فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۷، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۲۶-۹۷ (۱۳۹۰)

بررسی تغییرات فصلی کمیت و کیفیت اسانس سه گونه اکالیپتوس (*E. dundasii* Maiden و *E. kingsmilli* Maiden & Blakely ،*Eucalyptus melliodora* Cunn. ex Schauer) در جنوب ایران

نسرین اصفهانیان فرد[1*]، فاطمه سفیدکن[2] و غلامرضا بخشی خانیکی[3]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، تهران، پست الکترونیک: n-esfhanianMSC@yahoo.com
۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۳- استاد، دانشگاه پیام نور، تهران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۸تاریخ اصلاح نهایی: فروردین ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

چکیده

در این پژوهش برای بررسی اثر زمان برداشت بر کمیت و کیفیت اسانس برگ سه گونه اکالیپتوس به نامهای *E. melliodora* Cunn. ex Schauer و *E. kingsmilli* Maiden & Blakely و *E. dundasii* Maiden در مناطق گرمسیری شوشتر و دزفول، برگهای آنها در اواسط چهار فصل سال و طی دو سال متوالی (۱۳۸۵-۱۳۸٤) جمع‌آوری گردید. اسانس برگها به روش تقطیر با آب استخراج و با دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) مورد تجزیه و شناسایی قرار گرفت. بالاترین بازده اسانس *E. melliodora* در شوشتر، زمستان (۳/۹٪-۳/۱٪) و بهار (۲/۷٪-۲/٦٪) و در دزفول در فصل پاییز (۲٪-۱/۷٪) بدست آمد. بیشترین مقدار ۸،۱-سینئول در اسانس گونه نامبرده نیز در در هر دو منطقه، زمستان و پاییز بود. بالاترین بازده اسانس *E. kingsmilli* شوشتر در زمستان (۳/۱٪-۲/۸٪) و دزفول در پاییز (۳/۲٪-۲/۷٪) مشاهده شد. بالاترین مقدار ۸،۱-سینئول نیز در شوشتر، پاییز و زمستان و در دزفول پاییز، بهار و زمستان بود. گونه *E. dundasii* در شوشتر بیشترین بازده اسانس را در زمستان (٤/۷٪-۲/۸٪) و در دزفول بیشترین بازده اسانس را در تابستان (۰/۹٪) دارا بود. بیشترین مقدار ۸،۱-سینئول در شوشتر در بهار و زمستان و در دزفول در بهار دیده شد. تغییراتی نیز در سایر ترکیب‌های عمده و جزئی اسانس هر سه گونه در فصول مختلف سال مشاهده شد. براساس نتایج حاصل از این تحقیق و برای دستیابی به کمیت و کیفیت قابل‌قبولی از اسانس اکالیپتوس به صورت هم‌زمان، کشت گونه *E. melliodora* در شوشتر و دزفول قابل توصیه است. بهترین فصل برداشت برگهای *E. melliodora* به منظور اسانس‌گیری در شوشتر بهار و زمستان و در دزفول پاییز است. کشت گونه *E. kingsmilli* نیز در دزفول بهتر از شوشتر است. بهترین فصل برداشت برگهای *E. kingsmilli* به منظور اسانس‌گیری در شوشتر بهار و پاییز و در دزفول پاییز است. کشت گونه *E. dundasii* نیز در شوشتر قابل توصیه است. مناسبترین زمان برداشت این گونه در شوشتر برای دستیابی به بالاترین بازده اسانس فصل زمستان و بالاترین کیفیت اسانس بهار است. کشت این گونه در دزفول با توجه به بازده و کیفیت پایین اسانس قابل توصیه نیست.

واژه‌های کلیدی: اکالیپتوس، اسانس، زمان برداشت، بازده، ۸،۱-سینئول.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سالانه مبالغ زیادی ارز صرف خرید مواد صنعتی و دارویی می‌گردد که بیشتر منشأ گیاهی داشته و یا در داخل کشور از گیاهان قابل استحصال است. باتوجه به درصد کم مواد مؤثره در گیاهان دارویی و نیاز برای دستیابی به گونه‌های با ارزش دارویی و نادر، می‌توان ضمن سازگار کردن و معرفی این گونه‌ها در عرصه‌های زراعی با شناسایی بهترین فصل برداشت برای دستیابی به بالاترین بازده و بیشترین میزان ۸،۱-سینئول در اسانس اکالیپتوس بهترین بهره‌برداری اقتصادی را نمود (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳).

از بین ۱۷۳ گونه گیاهی مورد استفاده در ۳۳۵ قلم داروی گیاهی رسمی (فارماکوپه) موجود در بازار (در سال ۸۸) که محصولات ٤٥ شرکت دارویی معتبر کشور می‌باشند، اکالیپتوس در ۲۳ قلم دارو بکار رفته و در ردیف پرمصرف‌ترین گونه‌های گیاهان دارویی است (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۸).

جنس اکالیپتوس با بیش از ۷۰۰ گونه متعلق به خانواده‌ی Mirtaceae و دارای منشأ استرالیایی است ولی در نواحی مختلف دنیا انتشار یافته است. اکالیپتوس حداقل یکصد سال پیش به ایران وارد شده است، ولی در حدود ۳۵ سال است که آزمایش گونه‌های مختلف آن در استانهای ایران توسط ارگانهای اجرایی در مناطق قابل کشت و ایستگاه‌های تحقیقاتی داخلی آغاز شده است (عصاره و سردابی، ۱۳۸٦).

درختان اکالیپتوس که گاه ارتفاع آنها به ۱۰۰ متر نیز می‌رسد دارای چوب سخت و بادوام هستند. اسانس آنها بی‌رنگ یا زرد روشن مایل به قرمز دارای بوی بسیار شدید، خنک و سوزاننده و به شدت فرآر است که به وسیله‌ی انواع روشهای ویژه‌ی تقطیر استخراج می‌گردد. مهمترین کشورهای تولیدکننده اسانس اکالیپتوس استرالیا، اسپانیا و پرتغال هستند (محمودی، ۱۳۸۱).

گونه *E. melliodora* با نام عمومی HONY BOX، ارتفاعی حدود ۳۰ متر، تاج درخت گسترده و شاخ و برگهای آویزان دارد، برگهای کامل آن متناوب و نیزه‌ای شکل است و بهترین خاک برای رشد آن خاکهای رسوبی سبک است. عسل آن بهترین عسل ناحیه ویکتوریا شناخته شده است. از شهریور تا بهمن تاریخ گل دادن این گونه است. چوب *E. melliodora* بسیار سخت و سنگین است و برای ساخت کالاهای مصرفی بی‌اندازه بادوام می‌باشد و همچنین از آن برای احداث بناهای چوبی و تخت‌خواب و راه‌آهن استفاده مطلوبی می‌شود، در ساخت تیرهای چوبی مصرف دارد و برای سوخت نیز استفاده می‌گردد (جوانشیر، ۱۳۵۱).

گونه *E. kingsmilli* معمولاً به طول ۳ تا ٦ متر است. پوست آن در بالاتنه به صورت زبر است و در شاخه‌های فوقانی بالاتنه قهوه‌ای سبز و صاف است. برگهای جوان دیده نمی‌شوند و برگهای بالغ متناوب و به شکل نیزه‌ای و نوکدار می‌باشند، گل‌آذین چتری ۳تایی دارد. جوانه کروی با میوه‌ی نیمکروی و دانه‌های نامنظم هرمی است (Bureau of Flora and Fauna, 1988).

گونه *E. dundasii* با ارتفاع ۲۰-۹ متر دارای چوب سخت و متراکم بادوام است. برگهای کامل آن نوک‌تیز و نیزه‌ای است. گل‌آذین جانبی و غنچه آن استوانه‌ای است. تاریخ گل دادن آن فروردین است. خاک‌های دارای بافت متفاوت غالباً لیمونی- شنی را ترجیح می‌دهد. یکی از مهمترین گونه‌هایی است که جهت کشت در خیابان‌های شهرهایی با تابستان گرم و بارندگی کم مناسب است. چوب آن برای سوخت بکار می‌رود (جوانشیر، ۱۳۵۱).

Archive of SID

www.SID.ir

اسانس برگ اکالیپتوس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، ازجمله خواص ضدمیکروبی اسانس ۲۰ گونه اکالیپتوس را بر روی میکروب‌های گرم منفی و گرم مثبت بررسی کرده‌اند. ضمن بررسی اثر ضدقارچی با استفاده از یک پایه مناسب نسبت به تهیه و فرمولاسیون کرم ضد درماتوفیت از عصاره‌ی هیدروالکلی گیاه مذکور اقدام شده است (Alitonou *et al*., 2004). همچنین اسانس اکالیپتوس در درمان بیماریهایی چون اسهال خونی مزمن، اسهال، مالاریا و عفونت بخش‌های بالایی لوله‌های تنفسی و برخی بیماریهای پوستی کاربرد دارد (Bina & Siddiqni, 1997).

در مورد اسانس برگ گونه‌های *E. kingsmilli* و *E. dundasii* و *E. melliodora* تحقیقاتی انجام شده است. نمونه‌هایی از تحقیقات انجام شده به‌صورت زیر است:

۲۶ ترکیب در اسانس برگهای گونه *E. kingsmilli* از منطقه قمصر کاشان و ۳۰ ترکیب در اسانس گل آن شناسایی شده که ۸،۱-سینئول (۲۴٪ و ۳۰٪)، آرومادندرن (۲۱٪ و ۱۴٪) و گلوبولول (۶۳٪ و ۱۱٪) بیشترین میزان اجزای اسانس گل بوده‌اند. بیشترین میزان اجزای اسانس برگ نیز ۸،۱-سینئول (۷۷٪ و ۸۲٪)، گاما-ترپینن (۷۸٪ و ۵/۰٪) و ترپینن-۴-ال (۴۴٪ و ۲٪) بوده‌اند (بامنیری و همکاران، ۱۳۸۶).

همچنین اسانس برگهای *E. dundasii* و *E. tetragona* از ایستگاه تحقیقات فدک در شهرستان دزفول مورد بررسی قرار گرفته است. ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس برگ گونه *E. dundasii* به‌طور عمده عبارت از: ۸،۱-سینئول (۳۸/۵۳٪)، آلفا-پینن (۲۲/۹۵٪)، ویریدیفلورول (۱۱/۷۱٪) و ترانس پینوکاروئول (۵/۳۲٪) بوده است. همچنین ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس برگ گونه *E. tetragona* به‌طور عمده عبارت است از: ۸،۱-سینئول (۴۸/۰۴٪)، آلفا-پینن (۱۴/۵۵٪)، ویریدیفلورول (۱/۸۳٪)، پینوکاروئول (۴/۰۱٪)، گاما-جورجونن (۸/۱۹٪) و آرومادندرن (۲/۹۰٪) بوده است (عباسی، ۱۳۸۴).

در تحقیق دیگری اسانس برگهای سیزده گونه اکالیپتوس از ایستگاه فدک دزفول مورد بررسی قرار گرفت و اثر آنها بر روی باکتریها ازجمله چهار باکتری: *L. monocitagenets*، *B. cererus*، *S. aureus*، *E. coli* مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داده که اسانس *E. kingsmilli* واجد بیشترین تأثیر ضدباکتریایی در برابر *S. aureus* (استافیلواورئوس) بوده است (حمیدیه و بیگدلی، ۱۳۸۲).

تحقیقات مختلفی نیز در زمینه اسانس سایر گونه‌های این جنس انجام شده که به اختصار به آنها اشاره می‌شود:

آنالیز ترکیب‌های تشکیل‌دهنده روغن اسانس برگهای بالغ *E. globulus*، *E. camaldulensis*، *E. gomphocephala*، *E. sideroxylon*، *E. robusta*، *E. tereticornis* و *E. viminalis* در الجزایر مورد بررسی قرار گرفته است. بیشترین مقدار ۸،۱-سینئول (۸۱٪-۷۱٪) در گونه‌های *E. glogulus* و *E. gomphocephala* دیده شد و کمترین مقدار ترکیب ۸،۱-سینئول (۶۲/۶٪-۵۰٪) در *E. viminalis* و *E. robusta* مشاهده گردید. ترکیب‌های اصلی اسانس گونه‌های *E. robusta* و *E. sideroxylon* آلفا-پینن (۲۴٪-۲/۸٪)، بتا-پینن (۳/۶٪-۰/۲٪)، میرسن (۱/۱٪-۰/۱٪)، ۸،۱-سینئول (۸۱٪-۳/۵٪) گزارش شده است (Benayache *et al*., 2001).

در آزمایشی به شناسایی روغن اسانس *E. globolus* در چهار منطقه اقلیمی مختلف Nilgiri، Gwalior، Nagpur و Bangalore واقع در هند پرداخته شد. روغن اسانس در

Archive of SID
www.SID.ir

منطقه Gwalior متفاوت از سه منطقه دیگر بود. لیمونن (۹/٤٪) در اسانس نمونه این منطقه حضور داشت در صورتی که در سه اقلیم دیگر لیمونن کمتر از ۱٪ دیده شد. در منطقه Bangolore هند ترکیب ۸،۱–سینئول ۵۸/۱٪ و در منطقه Gwalior به میزان ۲۸/٤٪ بدست آمد (Mandal *et al.*, 2001). مطالعات دیگری بر روی اجزای سازنده اسانس برگ *E. resinifera* smith و *E. tereticornis* smith رویش‌یافته در کوبا انجام شد. ترکیب ۸،۱–سینئول، ٦۸٪ از اسانس *E. resinifera* را تشکیل می‌داد. در اسانس *E. tereticornis* نیز ترکیب ۸،۱–سینئول (۲۳/۳٪) و پاراسیمن (۱۳/۸٪) اجزای عمده بودند (Pino *et al.*, 2002). در سال ۱۳۸۲ از منطقه شمال خوزستان برگهای *E. caesia* Benth جمع‌آوری گردید. بازده اسانس، ۰/۱٪ بدست آمد. ترکیب‌های آلفا–پینن (۹/۳٪)، ۸،۱–سینئول (٦۹/٤٪)، ترانس–پینوکاروئول (۲/٤٪)، کاریوفیلن اکسید (٦/۱٪) و گلوبولول (۲/۸٪) اجزای عمده اسانس بودند (عصاره و همکاران، ۱۳۸۵؛ Assareh *et al.*, 2007).

