

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس و بررسی ساختارهای ترش‌گی گیاه *Scrophularia striata* Boiss.

حمزه امیری^{۱*}، حسین لاری یزدی^۱، اکبر اسماعیلی^۳، فرانک صمصام‌نیا^۲، داریوش اقبالی^۲، غلام حسن ویسکرمی^۴،
بهروز دوستی^۵ و احسان نورمحمدی^۶

۱- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه لرستان، پست الکترونیک: Amiri_h_lu@yahoo.com

۲- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

۳- استادیار، گروه شیمی، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال

۴- کارشناس ارشد سیستماتیک گیاهی، آموزش و پرورش شهرستان خرم‌آباد

۵- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد

۶- دانشجو، گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۸

چکیده

گونه *Scrophularia striata* Boiss. متعلق به تیره *Scrophulariaceae* بوده که در استان لرستان با نام محلی تشنه دارو معروف است. این گیاه از دامنه کوه‌های شمال غرب شهرستان کوه‌دشت در منطقه تنگ‌سیاب واقع در استان لرستان جمع‌آوری گردید و پس از خشک کردن گیاه در سایه، اسانس‌گیری از بخش‌های هوایی آن شامل ساقه، برگ و میوه با روش تقطیر با آب انجام شد. شناسایی ترکیب‌های موجود در اسانس به وسیله کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) انجام گردید. مطالعات آناتومیکی نیز توسط روش رنگ‌آمیزی مضاعف با استفاده از دو رنگ سبز متیل و قهوه‌ای بیسمارک انجام شد. آنالیز اسانس *S. striata* منجر به شناسایی ۳۴ ترکیب شد که ۹۰/۳٪ از کل اسانس را شامل می‌شود. نتایج این بررسی نشان داد که لینالول (۱۸/۳٪)، ۶، ۱۰، ۱۴- تری‌متیل پنتا دکان-۲-اون (۸/۴٪)، دی‌بوتیل فتالات (۶/۹٪) و بتا- داماسکون (۵/۹٪) مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس را شامل می‌شوند. از طرف دیگر، بررسی‌های آناتومیکی نیز نشان داد که در زیر اپیدرم و در منطقه پوست ایدیوبلاست‌های ترشح‌کننده اسانس و ترکیب‌های ترپنوئیدی مشاهده می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: *Scrophularia striata* Boiss.، اسانس، آناتومی، ساختارهای ترشح‌کننده، ایدیوبلاست.

مقدمه

۷۴٪ از داروهای گیاهی که به شکل جدید استفاده می‌شوند، شناخت اثرهای دارویی‌شان به‌طور سنتی از گذشته منتقل شده است. با وجود پتانسیل‌های موجود، تولید و صادرات گیاهان دارویی بسیار کمتر از حد انتظار است (امیری، ۱۳۸۳). از طرف دیگر شناخت

گرایش روزافزون به استفاده از گیاهان دارویی و داروهای گیاهی در جهان توجهی ویژه به این گیاهان را برانگیخته است. بنا به اظهار سازمان بهداشت جهانی ۲۵٪ از داروهای متداول دارای منشأ گیاهی هستند و

بررسی منابع نشان داد که به غیر از یک مورد که ترکیب‌های فرآر ریشه گونه *S. ningpoensis* مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شده است که اسیدهای چرب بخش عمده اسانس این گیاه را تشکیل می‌دهند، گزارش دیگری در مورد آنالیز اسانس گونه‌های جنس *Scrophularia* وجود ندارد (Miyazawa & Okuno, 2003). در مورد بررسی ساختارهای ترش‌گی گونه‌های جنس *Scrophularia* مطالعات قابل توجهی انجام شده و در اغلب آنها وجود ایدیوبلاست‌ها در گونه‌های این جنس مورد تأیید قرار گرفته است، به طوری که تحقیقات انجام شده توسط Lersten و Curtis (۱۹۹۷) نشان داده است که از ۸۹ گونه *Scrophularia* مورد مطالعه ۶۲ گونه دارای ساختار ترش‌گی ایدیوبلاست می‌باشند که در سطح رویی و زیرین برگ‌ها و ساقه‌ها مشاهده می‌شوند و دارای موادی مثل رزین‌ها و ترکیب‌های فرآر مثل اسانس‌ها هستند. بررسی منابع نشان داد که تاکنون گزارشی در مورد شناسایی مواد تشکیل‌دهنده اسانس و بررسی ساختارهای ترش‌گی *S. striata* وجود ندارد، بنابراین گزارش حاضر می‌تواند به عنوان اولین گزارش در این زمینه محسوب شود.

