مقاله پژوهشی

بررسی محتوای فنل، فلاونوئید کل و عملکرد ضد اکسیدانی گیاه نادر سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii* (Baker) Boiss) در شمال ایران

شکوفه شکراللهی[1*]، غلامعلی حشمتی[1]، حامد یوسف زاده[2]

۱- دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۲- دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۱/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۲۹

چکیده

زمینه و هدف: سوسن چلچراغ بانام علمی *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss تنها گونه گیاهی طبیعی و ملی کشور با پراکنش محدود در مناطق کوهستانی جنگل هیرکانی است که بسیاری از جنبه‌های اکولوژیکی، زینتی و دارویی آن موردبررسی قرار نگرفته است.

مواد و روش‌ها: بعد از تهیه عصاره اتانولی به روش خیساندن، فنل کل به روش فولین سیکالتو، فلاونوئید کل به روش آلومینیوم کلراید و فعالیت ضد اکسیدانی عصاره نمونه‌های برگ و ساقه، با استفاده از روش DPPH اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل آماری از تجزیه واریانس و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج: میزان فنل کل عصاره اتانولی اندام‌های هوایی سوسن در چهار رویشگاه بین ۶/۵۹±۴۳/۶۵ و ۹/۲۱±۶۶/۱۴ میلی‌گرم گالیک اسید در گرم عصاره و ظرفیت ضد اکسیدانی آن بین ۵۱ تا ۹۰ درصد متغیر بود، بیشترین میزان فنل کل و نیز فعالیت ضد اکسیدانی در عصاره اندام‌های هوایی منطقه کلاردشت (بالاترین ارتفاع) و کمترین میزان در رستم آباد (پایین‌ترین ارتفاع) یافت شد. محتوای فلاونوئید عصاره اتانولی اندام‌های هوایی سوسن چلچراغ نیز بین ۷/۹۱±۳۳/۴۱ و ۱/۲۱±۴۳/۷۲ میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره بود که بالاترین میزان آن در منطقه اسالم و کمترین میزان آن‌ها در منطقه نمین مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: از نتایج این تحقیق می‌توان استنتاج نمود که در مقایسه با بسیاری از گونه‌های دارویی دیگر، سوسن چلچراغ به لحاظ میزان ضد اکسیدان، از ظرفیت نسبتاً خوبی برخوردار است که این میزان بسته به محل رویش سوسن چلچراغ متفاوت بوده و همبستگی مستقیم و معنی‌داری با تغییرات ارتفاع از سطح دریا دارد.

کلمات کلیدی: سوسن چلچراغ، فعالیت ضد اکسیدانی، فلاونویید، عصاره، رویشگاه

مقدمه

ایران ازلحاظ شرایط آب و هوایی و موقعیت جغرافیایی درزمینه ی رویش گیاهان دارویی، زینتی و علوفه‌ای یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌گردد که در این میان منطقه رویشی هیرکانی یکی از مناطق مستعد و دارای رویشگاه‌های مناسب و متنوع برای رویش گونه‌های مختلف است. سوسن چلچراغ بانام علمی *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss ازجمله گونه‌های جذاب و خودرو جنس سوسن در ناحیه رویشی هیرکانی و نخستین گیاهی است که به‌عنوان میراث ملی در ایران به ثبت رسیده است. ایران یکی از مهم‌ترین مناطق پراکنش سوسن چلچراغ در جهان بوده و پراکنش آن در داماش (۱)، درفک (۲) گیلان، کلاردشت مازندران (۳) و خانقاه اردبیل (۴) به ثبت رسیده است. سوسن چلچراغ به دلیل خصوصیات ممتاز گل، شامل بلند بودن ساقه گل دهنده، دوام مناسب گل و ظاهری بسیار جذاب، توانایی رقابت با گل‌های بریده دیگر را در بازارهای جهانی دارد (۳). همچنین این گیاه دارای صفات مهمی از قبیل رشد زیاد (۵)، مقاومت زیاد به سرما، ماده معطرِ، متابولیت ثانویه و نیز

*نویسنده مسئول: **شکوفه شکراللهی**، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
Email: shokrollahi.sh93@yahoo.com
https://orcid.org/0000-0001-9512-605X

برخورداری از برخی ترکیبات دارویی (۶) است و ازاین‌رو می‌تواند به‌عنوان منبع ژنی مهم برای بهبود ژنتیکی گیاهان و نیز درمان برخی بیماری‌ها مورداستفاده قرار گیرد.