تأثیر روش تقطیر و مدت زمان اسانس‌گیری بر بازده و ترکیب شیمیایی اسانس *E. globulus* از ایستگاه تحقیقاتی زاغمرز واقع در پاسند بهشهر در زمان گلدهی (تابستان) انجام گرفت. مقدار ۸،۱–سینئول در روش تقطیر با بخار آب ۸۲/۲٪–۷٤/۸٪ و در روش تقطیر با آب ۹۲/۷٪–۸۵/٦۰٪ گزارش گردید (برازنده، ۱۳۸٤). Zrira و همکاران (۲۰۰٤) ۹ گونه اکالیپتوس را در مراکش مورد بررسی قرار دادند که در این تحقیق ۸۳ ترکیب آنالیز گردید. در پنج گونه ازجمله *E. baueriana*، *E. smithii*، *E. cinerea*، *E. bridgesiana* و *E. microtheca* مقدار ۸،۱–سینئول بالاتر از ۸۰٪ گزارش گردید. Ogunwanda و همکاران (۲۰۰۵) دو گونه *E. cloeziana* و *E. propinqua* در نیجریه را مطالعه کردند. در گونه اول آلفا–پینن (٤٦/٦٪) و ۸،۱–سینئول (۱۵/٤٪) و در گونه دوم گاما–ترپینن (۲۳/۳٪) و ۸،۱–سینئول (٦۱/۲٪) ترکیب‌های اصلی بودند.

مواد و روشها

جمع‌آوری گیاه و اسانس‌گیری

در این تحقیق تأثیر زمان برداشت (در طی چهار فصل مختلف در طول دو سال ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵) در ۲ منطقه گرمسیری (شوشتر و دزفول) واقع در استان خوزستان بر روی مقدار اسانس و نوع و درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس ۳ گونه *E. melliodora* و *E. kingsmilli* و *E. dundasii* مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه‌برداری از ایستگاه تحقیقاتی کوشکک (در شوشتر) و ایستگاه تحقیقاتی فدک (دزفول)، صورت گرفت.

بذر این گونه‌ها در سال‌های ۱۹۹٤–۱۹۹۳ از استرالیا وارد ایران شده و در نقاط مختلفی از کشور ازجمله دو ایستگاه یاد شده (در مناطق گرمسیری کشور) کشت شده بود. برخی از این گونه‌ها سازگاری خوبی با شرایط گرم و خشک این مناطق از خود نشان دادند و در این ایستگاه‌ها مستقر شدند.

برگهای گونه‌های اکالیپتوس مورد بررسی در اواسط چهار فصل سال جمع‌آوری شده و پس از خشک کردن در سایه و انتقال به آزمایشگاه، به روش تقطیر با آب مورد اسانس‌گیری قرار گرفتند.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس

پس از تزریق اسانس‌ها به دستگاه گاز کروماتوگراف (GC) و یافتن مناسبترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون،

Archive of SID
www.SID.ir

جهت دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس‌های بدست‌آمده با دی‌کلرومتان رقیق شده و به دستگاه گاز کروماتوگراف متصل شده با طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تزریق و طیف‌های جرمی و کروماتوگرام‌های مربوطه بدست آمد. سپس با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری کواتس، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم‌افزار SATURN ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها، مورد شناسایی کمّی و کیفی قرار گرفت.

مشخصات دستگاههای مورد استفاده

دستگاه GC- گاز کروماتوگراف شیمادزو (Shimadzu) مدل 9-A و مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر می‌باشد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ٤۰ درجه سانتی‌گراد شروع شده و پس از ۵ دقیقه توقف در همان دما، به تدریج با سرعت ۳ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید. دمای محفظه تزریق و دتکتور در دمای ۲٤۰ درجه تنظیم شد. دتکتور از نوع FID بوده و گاز هلیم به‌عنوان گاز حامل استفاده شده که با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است.

دستگاه GC/MS- گاز کروماتوگراف متصل شده با طیف‌سنج جرمی مدل واریان ۳٤۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بود. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بوده است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیش از دمای نهایی ستون تنظیم شد. گاز حامل هلیوم بوده که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ٤۰ تا ۳٤۰ بود.

نتایج

در جدول ۱ تغییرات بازده اسانس *E. melliodora* در دو سال متوالی در شوشتر برحسب وزن خشک گیاه در فصول مختلف سال آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که نه تنها در کلیه فصول سال بلکه در طی هر دو سال متوالی نیز تغییرات قابل‌توجهی در بازده اسانس وجود دارد (شکل ۱).

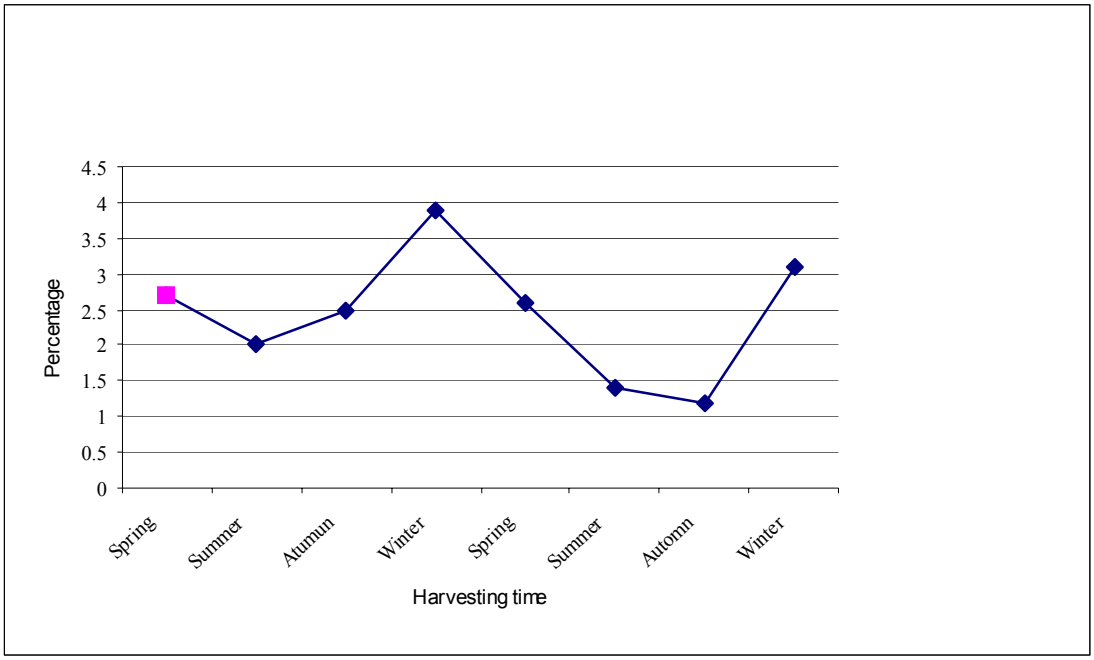
بیشترین بازده اسانس *E. melliodora* در هر دو سال متوالی در شوشتر در فصل زمستان بدست آمد. در حالی که کمترین بازده اسانس در سال ۱۳۸٤ در تابستان و در سال ۱۳۸۵ در پاییز مشاهده شد (جدول ۱).

جدول ۱- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus melliodora* در دو سال متوالی در شوشتر

سال	بهار (٪)	تابستان (٪)	پاییز (٪)	زمستان (٪)
۱۳۸٤	۲/۷	۲/۰	۲/۵	۳/۹
۱۳۸۵	۲/٦	۱/٤	۱/۲	۳/۱

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus melliodora* در فصول مختلف سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸٤ در شوشتر

۲۲ ترکیب در اسانس برگ *E. melliodora* در چهار فصل هر دو سال (۸۵-۸٤) شوشتر شناسایی شد. بالاترین میزان ۸،۱-سینئول در اسانس نمونه شوشتر در سال ۸٤ ابتدا در زمستان (۷۳/٦٪) و سپس در بهار (٦۸/۷٪) و در سال ۸۵ ابتدا در پاییز (٦٦/۸٪) و سپس در بهار (٦۳/۷٪) دیده شد. آلفا-پینن و ترانس پینوکاروئول در اسانس تمامی فصول دیده شد. ولی لیمونن در برخی فصول سال در اسانس وجود نداشت. همان طوری که جدول ۱ نشان می‌دهد درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس در کلیه فصول مختلف سال دارای تغییرات می‌باشد که می‌تواند به علت حساسیت گونه به تنش‌های محیطی و تغییرات فصلی در محل باشد.

در جدول ۳ تغییرات بازده اسانس *E. melliodora* در دو سال متوالی در دزفول برحسب وزن خشک گیاه در فصول مختلف سال آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که نه تنها در کلیه فصول سال بلکه در طی هر دو سال متوالی نیز تغییرات قابل‌توجهی در بازده اسانس وجود دارد (شکل ۲). بیشترین بازده اسانس در هر دو سال متوالی در فصل پاییز و کمترین مقدار اسانس در سال اول در فصل بهار و در سال دوم در فصل زمستان بدست آمد. البته در سال دوم مقدار اسانس به صورت نسبی در تمام فصول بجز پاییز یکسان بود (جدول ۳).

Archive of SID
www.SID.ir

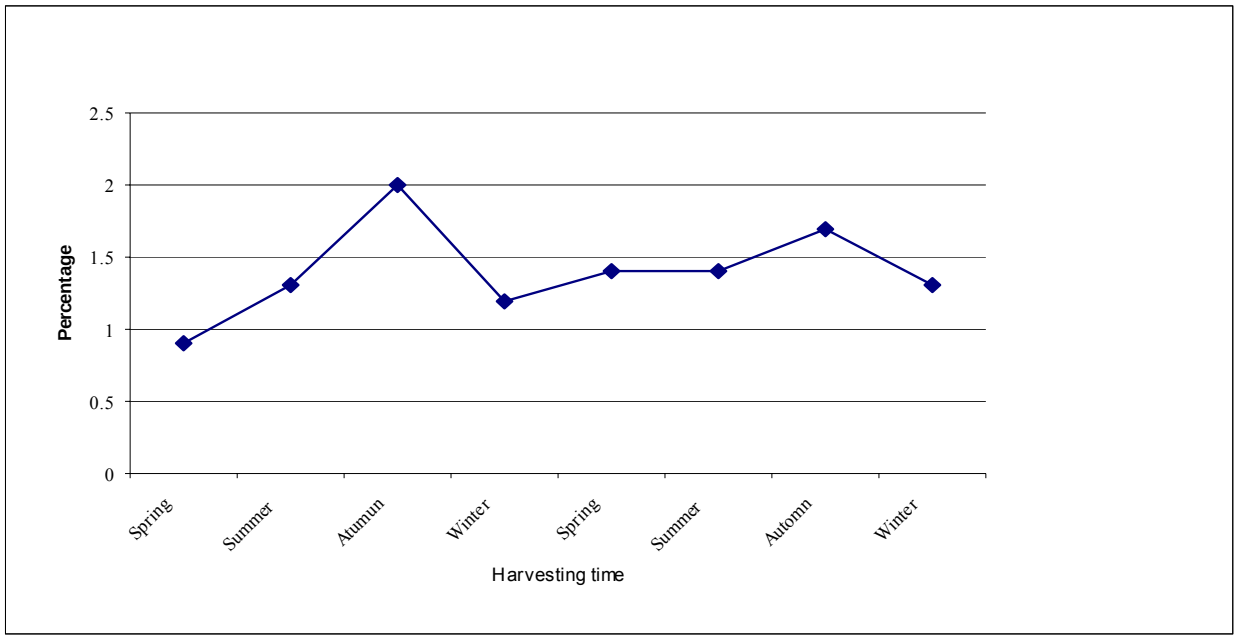
جدول ۲- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus melliodorea* در دو سال متوالی در شوشتر

ردیف	ترکیب	RI	بهار ۸۴ (٪)	تابستان ۸۴ (٪)	پاییز ۸۴ (٪)	زمستان ۸۴ (٪)	بهار ۸۵ (٪)	تابستان ۸۵ (٪)	پاییز ۸۵ (٪)	زمستان ۸۵ (٪)
۱	α-pinene	۹۳۵	۱۵/۰	۱۱/۹	۲۰/۳	۱۵/۱	۱۸/۰	۱۴/۲	۲۱/۳	۱۳/۲
۲	β-pinene	۹۷۶	۰/۵	۰/۶	۰/۸	۰/۴	۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۶
۳	myrcene	۹۸۷	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۱/۰	–	۰/۷	۰/۱
۴	α-phellandrene	۱۰۰۲	۰/۷	–	۰/۱	۰/۳	۰/۲	–	–	–
۵	*p*-cymene	۱۰۲۳	۱/۷	۰/۹	۰/۸	۰/۸	جزئی	۰/۲	۰/۳	۰/۳
۶	limonene	۱۰۲۷	–	۳/۸	۴/۴	–	–	–	–	–
۷	1,8-cineol	۱۰۳۰	۶۸/۷	۵۶/۶	۶۳/۴	۷۳/۶	۶۳/۷	۶۳/۷	۶۶/۸	۶۲/۱
۸	γ-terpinene	۱۰۵۹	۰/۶	–	–	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۳	۰/۱
۹	terpinolene	۱۰۸۵	۱/۷	۰/۶	۰/۶	۰/۴	۲/۸	۰/۳	۱/۰	۰/۱
۱۰	transpinocarveol	۱۱۳۶	۱/۸	۲/۴	۲/۵	۱/۹	۰/۹	۲/۸	۲/۳	۳/۵
۱۱	pinocarvone	۱۱۶۰	۰/۶	۰/۶	۰/۹	۰/۶	۰/۲	۰/۷	۰/۷	۱/۲
۱۲	terpinen-4-ol	۱۱۷۴	–	۱/۰	۰/۶	۰/۸	۱/۱	۰/۸	۰/۲	۰/۴
۱۳	α-terpineol	۱۱۸۶	–	۰/۳	۰/۳	۰/۶	۰/۳	۰/۲	۰/۷	۰/۴
۱۴	myrtenol	۱۱۹۴	–	۰/۹	۱/۲	–	۰/۸	۰/۳	۱/۲	۰/۲
۱۵	α-guaiene	۱۴۳۵	۰/۸	۱/۲	۱/۴	۱/۳	۱/۴	۲/۲	۰/۹	۱/۳
۱۶	allo-aromadendrene	۱۴۶۱	–	۱/۲	۰/۱	–	۰/۹	۳/۴	۰/۴	۲/۲
۱۷	bicyclogermacrene	۱۴۹۰	۱/۲	۰/۴	۱/۴	–	–	۰/۱	–	–
۱۸	spathulenol	۱۵۷۲	۳/۱	۱/۳	–	۰/۶	۱/۴	۱/۲	۱/۰	۲/۹
۱۹	globulol	۱۵۷۸	۱/۶	۲/۷	–	۲/۳	۲/۴	۲/۶	۰/۳	۴/۵
۲۰	viridioflorol	۱۵۸۵	–	۰/۲	–	–	۰/۴	۰/۵	۰/۱	۰/۶
۲۱	β-eudesmol	۱۶۴۰	–	۰/۴	–	۰/۷	۰/۱	۰/۲	–	۰/۲
۲۲	cyclocolorenone	۱۷۲۵	۱/۶	۱/۸	–	–	۰/۹	۲/۲	–	۱/۳
	مجموع		۱۰۰/۰	۸۹/۳	۹۹/۱	۱۰۰/۰	۹۷/۷	۹۶/۳	۹۸/۸	۹۵/۲

