



شناسایی و مقایسه اجزاء شیمیایی مواد استخراجی برگ چنار و کاج الداریکا دست کاشت با استفاده از فنون کروماتوگرافی گازی و طیف سنجی جرمی

رامین ویسی^۱، محمدباقر پاشازانوسی^{۲*}، سجاد اشرفی^۲

^۱گروه صنایع چوب و کاغذ، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

^۲گروه شیمی، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

تاریخ ثبت اولیه: ۱۳۹۹/۰۶/۰۸، تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۱۳۹۹/۰۸/۲۴، تاریخ پذیرش قطعی: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵

چکیده

سالیانه مقادیر زیادی گونه های دست کاشت چنار و کاج در شهر تهران کاشته می شود. در این تحقیق تعداد ۲۰ نمونه آزمونی از برگ درخت چنار و کاج الداریکا دست کاشت بصورت تصادفی از منطقه شهری تهران انتخاب گردید. برای تهیه نمونه همگن، برگها کاملا مخلوط شد و طبق آزمون های استاندارد TAPPI ابتدا آرد برگ و سپس درصد مواد استخراجی اندازه گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد که مواد استخراجی موجود در برگ کاج الداریکا و چنار دست کاشت بترتیب ۱۶/۲ و ۱۴/۴ درصد می باشد. همچنین نتایج نشان داد که در برگ چنار ۲۰ ترکیب وجود دارد که n- هگزا دکانوئیک اسید (۲۴/۲۸٪)، هپتا دکان-۸- کربونیک اسید (۱۸/۰۵٪)، اکتا دکانوئیک اسید (۱۴/۱٪) و ویتامین E (۲/۸۱٪) مهمترین ترکیبات بودند. در برگ کاج دست کاشت ۴۵ ترکیب شناسائی شد که ۱۲، ۱۵، اکتا دی کاترین-۱- ال (۱۱/۴۹٪)، ۴- متیل مانوز (۱۰/۶۸٪)، موم اینوسیتول (۹/۶۵٪) و فیتول (۰/۶۴) به عنوان مهمترین ترکیبات هستند. همچنین ۵ ترکیب دکان، دودکان، نئوفیتادین و اکتادکانوئیک اسید بین پوست چنار و کاج الداریکا مشترک می باشند.

واژه های کلیدی: کاج الداریکا، چنار، زمان ماندگاری، طیف سنجی جرمی و کروماتوگرافی گازی.

۱. مقدمه

سالیانه مقادیر زیادی گونه های دست کاشت سازگار با محیط آلوده و نیمه خشک کلان شهر تهران به منظور ایجاد و بهبود فضای سبز شهری کاشته می شود. این گونه ها علاوه بر ایجاد محیطی سبز و با نشاط، در جذب آلودگی ها و افزایش طراوت هوای آلوده شهر تهران نیز بسیار موثر می باشند. گونه های چوبی دست کاشت چنار و کاج تهران نیز علاوه بر فراوانی نسبی و ایجاد فضای

*عهده دار مکاتبات: محمدباقر پاشازانوسی

نشانی: گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

پست الکترونیک: E-mail: mpashazanousi@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱۱۳۹۴۲۷۰۱