تولید متابولیت‌های ثانویه نه‌تنها بخشی از سیستم دفاعی گیاه را تشکیل می‌دهد بلکه جنبه‌های مهمی از کیفیت غذای انسان مانند رنگ، بو و طعم را نیز تعیین می‌کند. برخی از متابولیت‌های ثانویه نظیر رنگ‌دانه‌های گیاهی برای تنوع گل‌ها و گیاهان زینتی مهم بوده و تعدادی از آن‌ها برای تولید داروها، حشره‌کش‌ها، چاشنی‌های غذایی، رنگ‌ها و خوشبوکننده‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرند (۷). در تنها مطالعه انجام‌شده بر روی فیتوشیمیایی ساقه، برگ، ریشه و گل سوسن چلچراغ، برخی متابولیت‌های ثانویه ازجمله آلکالوئید و فلاونوئید در ساقه و ساپونین در ریشه و گل این گیاه شناسایی و مورد تائید قرار گرفت (۶). ازآنجاکه عوامل محیطی در تولید و تجمع متابولیت‌های ثانویه گیاهان نقش مهمی دارند و عواملی چون درجه حرارت، میزان بارندگی، شدت نور و ارتفاع از سطح دریا که تعیین‌کننده اقلیم یک منطقه هستند، ازجمله مهم‌ترین عوامل محیطی تأثیرگذار در تجمع متابولیت‌های ثانویه هستند (۸)؛ بنابراین ازآنجایی‌که میزان و نوع مواد مؤثره بسته به شرایط زیستگاهی رویشگاه هرگونه متفاوت است و با توجه به پراکنش نسبتاً گسترده سوسن چلچراغ در رویشگاه‌های متفاوت، در این تحقیق در نظر است که مهم‌ترین ترکیبات ثانویه این‌گونه در رویشگاه‌های مختلف آن مورد مقایسه قرار گیرد.

مواد و روش ها

تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی

به‌منظور اندازه‌گیری ترکیبات فنولی سوسن چلچراغ و با در نظر گرفتن تغییرات خصوصیات بوم‌شناختی عرصه‌های مورد انتشار این‌گونه در سطح جنگل‌های شمال، نمونه‌برداری ازاین‌گونه در چهار رویشگاه در ناحیه رویشی هیرکانی شامل: گیلان (رستم آباد و اسالم)، مازندران (کلاردشت) و اردبیل (نمین) انجام شد (جدول ۱). نمونه‌ها پس از جمع‌آوری و انتقال به آزمایشگاه، در سایه خشک شدند.

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی رویشگاه جمعیت‌های موردمطالعه سوسن چلچراغ

استان مبدأ	شهرستان مبدأ	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
گیلان	رستم آباد	۴۹° ۲۴' ۵۵"E	۳۶° ۵۵' ۵۱"N	۱۳۵۰ متر
گیلان	اسالم	۴۸° ۴۴' ۲۳"E	۳۷° ۳۶' ۴۳"N	۱۸۸۶ متر
اردبیل	نمین	۴۸° ۳۴' ۲۱"E	۳۸° ۲۷' ۵۳"N	۱۵۹۰ متر
مازندران	کلاردشت	۵۱° ۵۳' ۵۱"E	۳۶° ۳۱' ۴۱"N	۲۲۹۰ متر

اندازه‌گیری ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی

تهیه عصاره اتانولی به روش خیساندن یا ماسراسیون: به‌منظور تهیه عصاره نمونه‌ها پس از خشک شدن، با آسیاب برقی به‌خوبی پودر و از الک شماره ۱۸ گذرانده شد و مقدار ۱۵۵ گرم از پودر ریشه و اندام‌های هوایی (برگ و ساقه با نسبت وزنی ۳۰ به ۷۰) به یک ارلن ۱۰۰۰ میلی‌لیتری انتقال یافته و با اتانول ۷۰ درصد کاملاً پوشانده شد. محتویات فوق مدت ۲۴ ساعت در شیکر قرارداد شد.