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus melliodora* در دو سال متوالی در دزفول

سال	بهار (٪)	تابستان (٪)	پاییز (٪)	زمستان (٪)
۱۳۸٤	۰/۹	۱/۳	۲/۰	۱/۲
۱۳۸۵	۱/٤	۱/٤	۱/۷	۱/۳



شکل ۲- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus melliodora* در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤ در دزفول

۲۲ ترکیب در اسانس برگ *E. melliodora* در چهار فصل سال‌های (۸۵-۸٤) در دزفول شناسایی شدند (جدول ٤). بالاترین میزان ۸،۱-سینئول در سال ۸٤ در پاییز (۷۰/۳٪) و سپس زمستان (٦۸/۳٪) و در سال ۸۵ ابتدا در زمستان (۷۱/۱٪) و سپس تابستان (٦٦/۵٪) دیده شد. آلفا-پینن و ترانس پینوکاروئول در اسانس تمامی فصول دیده شدند. آلوآرومادندرن و بی‌سیکلوجرماکرن فقط یک بار مشاهده شدند و لیمونن در برخی فصول وجود نداشت. این تغییرات می‌تواند ناشی از تأثیر متغیرهای اکولوژیکی محیط کشت و زمان برداشت بر روی گونه نامبرده باشد.

در جدول ۵ تغییرات بازده اسانس گونه *E. kingsmilli* در دو سال متوالی در شوشتر برحسب وزن خشک گیاه در فصول مختلف سال آورده شده است. بازده اسانس نه تنها در کلیه فصول سال بلکه در طی هر دو سال متوالی نیز تغییرات قابل‌توجهی دارد (شکل ۳). در هر دو سال مطالعه بیشترین بازده اسانس در فصل زمستان و کمترین بازده اسانس در تابستان بدست آمد.

Archive

www.SID.ir

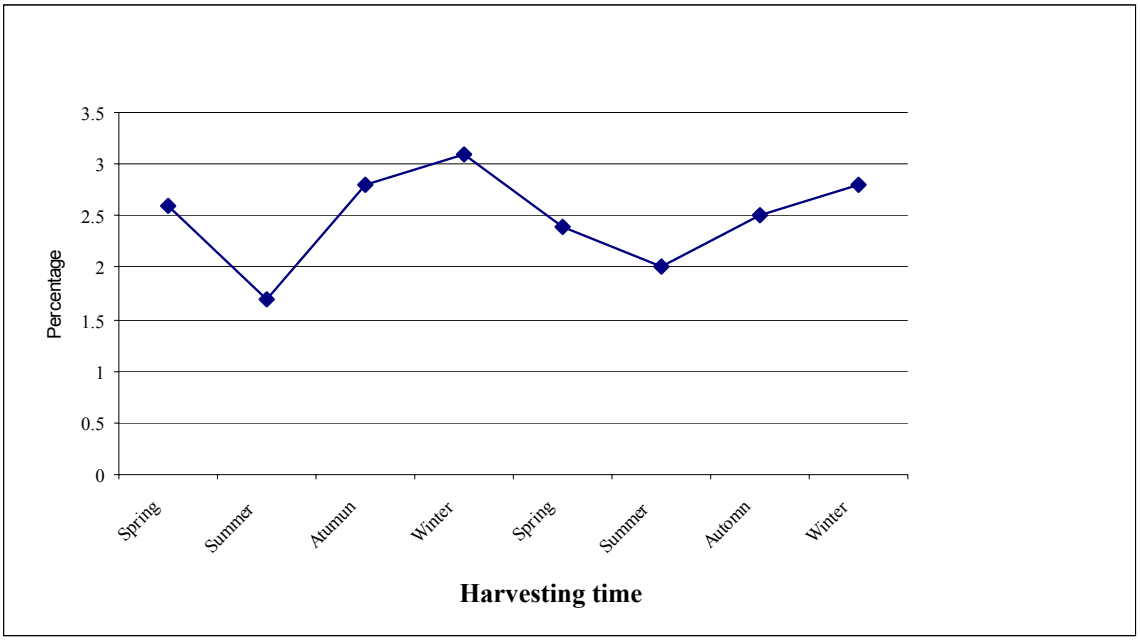
جدول ٤- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus melliodora* در دو سال متوالی در دزفول

ردیف	ترکیب	RI	بهار ٨٤ (٪)	تابستان ٨٤ (٪)	پاییز ٨٤ (٪)	زمستان ٨٤ (٪)	بهار ٨٥ (٪)	تابستان ٨٥ (٪)	پاییز ٨٥ (٪)	زمستان ٨٥ (٪)
١	α-pinene	٩٣٥	١٠/٠	١٢/٨	١١/٠	١٣/٥	١٥/٢	١٩/٢	١٥/٧	١٧/٣
٢	camphene	٩٥١	–	–	٠/٩	–	–	–	–	–
٣	β-pinene	٩٧٦	٠/٥	٠/٧	–	٠/٧	٠/٨	٠/٩	٠/٣	٠/٨
٤	myrcene	٩٨٧	٠/٥	٠/٤	–	٠/٥	٠/٩	٠/٨	٠/٦	–
٥	*p*-cymene	١٠٢٣	–	٠/٧	–	جزئی	جزئی	٠/١	٠/٦	٠/١
٦	limonene	١٠٢٧	–	٣/٩	–	–	–	–	٤/٥	–
٧	1,8-cineol	١٠٣٠	٧٠/٢	٥٤/٥	٧٨/٢	٦٨/٣	٦٣/٤	٦٦/٥	٥٩/٤	٧١/١
٨	γ-terpinene	١٠٥٩	–	٠/١	–	١/٠	٠/٣	٠/٣	٠/٣	٠/٢
٩	terpinolene	١٠٥٨	٢/٩	٠/٦	٠/٧	١/٢	٤/٠	١/٠	٠/٩	٠/٣
١٠	isopentylisovalerate	١١٠٦	٠/٣	٠/٢	–	٠/١	٠/٣	٠/٢	–	٠/١
١١	transpinocarveol	١١٣٦	١/٧	١/٢	٣/٣	٣/٧	٠/٣	١/١	١/٥	١/٢
١٢	pinocarvone	١١٦٠	٠/٤	٠/٤	١/٣	١/٠	٠/١	٠/٢	٠/٧	٠/١
١٣	terpinen-4-ol	١١٧٤	٠/٧	١/٠	–	٠/١	١/٤	١/٠	٠/١	٠/٦
١٤	α-terpineol	١١٨٦	٠/٥	٠/٢	–	٠/٦	٠/٥	٠/٧	٠/٢	٠/١
١٥	myrtenol	١١٩٤	–	٠/٧	–	٠/٢	٠/١	–	–	٠/٣
١٦	α-guaiene	١٤٣٥	١/٥	١/٠	١/٦	١/٧	٢/٧	١/٢	٢/٧	١/١
١٧	allo-aromadendrene	١٤٦١	٠/٤	–	–	–	–	–	–	–
١٨	bicyclogermacrene	١٤٩٠	١/٤	–	–	–	–	–	–	–
١٩	spathulenol	١٥٧٢	١/٦	١/٦	–	٢/٦	٣/٩	١/٠	٢/٣	٠/٣
٢٠	globulol	١٥٧٨	٣/٨	٢/٨	٢/٦	٠/٥	٠/٦	٢/٢	٢/٥	٠/٢
٢١	viridioflorol	١٥٨٥	٠/٧	٠/٢	–	٠/٢	٠/٣	٠/٤	٠/٦	٠/١
٢٢	cyclocolorenone	١٧٠١	١/٥	١/١	–	–	٠/٢	٠/٩	٢/١	٠/٣
	مجموع		٩٨/٦	٨٤/١	٩٩/٦	٩٥/٩	٩٥/٠	٩٧/٧	٩٥/٠	٩٥/١

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۵- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus kingsmilli* در دو سال متوالی در شوشتر

سال	بهار (٪)	تابستان (٪)	پاییز (٪)	زمستان (٪)
۱۳۸٤	۲/٦	۱/۷	۲/۸	۳/۱
۱۳۸۵	۲/٤	۲/۰	۲/۵	۲/۸



شکل ۳- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus kingsmilli* در فصول مختلف سالهای۸۵-۸٤ در شوشتر

۲۲ ترکیب در اسانس برگ *E. kingsmilli* شوشتر در چهار فصل هر دو سال (۸۵-۸٤) شناسایی گردید (جدول ٦). در سال ۱۳۸٤ بالاترین میزان ۸،۱-سینئول ابتدا در پاییز (۷۳/۰٪) و سپس زمستان (٦۸/٤٪) و در سال ۱۳۸۵ ابتدا در زمستان (۷۷/۳٪) و سپس پاییز (٦۸/٤٪) بدست آمد. سابینن به‌عنوان ترکیب جدید شناسایی گردید که در دیگر اسانس‌ها وجود نداشت و در برخی فصول سال دیده شد. آلفا-پینن و ترانس پینوکاروئول نیز در تمامی فصول دو سال مشاهده گردید. آلفا-اودسمول نیز فقط یک‌بار در سال دیده شد.

نوسانات فراوان در ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس نشان از حساسیت گونه نامبرده به تنش‌های محیطی و فرایندهای اقلیمی منطقه دارد.

در جدول ۷ تغییرات بازده اسانس *E. kingsmilli* در دو سال متوالی در دزفول برحسب وزن خشک گیاه در فصول مختلف آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد در کلیه فصول سال و در طی هر دو سال متوالی تغییراتی در بازده اسانس وجود دارد. بیشترین بازده اسانس در هر دو سال در فصل پاییز و کمترین بازده در فصل زمستان دیده شد.

Archive

www.SID.ir

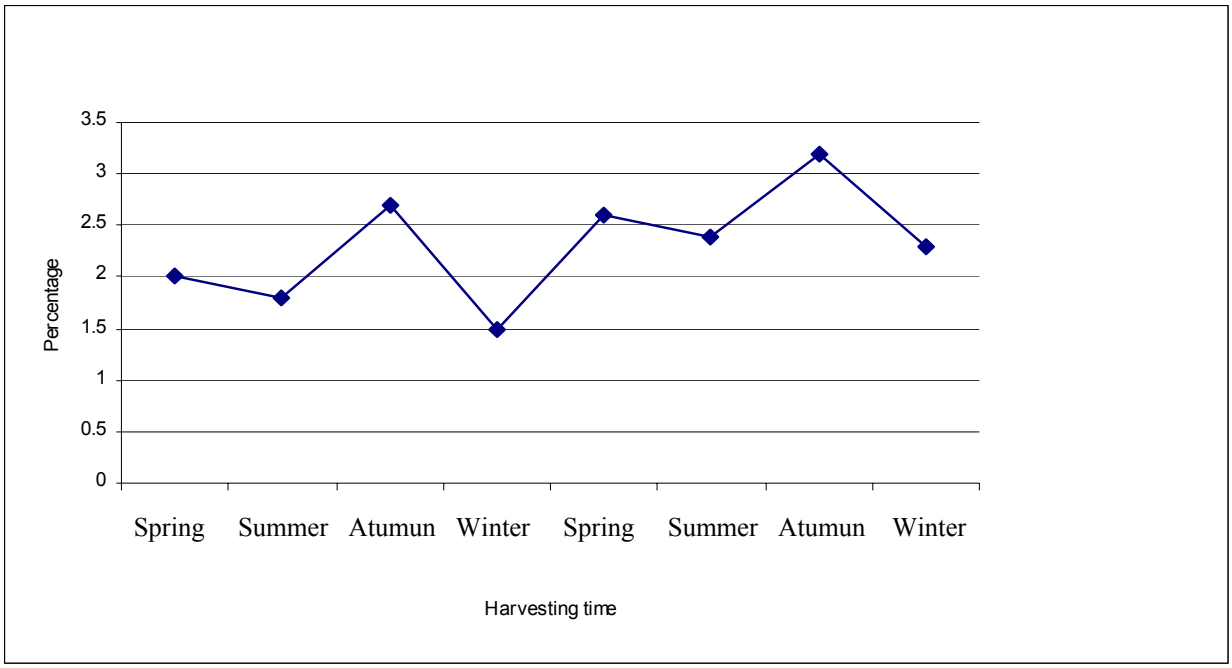
جدول ٦- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus kingsmilli* در دو سال متوالی در شوشتر