هدف از انجام این پژوهش شناسایی مواد تشکیل‌دهنده اسانس و بررسی ساختارهای ترش‌گی گیاه *Scrophularia striata* است.

مواد و روشها

اندام‌های هوایی گیاه *Scrophularia striata* از رویشگاه طبیعی و از دامنه کوه‌های شمال غرب شهرستان کوهدشت در منطقه تنگ‌سیاب واقع در استان لرستان جمع‌آوری گردید. گیاه مذکور در مرکز

ساختارهای تولیدکننده مواد مؤثره گیاهی می‌تواند در استخراج و بهره‌برداری از گیاهان دارویی بسیار مهم باشد. جنس *Scrophularia* متعلق به تیره Scrophulariaceae بوده که در ایران دارای ۵ گونه می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۵).

S. striata گیاهیست پایا، به ارتفاع ۹۰-۳۰ سانتی‌متر و ایستاده. ساقه‌ها متعدد، بدون کرک، منشعب، زاویه‌دار، با شیارهای ظریف طولی در سطح، دارای شاخه‌های کم و بیش برگ‌دار، ایستاده گسترده، منتهی به خوشه‌گرنزی پُرگل و در قاعده برگ‌دار. برگ‌ها متناوب، پایینی‌ها؛ سرنیزه‌ای، به‌طور نامحسوس دم‌برگ‌دار، با دندان‌های بزرگ اره‌ای گاه مضاعف و سینوسی، میانی‌ها؛ به‌طور نامنظم و عمیقاً چندبخشی، با تقسیمات گسترده، محدود، مختصراً مثلثی-سرنیزه‌ای، کشیده، و ممتد، قطعه‌انتهایی سه‌بخشی، در بالای ساقه بدون دم‌برگ و باریک شده در قاعده. گل‌ها کوچک، تقریباً بدون پایه، ارغوانی مایل به بنفش، مجتمع در خوشه‌گرنز‌های برگ‌دار و پُرگل، شامل گرنز‌های متناوب و مختصراً دم‌گل‌دار (قهرمان، ۱۳۶۵).

در غرب کشور به‌صورت سنتی از جوشانده و دم‌کرده گیاه *S. striata* برای درمان عفونت‌های سطحی، عمقی و درمان فشار خون بالا استفاده می‌شود. به همین دلیل تحقیقاتی در زمینه اثر ضد میکروبی عصاره‌های مختلف این گیاه بر علیه بعضی از میکروارگانیسم‌ها صورت گرفته و نشان داده است که بعضی از عصاره‌های این گیاه دارای فعالیت ضد میکروبی بر علیه میکروارگانیسم‌های انتخابی است (شرافتی و همکاران، ۱۳۸۷؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۵).

شناسایی مواد متشکله اسانس به وسیله مقایسه طیف جرمی و اندیس بازداریشان با آنچه که در منابع وجود دارد انجام گردید (Adams, 2001).