اندازه‌گیری میزان فنول کل: مقدار فنول کل موجود در عصاره اندام‌های هوایی سوسن چلچراغ توسط رنگ سنجی به روش فولین- سیکالتو موردبررسی قرار گرفت. ابتدا به ۰/۵ میلی‌لیتر از هر یک از استانداردها (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) و عصاره اتانولی، ۵ میلی‌لیتر فولین سیکالت (۱:۱۰) و ۴ میلی‌لیتر سدیم کربنات ۷/۵ درصد اضافه گردید. برای تهیه شاهد، متانول خالص جایگزین عصاره اتانولی گردید. بعد از ۱۵ دقیقه، جذب در ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (2800 uv/vis) اندازه‌گیری و منحنی استاندارد برحسب گالیک اسید با غلظت‌های مختلف ترسیم و میزان ترکیبات فنول گیاه معادل گالیک اسید به‌صورت میلی‌گرم در هر گرم پودر خشک گیاه اندازه‌گیری گردید (۹).

اندازه‌گیری میزان فلاونوئید کل: برای محاسبه محتوای فلانوئید بر اساس روش پورمراد و همکاران (۹)، ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره اتانولی با ۱/۵ میلی‌لیتر اتانول، ۰/۷ درصد میلی‌لیتر آلومینیوم کلراید ۱۰ درصد اتانول (۱۰ گرم آلومینیوم کلراید در

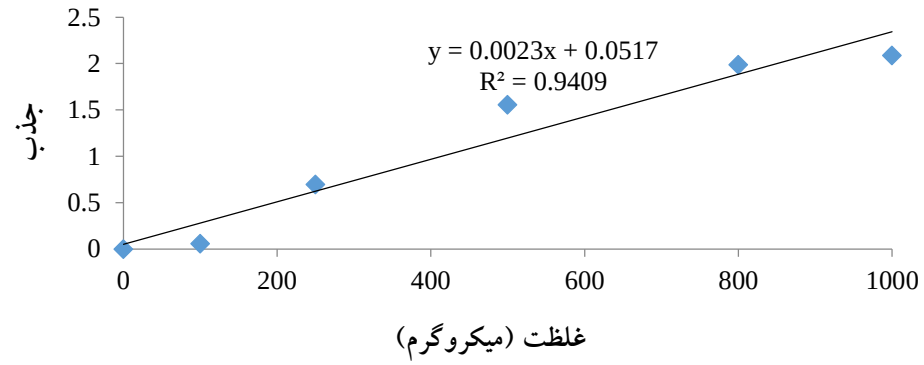
۱۰۰ میلی‌لیتر اتانول و آب مقطر)، ۰/۱ میلی‌لیتر پتاسیم استات یک مولار (۲/۴۱ گرم در ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر) و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شد. برای تهیه شاهد، اتانول خالص جایگزین عصاره اتانولی گردید. محلول حاصل ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شده و سپس در طول‌موج ۴۱۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر قرائت شد. جهت رسم منحنی استاندارد از غلظت‌های مختلف استاندارد کوئرستین (۱۰۰،۱۵۰،۵۰،۱۰، ۲۰۰) میلی‌گرم بر میلی‌لیتر استفاده شد و منحنی با نرم‌افزار Excelرسم گردید.

تعیین فعالیت ضد اکسیدانی از طریق ارزیابی میزان مهار رادیکال‌های آزاد عصاره به روش (DPPH): ۰/۱ گرم از عصاره‌های خشک اولتراسوند با اتانول ۷۰ درصد به حجم رسانده و غلظت‌های متفاوت (۱۰۰۰، ۷۵۰، ۵۰۰، ۲۵۰، ۱۰۰، ۵۰، ۲۵ و ۱۲/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) از آن تهیه گردید. به عصاره‌های اولتراسوند، محلول اتانولی DPPH اضافه گردیده و ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار گرفتند و جذب توسط دستگاه اسپکتوفتومتر در طول‌موج ۵۱۷ نانومتر قرائت گردید. از اتانول ۷۰ درصد نیز به‌عنوان شاهد استفاده شد (۱۰).