ردیف	ترکیب	RI	بهار ۸٤ (٪)	تابستان ۸٤ (٪)	پاییز ۸٤ (٪)	زمستان ۸٤ (٪)	بهار ۸۵ (٪)	تابستان ۸۵ (٪)	پاییز ۸۵ (٪)	زمستان ۸۵ (٪)
۱	α-pinene	۹۳۵	۱۰/۱	۷/۲	۱۳/٦	۱۰/۸	۱۲/۳	۱۹/۵	۱۸/۲	۹/۵
۲	sabinene	۹۷۳	–	۰/۳	۰/٤	–	۰/٤	۰/٤	۰/٤	–
۳	β-pinene	۹۷٦	–	–	–	۰/٤	۰/۳	–	–	۰/۲
٤	myrcene	۹۸۷	–	۰/۲	۰/۵	۰/۳	۰/۱	۰/۳	–	–
۵	α-phellandrene	۱۰۰۲	۰/۷	–	–	–	۰/۱	۰/۱	۰/٤	–
٦	*p*-cymene	۱۰۲۳	۲/۳	٦/۵	۰/٦	۱/۳	–	–	–	–
۷	limonene	۱۰۲۷	۱۰/۹	۳/۰	٤/۹	۵/۲	–	–	–	–
۸	1,8-cineol	۱۰۳۰	٦۱/۸	٤۳/۹	۷۳/۰	٦۸/٤	٦۵/۵	٦۷/۲	٦۸/٤	۷۷/۳
۹	γ-terpinene	۱۰۵۹	۰/۵	۲/۷	۰/٦	۰/۵	۰/۲	۰/۳	۰/۳	–
۱۰	terpinolene	۱۰۸۵	۱/۲	۲/٤	۰/٦	۰/٦	۰/٦	۰/۳	۰/۵	۰/۲
۱۱	transpinocarveol	۱۱۳٦	۱/۵	۰/۷	۰/٦	۱/۲	۲/۰	۱/۲	۲/۳	۳/۲
۱۲	pinocarvone	۱۱٦۰	–	–	۰/۸	–	۰/٤	۰/۳	۰/۵	–
۱۳	terpinen-4-ol	۱۱۷٤	–	۱/۰	–	۰/۸	۱	۰/۸	۰/۷	۰/۸
۱٤	α-terpineol	۱۱۸٦	–	۰/۵	۱/۱	۰/۷	۰/٦	۰/۵	۰/٦	۰/۵
۱۵	α-guaiene	۱٤۳۵	۱/۵	۰/۱	–	۲/٦	۱/۳	۱/۱	۰/۸	۱/۰
۱٦	allo-aromadendrene	۱٤٦۱	–	۲/۸	–	۰/۱	۱/٤	۰/۹	۰/۷	۰/۹
۱۷	bicyclogermacrene	۱٤۹۰	۱/۸	–	–	–	–	–	۱/۷	–
۱۸	spathulenol	۱۵۷۲	۲/۸	۳/۲	–	۱/۱	۲/۳	–	۰/۳	۰/۹
۱۹	globulol	۱۵۷۸	–	۵/۰	–	۲/۹	۳/۵	۲/۳	–	۱/۱
۲۰	viridioflorol	۱۵۸۵	٤/۹	–	۱/۱	۰/۸	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۱/۷
۲۱	β-eudesmol	۱٦٤۰	–	۳/۳	–	–	۰/٦	۰/۱	۰/۱	–
۲۲	α-eudesmol	۱٦۵٤	–	–	–	–	۰/۳	–	–	–
	مجموع		۱۰۰/۰	۸۲/۸	۹۷/۸	۹۷/۷	۹۳/۱	۹۵/٦	۹٦	۹۷/۳

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۷- تغییرات بازده اسانس ***Eucalyptus kingsmilli*** در دو سال متوالی در دزفول

سال	بهار (٪)	تابستان (٪)	پاییز (٪)	زمستان (٪)
۱۳۸٤	۲/۰	۱/۸	۲/۷	۱/۵
۱۳۸۵	۲/٦	۲/٤	۳/۲	۲/۳



شکل ٤- تغییر بازده اسانس ***Eucalyptus kingsmilli*** در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤ در دزفول

۱۷ ترکیب شیمیایی در اسانس برگ *E. kingsmilli* در چهار فصل طی دو سال (۸۵-۸٤) دزفول شناسایی شد (جدول ۸). بالاترین میزان ۱، ۸- سینئول ابتدا (۸۰/٤٪) و سپس (۷۷/۳٪) به‌ترتیب در پاییز و بهار ۸٤ دزفول و همین ترکیب در سال ۸۵ دزفول ابتدا (۸۲/۱٪) و سپس (۷۵/۱٪) به‌ترتیب در زمستان و پاییز بود.

در جدول ۹ تغییرات بازده اسانس *E. dundasii* طی دو سال متوالی در شوشتر برحسب وزن خشک گیاه در فصول مختلف سال آورده شده است. بازده اسانس در کلیه فصول سال و در هر دو سال متوالی تغییراتی را نشان می‌دهد (شکل ۵). بیشترین بازده اسانس در هر دو سال در فصل زمستان و کمترین بازده اسانس در بهار دیده شد.

Archive

www.SID.ir

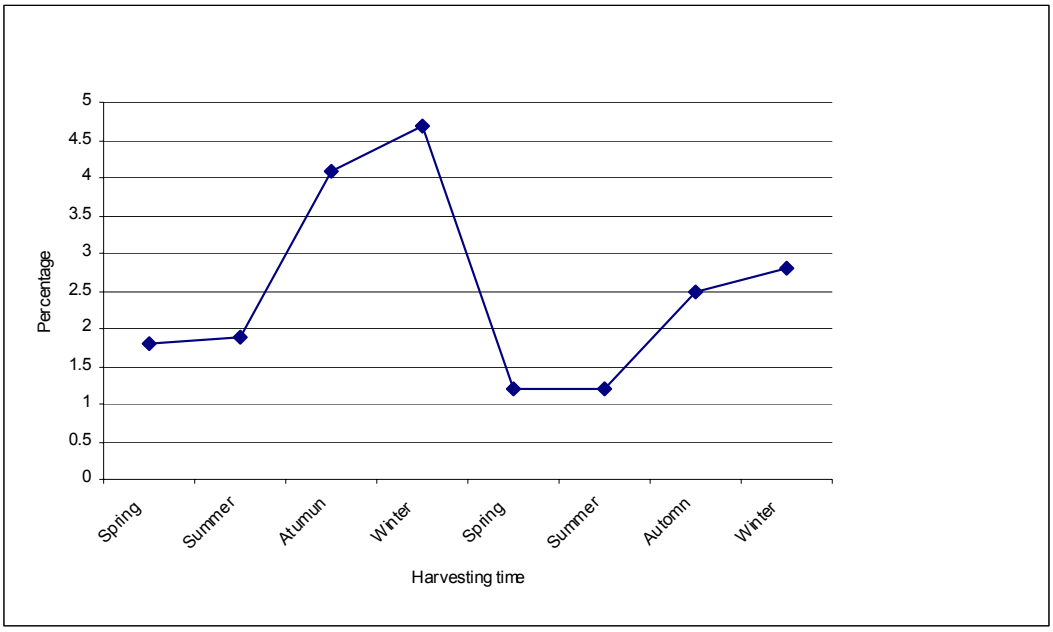
جدول ۸- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus kingsmilli* در دو سال متوالی در ایستگاه فدک

ردیف	ترکیب	RI	بهار ۸٤ (٪)	تابستان ۸٤ (٪)	پاییز ۸٤ (٪)	زمستان ۸٤ (٪)	بهار ۸۵ (٪)	تابستان ۸۵ (٪)	پاییز ۸۵ (٪)	زمستان ۸۵ (٪)
۱	α-pinene	۹۳۵	۹/۳	۱۵/۲	۸/۲	۵/٤	۱۳/۷	۱۲/۵	۱۰/٤	**۱۱/۳**
۲	β-piene	۹۷٦	۰/۳	۰/۹	–	۰/۳	۰/٦	۰/۷	–	۰/٤
۳	myrcene	۹۸۷	۰/٤	۰/۵	–	۰/۲	۱/۱	۰/٦	–	–
٤	α-phellandrene	۱۰۰۲	–	–	–	–	–	–	–	۰/۱
۵	*p*-cymene	۱۰۲۳	۰/۷	۰/۵	۰/۸	جزئی	جزئی	۰/۲	–	۰/٦
٦	limonene	۱۰۲۷	٤/۳	–	۲/۵	–	–	–	۲/۸	–
۷	1,8-cineol	۱۰۳۰	۷۷/۳	٦۷/۹	۸۰/٤	٤۸/٦	٦۹/۳	۷٤/۹	**۷۵/۱**	**۸۲/۱**
۸	γ-terpinene	۱۰۵۹	۰/۳	۰/۲	–	۰/٦	۰/۵	۰/۳	۰/۱	۰/۵
۹	terpinolene	۱۰۸۵	۲/۳	۰/٦	۱/۰	۰/۱	–	۰/۸	۰/۲	–
۱۰	trans pinocarveol	۱۱۳٦	۰/٤	۱/۱	۲/۵	۳/۰	۵/۱	۰/۷	۲/۵	۱/۸
۱۱	pinocarvone	۱۱٦۰	۱/۲	۰/۳	۰/۸	۰/۷	۰/۳	۰/۱	–	۰/۵
۱۲	terpinen-4-ol	۱۱۷٤	–	۱/۹	–	۰/۵	–	۰/۱	۲/۱	۰/۵
۱۳	α-terpineol	۱۱۸٦	۱/۲	۰/۸	–	۰/۳	–	۱/٦	۱/٤	۰/۱
۱٤	α-guaiene	۱٤۳۵	۰/۸	۲/۲	۱/۵	٤/۰	۱/۳	۱/۱	۱/۸	۰/۲
۱۵	spathulenol	۱۵۷۲	–	۰/۱	–	۱۲/۵	۰/۸	۱/۹	۰/۳	–
۱٦	globulol	۱۵۷۸	۱/۵	۲/۸	۲/۳	۷/٦	۱/۵	۰/٤	۰/۹	۰/۲
۱۷	vsiridioflorol	۱۵۸۵	–	–	–	۱/۳	۰/٤	۰/۲	۰/۱	–
	مجموع		۱۰۰	۹۵/۰	۱۰۰/۰	۸۵/۱	۹٤/٦	۹٦/۱	۹۷/۷	۹۸/۳

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۹- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus dundasii* در دو سال متوالی در شوشتر

سال	بهار (٪)	تابستان (٪)	پاییز (٪)	زمستان (٪)
۱۳۸٤	۱/۸	۱/۹	٤/۱	٤/۷
۱۳۸۵	۱/۲	۱/۲	۲/۵	۲/۸



شکل ۵- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus dundasii* در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤ در شوشتر

۲۳ ترکیب شیمیایی در اسانس برگ گونه *E. dundasii* در چهار فصل هر دو سال (۸۵-۸٤) در شوشتر شناسایی شد (جدول ۱۰). بالاترین میزان ۸،۱- سینئول ابتدا (۷۰/۵٪) و سپس (٦۵/۷٪) به‌ترتیب در بهار و تابستان ۸٤ شوشتر و همین ترکیب در سال ۸۵ شوشتر ابتدا (۷۲/٤٪) و سپس (۷۱/۵٪) به‌ترتیب در زمستان و بهار مشاهده گردید.

در جدول ۱۱ تغییرات بازده اسانس گونه *E. dundasii* در دو سال متوالی در دزفول برحسب وزن خشک گیاه در فصول مختلف سال آورده شده است. بازده اسانس نه تنها در کلیه فصول سال بلکه در طی هر دو سال متوالی نیز متفاوت است (شکل ٦). بیشترین بازده اسانس در هر دو سال در فصل تابستان و کمترین بازده اسانس در زمستان دیده شد.

Archive

www.SID.ir

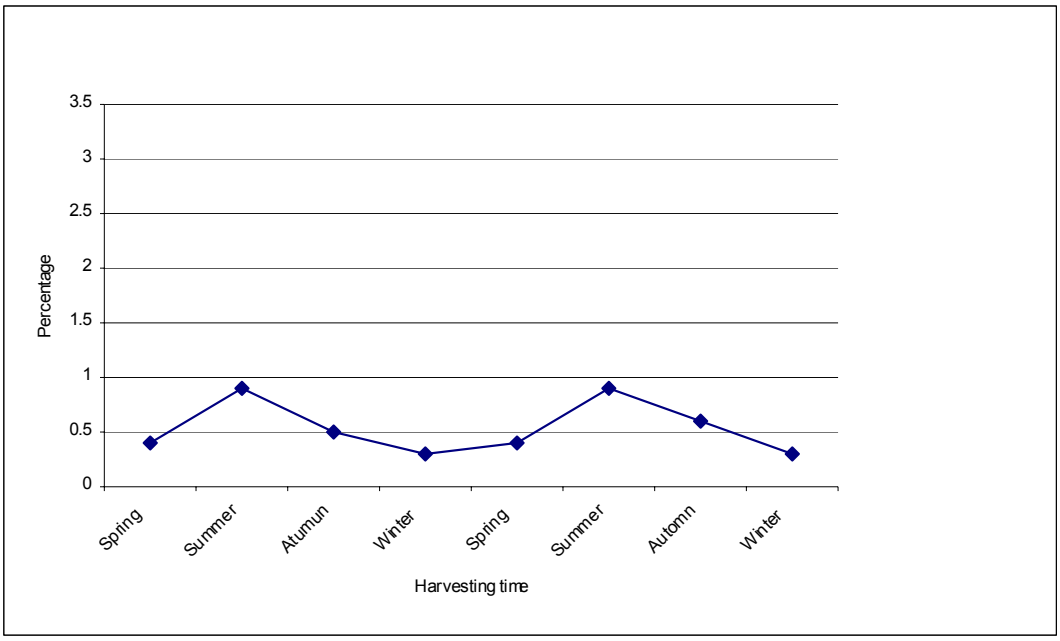
جدول ۱۰- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus dundasii* در دو سال متوالی در شوشتر

