	Aldehyde	8.73	(E)-2-Decenal	1.63	Aldehyde	1.49	(E)-2-Decenal	0.61
		(E)-2-Undecenal	1.68			(Z,Z)-2,4-decadienal	0.35				
						(E,E)-2,4-Decadienal	1.12			(E,E)-2,4-Decadienal	0.35
						(E)-2-Undecenal	1.68				
Alkane	0.71	n-pentadecane	0.34	Alkane	0.61	n-pentadecane	0.34				
		n-Hexadecane	0.37			n-Hexadecane	0.28				
Ketone	0.31	3-Octanone	0.31	Ketone	0.32	3-Octanone	0.32				
		$\alpha$ -Thujene	1.03			Thujene	0.74			$\alpha$ -Thujene	3.14
		$\alpha$ -Pinenene	2.03			$\alpha$ -Pinenene	9.45			$\alpha$ -Pinenene	5.67
		Camphene	1.27			Camphene	1.26			Camphene	7.89
		$\beta$ -Pinenene	0.45			$\beta$ -Pinenene	0.57			Sabinene	0.38
		$\beta$ -Myrcene	4.09			$\beta$ -Myrcene	4.96				
		Octanal	0.54			$\alpha$ -Phellandrene	0.72				
		$\alpha$ -Terpinene	3.74			$\alpha$ -Terpinene	4.07			$\beta$ -Pinenene	1.11
		p-Cymene	26.87			p-Cymene	17.14			$\beta$ -Myrcene	2.88
Monoterpene	90.95	Limonene	0.29	Monoterpene	88.6	Limonene	1.23	Monoterpene	97.70	$\alpha$ -Terpinene	2.11
		1,8-Cineole	2.66			1,8-Cineole	2.16			Limonene	32.54
		$\gamma$ -Terpinene	36.98			$\gamma$ -Terpinene	34.85			1,8-Cineole	2.93
		trans-	1.14			trans-Sabinenehydrate	0.92			$\beta$ -Ocimene	7.28
		Terpinolene	0.43			Terpinolene	0.55			$\gamma$ -Terpinene	22.77
		Linalool	0.37			Linalool	0.55			trans-Sabinenehydrate	4.76
		Thymoquinone	0.60			Borneol	0.65			Allo-Ocimene	0.38
		Thymol	3.63			Thymol	1.59			Borneol	1.75
		Carvacrol	4.83			Carvacrol	7.91			Thymol	2.12
Sesquiterpene	0.60	trans-Caryophyllene	0.60	Sesquiterpene	1.01	trans-Caryophyllene	1.01	Sesquiterpene	0.29	trans-Caryophyllene	0.29



19) نوع ترکیب مونوترپن، سسکویی ترپن، الکل و آلدئید دارا می باشد. که می توان از این نتایج برای دسته بندی کموتاکسونومیکی آنها استفاده کرد. در دو جمعیت (CEF<sub>10b</sub>) و (CEF<sub>10a</sub>) مقدار و تعداد ترکیبات متفاوت است که می تواند به دلیل تفاوت شرایط اکولوژیک آنها می باشد.