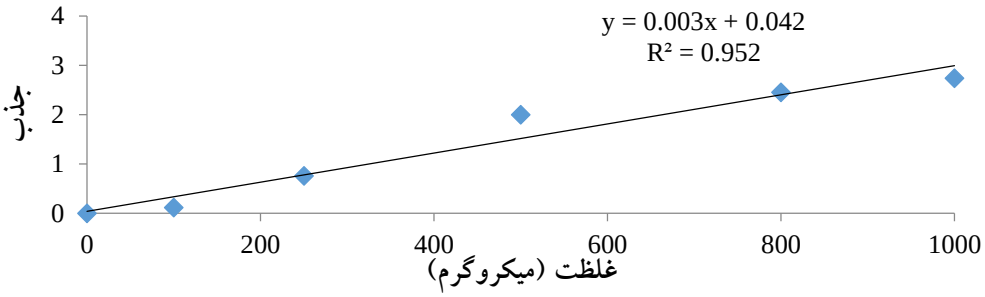
تجزیه‌وتحلیل آماری: پس از اندازه‌گیری ترکیبات گیاه و جمع‌آوری داده‌ها آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 و رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، ابتدا نرمالیتی و همگنی داده‌ها به ترتیب با استفاده از آزمون شاپیروویلک و لون موردبررسی قرار گرفت. بعد از تائید نرمالیتی داده‌ها، با استفاده از آنالیز واریانس معنی-داری اثر رویشگاه روی هر صفت بررسی شد و در صورت معنی-داری اثر رویشگاه، میانگین صفت موردنظر در رویشگاه‌های مختلف با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

الف) فنل: میزان تام ترکیبات فنولی عصاره اتانولی اندام‌های هوایی سوسن چلچراغ بر مبنای مقادیر جذب ناشی از واکنش عصاره با معرف فولین سیوکالتو و بر اساس مقایسه آن با محلول-های استاندارد گالیک اسید و بر طبق معادله خط به‌دست‌آمده از منحنی استاندارد گالیک اسید محاسبه گردید (نمودار ۱). میزان فنل کل در چهار منطقه بین ۶/۵۹±۴۳/۶۵ و ۹/۲۱±۶۶/۱۴ میلی‌گرم گالیک اسید در گرم عصاره متغیر بود و بیشترین



نمودار ۱- منحنی استاندارد گالیک اسید (محاسبه فنل)



نمودار ۲- منحنی استاندارد کوئرستین (محاسبه فلاونوئید)

میزان در عصاره اندام‌های هوایی منطقه کلاردشت (بالاترین ارتفاع) و کمترین میزان در رستم آباد (پایین‌ترین ارتفاع) یافت شد. بین منطقه رستم آباد و نمین، همچنین منطقه اسالم با سایر مناطق اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید؛ اما منطقه کلاردشت ازنظر میزان فنل دارای اختلاف معنی‌داری با سایر مناطق بود (جدول ۲).

ب) فلاونوئید: محتوی فلاونوئید عصاره اتانولی اندام‌های هوایی سوسن چلچراغ نیز برحسب اکی‌والانت کوئرستین همراه با منحنی استاندارد به دست آمد (نمودار ۲) که میزان آن بین ۳۳/۴۱±۷/۹۱ و ۴۳/۷۲±۱/۲۱ میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره بود. بالاترین میزان فلاونوئید در عصاره گیاه سوسن چلچراغ در منطقه اسالم و کمترین میزان آن‌ها در منطقه نمین مشاهده شد. بین میزان فلاونویید منطقه نمین با رستم آباد و نیز منطقه کلاردشت با سایر مناطق اختلاف معنی‌دار وجود نداشت اما منطقه اسالم دارای اختلاف معنی‌دار با مناطق نمین و رستم آباد ازنظر میزان فلاونویید بود (جدول ۲).

ج) ضد اکسیدان: ظرفیت ضد اکسیدانی عصاره اندام‌های هوایی سوسن در چهار رویشگاه بین ۲۸ تا ۴۵ درصد متغیر بود. به‌طوری‌که بیشترین فعالیت ضد اکسیدانی در عصاره اندام‌های هوایی سوسن منطقه کلاردشت و کمترین میزان آن در منطقه رستم آباد مشاهده گردید. بین منطقه رستم آباد با نمین اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما این دو منطقه با مناطق اسالم و کلاردشت دارای اختلاف معنی‌دار ازنظر درصد فعالیت ضد اکسیدانی بود (جدول ۲).

برای این‌که ارتباط بین محتوای فنل و فلاونوئید عصاره و خاصیت ضد اکسیدانی آن‌ها مشخص گردد، همبستگی بین ظرفیت ضد اکسیدانی عصاره و مجموع محتوای ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی آن تعیین شد (جدول ۳). نتایج به‌دست‌آمده همبستگی بالایی را بین محتوای فنل و فعالیت ضد اکسیدانی عصاره سوسن چلچراغ نشان داد.