ردیف	ترکیب	RI	بهار ۸٤ (٪)	تابستان ۸٤ (٪)	پاییز ۸٤ (٪)	زمستان ۸٤ (٪)	بهار ۸۵ (٪)	تابستان ۸۵ (٪)	پاییز ۸۵ (٪)	زمستان ۸۵ (٪)
۱	α-pinene	۹۳۵	۸/۸	۱۳/۳	۱۲/۷	۷/۱	۱۳/۷	۱۵/۱	۱۲/۷	۱۸/٦
۲	β-pinene	۹۷٦	–	–	–	–	۰/۵	۰/۵	۰/٤	۰/۵
۳	myrcene	۹۸۷	–	–	۰/٤	–	۰/٤	۰/۵	–	–
٤	α-phellandrene	۱۰۰۲	–	–	۱/٤	۰/۳	۰/۲	۰/٦	–	–
۵	p-cymene	۱۰۲۳	۰/۹	۰/٦	–	۱/۵	–	۰/۳	۰/۱	۰/۲
٦	limonene	۱۰۲۷	۲/٤	۳/۱	–	٤/۳	–	–	–	–
۷	1,8-cineol	۱۰۳۰	۷۰/۵	٦۵/۷	٦۱/۹	۵۹/۱	۷۱/۵	٦٤/٤	۷۰/۱	۷۲/٤
۸	isopentylisavalerate	۱۱۰٦	–	–	۰/٤	–	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
۹	transpinocarveol	۱۱۳٦	۳/۷	۰/۱	۱/۸	۱/٤	۱/۳	۰/۱	۰/٤	۰/۲
۱۰	pinocarvone	۱۱٦۰	۰/۹	٤/۲	۱/۱	–	۲/٦	۲/۹	٤/۳	۲/۲
۱۱	borneol	۱۱٦۳	–	۱/۷	۰/۳	–	۰/۱	۰/۱	۱/۳	۰/۱
۱۲	terpinene-4-ol	۱۱۷٤	–	۰/٦	۱/۱	–	۰/۱	۰/۲	۱/۲	۰/۷
۱۳	α-terpineol	۱۱۸٦	–	۰/۷	۰/۷	–	۰/۲	۰/٤	۰/٤	۰/٤
۱٤	E-anetnol	۱۲۸۲	–	۱/۱	۲/۸	–	۱/٤	۳/٤	۲/٤	۱/۰
۱۵	α-guaiene	۱٤۳۵	۳/۱	–	۱/٤	۳/۹	–	۰/۸	۰/۷	۰/۳
۱٦	aromadendrene	۱٤٤۲	–	۲/٤	۱/۲	–	۰/۲	۲/۹	۱/۷	۰/۸
۱۷	viridiflorene	۱٤۸۵	–	–	–	۰/۸	–	–	–	–
۱۸	bicyclogermacrene	۱٤۹۰	–	–	–	۲/٤	–	–	–	–
۱۹	spathulenol	۱۵۷۲	۳/۰	–	–	۲/۲	–	–	–	–
۲۰	globulol	۱۵۷۸	–	–	–	–	–	۰/۱	۰/۲	–
۲۱	viridiforol	۱۵۸۵	٦/۹	۰/۵	۳/۳	۵/۲	۱/۸	۰/۱	–	۰/۱
۲۲	β-eudesmol	۱٦٤۰	–	–	۰/٤	۱/۹	–	–	–	–
۲۳	α-eudesmol	۱٦۵٤	–	–	–	–	۵/٦	–	–	–
	مجموع		۹۸/۲	۹٤/۰	۸۸/۹	۹۵/۷	۹٤/۲	۹۳/۵	٦٦/۰	۹۷/۷

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱۱- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus.dundasii* در دو سال متوالی در دزفول

سال	بهار (٪)	تابستان (٪)	پاییز (٪)	زمستان (٪)
۱۳۸٤	۰/٤	۰/۹	۰/٥	۰/۳
۱۳۸٥	۰/٤	۰/۹	۰/٦	۰/۳



شکل ٦- تغییرات بازده اسانس *Eucalyptus dundasii* در فصول مختلف سال‌های ۸٥-۸٤ در دزفول

۲۹ ترکیب شیمیایی در اسانس برگ *E. dundasii* در دزفول در چهار فصل دو سال (۸٥-۸٤) آنالیز و شناسایی گردید (جدول ۱۲). بالاترین میزان ۸،۱-سینئول ابتدا (٥٤/۱٪) و سپس با (٥۰/۹٪) به‌ترتیب در بهار و تابستان ۸٤ دزفول و به همین ترتیب در سال ۸٥ دزفول ابتدا (٤۰/۱٪) و سپس (۳۸/۷٪) به‌ترتیب در بهار و پاییز مشاهده گردید.

بحث

Eucalyptus melliodora

جدول ۱۳ تغییرات بازده اسانس گونه نامبرده را در فصول مختلف سال‌های ۸٥-۸٤ در هر دو منطقه نشان می‌دهد. دامنه‌ی تغییرات بازده اسانس در شوشتر طی دو سال متوالی بین ۳/۹-۱/۲٪ بود در حالی که این تغییرات در منطقه دزفول بین ۲/۰-۰/۹٪ بود. این تغییرات می‌تواند بیان‌کننده‌ی اثر زمان و فصل برداشت و مکان برداشت بر مقدار اسانس باشد.

در تحقیقی که توسط Mandal و همکاران (۲۰۰۱) در چهار منطقه اقلیمی مختلف در هند انجام گرفت به بررسی اثر اقالیم متفاوت بر روی میزان تولید اسانس و مقدار لیمونن (Limonen) تولید شده از اسانس برگ *E. globulus* پرداختند و به این نتیجه رسیدند که منطقه Gwalior به علت حضور لیمونن با (۹/٤٪) در این ایستگاه نسبت به سه اقلیم دیگر که لیمونن کمتر از ۱٪

Archive

www.SID.ir

جدول ۱۲- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus dundasiii* در دو سال متوالی در دزفول

ردیف	ترکیب	RI	بهار ۸٤ (٪)	تابستان ۸٤ (٪)	پاییز ۸٤ (٪)	زمستان ۸٤ (٪)	بهار ۸۵ (٪)	تابستان ۸۵ (٪)	پاییز ۸۵ (٪)	زمستان ۸۵ (٪)
۱	α-thujene	۹۳۱	–	–	–	–	۲/٤	–	–	–
۲	α-pinene	۹۳۵	۲۹/۰	۱۵/۸	۱۱/۷	۹/۲	۲٤/۸	۲٤/۳	۲۱/۱	۲۰/٤
۳	β-pinene	۹۷٦	۰/۷	۰/۸	۰/٤	۰/۳	۱/۱	۰/۹	۰/۲	۰/۵
٤	myrcene	۹۸۷	۰/۳	۰/٤	–	۱/٦	۰/٤	۰/۲	۱/۵	۱/۸
۵	α-phellandrene	۱۰۰۲	۰/٤	۱/۳	۰/۸	۰/٤	۲/۵	۱/۷	۰/۲	۰/٦
٦	α-terpinene	۱۰۱۱	–	–	–	–	۰/٦	۰/٦	۰/٤	–
۷	p-cymene	۱۰۲۳	۱/۳	۰/٤	۰/۹	–	جزئی	۰/۲	۱/۰	۰/۸
۸	limonene	۱۰۲۷	–	–	۱/۷	–	–	–	–	–
۹	1,8-cineol	۱۰۳۰	٥٤/۱	۵۰/۹	٤۲/۳	۲٤/۵	٤۰/۱	۳٤/۰	۳۸/۷	۳۷/٦
۱۰	γ-terpinene	۱۰۵۹	۰/۳	–	–	–	۰/۲	–	–	۰/۸
۱۱	terpinolene	۱۰۸۵	۰/۵	–	–	۱/۲	۰/۵	–	–	۰/۳
۱۲	isopentyl isovalerate	۱۱۰٦	۰/۳	۰/۷	۰/٦	–	۱/۰	۰/۷	–	۰/۳
۱۳	transpinocarveol	۱۱۳٦	۱/٤	۹/۷	۷/٦	۱۷/۷	۹/۰	۷/۱	۰/۷	۱۹/۸
۱٤	pinocarvone	۱۱٦۰	۰/٦	۳/۱	۲/۷	۸/۰	–	۲/۵	۱٦/۰	۸/۸
۱۵	borneol	۱۱٦۳	–	۰/۷	–	–	–	–	–	۰/٦
۱٦	terpinen-4-ol	۱۱۷٤	۰/٦	۰/٦	–	۰/٤	۲/۹	۰/۳	۷/۱	۰/۵

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱۲- تغییرات فصلی اسانس *Eucalyptus dundasiii* در دو سال متوالی در دزفول

ردیف	ترکیب	RI	بهار ۸٤ (٪)	تابستان ۸٤ (٪)	پاییز ۸٤ (٪)	زمستان ۸٤ (٪)	بهار ۸۵ (٪)	تابستان ۸۵ (٪)	پاییز ۸۵ (٪)	زمستان ۸۵ (٪)
۱۷	α-terpineol	۱۱۸٦	۰/۷	۱/۵	۱/٤	–	۰/۷	۰/۸	۰/۵	۰/۲
۱۸	E-anetnol	?	–	۰/٤	۲/۱	–	–	–	–	–
۱۹	α-gurjunene	۱٤۱۰	۰/۳	–	–	۱/۷	–	–	–	–
۲۰	α-guainene	۱٤۳۵	۱/۵	۱/۵	۳/۷	۷/۰	۱/۱	۲/۳	۳/۲	۱/۲
۲۱	allo-aromadendrene	۱٤٦۱	–	–	۰/۹	–	–	–	–	–
۲۲	bicyclogermacrene	۱٤۹۰	۰/۸	۰/٤	–	۰/۵	۰/۷	۰/۳	۰/۷	–
۲۳	spathulenol	۱۵۷۲	۱/۰	۰/۸	۱/۹	–	٤/۸	۱/۱	۰/۵	۲/۳
۲٤	globulol	۱۵۷۸	۲/۱	۳/۸	۱۰/۰	۱۱/٦	۱/٦	۷/۳	۱/۰	۱/۰
۲۵	viridiflorol	۱۵۸۵	۰/٤	۱/٤	۳/۳	۳/٤	۰/۵	۲/۳	۳/۲	۰/۲
۲٦	γ-eudesmol	۱٦۱۸	–	۰/٦	۱/۲	۰/۸	۰/٦	۱/۰	–	–
۲۷	β-eudesmol	۱٦٤۰	۱/۰	۰/۲	۲/۵	۱/۰	۰/٤	۲/۵	–	–
۲۸	α-eudesmol	۱٦۵٤	۱/۰	۰/۲	–	۰/۳	–	۱/۵	–	–
۲۹	cyclocolorenone	۱۷۲۵	۰/٦	–	–	–	–	–	–	–
	مجموع		۹۸/۹	۹۵/۲	۹۵/۷	۸۹/٦	۹۵/۹	۹۱/٦	۹٦/۰	۹۷/۷

Archive of SID
www.SID.ir

دیده شد برتری دارد. در منطقه Bngalore هند ترکیب۸،۱-سینئول از نمونه‌های استحصال شده (۵۸/۱٪) و با فراوانی کمتر به میزان (۲۸/٤٪) بدست آمد که نشان‌دهنده تغییر ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس در محیط‌های مختلف اکولوژیکی می‌باشد

به‌طوری که جدول ۱۳ نشان می‌دهد بالاترین بازده اسانس در شوشتر در سال ۱۳۸٤ (۳/۹٪) و ۱۳۸۵ (۳/۱٪) در فصل زمستان مشاهده گردید. در حالی که بیشینه بازده در دزفول در سال ۱۳۸٤ (۲/۰٪) و سال ۱۳۸۵ (۱/۷٪) در فصل پاییز دیده شد. بنابراین نتایج چنانچه بازده اسانس مدنظر باشد می‌توان گفت که در دو منطقه گرمسیری مورد بررسی زمستان و پاییز زمان‌های مناسبتری برای برداشت *E. melliodora* نسبت به تابستان و بهار به‌ترتیب در شوشتر و دزفول هستند که خود می‌تواند در رابطه با افزایش عملکرد کمی اسانس نشان‌دهنده رفتار منطبق‌تر و سازگارتر گیاه با رژیم‌های ویژه حرارتی- رطوبتی محیط کشت در فصول نامبرده باشد.

جدول ۱۳- مقایسه بازده اسانس گونه *Eucalyptus melliodora*

سال برداشت	فصل برداشت	منطقه‌ی برداشت	
		شوشتر (٪)	دزفول (٪)
۱۳۸٤	بهار	۲/۷	۰/۹
	تابستان	۲/۰	۱/۳
	پاییز	۲/۵	۲/۰
	زمستان	۳/۹	۱/۲
۱۳۸۵	بهار	۲/٦	۱/٤
	تابستان	۱/٤	۱/٤
	پاییز	۱/۲	۱/۷
	زمستان	۳/۱	۱/۳

طبق تحقیقات انجام شده ۸،۱-سینئول به‌عنوان مهمترین ترکیب اسانس برگ گونه نامبرده با کاربرد وسیع دارویی نوساناتی ضعیف را در دو سال ولی در کلیه فصول نشان می‌دهد (جدول ۱٤).

دامنه تغییرات میزان ۸،۱-سینئول در اسانس این گونه در شوشتر در سال ۱۳۸٤ بین (۷۳/٦-۵٦/٦٪) است که بیشینه‌ی آن ابتدا با (۷۳/٦٪) در زمستان و سپس با (٦۸/۷٪) در بهار سال ۱۳۸٤ بود. همین ترکیب برای شوشتر در سال ۱۳۸۵ بین (٦٦/۸-٦۲/۱٪) بود که بالاترین مقدار ۸،۱-سینئول ابتدا با (٦٦/۸٪) در پاییز و سپس با (٦۲/۱٪) در زمستان سال ۱۳۸۵ دیده شد. همان‌طور که در جدول ۱٤ مشاهده می‌گردد علاوه بر اینکه مقادیر ۸،۱-سینئول با استاندارد فارماکوپه هند (بالای ٦۰٪) مطابقت دارد ضمناً دامنه‌ی این نوسانات به هم نزدیک می‌باشد که

Archive of SID

www.SID.ir

خود دلالت بر شرایط مطلوب آب و هوایی برای گونه نامبرده و مقاومت بالای آن در برابر متغیرهای محیطی محل کشت شوشتر دارد.

