



تعیین برخی مواد فیتوشیمیایی و توان پاداکسندگی در اندام‌های مختلف سوسن چلچراغ (*ledebourii* L.)

کمال غلامی پور فرد^{۱*}، فریدون عصری^۲، مهدی صالحی^۳، زهرا زینتی^۴

^{۱*} بخش تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب - دانشگاه شیراز

^۲ مرکز آموزش کشاورزی سلمان‌شهر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری

^۳ گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

^۴ بخش آگروولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب - دانشگاه شیراز

^۴ بخش آگروولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب - دانشگاه شیراز

* نویسنده مسئول: K.gholamipour@gmail.com

چکیده

سوسن ایرانی چلچراغ (*Lilium ledebourii*) یکی از گیاهان بسیار ارزشمندی است که تنها در بخش‌های اندکی از جنگل‌ها شمال ایران به طور خودرو رشد می‌کند که برخلاف زیبایی منحصر به فردش هنوز اهلی‌سازی نشده است. در این پژوهش، برخی از ویژگی‌های فیتوشیمیایی و توان پاداکسندگی با استفاده از سه روش سنجش در اندام‌های سوخ، شاخساره و گل این گیاه انجام گرفت. نمونه‌های شاخساره، گل و سوخ از رویشگاه طبیعی این گیاه در کوه‌های کلاردشت برداشت شد. نتایج فیتوشیمیایی نشان داد که محتوای فنول کل در برگ‌ها به ترتیب حدود ۲۶۵٪ و ۲۷/۵٪ بیشتر از فنول کل موجود در سوخ و گل بود و همچنین محتوای فلاونوئید کل در برگ‌ها به ترتیب حدود ۳۳۱٪ و ۴۸٪ بیشتر از فلاونوئید کل موجود در سوخ و گل بود. در میان اندام‌های گوناگون، گل‌ها بیشترین میزان آنتوسیانین کل را داشتند. افزون بر این، سنجش توان پاداکسندگی به روش‌های DPPH، FRAP و BCLS به ترتیب نشان دادند که برگ‌ها حدود ۴/۸ و ۱/۴، ۷ و ۳، و ۵ و ۱/۵ برابر توان پاداکسندگی بالاتری نسبت به سوخ‌ها و گل‌ها داشتند. بنابر این پژوهش، اندام‌هایی با ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی بیشتر، معمولاً توان پاداکسندگی بالاتری داشتند. به‌طور کلی می‌توان چنین استنباط کرد که توان پاداکسندگی در سوسن ایرانی چلچراغ به شدت وابسته به نوع اندام است.

کلمات کلیدی: ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، فلاونوئید، فنول.

مقدمه

گونه‌ای از سوسن با نام محلی سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii* Boiss.) گیاهی چندساله و بومی جنگل‌های خزری شمال ایران است که برای جلوگیری از انقراض آن تنها در بخش داماش از توابع شهرستان رودبار حفاظت صورت می‌گیرد (Mirmasoumi et al., 2013). گیاهان منبع غنی از ترکیبات فنلی (فلاونوئید، تانن و آنتوسیانین) هستند که مهم‌ترین پاداکسندهای طبیعی به شمار می‌آیند. پاداکسندهای موجود در رژیم غذایی به لحاظ محافظت بدن در مقابل استرس اکسیداتیو و حفظ سلامت حائز اهمیت هستند. جنس سوسن دارای ارزش فیتوشیمیایی و دارویی بالایی است (Norbaek and Kondo, 1999). ویژگی پاداکسندگی و محتوای فنولی ۶ گونه سوسن نیز توسط جین و همکاران (Jin et al., 2012) بررسی شده است. آن‌ها مشخص کردند که سوخ‌های این گونه‌ها مقادیر بالایی فنول کل و پاداکسنده دارند. پلی‌ساکارید برگ‌های سوسن *L. lancifolium* Thunb نیز ویژگی پاداکسندگی از خود نشان دادند (Gao et al., 2015). کاربرد سوخ‌های سوسن به عنوان منبع سرشار از پاداکسندهای طبیعی در صنایع غذایی و دارویی پیشنهاد شده است (Mammadov et al., 2017). ولی مطالعه‌ای بر روی فعالیت پاداکسندگی برگ و گل آن انجام نگرفته است. در این پژوهش فعالیت پاداکسندگی با سه روش گوناگون (DPPH، FRAP و BCLS) ارزیابی شد. از آنجا که بر روی میزان فنول کل، فلاونوئید کل، آنتوسیانین و نیز خواص پاداکسندگی اندام‌های مختلف سوسن چلچراغ موجود در منطقه کلاردشت اطلاعی در دسترس نیست، این پژوهش در راستای