جدول ۲- مقایسه میانگین مقدار کل ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و درصد فعالیت ضد اکسیدانی عصاره سوسن چلچراغ در مناطق مختلف

جمعیت	فنل کل (میلی‌گرم گالیک اسید در گرم عصاره)	فلاونویید کل (میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره)	فعالیت ضد اکسیدانی درصد
رستم آباد	۴۳/۶۵±۶/۵۹^{b}	۳۴/۲۱±۴/۳۵^{b}	۲۸/۱۳±۲/۳۶^{b}
اسالم	۵۴/۴۴±۶/۶۳^{ab}	۴۳/۷۲±۱/۲۱^{a}	۳۹/۰۷±۲/۴۸^{a}
نمین	۴۶/۱۵±۳/۵۹^{b}	۳۳/۴۱±۷/۹۱^{b}	۳۱/۳۸±۳/۸۱^{b}
کلاردشت	۶۶/۱۴±۹/۲۱^{a}	۴۲/۴۳±۳/۱۷^{ab}	۴۵/۲۸±۱/۰۶^{a}

حروف مختلف در ستون نشان از تفاوت معنی‌دار بین جمعیت‌ها در سطح احتمال پنج درصد است.

جدول ۳- ارزیابی میزان ارتباط صفات با یکدیگر در ساقه و برگ سوسن چلچراغ از طریق همبستگی ساده بین زوج صفات به روش پیرسون

صفات	جمعیت	فنول	فلاونویید	فعالیت ضد اکسیدانی
جمعیت	۱			
فنول	۰/۸۳۵**	۱		
فلاونویید	۰/۶۲۷*	۰/۵۵^{ns}	۱	
فعالیت ضد اکسیدانی	۰/۹۴۶**	۰/۷۳۷**	۰/۴۹۷^{ns}	۱

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار، *: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، **: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

بحث

ضد اکسیدان‌های طبیعی بیشتر در گیاهانی موجود می‌باشند که حاوی ترکیبات فنلی هستند. محتوای فنلی و ترکیبات گیاه به فاکتورهای ژنتیکی و محیطی وابسته بوده و عوامل بسیار زیادی ازجمله آب، هوا، خاک، ارتفاع، نوع گونه، روش‌های استخراج و روش اندازه‌گیری ضد اکسیدان‌ها در میزان متابولیت-های ثانویه گیاهی ازجمله فنل و فلاونوئید کل و خواص ضد اکسیدان آن دخالت دارند (۱۱).

بر اساس نتایج این پژوهش حداکثر میزان فنول کل از منطقه کلاردشت واقع در استان مازندران به دست آمد؛ درحالی‌که کمترین میزان فنول کل از منطقه رستم آباد واقع در استان گیلان که دارای ارتفاع کم‌تری نسبت به سایر مناطق

است، حاصل شد. بیشترین میزان فلاونوئید کل نیز در ارتفاع بالا (۱۸۸۶ متر) مشاهده گردید. تفاوت در میزان فنول و فلاونویید می‌تواند ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی و اختلافات آب و هوایی و جغرافیایی مانند اختلاف از سطح دریا (ارتفاع رویشگاه) رویشگاه-ها باشد. از میان چهار رویشگاه موردبررسی، رویشگاه رستم آباد با ۱۳۵۰ متر و کلاردشت با ۲۲۹۰ متر به ترتیب کمترین و بیشترین ارتفاع را به خود اختصاص داده‌اند و اختلاف بین بیشترین و کمترین ارتفاع در چهار رویشگاه ۹۴۰ متر است. این امر نشان‌دهنده دامنه وسیع پراکنش سوسن ازنظر ارتفاع از سطح دریا است. از طرف دیگر با توجه به تشابه نمونه‌ها ازنظر نوع گونه، حلال‌ها و روش‌های استخراج، مقدار بیشینه محتوای ترکیبات فنلی تام از جمعیت کلاردشت به دست آمد که دارای ارتفاع بیشتری نسبت به سایر مناطق بود؛ بنابراین تفاوت‌های موجود ازنظر ارتفاع منطقه رویش که موجب تغییرات دمای شبانه‌روزی محیط، تغییر شدت تابش پرتوهای خورشیدی و میزان بارندگی سالانه است را می‌توان از علل تفاوت مشاهده‌شده در مورد سنتز و تجمع ترکیبات گیاهان جمع‌آوری‌شده از این مناطق دانست. تأثیر رویشگاه بر میزان متابولیت‌های ثانویه در گیاهان مختلف بررسی شده است که در اکثر موارد بر نقش رویشگاه به‌عنوان عامل تأثیرگذار در تجمع متابولیت‌های ثانویه تأکید شده است (۱۲ و ۱۳). Jovancevic و همکاران (۱۴) بامطالعه محتوای ترکیبات فنلی جمعیت‌های وحشی گیاه *Vaccinium myrtillus* در دامنه کوه‌های مونتنگرو صربستان دریافتند که محتوای ترکیبات فنلی کل در مناطقی که میزان دریافت نور بیشتری داشتند، نسبت به سایر رویشگاه‌ها بیشتر است. پیشنهاد شده است که فعالیت آنزیم‌های درگیر در تولید ترکیبات فنلی در شرایط مختلف اقلیمی تغییر می‌یابد. در مطالعه گوهری و همکاران (۱۵) نیز با بررسی فعالیت ضد اکسیدانی برخی از گیاهان دارویی گزارش شد که ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره‌ها بسته به منطقه جغرافیایی، نوع بافت و زمان برداشت گیاه متفاوت است. صبورا و همکاران (۱۶) نیز با مقایسه محتوای ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی و فعالیت ضد اکسیدانی اندام‌های هوایی دو جمعیت گیاه بشقابی سنبله‌ای در شمال ایران به نتایج مشابهی رسیدند. در تحقیقات مشابه در مورد گونه‌های دارویی مورد، گلپر، هواچوبه، کنگر و کاسنی نشان داده شد که یک رابطه مستقیم میان افزایش ارتفاع و متعاقب آن اثر تنش‌های اکولوژیکی با میزان مواد مؤثره فنلی و فلاونوییدی و از همه مهم‌تر ارتقای توان مهار رادیکال‌های آزاد و ضد اکسیدانی عصاره آن گیاهان دارد (۱۷ و ۱۸).