سبز شهری تهران، می توانند نقش زیادی در جذب عناصر و اجزای موجود در هوای آلوده شهر تهران را نیز داشته باشند. چنار اساساً درختی زیبا و نسبتاً بلند است. ساقه آن پوست صاف دارد و دارای برگ های پنجه ای با ۷-۵ لب عمیق، جوانه ها با طول ۱۲ میلی متر و عرض ۷ میلی متر و میوه آن در گروه های ۲ تا ۶ تایی قرار دارد. برگها دارای پهنک پنجه ای، دم برگ نسبتاً بلند و گوشوارک بزرگ ولی بی دوام و زود افت هستند. چنار منحصر به جنس چنار پلاتانوس ۵ با ۴ تا ۷ گونه است که یک گونه از آن به صورت خودرو در جنوب اروپا و سواحل مدیترانه می روید. از چوب این درخت در مبل سازی و زیرسازی وسایل چوبی استفاده می شود. کاج الداریکا (کاج تهران) نیز یکی از درختانی است که برای ایجاد فضاهای سبز کاشته می شود. رویشگاه طبیعی در یک منطقه محدود در دشت الدار در جنوب شرقی تفلیس گرجستان در ارتفاع ۲۰۰ تا ۶۰۰ متر از سطح دریا و به وسعت ۵۵۰ هکتار می باشد که شرایط اقلیمی آن تشابه زیادی با بسیاری از مناطق خاورمیانه دارد و به عنوان درخت زینتی در پارکها و فضاهای سبز شهری و جنگلهای اطراف شهر تهران و یا سایر شهرهای ایران کاشته می شود. منطقه نشتیفان در جنوب شهرستان خواف از جمله مناطقی است که کاج الدار از قدیم در آنجا کاشته می شود. قامت کوتاه و تاج کروی مخروطی آنها سبب شده تا در بسیاری از مناطق به عنوان گونه ای منحصر به فرد در ایجاد فضای سبز کاشته شود. این درخت از درختان بازدانه با رشد سریع مناطق نیمه خشک بوده که اهمیت زینتی و صنعتی قابل توجهی نیز در ایران دارد. با توجه به گستردگی انواع مواد استخراجی موجود در چوب و نقش این مواد بر روی خواص فیزیکی، دوام طبیعی و همچنین فرآیندهای صنایع چوب، شناسایی اجزاء شیمیایی مواد استخراجی کاج الداریکای دست کاشت که دارای چوبی بادوام و مقاوم است می تواند نقش بسیار مهمی بر پایداری و مصارف مناسب چوب این گونه داشته باشد. در خصوص اجزاء شیمیایی چوب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. پژوهش های انجام شده در مواد استخراجی زرین طبیعی و دست کاشت ایران با استفاده از فنون کروماتوگرافی گازی و طیف سنجی جرمی شناسایی نشان داد که مواد استخراجی زرین در طی ارتفاع درخت کاهش می یابد. میانگین درصد مواد استخراجی در زرین طبیعی و دست کاشت به ترتیب ۷/۵۲ و ۲/۵۷ درصد می باشد. از ۱۴ ترکیب شناسایی شده در مواد استخراجی زرین طبیعی و ۱۲ ترکیب در زرین دست کاشت، پنج ترکیب ایزو فیلو کلادن، ۹-کتادستامید، بوربونان، سینامالدئید-۲-هگزیل و ۱-نافتو(۳،۲)C و پیران-۳-استیک اسید در هردو گونه و به مقدار زیاد وجود داشته و این ترکیبات در دوام این گونه ها نقش بسیار زیادی دارند [۱].

مواد استخراجی پوست ۵ گونه از درختان پهن برگ ایران نظیر، گردو، بلوط، توسکا، ممرز و راش شناسایی شد. درصد کل مواد استخراجی پوست این درختان به ترتیب ۲۹/۸، ۲۳/۲۵، ۱۷/۹ و ۱۶/۸۳ و ۱۶/۷ درصد بوده و میزان ترکیبات فنلی گونه های مذکور را به ۲۶/۳، ۲۱/۲، ۱۲/۶، ۱۳/۶، ۱۲/۹، ۱۴ درصد می باشد. همچنین در این گونه ها اسیدهای چرب بنزوئیک اسید، اولئیک اسید و لینگوئیک اسید شناسایی شد [۲]. همچنین مواد استخراجی چوب و پوست گونه راش جنگل های شمال ایران مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت. از ۲۴ ترکیب شناسایی شده، ۱۰ ترکیب به طور مشترک در چوب و پوست این گونه با درصد های متفاوت وجود دارند

و فراوان ترین ترکیب موجود در مخلوط، پروپیل هیدروسینامات بود که در چوب به میزان ۳۲/۳۸ درصد و در پوست ۱۹/۳۹ درصد مشاهده شد. این ترکیب در بیوستر سیناپیل الکل که پیش ترکیب اصلی لیگنین پهن برگان می باشد، نقش مهمی دارد [۳].

تحقیقاتی بر روی اجزای شیمیایی مواد استخراجی چوب و پوست بلوط محلی ترکیه با استفاده از حلال اتانول - بنزن، اتانول و سیکلو هگزان به روش سوکسله انجام شد و نشان داد که چوب درون گونه مذکور ۵/۶ درصد مواد استخراجی، ۲۵ درصد لیگنین و ۶۲ درصد پلی ساکارید دارد که ۱۳ درصد از عصاره به دست آمده از پوست، خاکستری می باشد [۴]. ترکیبات نظیر پنتادکانوئیک اسید، هگزادکانوئیک اسید، اولئیک اسید، لینولئیک اسید، دکانوئیک اسید و p- ایزوپروپیل فنول را به عنوان روغن های اصلی حاصل از عصاره چوب درون، چوب برون، ریشه و ساقه گونه *Juniperus potidissima* در ترکیه گزارش داده است [۵]. مطالعات بر روی مواد استخراجی چوب سوزنی برگان نشان داده است که اختلافات عمودی مواد استخراجی را می توان در ساقه درختان وجود دارد، به طوری که در درختان کاج، بالاترین درصد اسیدهای رزینی فقط در بخش چوب درون بالا و پایین زمین یافته شده است [۶].