از طرفی دامنه تغییرات میزان ۸،۱-سینئول در اسانس این گونه در دزفول در سال ۱۳۸٤ بین (۷۰/۳٪-٥٤/٥٪) است که حداکثر آن ابتدا با (۷۰/۳٪) در پاییز و سپس با اختلاف جزئی (٦۸/۳٪) در زمستان است. همچنین مقدار این ۸،۱-سینئول در بهار (۷۰/۲٪) بسیار نزدیک به فراوانی آن در پاییز در سال ۱۳۸٤ می‌باشد و همین ترکیب برای دزفول در سال ۱۳۸٥ بین (۷۱/۱-٥۹/٤٪) است که بالاترین مقدار ۸،۱-سینئول (۷۱/۱٪) ابتدا در زمستان و سپس در تابستان (٦٦/٥٪) دیده شد. تغییرات اندک نشان از عدم حساسیت اسانس این گونه اکالیپتوس در محیط کشت دارد. از طرفی مقادیر بالای (۷۰٪) و یا نزدیک به آن نشان می‌دهد که اسانس گونه نامبرده می‌تواند بدون نیاز به بهینه‌سازی منبع مناسبی برای استفاده در فراورده‌های دارویی باشد. بررسی اثر متغیرهای خاکی و ارتفاع از سطح دریا روی عملکرد کیفی اسانس این گونه خود می‌تواند موضوعی برای بررسی دیگری باشد.

با توجه به نتایج این تحقیق وجود اثر متقابل بین مکان کشت و زمان برداشت در استان خوزستان، بازده اسانس *E. melliodora* در شوشتر بیشتر از دزفول است. لازم به ذکر است که مقدار ترکیب ۸،۱-سینئول نیز بجز در تابستان در هر دو منطقه و در سایر فصول ثابت بود. این مطلب نشان‌دهنده غنی بودن این گونه از ترکیب ۸،۱-سینئول است و به این ترتیب گونه *E. melliodora* در هر دو منطقه برای کشت وسیع توصیه می‌گردد. لیکن اظهارنظر قطعی برای مناسبترین زمان برداشت نمونه با توجه به تغییرات اندک و وضعیت مشابه در میزان تولید اسانس نیازمند مطالعات بیشتری در هر دو منطقه است.

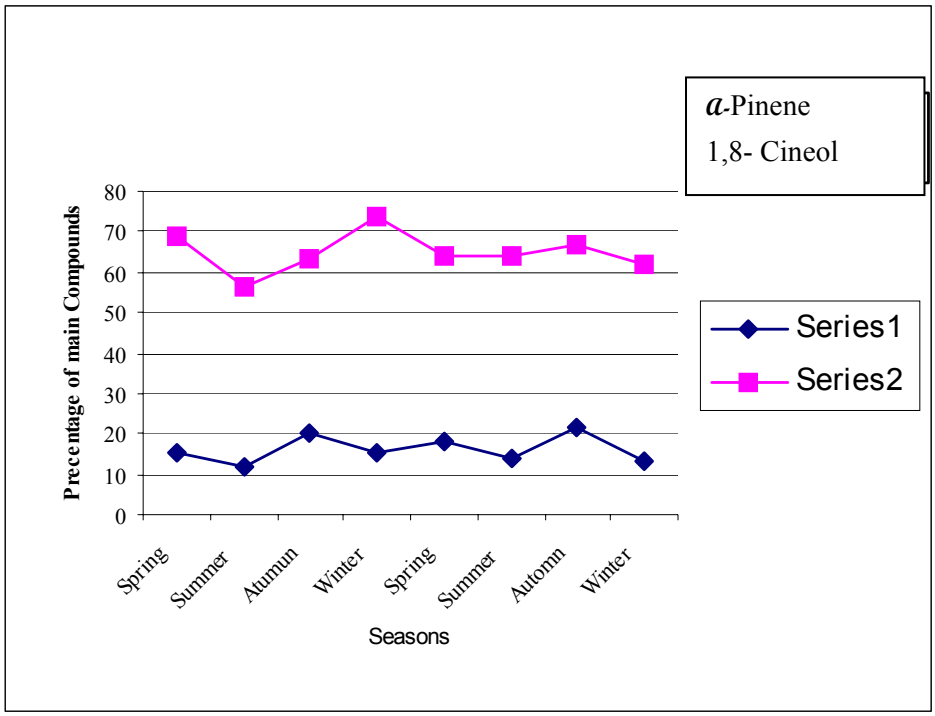
طبق نتایج حاصل از این تحقیق، بهترین زمان برداشت برگهای گونه *E. melliodora* در شوشتر برای دستیابی به بالاترین بازده اسانس طی دو سال در فصل زمستان (۳/۹٪) و سپس در بهار (۳/۱٪) است. ضمن این‌که میزان ۸،۱-سینئول نیز در زمستان و بهار بالاتر است. بنابراین می‌توان زمستان و بهار را برای زمان برداشت توصیه نمود. همچنین با توجه به این‌که بازده اسانس این گونه در شوشتر درحد قابل‌توجهی می‌باشد و همچنین کیفیت تولید اسانس در محدوده استاندارد فارماکوپه می‌باشد برای کشت وسیع توصیه می‌شود.

جدول ١٤- مقایسه ترکیب‌های عمده اسانس *Eucalyptus melliodora*

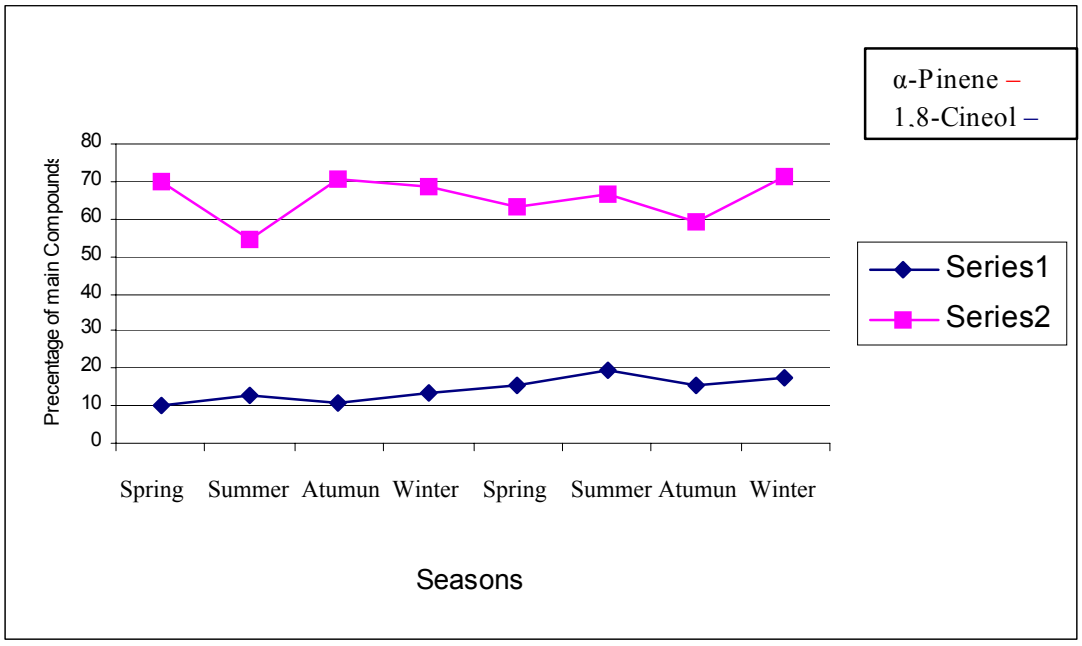
ترکیب‌های اسانس (٪)	منطقه‌ی برداشت	سال و فصل برداشت							
		۱۳۸٤				سال ۱۳۸٥			
		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
α-pinene	شوشتر	۱٥/۰	۱۱/۹	۲۰/۳	۱٥/۱	۱۸/۰	۱٤/۲	۲۱/۳	۱۳/۲
	دزفول	۱۰/۰	۱۲/۸	۱۱/۰	۱۳/٥	۱٥/۲	۱۹/۲	۱٥/۷	۱۷/۳
1,8-cineole	شوشتر	٦۸/۷	٥٦/٦	٦۳/٤	۷۳/٦	٦۳/۷	٦۳/۷	٦٦/۸	٦۲/۱
	دزفول	۷۰/۲	٥٤/٥	۷۰/۳	٦۸/۳	٦۳/٤	٦٦/٥	٥۹/٤	۷۱/۱

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۷- مقایسه ترکیب‌های اصلی در اسانس ***Eucalyptus melliodora*** در شوشتر در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤



شکل ۸- مقایسه ترکیب‌های اصلی در اسانس ***Eucalyptus melliodora*** در دزفول در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤

www.SID.ir

در دزفول با توجه به بالاترین بازده اسانس، مناسبترین زمان برداشت در پاییز است، درحالی‌که بیشترین مقدار ۸،۱–سینئول در دو سال متوالی در یک فصل خاص دیده نشد. در نتیجه نمی‌توان اظهارنظر قاطعانه‌ای در مورد مناسبترین زمان برداشت برای دستیابی به بهترین کمیت و کیفیت اسانس به صورت همزمان نمود.

براساس نتایج بدست آمده به‌علت این‌که هم بازده اسانس، بالای ۱٪ قرار دارد و هم میزان تولید ۸،۱–سینئول درحد قابل‌توجهی است کشت وسیع آن توصیه می‌گردد.

Eucalyptus kingsmilli

جدول ۱۵ تغییرات بازده اسانس گونه نامبرده را در فصول مختلف سال‌های ۸۵–۸٤ در هر دو منطقه نشان می‌دهد. دامنه تغییرات بازده اسانس در طی دو سال متوالی در شوشتر بین ۳/۱٪–۱/۷٪ و در منطقه دزفول بین ۳/۲٪–۱/۵٪ بود.

در شوشتر بالاترین بازده اسانس در سال ۸٤ ابتدا در زمستان (۳/۱٪) و سپس در پاییز (۲/۸٪) و در سال ۸۵ نیز ابتدا در زمستان (۲/۸٪) و سپس در پاییز (۲/۵٪) دیده شد. همچنین بیشینه‌ی درصد اسانس این گونه در دزفول در سال ۸٤ (۲/۷٪) و ۸۵ (۳/۲٪) در پاییز مشاهده شد. بررسی نتایج کمی اسانس‌ها (بازده نسبت به وزن خشک) نشان داد که برای دستیابی به بهترین زمان برداشت در ایستگاه شوشتر زمستان و پاییز بهتر از تابستان و بهار می‌باشد. در حالی‌که در ایستگاه فدک دزفول مناسبترین فصل، پاییز می‌باشد.

به‌طور کلی می‌توان گفت که مناسبترین زمان برداشت گونه *E. kingsmilli* در هر دو منطقه برای دستیابی به بیشترین میزان اسانس، پاییز است. مقایسه بازده اسانس این گیاه با اسانس حاصل از برگ همین گونه در تحقیقات بامنیری (۱۳۸٦) در قمصر کاشان یافته‌های متفاوتی را گزارش می‌کند که خود می‌تواند دلالت بر اثر زمان برداشت و مکان برداشت بر بازده اسانس‌گیری و تولید اسانس با ۸،۱–سینئول بالاتر و مرغوبتر باشد.

بامنیری (۱۳۸٦) بیشترین میزان اسانس برگ اکالیپتوس (۱٪ وزنی– وزنی) با ۸۲/۸ درصد ۸،۱–سینئول را در فصل تابستان (تیرماه) معرفی کرد. این عدم مطابقت می‌تواند ناشی از اثر شرایط رویشی مختلف روی عملکرد کمی و کیفی اسانس باشد. نکته قابل تأمل این است که بالاترین درصد اسانس طی سال‌های ۸٤ و ۸۵ در شوشتر به‌ترتیب ۳/۱٪ و سپس ۲/۸٪ دیده شد، در صورتی که با وضعیتی معکوس در دزفول بیشینه بازده اسانس به‌ترتیب ۲/۷٪ و سپس ۳/۲٪ گزارش شد. به عبارت دیگر بازده اسانس این گونه در شوشتر طی دو سال روند نزولی و در دزفول روند صعودی را نشان داد که می‌تواند ناشی از تأثیر تغییرات اندک شرایط آب و هوایی در دو سال باشد.

آنالیز شیمیایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده روغن اسانس برگ گونه نامبرده تعداد ۲۲ ترکیب در شوشتر و همچنین ۱۷ ترکیب در دزفول را نشان داد. ترکیب عمده باارزش دارویی وسیع که در تمامی فصول با حداکثر میزان تولید مشاهده شد ۸،۱–سینئول بود. نوسان تغییرات فراوانی این ترکیب در جدول ۱٦ بیان شده است.

دامنه تغییرات ۸،۱–سینئول برای شوشتر در سال ۸٤ بین ۷۳/۰٪–٤۳/۹٪ است که در همین سال بالاترین میزان تولید این ترکیب در اسانس ابتدا در پاییز (۷۳/۰٪) و سپس در زمستان (٦۸/٤٪) دیده شد. در سال ۸۵ مقدار ۸،۱–سینئول بین ۷۷/۳٪–٦۵/۵٪ بود که بیشترین مقدار ابتدا در زمستان (۷۷/۳٪) و سپس در پاییز (٦۸/٤٪) بود.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱۵- مقایسه درصد تغییرات بازدهی اسانس در گونه *Eucalyptus kingsmilli*

سال برداشت	فصل برداشت	منطقه برداشت	
		شوشتر	دزفول
۸٤	بهار	۲/٦	۲/۰
	تابستان	۱/۷	۱/۸
	پاییز	۲/۸	۲/۷
	زمستان	۳/۱	۱/۵
۸۵	بهار	۲/٤	۲/٦
	تابستان	۲/۰	۲/٤
	پاییز	۲/۵	۳/۲
	زمستان	۲/۸	۲/۳

همین‌طور دامنه نوسانات ۸،۱-سینئول در دزفول در سال ۸٤ (۸۰/٤٪-٤۸/٦٪) است که در همین سال بیشترین فراوانی ابتدا با (۸۰/٤٪) در پاییز و سپس در بهار با (۷۷/۳٪) بود. در حالی‌که برای دزفول در سال ۸۵ بین (۸۲/۱٪-۷۵/۱٪) مشاهده گردید که در همین سال بیشینه فراوانی این ترکیب ابتدا در زمستان (۸۲/۱٪) و سپس در پاییز (۷۵/۱٪) دیده شد.

به این ترتیب در ایستگاه شوشتر فصل‌های پاییز و زمستان مناسبتر از فصل‌های تابستان و بهار می‌باشد. وضعیت مشابه در دزفول در خصوص بهترین فصل برداشت این منطقه دلالت بر عدم حساسیت این گونه به تغییرات اندک اقلیمی دارد. در حالی‌که آهنگ تغییرات فراوانی ۸،۱-سینئول در هر دو ایستگاه تحقیقاتی برای سال دوم منظم‌تر و رو به افزایش است و ضمن این‌که افزایش قابل ملاحظه‌ای در مقدار اسانس نسبت به سال اول دیده می‌شود. (شکل شماره ۹ و ۱۰).