در این تحقیق میزان فعالیت ضد اکسیدانی نیز با روش DPPHمورد ارزیابی قرار گرفت که میزان فعالیت ضد اکسیدانی عصاره اندام‌های هوایی سوسن در منطقه کلاردشت نسبت به سایر مناطق بیش‌تر بود و این میزان نسبت به فعالیت ضد اکسیدانی برگ گیاه چای کوهی بیشتر و نسبت به فعالیت ضد اکسیدانی بابونه، خرفه، آویشن و سیاه‌دانه کم‌تر بود (۱۹). تفاوت در فعالیت ضد اکسیدانی عصاره اندام‌های هوایی گیاه موردمطالعه با سایر گیاهان فوق‌الذکر می‌تواند ناشی از تفاوت در میزان فنول و سایر ترکیبات مؤثره آن‌ها باشد. نتایج همچنین نشان داد که میزان فعالیت ضد اکسیدانی عصاره سوسن چلچراغ رابطه مستقیمی با میزان فنل آن دارد و می‌توان گفت فعالیت ضد اکسیدانی این گیاه مربوط به وجود ترکیبات فنلی موجود در آن است که مشابه همین یافته در گیاهانی چون نعناع، بومادران، درمنه و برخی گونه‌های آویشن تأییدی در این مطلب است که ترکیبات فنلی به‌عنوان دهنده الکترون عمل می‌کنند و از ایجاد واکنش‌های اکسیداتیو توسط رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کند (۲۰). دستان و همکاران (۲۱) با بررسی فعالیت ضد اکسیدانی عصاره اتانولی پیاز سوسن چلچراغ با استفاده از سه روش مختلف دریافتند که فعالیت ضد اکسیدانی عصاره با میزان کل ترکیبات فنلی آن همبستگی زیادی دارد و عصاره‌های تهیه‌شده به روش سوکسله به علت دارا بودن ترکیبات فنلی بیشتر فعالیت ضد اکسیدانی بالاتری از خود نشان دادند. جین و همکاران (۲۲) نیز ترکیبات فنولی و فعالیت ضد اکسیدانی عصاره پیاز شش گونه سوسن بومی را در چین موردمطالعه قرار دادند، عصاره پیاز سوسن فعالیت ضد اکسیدانی قوی را نشان داد که همبستگی مثبت با مقدار فنول کل آن داشت. این محققان قویاً پیشنهاد کردند که پیاز گل سوسن می‌تواند به‌عنوان یک منبع بالقوه ضد اکسیدان طبیعی، کاربردهای غذایی و دارویی داشته باشد.