۲. مواد و روش ها

۲-۱. تهیه نمونه های آزمونی

جهت انجام این تحقیق تعداد سه اصله درخت کاج الداریکای دست کاشت به صورت تصادفی از منطقه ۴ شهر تهران انتخاب، قطع و از هر اصله درخت سه دیسک تهیه شد.

۲-۲. اندازه گیری ترکیبات شیمیایی

برای اندازه گیری ترکیبات شیمیایی چوب کاج الداریکا، ابتدا طبق آزمون شماره ۸۵-om-۲۵۷ T استاندارد TAPPI آرد چوب تهیه شد. سپس درصد مواد استخراجی از مجموع مواد استخراجی محلول استن بدست آمد [۶].

به منظور جداسازی اجزاء شیمیایی مواد استخراجی آرد حاصل مربوط به هر ارتفاع با هم مخلوط شدند. حاصل این اختلاط در واقع تهیه یک نمونه همگن از درخت کاج الداریکای دست کاشت بود. به طوری که آرد تهیه شده ابتدا الک شد و نمونه های باقی مانده بر روی الک مش ۸۰ جمع آوری گردید. سپس با استفاده از روش سوکسله و حلال استن مواد عصاره ای کاج الداریکای دست کاشت بصورت جداگانه استخراج گردید.

۲-۳. جداسازی و شناسایی اجزاء شیمیایی مواد استخراجی کاج الداریکای دست کاشت

بعد از استخراج عصاره کاج الداریکای دست کاشت، حلال حاوی مواد استخراجی را از طریق عبور دادن گاز بی اثر ازت از سطح ظرف تبخیر کرده و از باقیمانده که در واقع همان مواد استخراجی درخت می باشند جهت انجام آزمایش استفاده شد. گام بعدی سایلبل دار کردن ترکیبات استخراجی جهت بررسی در دستگاه گاز کروماتوگرافی می باشد، برای این منظور میزان ۰/۰۰۳

گرم از باقیمانده مواد استخراجی توزین و به یک ویال شیشه ای منتقل گردید. سپس به میزان ۹۰ میکرو لیتر واکنشگر بیس (تری متیل سایلیل) تری فلور استامید (BSTFA) به نمونه تهیه شده اضافه شد. درب ویال شیشه ای را بسته و دور آن را با فویل آلومینیمی پیچیده و داخل یونولیت قرار داده شد، تا از فرو رفتن ویال در آب جلوگیری شود. سپس جهت انجام واکنش بین مواد استخراجی و BSTFA ویال را درون حمام بن ماری با آب 70°C و به مدت ۱ ساعت قرار داده شد. بعد از گذشت این مدت، نمونه ها جهت آنالیز توسط دستگاه گروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنجی جرمی GC/MS آماده گردید. نمونه ها توسط سرنگ همیلتون به بخش Injetion دستگاه GC/MS تزریق شد. پس از تزریق نمونه ها، با استفاده از زمان بازداری ترکیبها (T_R)، شاخص بازداری کواتس (KI)، طیف جرمی و مقایسه این مولفه ها با ترکیبهای استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه دستگاه (جدول آدامز)، نسبت به شناسایی ترکیب های تشکیل دهنده مواد استخراجی کاج الداریکای دست کاشت اقدام شد. جهت ثبت کروماتوگرام و طیف جرمی مدت ۳۰ دقیقه وقت مورد نیاز است. جهت محاسبه ضریب کواتس از جدول زمان بندی بازداری آلکان های نرمال و فرمول محاسبه آن استفاده شد. همچنین شاخص های کواتس استخراج شده با جدول آدامز تطبیق داده شد، که به دو صورت الفبایی و صعودی - نزولی بودن ضرایب کواتس تنظیم شده است.