برای مطالعات آناتومیکی از نمونه‌های فیکس شده در [FAA فرمالین (به میزان ۵cc)، الکل اتیلیک ۵۰٪ (به میزان ۹۰cc) و اسید استیک (به میزان ۵cc)] با روش دستی برش‌گیری صورت گرفت. سپس برش‌های بدست آمده با روش رنگ‌آمیزی مضاعف توسط سبز متیل و قهوه‌ای بیسمارک رنگ‌آمیزی شده و توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

نتایج مربوط به جداسازی و شناسایی مواد تشکیل دهنده موجود در اسانس به همراه درصد و اندیس بازداري آنها در جدول شماره ۱ آمده است. براساس نتایج این جدول در مجموع ۳۴ ترکیب در اسانس مورد مطالعه شناسایی شد که ۹۰/۳٪ کل اسانس را شامل می‌شوند. لینالول (۱۸/۳٪)، ۶، ۱۰، ۱۴-تری‌متیل پنتا دکان-۲-اون (۸/۴٪)، دی‌بوتیل فتالات (۶/۹٪)، بتا-داماسکون (۵/۹٪)، آلفا-ترپینئول (۴/۹٪) و جرماکرن دی (۴/۷۰٪) مهمترین ترکیب‌های اسانس را تشکیل می‌دهند.

بررسی منابع نشان داد که تاکنون گزارشی در مورد شناسایی مواد تشکیل دهنده اسانس *S. striata* وجود ندارد بنابراین گزارش حاضر می‌تواند به‌عنوان اولین گزارش در این زمینه محسوب شود.

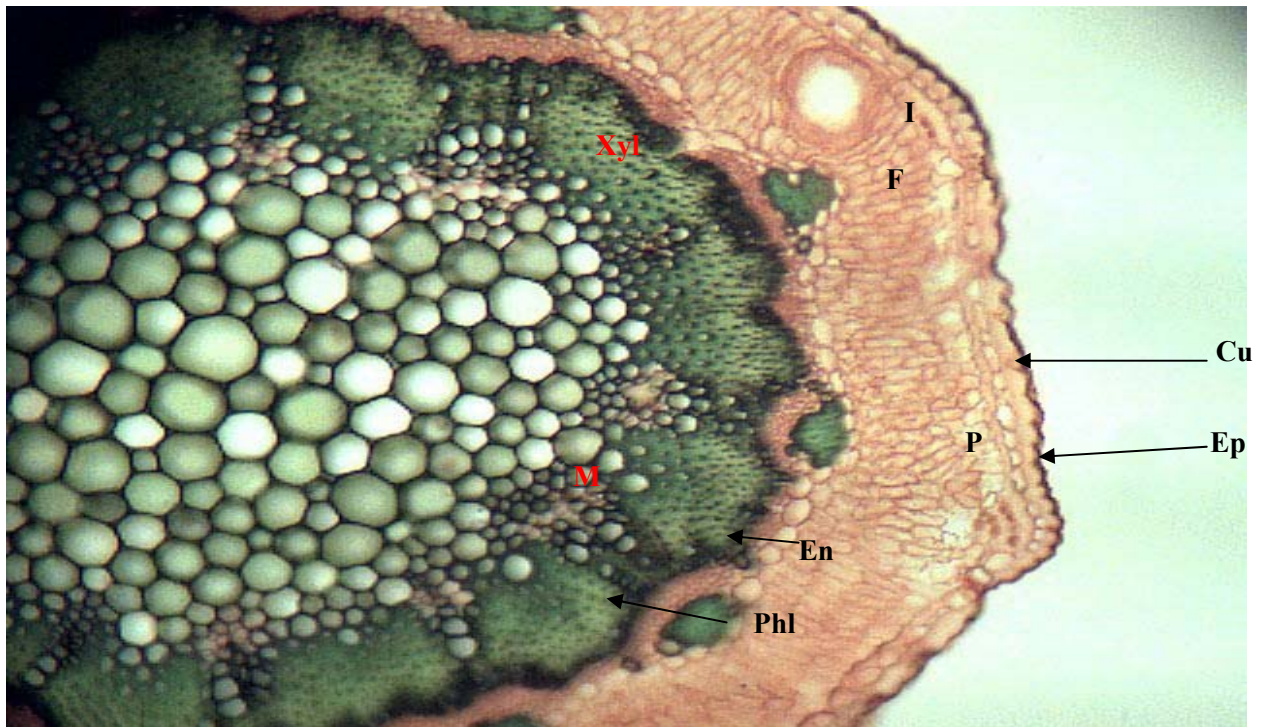
تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان مورد شناسایی قرار گرفت. ۱۰۰ گرم از نمونه‌های بخش‌های هوایی خشک‌شده گیاه شامل ساقه، برگ و میوه به مدت ۳ ساعت با استفاده از دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب مورد اسانس‌گیری قرار گرفت و بعد اسانس بدست آمده توسط سولفات سدیم رطوبت‌زدایی شد و در ظرف کوچک و در بسته در تاریکی و دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایشها نگهداری گردید.