اندازه‌گیری این مواد و مقایسه آن‌ها در اندام‌های گوناگون انجام گرفته است. مطالعه حاضر می‌تواند مقدمه‌ای جهت استفاده کاربردی از عصاره‌های این گیاه (منبع ترکیبات فنلی) به عنوان پاداکسنده در صنایع دارویی و غذایی باشد.

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری میزان فنول کل: میزان فنول کل با روش فولین سیوکالتیو^۱ با کمی تغییر که به وسیله تاوارینی و همکاران (Tavarini *et al.*, 2008) شرح داده شده است، و با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر (T80 + PG Instrument UV/Vis Spectrometre) اندازه‌گیری شد. برای سنجش آنتوسیانین کل در اندام‌های گوناگون سوسن ایرانی چلچراغ از روش میتا و همکاران (Mita *et al.*, 1997).

اندازه‌گیری فلاونوئید کل: اندازه‌گیری فلاونوئید کل از روش شین و همکاران (Shin *et al.*, 2007) استفاده شد. ظرفیت پاداکسندگی عصاره‌ها، بر اساس خاصیت خنثی‌کنندگی رادیکال آزاد DPPH^۲ (۱ و ۱ دی‌فنیل ۲-پیکریل هیدرازیل) از روش سانچز-مورنو (Benzie and Strain, 1999) و روش سوم با استفاده از بتاکاروتن-لینولئیک‌اسید سیستم (BCLS^۳) بر طبق روش جایپراکاشا و همکاران (Jayaprakasha *et al.*, 2001) با اندکی تغییرات انجام شد. **آنالیز آماری:** آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون توکی انجام شد.

نتایج و بحث

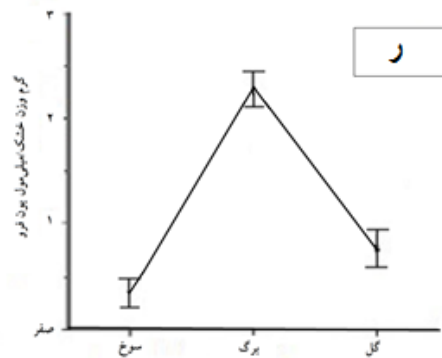
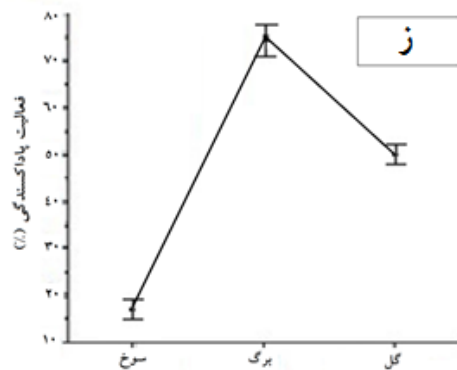
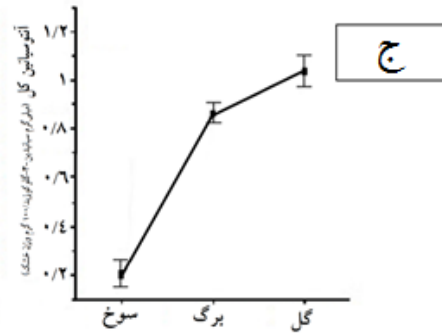
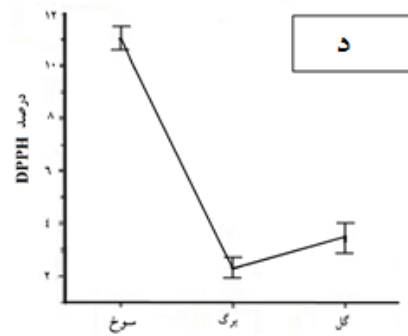
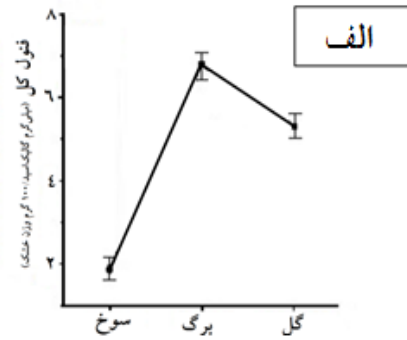
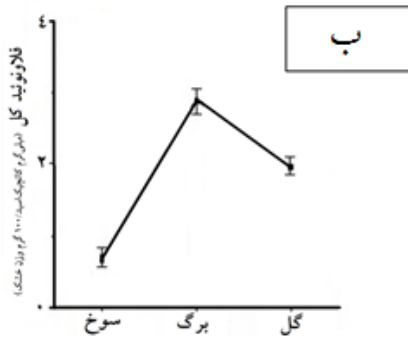
نتایج فنول کل اندام‌های سوسن چلچراغ نشان داد که میزان فنول کل در برگ‌ها به ترتیب حدود ۲۶۵٪ و ۲۷/۵٪ بیشتر از میزان آن در سوخ و گل بود (نگاره ۱-الف). همچنین، محتوای فلاونوئید کل در برگ‌ها به ترتیب حدود ۳۳۱٪ و ۴۸٪ بیشتر از فلاونوئید کل موجود در سوخ و گل بود (نگاره ۱-ب).