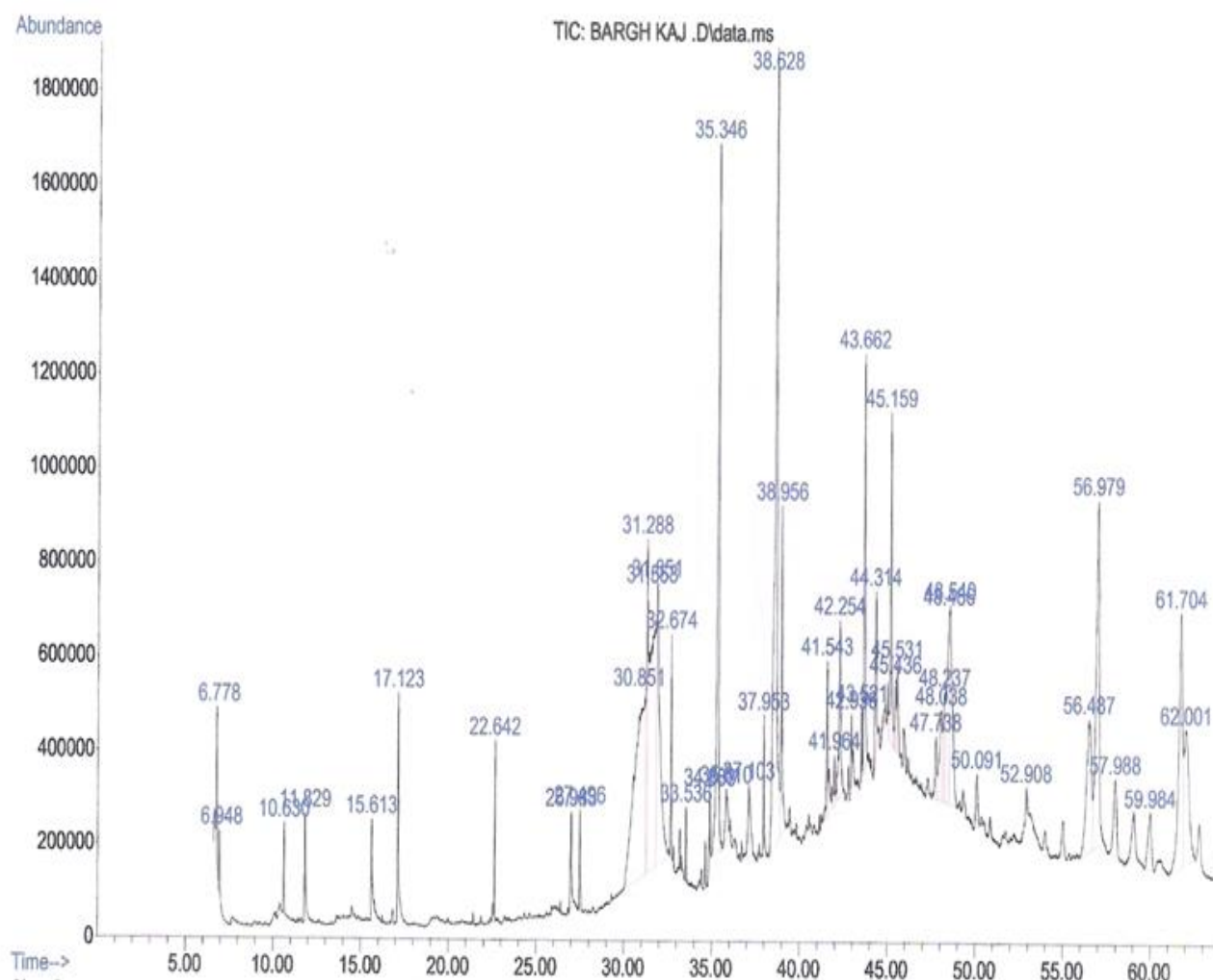
۲-۳. مشخصات دستگاه های کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی - طیف سنج جرمی

جهت بررسی کمی و کیفی ساختار اسانس ها، کروماتوگرافی گازی مدل HP-6890 با آشکارساز FID مجهز به ستون تجاری HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۲۵۰ میکرومتر و ضخامت لایه داخلی ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. برنامه ی حرارتی به کار رفته، شامل خیز تدریجی دمایی ۵۰ تا ۲۶۰ درجه ی سانتی گراد با روند افزایش 5°C در هر دقیقه و نگهداری ستون در 260°C به مدت ۲۰ دقیقه صورت پذیرفت. دمای اتاقک تزریق 250°C ، دمای رابط در واسط 260°C و گاز حامل هلیوم با سرعت ۱ میلی-لیتر در دقیقه در طول فاز ساکن جریان داشت. شرایط کروماتوگرافی در GC-MS مانند شرایط کروماتوگرافی گازی بود. در عین حال، به عنوان آشکارساز از آشکارساز جرمی مدل HP-5973 شامل تجزیه گر جرمی از نوع چهارقطبی (کوادرپول) مجهز به یک منبع یون ساز برخورد الکترون (EI) با انرژی یونش ۷۰ الکترون ولت و دمای 230°C استفاده شد.