به‌طورکلی به‌نظر می‌رسد جهت حصول بالاترین میزان عملکرد کیفی اسانس گونه نامبرده، تولید بیش از این‌که تابع متغیرهای اکولوژیکی در محیط باشد وابسته به ساختارهای ژنتیکی است که در این راستا می‌توان با انتخاب ژنوتیپ‌های مرغوب به کشت و بهره‌برداری وسیع از آن اقدام نمود.

در تأیید تحقیق بالا حمیدیه و بیگدلی (۱۳۸۲) با تعیین اثر ضد باکتری اسانس سیزده گونه اکالیپتوس بر روی چهار باکتری مورد بررسی به این نتیجه رسید که بیشترین اثر ضدمیکروبی در برابر *S. aureus* در اسانس *E. kingsmilli* وجود دارد که تنها می‌تواند ناشی از غلظت بسیار بالای ۸،۱-سینئول و اثر ارزنده‌ی دارویی این گونه باشد.

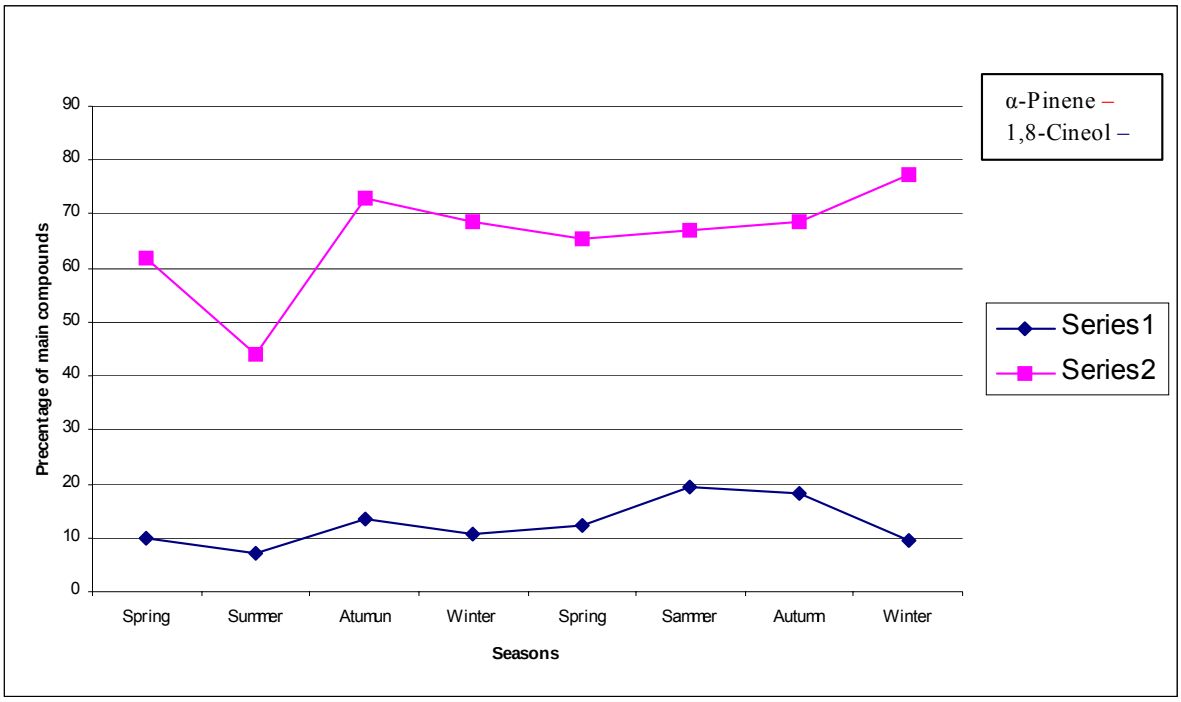
در ایستگاه تحقیقاتی شوشتر به‌علت بالاترین بازده اسانس در فصل زمستان (۳/۱٪) و (۲/۸٪) و سپس پاییز و از طرف دیگر بیشترین درصد ۸،۱-سینئول یک بار در پاییز (۷۳/۰٪) و سه بار در زمستان و پاییز (٦۸/٤٪، ۷۷/۳٪ و ٦۸/٤٪) می‌توان زمستان و پاییز را برای برداشت توصیه نمود. با داشتن بیشینه بازده اسانس (۳/۱٪) و بیشینه‌ی ۸،۱-سینئول (۷۷/۳٪) و از طرفی عدم مشاهده تغییرات شدید در ترکیب اسانس، کشت وسیع این گونه به‌عنوان منبع غنی و مناسب در شوشتر قابل توصیه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

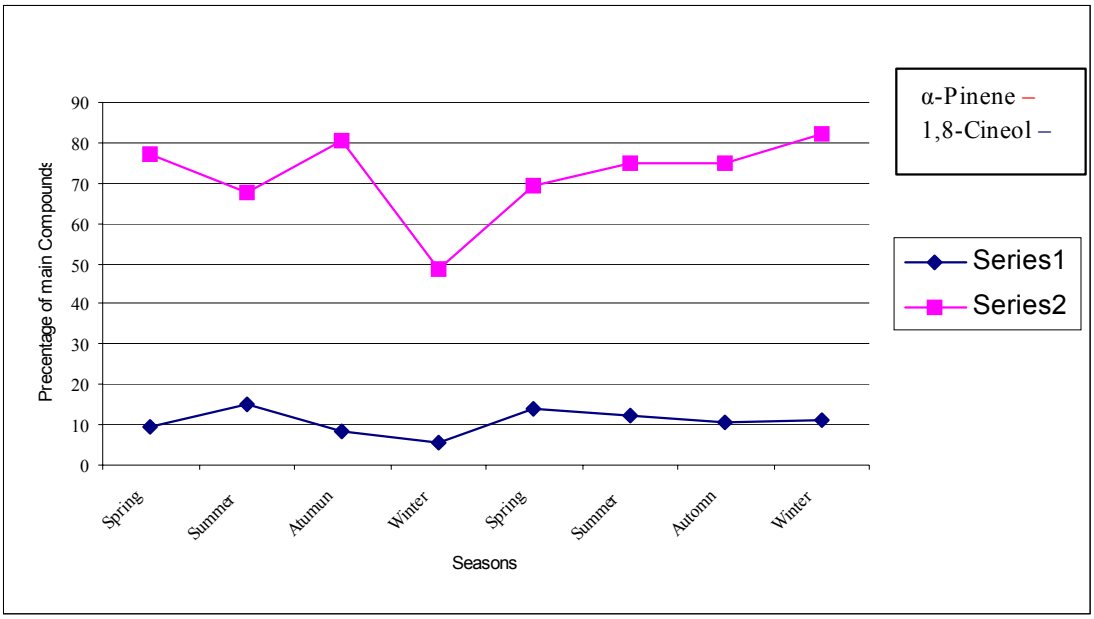
جدول ۱٦- مقایسه ترکیب‌های عمده اسانس *Eucalyptus kingsmilli*

ترکیب‌های اسانس (٪)	منطقه برداشت	سال و فصل برداشت							
		۱۳۸٤				۱۳۸۵			
		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
α-pinene	شوشتر	۱۰/۱	۷/۲	۱۳/٦	۱۰/۸	۱۲/۳	۱۹/۵	۱۸/۲	۹/۵
	دزفول	۹/۳	۱۵/۲	۸/۲	۵/٤	۱۳/۷	۱۲/۵	۱۰/٤	۱۱/۳
limonene	شوشتر	۱۰/۹	۳/۰	٤/۹	۵/۲	–	–	–	–
	دزفول	٤/۳	–	۲/۵	–	–	–	۲/۸	–
1,8-cineole	شوشتر	٦۱/۸	٤۳/۹	۷۳/۰	٦۸/٤	٦۵/۵	٦۷/۲	٦۸/٤	۷۷/۳
	دزفول	۷۷/۳	٦۷/۹	۸۰/٤	٤۸/٦	٦۹/۳	۷٤/۹	۷۵/۱	۸۲/۱
Spathulenol	شوشتر	۲/۸	۳/۲	–	۱/۱	۲/۳	–	۰/۳	۰/۹
	دزفول	–	۰/۱	–	۱۲/۵	۰/۸	۱/۹	۰/۳	–



شکل ۹- مقایسه ترکیب‌های اصلی اسانس *Eucalyptus kingsmilli* در شوشتر در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱۰- مقایسه ترکیب‌های اصلی اسانس *Eucalyptus kingsmilli* در دزفول در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤

در ایستگاه تحقیقاتی فدک دزفول بیشترین بازده اسانس به میزان ۲/۷٪ و ۳/۷٪ در پاییز و سپس در فصل بهار بدست آمد. بیشترین میزان ۸،۱-سینئول نیز در پاییز (۸۰/٤٪ و ۷۵/۱٪) و بعد در بهار (۷۷/۳٪) دیده شد. با توجه به بازده بالای اسانس *E. kingsmilli* و ترکیب مناسب آن در فصلهای مختلف سال، کشت وسیع این گونه به‌ویژه در دزفول قابل‌توصیه است.

Eucalyptus dundasii

در جدول ۱۷ مقایسه بازده اسانس گونه نامبرده در فصول مختلف سال‌های ۸۵-۸٤ در ایستگاه‌های شوشتر و دزفول دیده می‌شود. نکته قابل تأمل دامنه نوسانات و مقایسه آنها دو منطقه می‌باشد، به‌طوری که بازده اسانس این گونه در شوشتر طی دو سال متوالی بین ٤/۷٪-۱/۲٪ می‌باشد. در حالی‌که بازده اسانس در منطقه دزفول بین ۰/۹٪-۰/۳٪ بود که بسیار کمتر از شوشتر می‌باشد. این تفاوت چشمگیر، لزوم بررسی دقیق‌تر عوامل مؤثر مثل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (خاک‌شناسی) و خصوصیات اقلیمی (هواشناسی) را در این دو منطقه بیان می‌کند.

بالاترین بازده اسانس این گونه در هر دو سال در شوشتر ابتدا در زمستان و سپس در پاییز محاسبه گردید. به این ترتیب چنانچه بازده اسانس مدنظر باشد، برداشت در زمستان و پاییز مناسبتر از تابستان و بهار در این منطقه گرمسیری می‌باشند.

همین‌طور بیشینه بازده اسانس این گونه در دزفول در هر دو سال در تابستان و سپس در پاییز بود. ولی حتی در همین دو فصل نیز بازده اسانس بسیار پایین بود که توصیه به کشت وسیع برای گونه مذکور در منطقه دزفول نمی‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱۷- مقایسه بازده اسانس گونه *Eucalyptus dundasii*

سال برداشت	فصل برداشت	منطقه برداشت	
		شوشتر	دزفول
۸٤	بهار	۱/۸	۰/٤
	تابستان	۱/۹	۰/۹
	پاییز	٤/۱	۰/۵
	زمستان	٤/۷	۰/۳
۸۵	بهار	۱/۲	۰/٤
	تابستان	۱/۲	۰/۹
	پاییز	۲/۵	۰/٦
	زمستان	۲/۸	۰/۳

تعداد ۲۳ و ۲۹ ترکیب به‌ترتیب در اسانس نمونه‌های شوشتر و دزفول شناسایی شد. درصد این ترکیب‌ها در فصول مختلف و در طی دو سال بررسی تغییراتی را نشان دادند (جدول ۱۸). دامنه این تغییرات برای ۸،۱-سینئول در شوشتر در سال ۸٤ ۷۰/۵-۵۹/۱٪ بود که بیشترین مقدار آن در بهار (۷۰/۵٪) و سپس در تابستان (٦۵/۷٪) دیده شد. در حالی‌که در سال ۸۵ میزان ۸،۱-سینئول بین ۷۲/٤٪-٦٤/٤٪ بود که بیشینه‌ی مقدار آن ابتدا در زمستان (۷۲/٤٪) و سپس در بهار (۷۱/۵٪) بدست آمد. بنابراین بهترین کیفیت اسانس این گونه در شوشتر بهار و زمستان است.

مقدار ۸،۱-سینئول در اسانس *E. dundasii* در دزفول در سال ۸٤ بین ۵٤/۱٪-۲٤/۵٪ بود که در بهار (۵٤/۱٪) و سپس تابستان (۵۰/۹٪) بالاتر بود. در سال ۸۵ نیز مقدار ۸،۱-سینئول بین ٤۰/۱٪-۳٤/۰٪ بود که بیشینه‌ی آن در بهار (٤۰/۱٪) و پاییز (۳۸/۷٪) بود.