هومولون<sup>۲۵</sup> و آلو-آرومادردن<sup>۲۶</sup> از این گونه در سایر مطالعات نیز گزارش شد (Zarshenas and Krenn 2015). تحقیقات Azimi و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که جمعیت های مختلف T. Kotschyanus از نظر میزان اسانس دارای تفاوت معنی داری بودند (Azimi et al. 2014). همچنین تحقیقات کلوندی و همکاران (Klondi et al., 2013) نشان داد جمعیت های رویش یافته گونه T. eriocalyx در شرایط اکولوژیک مختلف جمع آوری شده از استان های لرستان، مرکزی، همدان، کرمانشاه و کردستان در مقدار اسانس باهم تفاوت داشتند. مطالعات لارتنی و همکاران (Lartie et al., 2013) نشان داد که درصد و ترکیب اسانس در گونه های T. kotschyanus و Thymus pubescens از رویشگاه طبیعی در شرایط مختلف اکولوژیک از جمله ارتفاع، نوع خاک و شیب منطقه متفاوت است و فاکتورهای اکولوژیک نقش مؤثری بر رشد و افزایش کمیت و کیفیت گیاهان دارویی دارند. به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که نوع ترکیبات گونه های این جنس کاملاً مشابه بوده و از گونه 9 Thymus daenensis نوع ترکیب فلاونوئیدی و ۲۶ نوع ترکیب مونوترپن، سسکویی ترپن، الکل، آلدئید، آلکن، آلکان، کتون از اسانس این گیاه جدا سازی شده است. ۷ نوع ترکیب فلاونوئیدی در Thymus serpyllum var. squarrosus شناسایی شد، در اسانس جمعیت 29 (CEF10a) نوع ترکیب مونوترپنی، سسکویی ترپن، آلکن و کتون مشاهده شد، در حالی که جمعیت دیگر این گونه (CEF10b)

25  $\alpha$ -humulene

26 romadendrene - allo

## References:

Adams. P. R. 2001. Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy. Carol Stream. IL.

Akhbar. M., Aghajani. Z., karimi. E. and Mazoochi. A. 2016. Composition analysis of essential oil and biological activity of oily compounds of *Mentha longifolia*. NCMBJ. 6 (21): 59-66.

Asghari. G., Akbari. M. and Asadi-Saman.i M. 2017. Phytochemical analysis of some plants from Lamiaceae family frequently used in folk medicine in Aligudarz region of Lorestan Province. Marmara Pharmaceutical Journal. 21: 506-506.

Azimi. M., Naghdi Badi. H., Kalate Jari. S., Abdossi. V., Mehrafarin. A. 2014. Comparison of Essential Oils Composition in Iranian Populations of *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. Journal of Medicinal Plant. 4 (52):136-146.

Ghahraman. A., 1975-2008. Colorful flora of Iran. Forests and Rangelands Research Institute. 1 to 24.

Gorran. A., Farzaneh. M., Shivazad. M., Rezaeian. M. and Ghassempour. A. 2013. Aflatoxin B1-reduction of *Aspergillus flavus* by three medicinal plants (Lamiaceae). Food Control.; 31(1): 218–223.

Ismaili. H., Tortora. S., Sosa. S., Fkih-Tetouani. S., Ilidrissi. A., Della Loggia. R., Tubaro. A. and Aquino. R. 2002. Topical anti-inflammatory activity of *Thymus wilddenowii*. Journal of Pharmacy and Pharmacology. 53 (12): 1645-52.

Jamzad. Z. 2012. Lamiaceae. In: Assadi, M., Maassoumi, A. and Mozaffarian, V. Flora of Iran. Vol. 76. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.

Klondi. R., Hesamzadeh Hejazi. S.M., Mirza. M., Atri. M., Jamzad. Z., Safikhani. K. and Ahmadian. M. 2013. Study of some ecological factors, morphological characteristics, essential oil content and ploidy level of *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas in Iran. Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research, 29 (4): 854-878 .

Lartie. M ., Qasimpour. p., Sharifi Ashurabadi. A. and Alizadeh. b. 2013. Investigation of some ecological characteristics of two species of *Thymus kotschyanus* Boiss. Et Hohen and *Thymus pubescens* Boiss. and *Kotschi ex Celak*. In the province of West Azerbaijan. Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research, 29 (2): 412-424.

Mabry. T. J., Markham. K. R. and Thomas. M. B. 1970. The ultraviolet spectra of flavones and flavonols. In *The systematic identification of flavonoids* (pp. 41-164). Springer, Berlin, Heidelberg.

Markham. K. R. 1982. *Techniques of flavonoid identification*. Academic press.

Moazeni. N., Khajeali. J., Izadi. H. and Mahdian. K. 2013. Chemical composition and bioactivity of *Thymus daenensis* Celak (Lamiaceae) essential oil against two lepidopteran stored-product insects. *J Essent Oil Res*: 26 (2): 118–124.