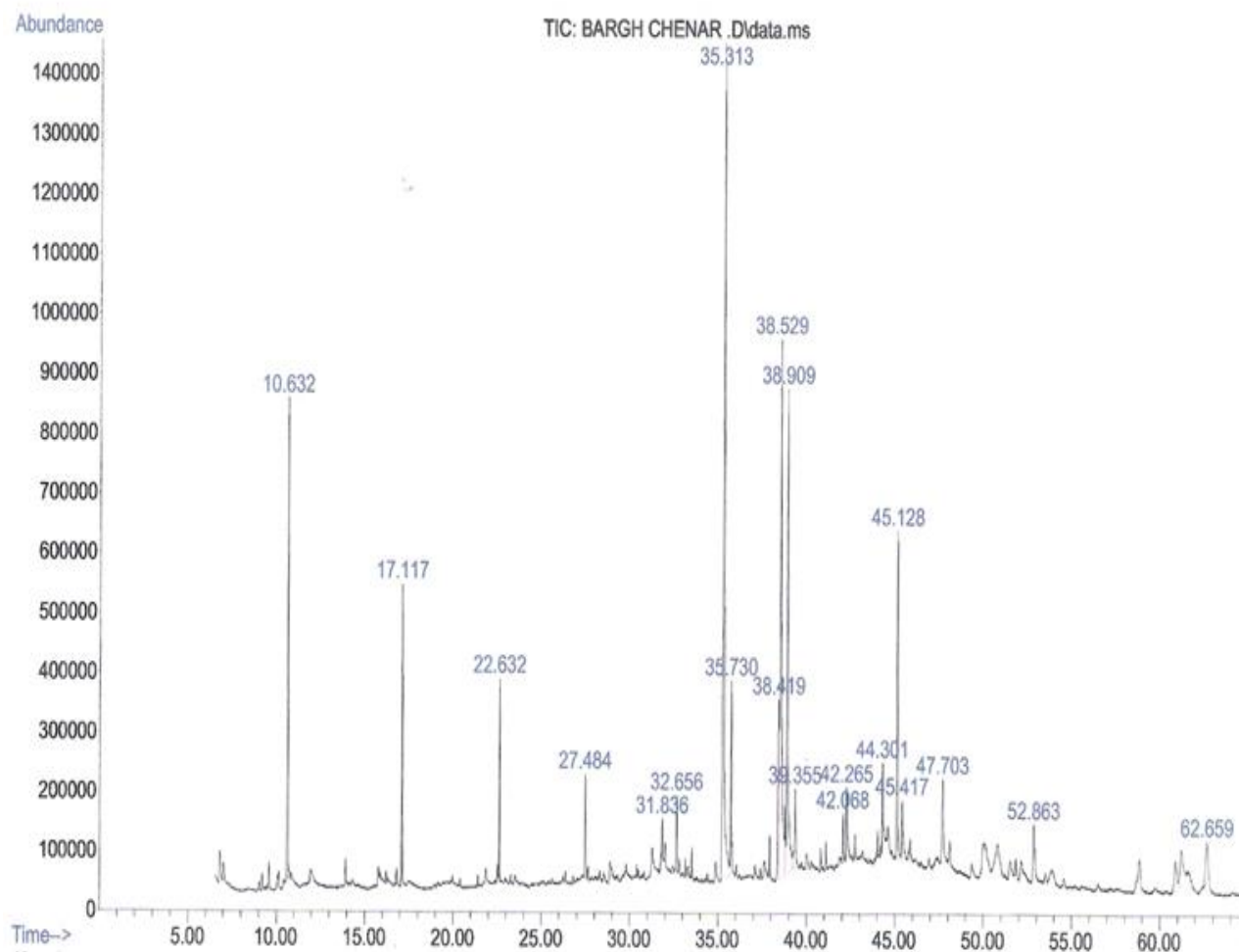
۳. نتایج و بحث

در این تحقیق ابتدا درصد مواد استخراجی برگ کاج الداریکا و چنار اندازه گیری شد. به طوری که مقادیر مواد استخراجی و ترکیبات شیمیایی موجود در برگ چنار و کاج الداریکا دست کاشت بترتیب ۱۶/۲ و ۱۴/۴ درصد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که میانگین مواد استخراجی موجود در برگ کاج الداریکا کمتر از برگ چنار دست کاشت می باشد. در برگ چنار ۲۰ ترکیب شناسایی شد که II- هگزا دکانوئیک اسید (۲۴/۲۸٪)، هپتا دکان-۸- کربونیک اسید (۱۸/۰۵٪)، اکتا دکانوئیک اسید (۱۴/۱٪)، دکان (۶/۶۲٪) و I-۲،۱- بنزن دی کربوکسیلیک اسید (۵/۶۱٪)، دودکان (۴/۱۷٪) ویتامین E (۲/۸۱٪) مهمترین ترکیبات هستند. در برگ کاج