آنالیز GC با دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Shimadzu 15A انجام گردید. N₂ به‌عنوان گاز حامل با سرعت (یک میلی‌لیتر در دقیقه) و ستون DB-5 (۵۰m×۰/۲mm و ۰/۳۲μm) دمای ستون در ۶۰°C برای مدت ۳ دقیقه نگهداری و بعد با سرعت ۵°C در دقیقه تا ۲۲۰°C افزایش یافت و برای ۵ دقیقه در ۲۲۰°C ثابت گردید. درصدهای نسبی با استفاده از نرم‌افزار کروماتوپیک C-R4A بدون استفاده از فاکتور تصحیح از سطح زیر منحنی برآورد شد.

آنالیزهای GC/MS با استفاده از دستگاه Hewlett-HP 5973 pakard مجهز به ستون HP-5MS (۰/۲۵mm×۳۰m و ضخامت ۰/۲۵μm) انجام شد. دمای ستون برای ۳ دقیقه در ۶۰°C نگهداری و تا ۲۲۰°C با سرعت ۵°C در دقیقه افزایش یافت و برای ۵ دقیقه در ۲۲۰°C نگهداری شد. سرعت جریان گاز هلیم به‌عنوان گاز حامل با سرعت (یک میلی‌لیتر در دقیقه) در ۷۰ الکترون ولت مورد استفاده قرار گرفت.

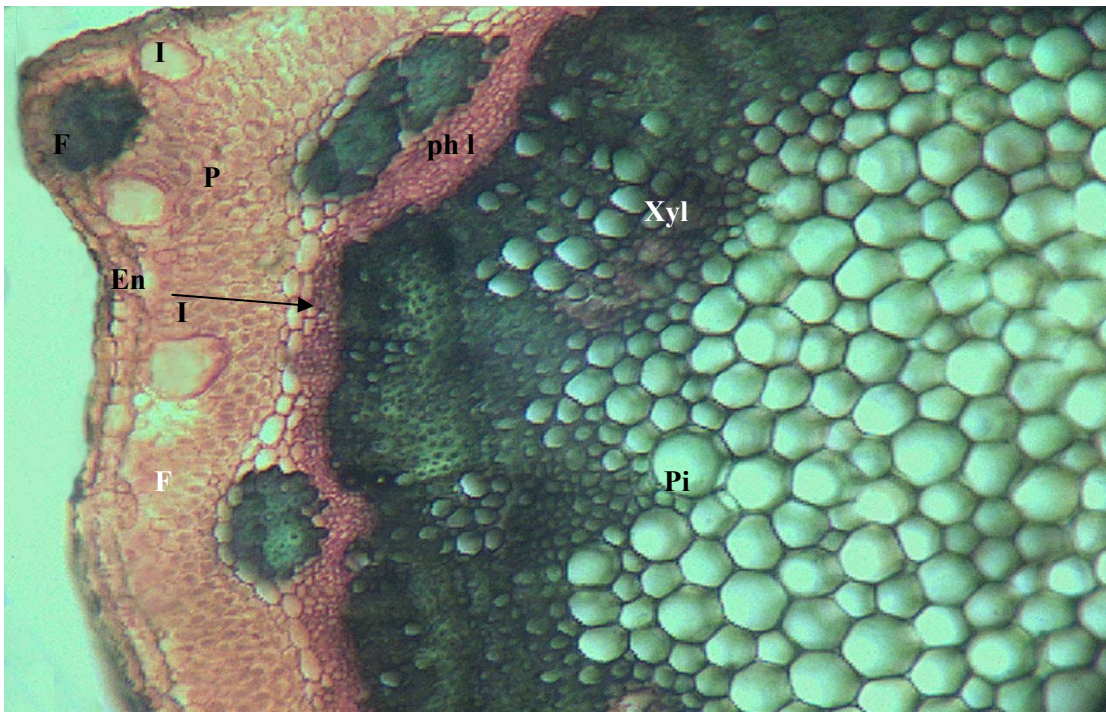
جدول ۱- مواد تشکیل‌دهنده روغن اسانسی گیاه *Scrophularia striata*