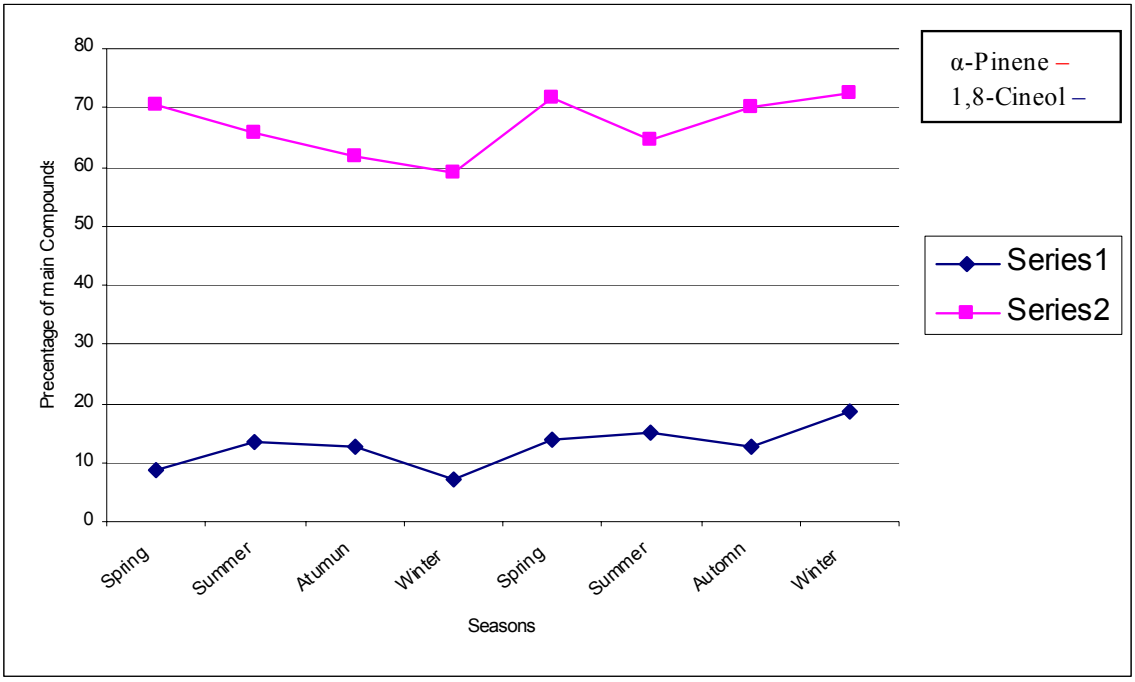
بازده اسانس و مقدار سینئول *E. dundasii* در شوشتر کشت این گونه را در این منطقه قابل‌توصیه می‌نماید. لیکن به‌دلیل پایین بودن بازده اسانس *E. dundasii* و مقدار ۸،۱-سینئول در آن در دزفول، کشت گونه مزبور در دزفول توصیه نمی‌شود. نتایج عباسی (۱۳۸٤) در مورد میزان ۸،۱-سینئول در اسانس این گونه با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

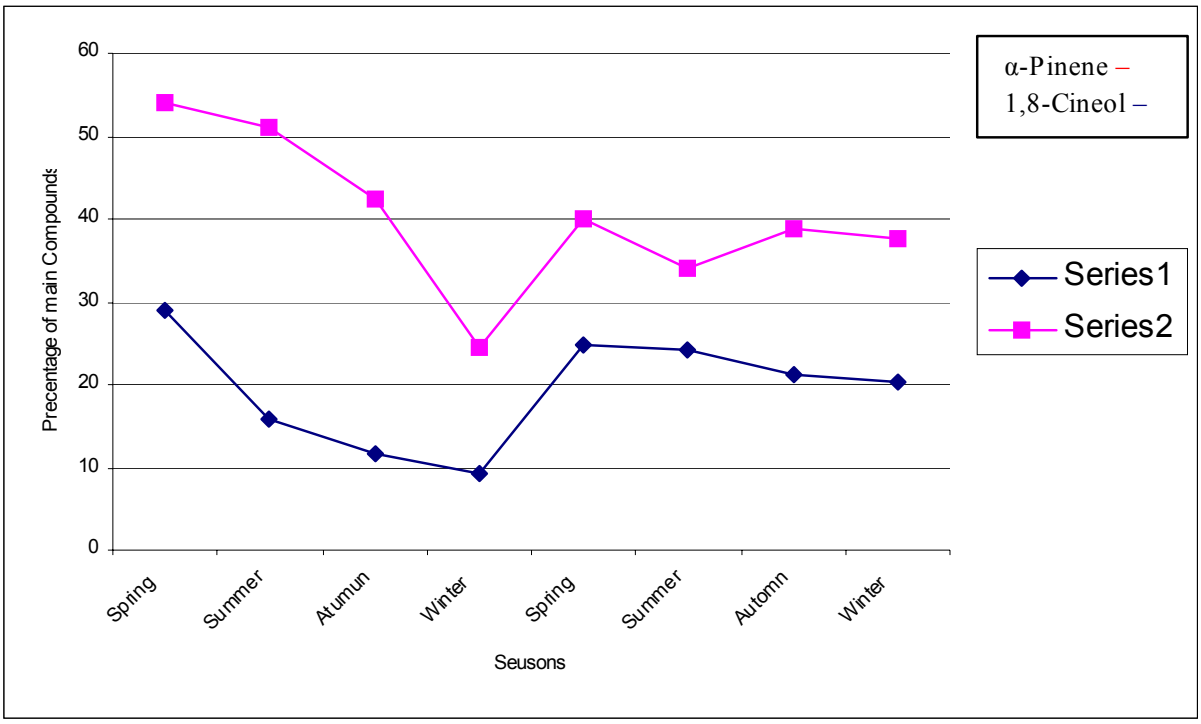
جدول ۱۸- مقایسه ترکیب‌های عمده اسانس *Eucalyptus dundasii*

ترکیب‌های اسانس (٪)	منطقه برداشت	سال و فصل برداشت							
		۱۳۸٤				۱۳۸۵			
		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
α-pinene	شوشتر	۸/۸	۱۳/۳	۱۲/۷	۷/۱	۱۳/۷	۱۵/۱	۱۲/۷	۱۸/٦
	دزفول	۲۹/۰	۱۵/۸	۱۱/۷	۹/۲	۲٤/۸	۲٤/۳	۲۱/۱	۲۰/٤
1,8-cineole	شوشتر	۷۰/۵	٦۵/۷	٦۱/۹	۵۹/۱	۷۱/۵	٦٤/٤	۷۰/۱	۷۲/٤
	دزفول	۵٤/۱	۵۰/۹	٤۲/۳	۲٤/۵	٤۰/۱	۳٤/۰	۳۸/۷	۳۷/٦
trans pinocarveol	شوشتر	۳/۷	۰/۱	۱/۸	۱/٤	۱/۳	۰/۱	۰/٤	۰/۲
	دزفول	۱/٤	۹/۷	۷/٦	۱۷/۷	۹/۰	۷/۱	۰/۷	۱۹/۸
pinocarvone	شوشتر	۰/۹	٤/۲	۱/۱	–	۲/٦	۲/۹	٤/۳	۲/۲
	دزفول	۰/٦	۳/۱	۲/۷	۸/۰	–	۲/۵	۱٦/۰	۸/۸
globulol	شوشتر	–	–	–	–	–	۰/۱	۰/۲	–
	دزفول	۲/۱	۳/۸	۱۰/۰	۱۱/٦	۱/٦	۷/۳	۱/۰	۱/۰



شکل ۱۱- مقایسه ترکیب‌های اصلی اسانس *Eucalyptus dundasii* در شوشتر در فصول مختلف ۸۵-۸٤

www.SID.ir



شکل ۱۲- مقایسه ترکیب‌های اصلی اسانس *Eucalyptus dundasii* در دزفول در فصول مختلف ۸۵-۸٤

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد هرگاه بازده اسانس *E. dundasii* مدنظر باشد در شوشتر زمستان و در دزفول تابستان مناسب‌ترین زمان برداشت است. اگر عملکرد کیفی مدنظر باشد در هر دو منطقه بهار مناسبترین فصل برداشت است.

منابع مورد استفاده

- بامنیری، ع.، سعیدپور، م.، بتولی، ح. و صفایی قمی، ج.، ۱۳۸٦. اجزای روغن اسانس برگ و گل گیاه *Eucalyptus kingsmilli* (خانوادهی Myrtaceae) رویش یافته در منطقهی کاشان. چکیده مقالات سومین همایش گیاهان دارویی تهران، دانشگاه شاهد، ۳-۲ آبان: ۳۱٤.
- برازنده، م.م.، ۱۳۸٤. تأثیر روش تقطیر و مدت زمان اسانس‌گیری بر بازده و ترکیب شیمیایی اسانس *Eucalyptus globules*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۱): ۹۳-۷۵.
- جوانشیر، ک.، ۱۳۵۱. اکالیپتوس. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ٤۳٤ صفحه.
- حمیدیه، ه. و بیگدلی، م.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر اسانس‌های سیزده گونه اکالیپتوس بر روی باکتری‌های *E. coli*، *S. aureus*، *B. cereus* و *L. monocitagenes*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹(٤): ٤۰۲-۳۸۹.
- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۸. دارونامه رسمی داروهای گیاهی ایران. شورای بررسی و تدوین داروهای طبیعی ایران. اداره کل نظارت بر دارو و مواد مخدر، www.fdo.ir.
- عباسی، ع.، ۱۳۸٤. شناسایی ترکیبات اسانس دو گونه *Eucalyptus tetragona*، *Eucalyptus dundasii*. پایان‌نامه دکتری داروسازی، دانشگاه آزاد اسلامی.
- عصاره، م.ح.، آبروش، ز. و رضایی، م.ب.، ۱۳۸۵. ترکیبهای شیمیایی اسانس *Eucalyptus caesia* Benth. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲(۱): ۷۳-٦۹.
- عصاره، م.ح. و سردابی، ح.، ۱۳۸٦. اکالیپتوس. جلد اول، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ٦۷۲ صفحه .

Archive of SID

www.SID.ir

– محمودی، ب.، ۱۳۸۱. آشنایی با اسانس‌های معطر گیاهی و اثرات شفابخش آنها، آروماتراپی. انتشارات نور دانش، تهران، ۲۷٦صفحه.

– یزدانی، د.، شهنازی، س. و سیفی، ح.، ۱۳۸۳. کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی، راهنمای کاربردی پرورش ٤٠ گیاه دارویی مهم در ایران. جلد اول، انتشارات پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، ۱۷۸ صفحه.

- Alitonou, G., Avlessi, F., Wotto, D.V., Ahoussi, E., Dangou, J. and Sohounhloue, D.C.K., 2004. Composition chimique, propriétés antimicrobiennes et activités sur les tiques de l'huile essentielle d'*Eucalyptus tereticornis* Sm. Comptes Rendus Chimie, 7(10-11): 1051-1055.

- Assareh, M.H., Jaimand, k. and Rezaee, M.B., 2007. Chemical composition of the essential oils of six Eucalyptus species (Myrtaceae) from south west of Iran. Journal of Essential Oil Research, 19: 8-10.

- Benayache, S., Benayach, F., Benyahia, S., chalchat, J. and Garry, R., 2001. leaf oils of some Eucalyptus species Growing in Algeria. Journal of Essential Oil Research, 13: 210-213.

- Bina, s. and siddiqni, F., 1997. Isolation and structural Elucidation of acylated pentacylic triterpenoides from the leaves of *E.camaldulensis*. var. *obtusa*. Planta Medica, 63(1): 47-50.

- Bureau of Flora and Fauna, 1988. Flora of Australia. Myrtaceae, Eucalyptus. Angophora, Australian Government publishing service, Canberra, vol: 19, (pp: 420-421, 275, 307-308), 542 p.

- Mandal, S., Dwivedi, P.D., Singh, A., Naqvi, A. and Bagchi, G.D., 2001. Capillary Gas chromatographic Analysis of *Eucalyptus globulus* from Different geoclimatic zones in India. Journal of Essential Oil Research, 13(3): 196-197.

- Ogunwanda, I.A., Olawore, N.O., Adeleke, K.A. and Ekundayo, O., 2005. Volatile constituents from the leaves of *Eucalyptus cloeziana* F.Muell and *E. propinqua* Deane & Madian from Nigeria. Flavour and Fragrance Journal, 20(6): 637-639.

- Pino, J.A., Marbot, R., Quert, R. and Garica, H., 2002. Study of essential oils of *Eucalyptus resinifera* Smith, *Eucalyptus tereticornis* Smith and *Corymbia maculate* (Hook.) K. D. Hill & L. A. S. Johnson, grown in Cuba. Flavour and Fragrance Journal. 17(1): 1-4.

-Zrira, S., Bessiere, J.M., Menut, C., Elamrani, A. and Benjilali, B., 2004. Chemical composition of essential oil of nine Eucalyptus species growing in Moroco. Flavour and Fragrance Journal. 19(2): 172-175.

Archive of SID

www.SID.ir

Seasonal variation in the essential oil content and composition of three Eucalyptus species (*Eucalyptus melliodora* Cunn. ex Schauer, *E. kingsmilli* Maiden & Blakely and *E. dundasii* Maiden) from South Iran

N. Esfahanianfard[1*], F. Sefidkon[2] and Gh. Bakhshi Khaniki[3]

1*- Corresponding author, Msc student of Payam-e-Noor University, Tehran, Iran, E-mail: n-esfhanianMSC@yahoo.com
2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran
3- Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

Received: February 2010 Revised: April 2010 Accepted: April 2010

Abstract

To investigate variations in the essential oil content and composition, leaves of three *Eucalyptus* species named *E. melliodora, E. kingsmilli and E. dundasii* were collected in the middle of four seasons during two years from two warm regions, Dezful and Shushtar in South of Iran. The essential oils were obtained by hydrodistillation and the oils were analyzed by GC and GC/MS. The maximum oil yield of *E. melliodora* was obtained in winter (3.1-3.9%) and spring (2.6-2.7%) from Shushtar samples, and in autumn (1.7-2.0%) from Dezful samples. The highest percentage of 1,8-cineole was found in winter and autumn in both regions. The maximum oil yield of *E. kingsmilli* was obtained in winter (2.8-3.1%) from Shushtar samples, and in authumn (2.7-3.2%) from Dezful samples. The highest percentage of 1, 8-cineole was found in winter and autumn in Shushtar and autumn, spring and winter in Dezful. The maximum oil yield of *E. dundasii* was obtained in winter (2.8-4.7%) from Shushtar samples, and in summer (0.9%) from Dezful samples. The highest percentage of 1, 8-cineole was found in spring and autumn in Shudhtar and spring in Dezful. There were also some variations in the amounts of other major and minor components. According to the results and to achieve a suitable quality and quantity of Eucalyptus essential oil, cultivation of *E. melliodora* in Shushtar and Dezful is recommended. For obtaining the highest oil yield and 1,8-cineole content from the mentioned *Eucalyptus* species, the best harvesting time for *E. melliodora* is spring and winter in Shushtar and autumn in Dezful. Cultivation of *E. kingsmilli* in Dezful is more suitable than that in Shushtar and the best harvesting time is spring and autumn in Shushtar and autumn in Dezful. Cultivation of *E. dundasii* is also recommended in Shushtar while not in Dezful due to its low yield and quality of essential oil. The best harvesting time for *E. dundasii* in Shushtar is winter (the highest oil yield) and spring (the highest 1, 8-cineole percentage).

Key words: Eucalyptus, essential oil, harvesting time, yield, 1,8-cineole.

Archive of SID

www.SID.ir