دست کاشت ۴۵ ترکیب شناسائی شد که ۹، ۱۲، ۱۵-اکتا دی کاترین-۱- ال (۱۱/۴۹٪)، ۴- متیل مانوز (۱۰/۶۸٪)، موم اینوسیتول (۹/۶۵٪)، n- هگزا دکانوئیک اسید (۶/۵۲٪)، ویتامین (۱/۳۹٪) و فیتول (۰/۶۴) به عنوان مهمترین ترکیبات شناسایی شدند. همچنین ۶ ترکیب دکان، دودکان، نوپتادین، اکتادکانوئیک اسید، تترادکانو ای کسان بین برگ چنار و کاج الداریکا مشترک می باشند. در این ارتباط ایرون و همکاران در سال های ۱۹۶۸، ۱۹۶۹، ۱۹۷۱ از برگ و پوست درختان صنوبر از طریق آب داغ مواد استخراجی را خارج و از طریق استخراج مایع به مایع با استفاده از اتیل اسنات مواد جدا شده را از ستون کروماتوگرافی با پلی آمید عبور داده و مواد جذب شده در ستون را با آب خارج نموده و ترکیب های کریستالینه شده را جداسازی نموده که عبارتند از: سالبسین، سالبسیل الکل، پیرو کاتکول سینامیک اسید و اراکوماریک اسید بازده تمام ترکیبات معرفی شده در برگ های ماه سپتامر خیلی کمتر از ماه مه به دست آمده است [۷-۱۱].



شکل ۱. کروماتوگرام گازی مواد استخراجی حاصل از برگ کاج الداریکا



شکل ۲. کروماتوگرام گازی مواد استخراجی حاصل از برگ چنار

ترکمن، (۱۳۷۲)، در بررسی خودبروی مواد استخراجی پوست ۵ گونه از درختان پهن برگ ایران نظیر، گردو، بلوط، توسکا، ممرز و راش دریافت که درصد کل مواد استخراجی پوست این درختان به ترتیب ۲۹/۸، ۲۳/۲۵، ۱۷/۹، و ۱۶/۸۳ و ۱۶/۷ درصد بوده و میزان ترکیبات فنلی گونه های مذکور را به ۲۶/۳، ۲۱/۲، ۱۲/۶، ۱۳/۶، ۱۲/۹، ۱۴ درصد گزارش دادند [۳]

جدول ۱. ترکیبات شناسائی شده مواد استخراجی حاصل از برگ چنار

ردیف	ترکیب	زمان بازداری (min)	درصد (%)	KI
۱	دکان	۶۳۰/۱۰	۶۲/۶	۹۹۲
۲	دو دکان	۱۱۸/۱۷	۱۷/۴	۱۱۹۹
۳	تترا دکان	۶۲۹/۲۲	۶۸/۲	۱۳۹۹
۴	هگزادکان	۴۸۷/۲۷	۷۱/۱	۱۶۰۰
۵	اکتادکان	۸۳۴/۳۱	۶۶/۰	۱۷۹۹
۶	نئوفیتادین	۶۵۵/۳۲	۲۰/۱	۱۸۴۰
۷	n- هگزادکانوئیک اسید	۳۱۴/۳۵	۲۸/۲۴	۱۹۷۵
۸	هگزادکانوئیک اسید اتیل استر	۷۲۸/۳۵	۲۴/۳	۱۹۹۷
۹	۱۲،۹- اکتادکانوئیک اسید	۴۱۹/۳۸	۹۷/۳	۲۱۴۴
۱۰	هپتادکان-۸- کربونیک اسید	۵۲۹/۳۸	۰۵/۱۸	۲۱۵۱
۱۱	اکتادکانوئیک اسید	۹۱۱/۳۸	۱/۱۴	۲۱۷۲
۱۲	۴،۸،۱۲،۱۶- تترا متیل هپتادکان	۰۶۷/۴۲	۹۴/۰	۲۳۵۶
۱۳	ای کسانوئیک اسید	۲۶۸/۴۲	۷۸/۱	۲۳۶۸
۱۴	n- پنتا کسان	۲۹۹/۴۴	۷۸/۱	۲۵۰۰
۱۵	۲،۱- بنزن دی کربوکسیلیک اسید	۱۲۷/۴۵	۶۱/۵	۲۵۵۳
۱۶	دو کسانوئیک اسید	۴۱۸/۴۵	۷۰/۱	۲۵۷۲
۱۷	ای کسانوئیک اسید	۷۰۱/۴۷	۵۴/۲	۲۷۰۰
۱۸	تترا پنتان کتان	۸۶۳/۵۲	۱۴/۲	۲۹۰۱