درصد	RI	نام ترکیب	ردیف
۰/۷	۹۵۹	banzyl aldehyde	۱
۰/۴	۹۶۳	1-octen-3-one	۲
۱/۹	۹۷۷	1-octen-3-ol	۳
۰/۷	۱۰۰۴	octanal	۴
۱۸/۳	۱۰۹۸	linalool	۵
۳/۱	۱۱۰۲	N-nonanal	۶
۰/۵	۱۱۴۰	<i>trans</i> -verbenol	۷
۴/۹	۱۱۸۷	α -terpineol	۸
۱/۳	۱۲۰۳	decanal	۹
۰/۹	۱۲۵۵	nerol	۱۰
۳/۲	۱۲۵۸	geraniol	۱۱
۱/۲	۱۲۶۰	2-decanal	۱۲
۱/۱	۱۳۱۳	2-methoxy-4-venyl phenol	۱۳
۰/۴	۱۳۱۵	2,4-decadienal	۱۴
۱/۲	۱۳۷۰	undecanol	۱۵
۰/۶	۱۳۷۸	α -copaene	۱۶
۵/۹	۱۳۸۳	β -damascone	۱۷
۳/۷	۱۴۱۹	β -caryophyllene	۱۸
۱/۱	۱۴۵۲	geranyl acetone	۱۹
۴/۷	۱۴۸۰	germacrene D	۲۰
۰/۹	۱۴۸۵	<i>trans</i> - β -inone	۲۱
۱/۱	۱۴۹۵	bicyclogermacrene	۲۲
۰/۷	۱۵۲۶	δ -cadinene	۲۳
۳/۱	۱۵۶۴	nerolidol	۲۴
۳/۳	۱۵۷۴	dodecanoic acid	۲۵
۱/۱	۱۵۸۱	caryophyllene oxide	۲۶
۰/۴	۱۷۲۲	farnesol	۲۷
۱/۶	۱۷۶۲	banzyl banzoat	۲۸
۸/۴	۱۸۴۵	6-10-14-trimethyl pentadecan-2-one	۲۹
۳/۹	۱۸۷۲	1,2-benzenedicarboxylic acid	۳۰
۱/۲	۱۹۱۴	farnesyl acetone	۳۱
۶/۹	۲۰۸۵	dibutyl phthalate	۳۲
۱/۵	۲۱۱۴	phytol	۳۳
۰/۴	۲۹۰۰	nonacosane	۳۴