نتیجه گیری

در این تحقیق مشخص شد که سوسن چلچراغ از محتوای فنلی و ظرفیت ضد اکسیدانی نسبتاً خوبی در مقایسه با سایر گونه‌های دارویی ازجمله چای کوهی برخوردار بود و این میزان نیز با افزایش ارتفاع رویشگاه‌ها از سطح دریا نیز افزایش معنی-داری یافت. همچنین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق

و یافته‌های مشابه در بررسی‌های دیگران مشخص شد که تولید متابولیت‌های ثانویه گیاهان ازجمله گیاه سوسن در اکوسیستم-های مختلف، تحت تأثیر عوامل گوناگونی نظیر اقلیم منطقه، ارتفاع از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی از کمیت و کیفیت متفاوتی برخوردار است و گستردگی پراکنش آن در مناطق مختلف با شرایط اقلیمی متفاوت سبب ایجاد تنوع در خواص دارویی آن‌ها نیز می‌گردد. درواقع عوامل اکولوژیکی و تفاوت‌های محیطی نیز مانند عوامل ژنتیکی می‌توانند بر تولید و مقادیر ترکیبات شیمیایی موجود و عملکرد دارویی گیاهان مؤثر واقع گردند.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از رساله دکتری نویسنده مسئول است و هزینه آن از طریق گرنت دانشجویی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تأمین شده است. بدین‌وسیله از زحمات و همکاری جناب مهندس آتشی کارشناس آزمایشگاه تولیدات گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تقدیر و تشکر می‌گردد. کد تصویب پروپوزال ۱۶_۴۸۶ مورخ ۹۵/۲/۲۰ است.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

1. Wendelbo P. Tulips and Irises of Iran and their relatives. Tehran: Botanical Institute of Iran, Ariamer Botanical Garden 83p.Illus. col. illus. map. Icones, Maps. Geog. 1977;2.
2. Kazemi KH, Saberi V. *Lilium ledebourii*: national and nature heritage. Green Wave.2004; 4(17): 32-34. [In persian]
3. Ghahreman A. Flora of Iran. Vol. 16, No. 1944. Code 137,001,001. Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR); 1997. P. 250. [In persian]
4. Dehkaei MP, Khalighi A, Naderi R, Mousavi A. Effects of Temperature, Propagation Media and Scale Position on Bulblet Regeneration of Chelcheragh Lily (*Lilium ledebouri* Boiss.) by Scaling Method. Seed and Plant Improvment Journal. 2006;22(3):383-97. [In persian]
5. Mirmasoumi M, Bakhshaie M. Effects of liquid, temporary immersion bioreactor and solid culture systems on micropropagation of *Lilium ledebourii* via bulblet microscales—An endangered valuable plant with ornamental potential. Progress in Biological Sciences. 2015;5(2):169-80.
6. Farsam H, Amanlou M, Amin G, Nezamivand-Chegini G, Salehi-Surmaghi MH, Shafiee A. Anatomical and phytochemical study of *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss. a rare endemic species in Iran. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences. 2003;11(4):164-70.
7. Ramachandra Rao SR, Ravishankar GA. Plant cell cultures: chemical factories of secondary metabolites. Biotechnology advances. 2002;20(2):101-53.
8. Srivastava AW, Shym S. Citrus. Climate and soil. Delhy, India: International Book Distributing Company. 2002. P. 559.
9. Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African journal of biotechnology. 2006;5(11):1142-1145.
10. Arabshahi-Delouee S, Urooj A. Antioxidant properties of various solvent extracts of mulberry (Morus indica L.) leaves. Food Chemistry. 2007 Dec 31;102(4):1233-40.
11. Cao G, Prior RL. Comparison of different analytical methods for assessing total antioxidant capacity of human serum. Clinical chemistry. 1998 Jun 1;44(6):1309-15.
12. Hemmati KH, Sharifani M, Kalati H, Badiee P. Flavonoid Content of Hawthorn (Crataeguus monogyna) in Iran. InXXVII International Horticultural Congress-IHC2006: International Symposium on Plants as Food and Medicine: The Utilization 765 2006. (pp. 287-290).
13. Gairola S, Shariff NM, Bhatt A. Influence of climate change on production of secondary chemicals in high altitude medicinal plants: Issues needs immediate attention. Journal of Medicinal Plants Research. 2010;4(18):1825-9.
14. Jovančević M, Balijagić J, Menković N, Scaron K, Zdunić G, Janković T, et al. Analysis of phenolic compounds in wild populations of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) from Montenegro. Journal of Medicinal Plants Research. 2011;5(6):910-4.
15. Gohari AR, Hajimehdipoor H, Saeidnia S, Ajani Y, Hadjiakhoondi A. Antioxidant activity of some medicinal species using FRAP assay. Journal of Medicinal Plants. 2011;1(37):54-60. [In persian]
16. Saboura A, Ahmadi A, Zeinali A, Parsa M. Comparison Between the Contents of Phenolic and Flavonoid Compounds and Aerial Part Antioxidant Activity in *Scutellaria pinnatifida* in Two NorthIranian Populations. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2014 Oct 15;13(3):249-66. [In persian]