جدول ۲. ترکیبات شناسایی شده د مواد استخراجی حاصل از برگ کاج دست کاشت

ردیف	ترکیب	زمان بازداری (min)	درصد (%)	KI
۱	استیرین	۷۸۱/۶	۸۱/۰	۸۵۳
۲	دودکان	۱۲۴/۱۷	۱۷/۱	۱۱۹۹
۳	تترا دکان	۶۴۲/۲۲	۶۱/۰	۱۴۰۰
۴	دو دکانوئیک اسید	۹۸۲/۲۶	۶۴/۰	۱۵۷۹
۵	۴-متیل مانوز	۸۵۱/۳۰	۶۸/۱۰	۱۷۵۳
۶	تترا دکانوئیک اسید	۲۹۰/۳۱	۲۲/۲	۱۷۷۴
۷	موم اینوسیتول	۵۵۶/۳۱	۶۵/۹	۱۷۸۷
۸	نئو فیتادئن	۶۷۵/۳۲	۱۵/۱	۱۸۴۱
۹	n-هگزا دکانوئیک اسید	۳۴۶/۳۵	۵۲/۶	۱۹۷۷
۱۰	فیتول	۹۵۳/۳۷	۶۴/۰	۲۱۱۸
۱۱	۱۵،۱۲،۹-اکتا دی کاترین-۱-ال	۶۲۶/۳۸	۴۹/۱۱	۲۱۵۶
۱۲	اکتا دکانوئیک اسید	۹۵۶/۳۸	۱۹/۲	۲۱۷۵
۱۳	۱۰،۹-آنتراسن دی متانول	۲۵۵/۴۲	۶۶/۱	۲۳۶۷
۱۴	۱-فینان ترین کربوکسیلیک اسید	۶۶۵/۴۳	۵۳/۳	۲۴۵۷
۱۵	ای کسان	۰۳۸/۴۸	۵۹/۱	۲۷۱۵
۱۶	۱۹،۹-سیکلوانوستان	۲۳۸/۴۸	۱۸/۱	۲۷۲۴
۱۷	ویتامین	۹۸۷/۵۷	۳۹/۱	۳۰۳۲
۱۸	نئو فیتادئن	۹۸۵/۵۹	۱۴/۱	۳۰۷۵

۴. نتیجه گیری

سالیانه مقادیر زیادی گونه های دست کاشت سازگار با محیط نیمه خشک کلان شهر تهران کاشته می شود. در این میان برگ چنار و کاج تهران علاوه بر ایجاد فضای سبز و نشاط شهری، می تواند نقش زیادی در جذب عناصر و اجزای موجود در هوای آلوده شهر تهران را نیز داشته باشد. این تحقیق با هدف شناسایی و مقایسه اجزاء شیمیایی مواد استخراجی موجود برگ چنار و کاج

الداریکای دست کاشت تهران انجام شد. نتایج نشان داد که مواد استخراجی و ترکیبات شیمیایی موجود در برگ کاج الداریکا و چنار دست کاشت بترتیب ۱۶/۲ و ۱۴/۴ درصد می باشد. همچنین در برگ چنار ۲۰ ترکیب شناسائی شد که n-هگزادکانوئیک اسید (۲۴/۲۸٪)، هپتادکان-۸-کربونیک اسید (۱۸/۰۵٪)، ۲،۱-بنزن دی کربوکسیلیک اسید (۵/۶۱٪)، دودکان (۴/۱۷٪) ویتامین E (۲/۸۱٪) مهمترین ترکیبات هستند. در برگ کاج دست کاشت ۴۵ ترکیب شناسائی شد که ۱۵،۱۲،۹-اکتادکانوئیک اسید (۱۱/۴۹٪)، ۴-متیل مانوز (۱۰/۶۸٪)، موم اینوسیتول (۹/۶۵٪)، ویتامین (۱/۳۹٪) و فیتول (۰/۶۴) به عنوان مهمترین ترکیبات شناسایی شدند. همچنین ۶ ترکیب دکان، دودکان، نئوفیتادین، اکتادکانوئیک اسید، تترادکانوئیک اسید، کسان بین برگ چنار و کاج الداریکا مشترک می باشند. آلکانها درصد زیادی از کل ترکیبات غیرقطبی محلول در استن را در پوست کاج الداریکا چنار را شامل می شوند. فراوانترین این ترکیبات آلکانهای سبک تا نسبتا سنگین هستند که می توان ترکیبات دودکان، تترادکان، هگزادکان و اکتادکان را در این خصوص نام برد.