نتایج بررسی میزان آنتوسیانین کل در بخش‌های مختلف گیاه سوسن ایرانی نیز نشان داد که میزان آنتوسیانین کل در اندام گل حدود ۴۱۲٪ و ۱۹/۷٪ بیشتر از میزان آن در سوخ و برگ بود (نگاره ۱-ج). بنابر این پژوهش، محتوای آنتوسیانین تا حدودی بستگی به رنگ اندام گیاه دارد. بطور کلی، اندام رنگی میزان آنتوسیانین و ظرفیت پاداکسندگی بیشتری نسبت به اندام غیررنگی دارد (Du *et al.*, 2009). اندام‌های گوناگون از نظر توانایی پاداکسندگی با روش‌های سنجش متفاوت نیز در یک ترتیب قرار گرفتند. نگاره ۱-د، توانایی پاداکسندگی سوخ، گل و برگ در گیاه سوسن ایرانی چلچراغ که با روش DPPH سنجش شده است را نشان می‌دهد. بنابر این روش، فعالیت پاداکسندگی در برگ سوسن چلچراغ به ترتیب حدود ۴/۸ و ۱/۴ برابر بیشتر از میزان فعالیت پاداکسندگی در سوخ و گل این گیاه بود. همچنین، سنجش فعالیت پاداکسندگی به روش FRAP نشان داد که برگ‌های گیاه سوسن چلچراغ به ترتیب حدود ۷/۱ و ۳ برابر قدرت پاداکسندگی بیشتری از سوخ و گل داشت (نگاره ۱-ر). افزون بر این، میزان فعالیت پاداکسندگی در برگ‌ها نیز بر اساس روش BCLS به ترتیب حدود ۴/۹ و ۱/۵ بیشتر از میزان آن در سوخ و گل بود (نگاره ۱-ز).

^۱ - Folin-Ciocalteu

^۲ - 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl

^۳ - β -carotene linoleate model system



نگاره ۱- میزان فنول کل (الف)، فلاونوئید کل (ب) آنتوسیانین کل (ج) و میزان توان پاداکسندگی در اندام‌های گوناگون سوسن ایرانی چلچراغ از طریق سنجش به روش DPPH (د)، FRAP (ر)، و BCLS (ز).

ویژگی پاداکسندگی و محتوای فنولی ۶ گونه سوسن شامل *L. leucanthum* *L. lancifolium* *L. concolor* *L. regale* *L. pumilum* و *L. davidii* نیز توسط جین و همکاران (Jin et al., 2012) بررسی شده است. آن‌ها مشخص کردند که سوخ‌های این گونه‌ها مقادیر بالایی فنول کل و پاداکسندگی داشت. پلی‌ساکارید برگ‌های سوسن *L. lancifolium* Thunb نیز ویژگی پاداکسندگی از خود نشان دادند (Xu et al., 2016). در پژوهش پیش‌رو، در میان اندام‌های گوناگون گیاه سوسن ایرانی چلچراغ بطور کلی برگ‌ها توانایی پاداکسندگی بالاتری داشتند. توانایی پاداکسندگی در انواع رقم‌های کیوی هنگام سنجش با روش‌های گوناگون نیز متفاوت بود (Du et al., 2009). در مجموع، نتایج نشان داد که توانایی پاداکسندگی در سوسن چلچراغ تحت تأثیر اندام قرار گرفت. به نظر می‌رسد که ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی در ظرفیت پاداکسندگی این گیاه نقش چشمگیری دارند.