17. Mazandarani M, Moghaddam PZ, Baiat H, Zolfaghari MR, Ghaemi EA, Hemati H. Antioxidant activity, phenol, flavonoid and anthocyanin contents in various extracts of *Onosma dichroanthum* Boiss. in north of Iran. Iranian journal of plant physiology. 2011;1(3):169-76. [In persian]
18. Zarghami Moghaddam P, Maz M, Zolfaghari MR, Badeleh MT, Ghaemi EA. Antibacterial and antioxidant activities of root extract of *Onosma dichroanthum* Boiss. in north of Iran. African Journal of Microbiology Research. 2012;6(8):1776-81.
19. Mortazaei S, Rafieian M, Ansary Samani R, Shahinfard N. Comparison of Phenolic Compounds Concentrations and Antioxidant Activity of Eight Medicinal Plants. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences (JRUMS). 2013; 12(7): 519-30. [In persian]
20. Jamshidi MA, Ahmadi-Ashtiani HR, Rezazadeh SH, Fathiazad F, Mazandarani MA, Khaki AR. Study on Phenolics and Antioxidant Activity of some Selected Plant of Mazandaran Province. Journal of Medicinal Plants. 2010 Jun 15;2(34):177-82. [In persian]
21. Dastan D, Mumivand H, Ghahremani Majd H. Evaluation of antioxidant activity of ethanolic extract of lily bulbs (*Lilium ledebourii* Boiss.) Using three different methods. The sixth Iranian Horticultural Science Congress. July 13-16, 2009: Rasht, Iran: Gilan University. p. 1924. [In persian]
22. Jin L, Zhang Y, Yan L, Guo Y, Niu L. Phenolic compounds and antioxidant activity of bulb extracts of six Lilium species native to China. Journal of Molecules. 2012 Aug 3;17(8):9361-78.

Original Article

Study the Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of the Extract Lily (Lilium ledebourii (Baker) Boiss)

Shokrollahi SH[1]*, Heshmatii GH A[1], Yosefzadeh H[2]

1. Agriculture Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2. Environment, Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University,Tehran, Iran

Received: 16 Apr 2017 Accepted: 19 Jan 2018

Abstract

Background & Objective: Lilium ledebourii (Baker) Boiss, is the only national and natural heritage of Iran, which grows in mountainous regions of Hyrcanian forests with limited distribution that many ecological, ornamental and medicinal aspects of this plant has not been studied yet.

Material & Methods: Ethanolic extract was prepared by maceration method. Then, total phenol and total flavonoids of ethanolic extracts were respectively performed by the Folin- Ciocalteu and AlCl3 method. Antioxidant activity was measured by scavenging free radicals of DPPH. Statistical analysis of the data was performed by ANOVA (Analysis of Variance) and Duncan Test to compare the means.

Results: The total phenols of Lily shoots was between 59/6 ± 65/43 and 21/9 ± 14/66 and its antioxidant activity was between 51 to 90 percent at four habitats, The highest and lowest amount of total phenols and antioxidant activity of Lily shoots obtained from Kelardasht (maximum altitude) and Rostam Abad (minimum altitude). The total flavonoid were reported between 91/7 ± 41/33 mg GAE g-1 and 21/1 ± 72/43 mg QUE g-1. The highest and lowest content of Total flavonoid were respectively observed in Asalem and Namin.

Conclusion: The results showed that the antioxidant capacity of Lily is relatively high compared to other medicinal plants, also antioxidant activity of the Lily extract is variable in different sites and significantly affected by habitat altitude.

Keywords: Lily, antioxidant activity, flavonoid, extraction, habitat

***Corresponding Author: Shekofeh Shokrollahi,** Agriculture Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
Email: shokrollahi.sh93@yahoo.com
https://orcid.org/0000-0001-9512-605X