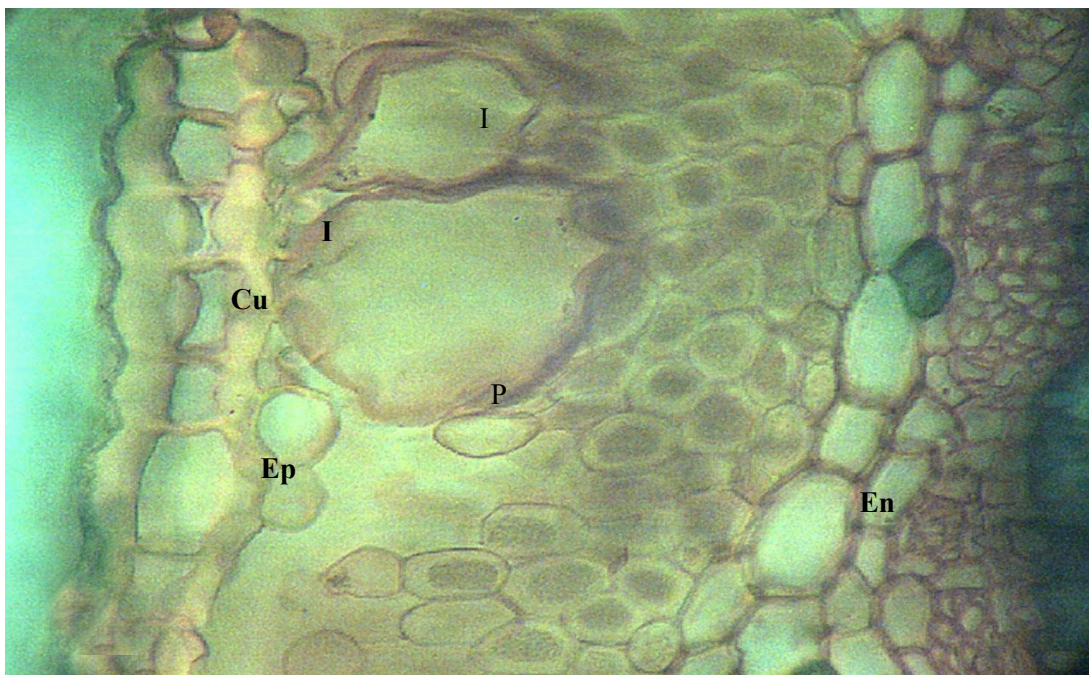
شکل ۱- برش عرضی ساقه *Scrophularia striata* (x10)

Xyl: بافت چوب، Phl: بافت آبکش، F: سلول‌های فیبر، I: ایدیوبلاست، P: پارانسیم پوست، Cu: کوتیکول، Ep: اپیدرم، En: آندودرم، M: مغز



شکل ۲- مشاهده سلول‌های فیبر و ایدیوبلاست‌های ترشحي در ساقه *Scrophularia striata* (x40)

Xyl: بافت چوب، Phl: بافت آبکش، F: سلول‌های فیبر، I: ایدیوبلاست، P: پارانسیم پوست، En: آندودرم، M: مغز



شکل ۳- مشاهده ایدیوبلاست‌ها در ساقه *Scrophularia striata* (x100)

F: سلول‌های فیبر، I: ایدیوبلاست، P: پارانشیم پوست، Cu: کوتیکول، Ep: اپیدرم، En: آندودرم

زمینه شناسایی ترکیب‌های اسانس گونه *S. ningpoensis* است که منجر به معرفی پالمیتیک اسید (۲۵/۴٪)، لینولئیک اسید (۱۰٪)، آلفا-لینولئیک اسید (۶٪) و گاما-لینولئیک اسید (۴/۸٪) به عنوان ترکیب‌های اصلی اسانس ریشه این گیاه شده است (Miyazawa & Okuno, 2003).