Noroozi. V., Yousefzadeh. S., Asilan. K. and Mansourifar S. 2017. Investigating the variation of essential oil content, chlorophyll, carotenoid, anthocyanin and flavonoid of (*Mentha longifolia* (L.) Hods. Subsp. Longifolia) in several habitats of Marand. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*. 5 (1): 52-66.

Rechinger. K. H., Hedge. I. C., Ietswaart. J. H., Jalas. J., Mennema. J. and Seybold. S. (eds). 1982. Labiatae. In: Rechinger, K.H. (ed.). *Flora Iranica*. 150. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt. Graz. 19-537.

Sefidkon. F. and Rahimi Bidgoli. A. 2002. Quantitative and qualitative variation assessment of *Thymus kotschyanus* essence in plant growth duration and using several instillation methods. *Journal of medicinal and aromatics plant research*. 15 (0): 1-22.

Sonmezdag. A. S., Kelebek. H. and Selli. S. 2016. Characterization of aroma-active and phenolic profiles of wild thyme (*Thymus serpyllum*) by GC-MS-Olfactometry and LC-ESI-MS/MS. *Journal of Food Science and Technology*. 53 (4): 1957–1965.

Talebian. Z., jafari. A. and yusefinejad. M. 2016. Morphometric studies on the 14 species of *Thymus* L. (Lamiaceae) in Iran. *Journal of Plant Researches*. 29 (1): 96-106.

Zarshenas. M. M., and Krenn. L. 2015. A critical overview on *Thymus daenensis* Celak: phytochemical and pharmacological investigations. *Journal of Integrative Medicine*. 13. 2. 91-98.

## Investigation of *Thymus taxa* in “Oshtoran-koh” protected area, Lorestan Province and comparison of their effective compounds

Elham Faryabi <sup>1\*</sup>, Hadis Zaremanesh<sup>1</sup>, Ali Ashraf Jafari<sup>2</sup>, Zahra Marzban<sup>2</sup>,

1. Department of Agriculture Payamenoor University, Tehran, Iran . (Corresponding author)
2. Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
3. Unit of Agroecology, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.

Received: June 2022 Accepted: August August - DOI: 10.22092/mpt.2022.358749.1100

### Abstract

Faryabi, E., Zaremanesh, H., Ashraf Jafari, A., Marzban, Z., . Investigation of *Thymus taxa* in “Oshtoran-koh” protected area, Lorestan Province and comparison of their effective compounds  
**Iranian Medicinal Plants Technology, Vol 4, No. 2, 2020-21 5-6: 33-43**(in Persian)

### Abstract

In this study, thyme plants were collected and identified using available references since 30 April 2016 to 11 September 2016. After that, the voucher samples were prepared and their ethno-botanical information was collected. Their flavonoids profiles were determined using 2-dimensional and thin layer chromatography methods. Essential oil compounds were isolated using hydro-distillation method and analyzed by GC-MS to identify their constituents. In these areas, two species of *Thymus daenensis* and *Thymus serpyllum var. squarrosus* (with two populations of CEF10a and CEF10b) was observed and recorded. The results of phytochemical studies showed that these species have flavonoid sulfates and flavonoid C & C / O glycosides and no aglycones. 9 types of flavonoid compounds of *Thymus daenensis* and 7 types of flavonoid compounds of *T.serpyllum var. squarrosus*, were identified. 27 types of compounds were observed in the essential oil of *T. daenensis* species. They were including 17 monoterpene compounds, 4 aldehyde compounds, 2 alcohol compounds, 2 alkane compounds, 1 ketone compound and

**Email address of the corresponding author:** e\_faryabi@pnu.ac.ir

1 sesquiterpene compound. 29 monoterpenes, sesquiterpene, alken and ketone compounds were observed in the essential oil of *T. serpyllum* var. *squarrosus* population (CEF10a) and 19 monoterpenes, sesquiterpene, alcohol and aldehyde compounds were observed in population (CEF10b).

**Key words:** *Thymus*, Ethnobotany, Secondary Metabolite, Oshtoran-koh.