منابع

- Benzie, I.F. and J.J. Strain. 1999. Ferric reducing/antioxidant power assay: Direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration. In *Methods in enzymology*, 299: 15-27. Academic Press.
- Du, G., Li, M., Ma, F. and D. Liang. 2009. Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and Vitamin C in Actinidia fruits. *Food Chem.* 113:557-562.
- Jayaprakasha, G.K., Singh, R.P. and K.K. Sakariah. 2001. Antioxidant activity of grape seed (*Vitis Vinefera*) extracts on peroxidation models in vitro. *Food Chem.* 73: 285-290.
- Jin, L., Zhang, Y., Yan, L., Guo, Y., and L. Niu. 2012. Phenolic compound and antioxidant activity of bulb extracts of six *Lilium* species native to China. *Molecules*, 17: 9361-9378.
- Mammadov, T, Deniz, N., Rakhimzhanova, A., Kilincarslan, O. and R., Mammadov. 2017. Studies on *Lilium* species. *Int. J. Sec. Metabolite*, 4: 47-60.
- Mirmasoumi, M., Azadi, P. Sharafi, A., Otang Ntui, V. and M. MiiSimple. 2013. Protocol for plant regeneration of *Lilium ledebourii* using transverse thin cell layer. *Prog. Biol. Sci.* 3: 117-122.
- Mita, S., Murano, N., Akaike, M. and K. Nakamura. 1997. Mutants of *Arabidopsis thaliana* with pleiotropic effects on the expression of the gene for β -amylase and on the accumulation of anthocyanin that are inducible by sugars. *Plant J.* 11(4): 841-851.
- Shin, Y., Liu, R.H., Nock, J.F., Holliday, D. and C.B. Watkins. 2007. Temperature and relative humidity effects on quality, total ascorbic acid, phenolics and flavonoid concentrations, and antioxidant activity of strawberry. *Postharvest Biol. Technol.* 45(3): 349-357.
- Tavarini, S., Degl'Innocenti, E., Remorini, D., Massai, R. and L. Guidi. 2008. Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. *Food Chem.* 107(1): 282-288.
- Xu, Z., Wang, H., Wang, B., Fu, L., Yuan, M., Liu, J., Zhou, L. and C. Ding. 2016. Characterization and antioxidant activities of polysaccharides from the leaves of *Lilium lancifolium* Thunb. *Int. J. Biol. Macromol.* 92:148-155.



Evaluation of some phytochemicals and antioxidant potential in different organs of *Lilium ledebourii*

Kamal Gholami pour fard^{1*}, Fereydoon Asri², Mehdi Salehi³, Zahra Zinati⁴

¹ Crop production Department, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Iran

² Salmanshahr Agriculture Education Center, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran

³ Department of Horticultural Science, Faculty of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran

⁴ Agroecology Department, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Iran

Abstract

Iranian lily (*Lilium ledebourii* Boiss.), also known as Susan-e-Chelcheragh, is an endangered and well-favored ornamental plant growing voluntarily only in scanty parts of Hyrcanian forests, north of Iran. It has not yet been domesticated despite its beauty and valuable appearance. This study was performed to investigate the antioxidant potential and some phytochemicals with various assays in its bulb, shoot and flower. The shoot, flower and bulb samples were collected from natural habitat of the plant in Kelardasht Mountains. The phytochemical results showed that total phenolic (TP) and total flavonoid (TF) content in leaf were approximately 265 % and 27.5%, and 331 % and 48% higher than those in bulb and flower, respectively. Among different organs, flowers had the highest amount of total anthocyanin (TA). Moreover, the DPPH, FRAP and BCLS-based assays exhibited that leaves had about 4.8 and 1.4, 7 and 3, and 5 and 1.5-fold higher antioxidant activity than did the bulbs and flowers, respectively. Based on our results, in different organs, the changes in phenolic and flavonoid compositions were accompanied with antioxidant potential changes. Generally, it was concluded that the antioxidant potential of *L. ledebourii* was strongly dependent on its organs.

Keywords: Antioxidant potential, Phenol, Flavonoid.