به‌طور کلی ایدیوبلاست‌ها ساختارهای ترش‌حی با دیواره اولیه نازک بوده که در حالت بلوغ به‌صورت حفره‌های توخالی مشاهده می‌شوند و دارای مواد مختلفی مثل رزین، تانن، ترکیب‌های روغنی، صمغ، بلور و مواد متنوع دیگر می‌باشند (Platt & Thomson, 1992). بررسی‌های آناتومیکی انجام شده روی *Scrophularia deserti* نشان داده است که در برگ این گیاه ایدیوبلاست‌های تانن‌دار دیده می‌شود که به‌صورت سلول‌های بزرگ بیضی شکل که متصل به سلول‌های اپیدرمی بوده و تا قسمت‌های میانی برگ یعنی

بررسی‌های تشریحی نشان داد که ساقه *S. striata* فاقد کرک می‌باشد. در برش‌های عرضی تهیه شده از ساقه اپیدرم به‌عنوان بیرونی‌ترین لایه مشاهده می‌شود که در قسمت‌های گوشه‌ای در زیراپیدرم و قسمت‌های بیرونی بافت آبکش دستجات فیبر مشاهده می‌شوند. همچنین ایدیوبلاست‌های (Idioblasts) کروی تا بیضوی ترشح‌کننده اسانس و ترکیب‌های ترپنوئیدی نیز در بخش‌های مختلف در زیراپیدرم و در بین سلول‌های ناحیه پوست دیده می‌شوند (شکل ۳). سلول‌های پوست حالت کشیده داشته و شبیه به پارانشیم نردبانی هستند و لایه‌های بعدی به‌ترتیب شامل آندودرم، فیبر، دستجات آوندی و مغز می‌باشند (شکل‌های ۱ و ۲).

بحث

تنها گزارش موجود در خصوص آنالیز اسانس گونه‌های جنس *Scrophularia* مربوط به مطالعه‌ای در

آن در شرایط محیطی مختلف. پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

- شرافتی چالشتی، ف.، شرافتی چالشتی، ر. و مومنی، مریم، ۱۳۸۷. اثر ضد میکروبی عصاره آبی و اتانولی گیاه گل میمونی (*Scrophularia striata*) بر اشرشیاکلی در شرایط آزمایشگاهی.

دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ۴۰(۴): ۳۷-۳۲.

- عباسی، ن.، عزیزی جلیلیان، ف.، عبدی، م. و سیف منش، م.، ۱۳۸۵. بررسی اثر ضد میکروبی عصاره گیاه *Scrophularia striata* Boiss. بر روی استافیلوکوکوس اورئوس و

پسودوموناس آئروژینوزا و مقایسه آن با آنتی بیوتیک های مؤثر انتخابی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۶(۱): ۱۷-۱۰.

- قهرمان، ا.، ۱۳۶۵. فلور رنگی ایران. جلد ۹، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره ۱۰۹۱.

- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۷۵۳ صفحه.

- Adams, R.P., 2001. Identification of Essential Oil Component by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. Allure Publishing crop, Illinois, 804p.
- Kheiri, S., Khayami, M. and Mahmoudzadeh, A., 2009. Micromorphological and anatomical studies of certain species of *Verbascum* (Scrophulariaceae) in west Azarbaijan, Iran. Iranian Journal of Botany, 15(1): 105-113.
- Lersten, N.R. and Curtis, J.D., 1997. Anatomy and distribution of foliar idioblasts in *Scrophularia* and *Verbascum* (Scrophulariaceae). American Journal of Botany, 84(12): 1638-1645.
- Lersten, N.R. and Curtis, J.D., 1998. Foliar idioblasts in *Physostegia virginiana* (Lamiaceae). Journal of the Torrey Botanical Society, 125(2): 133-137.
- Lersten, N.R. and Curtis, J.D., 2001. Idioblasts and other unusual internal foliar secretory structures in Scrophulariaceae. Plant Systematics and Evolution, 227(1-2): 63-73.
- Miyazawa, M. and Okuno, Y., 2003. Volatile components from the root of *Scrophularia ningpoensis* Hemsl. Flavour and Fragrance journal, 18(5): 398-400.
- Platt, K.A. and Thomson, W.W., 1992. Idioblast oil cells in Avocado: distribution, isolation, ultrastructure, histochemistry and biochemistry. International Journal of Plant Sciences, 153(3): 301-310.