۵. مراجع

- [۱]. ویسی، رامین. (۲۰۱۷). بررسی امکان شناسایی و مقایسه یون های فلزی و ترکیبات آلی موجود در چوب و پوست بلوط بلند مازو با استفاده از فنون جذب اتمی، کروماتوگرافی گازی و طیف سنجی جرمی. *تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران*. ۳۲ (۲)، ۲۸۶-۲۷۵.
- [2] Vaysi, R., & Salimifar, M. R. (2017). Investigation of Optical and Mechanical Properties of Bleached Chemi-mechanical Pulps (CMP) with Oxygen, Hydrogen Peroxide and Sodium Dithionite Stages. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 32(3), 311-321.
- [3] Balaban, M., & Uçar, G. (2001). Extractives and structural components in wood and bark of endemic oak *Quercus vulcanica* Boiss.
- [4] Holmbom, B. (1977). Improved gas chromatographic analysis of fatty and resin acid mixtures with special reference to tall oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 54(7), 289-293.
- [5] Vaysi, R., Malekian, B., & Masoudifar, M. (2020). A Study on the Possibility of Identification and Comparison of Metallic Ions and Chemical Components in Wood and Bark of Mulberry tree by Atomic Absorption and GC-MS Methods. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 35(3), 283-293.
- [6] Mészáros, E., Jakab, E., & Várhegyi, G. (2007). TG/MS, Py-GC/MS and THM-GC/MS study of the composition and thermal behavior of extractive components of *Robinia pseudoacacia*. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 79(1-2), 61-70.
- [7] Rahmani, H., & Abdolkhani, A. (2010). Characterization and removal of resins from mixed tropical hardwoods. *Iranian Journal of Wood and Paper Industries*, 1(1), 1-8.
- [8] Hemmasi, A. H., Samariha, A., Tabei, A., Nemati, M., & Khakifirooz, A. (2011). Study of morphological and chemical composition of fibers from Iranian sugarcane bagasse. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*, 11(4), 478-481.
- [9] Torkman, J. (1992). *Analyzing of bark extractives in fives species of Iranian hard woods trees* (Doctoral dissertation, Thesis of master science, Tarbiat Modares Univ. Tehran).
- [10] Tunalier, Z., Kirimer, N., & Başer, K. H. C. (2003). Wood Essential Oils of *Juniperus foeticissima* Willd.
- [11] Vaysi, R. (2010). Identification and comparison the extractives chemical components in natural and planted cypress tree by GC-MS methods. *Journal of sciences and techniques in natural resources, Chalous, Iran*, 4(1), 79.

Identification and Comparison of the Extractives Chemical Compounds in Leaves of Planted Elder Pine and Plane Tree by GC-MS Methods

Ramin Veysi¹, M.B Pasha-Zanousi^{2*}, S. Sajad Ashrafi²

¹Department of Chemistry, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran

²Department of Wood and Paper Technology, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran

Submitted: 29 August 2020, Revised: 14 November 2020, Accepted: 05 December 2020

Abstract

Elder pine and plane tree are the species that planted in city parks, garden and forests region of Tehran and another city of Iran. In this study, twenty samples from leaves of planted elder pine and plane tree were randomly in planted forest region of Tehran city. For provided homogenous samples, the leaves were mixed and first wood flour and then measured extractive by TAPPI standards. The results of this study showed that the average of extractives in leaves of planted elder pine and plane tree were 16.2 and 14.4 percent respectively. Then wood flour was washed by acetone. To the extractives residue was added BSTFA reactor and samples kept in Ben Marry Bath in 70°C for an hour, and they were analyzed by GC/MS. For the Identification of compounds were used GC diagram which shows abundance and retention time of each compound, and calculation of quartz index and Adams table. The result showed there are 20 compounds in leaves of plane tree that n-Hexadecanoic acid(24.28%), Heptadecan-8-carbonic acid(18.05%), Octadecanoic acid(14.1%) and E Vitamin (2.81%) were important compounds. There are and 45 compounds in leaves of elder pine tree that 9,12,15-Octadecatrien-1-ol(11.49%), 4-Methylmannose (10.68%), Mome Inositol(9.65%) and Phytol(0.64) were important compounds. there were Decan, Dodecan, Neophytadiene and Octadecanoic acid as 5 common compounds in leaves of planted elder pine and plane tree.

Keywords: Elder pine tree, Plane tree, Retention Time and GC-MS.

*Corresponding author : M.B Pasha-Zanousi

Address: Department of Chemistry, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran

Tel: 09113942701

E-mail: mpashazanousi@yahoo.com