به انتهای رگبرگها گسترش یافته اند. Kheiri و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی ساختار تشریحی گونه هایی از جنس *Verbascum* از تیره Scrophulariaceae حضور ایدیوبلاست های کروی یا بیضوی را در برگ گونه های مورد مطالعه گزارش نموده اند.

گزارشها نشان می دهد که ایدیوبلاست های دارای ترکیب های روغنی در برگها و اندام های دیگر گونه های متعددی از دولپه ای ها دیده می شوند. ترکیب های موجود در این گونه ایدیوبلاست ها عمدتاً شامل لیپیدها، تریپن ها و فلاونوئید آگلیکون ها هستند (Lersten & Curtis, 1998)؛ (Lersten & Curtis, 2001).

تحقیقات انجام شده توسط Lersten و Curtis (۱۹۹۷) نشان داده است که از ۸۹ گونه *Scrophularia* مورد مطالعه ۶۲ گونه دارای ساختار ترشیحی ایدیوبلاست می باشند که در سطح رویی و زیرین برگها و ساقه ها مشاهده می شوند و دارای موادی مثل رزین ها و ترکیب های فرار مثل اسانس ها هستند. همین بررسی نشان داده است که از ۱۵ گونه جنس *Scrophularia* که در آمریکای شمالی یافت می شوند ۱۴ گونه دارای ایدیوبلاست می باشند. بنابراین به نظر می رسد که وجود ایدیوبلاست ها در جنس *Scrophularia* و *Verbascum* پدیده ای رایج باشد.

بررسی های ما نشان داد که هیچ گونه مطالعه آناتومیکی اعم از بررسی ساختارهای ترشیحی یا غیرترشیحی در مورد گیاه *Scrophularia striata* وجود ندارد و تحقیق حاضر می تواند به عنوان اولین گزارش در این زمینه محسوب شود.

منابع مورد استفاده

- امیری، ح.، ۱۳۸۳. جداسازی و بررسی کمی و کیفی مواد متشکله موجود در اسانس بعضی از گیاهان بومی ایران و مطالعه تغییرات

Essential oil composition and anatomical study of *Scrophularia striata* Boiss.

H. Amiri^{1*}, H. Lari Yazdi², A. Esmaeili³, F. Samsamnia², D. Eghbali², Gh. Viskarami⁴,
B. Dosti⁵ and E. Noormohamadi⁶

1*- Corresponding author, Department of Biology, Lorestan University, Khoram-Abad, Iran
E-mail: Amiri_h_lu@yahoo.com

2- Department of Biology, Islamic Azad University, Branch of Broujerd, Broujerd, Iran

3- Department of Chemistry, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran

4- Organization of Khoram-Abad Education, Khoramabad, Iran

5- Department of Biology, Islamic Azad University, Branch of Khoramabad, Khoramabad, Iran

6- Department of Forestry, Guilan University, Rasht, Iran

Received: March 2009

Revised: October 2010

Accepted: October 2010

Abstract

Scrophularia striata Boiss belongs to *Scrophulariaceae* family which contains 5 species in the flora of Iran. Its local name in Lorestan province is Teshne Daro. *S. striata* was collected from northwest mountains of Kuh-dasht in Lorestan province, Iran. The collected plant materials were dried in shade and subjected to hydro distillation using a Clevenger apparatus. The oil was analyzed by capillary GC and GC/MS. The anatomical studies were carried out using distaining method with brown Bismarck and methyl green. GC and GC/MS analysis of the essential oil resulted in the identification of 34 compounds, representing 90.3% of the oil. Major constituents isolated from the essential oil of *Scrophularia striata* were linalool (18.3%), 6, 10, 14-trimethylpentadecane-2-one (8.4%), dibutyl phthalate (6.9%) and β -damascone (5.9%). The anatomical studies showed that, oil-secreting idioblasts and terpenoides were observed in cortex region.

Key words: *Scrophularia striata* Boiss., essential oil, secretory structure, idioblast.