بررسی توانمندی آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران (*Crocus sativus* L.) تحت شرایط شوری و اسیدیته مختلف آب و خاک

مرتضی ریوندی*[۱]، عظیم قاسم‌نژاد[۱]، خلیل قربانی[۱]، عباس ابهری[۴]

[۱*] عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

[۲] عضو هیئت علمی، دانشگاه پیام نور سبزوار، سبزوار

*نویسنده مسئول: Mortezarivandy@gmil.com

چکیده

گلبرگ زعفران یکی از فراورده‌های جانبی زعفران است که منبع غنی، از مواد پلی‌فنلی بوده و خواص آنتی‌اکسیدانی قابل توجه‌ای دارد. در این پژوهش توانمندی آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران تحت تاثیر EC و pH آب و خاک با سه روش مختلف DPPH ، FRAP و TAOC مورد بررسی قرار گرفت. پس از جمع‌آوری نمونه آب و خاک مزارع آزمایشی Ec و pH آنها اندازه گیری شد. گلبرگ گل‌ها پس از جمع آوری در سه تکرار، در سایه خشک شده و جهت اندازه گیری توانمندی آنتی اکسیدانی به آزمایشگاه منتقل شدند. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش Ec خاک درهر سه روش از توانمندی آنتی اکسیدانی گلبرگ زعفران کاسته شد. با این وجود افزایش Ec آب اثر معنی‌داری بر توانمندی آنتی اکسیدانی نشان نداد. این در حالی است که افزایش pH آب سبب افزایش توانمندی آنتی‌اکسیدانی شد.

کلمات کلیدی: پلی‌فنل، فراورده جانبی، Ec، pH

مقدمه

زعفران (*Crocus sativus* L.) گیاهی است چند ساله و از تیره زنبقیان، جنس *crocus* ، گونه *Sativa* و از راسته لیلیال‌ها. گرانترین ادویه جهان، به دلیل دارا بودن ترکیبات موثره در کلاله، از جنبه دارویی، ادویه‌ای و تغذیه‌ای دارای اهمیت است. کروسین، کروستین، پیکروکروسین و سافرانال، علاوه بر رنگ و طعم و عطر، دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند. آنتی‌اکسیدان‌ها در پیشگیری از بسیاری ازبیماری‌ها نظیر دیابت، سرطان، صدمات کبدی، آلزایمر، پارکینسون و بیماری‌های قلبی وعروقی مؤثرند (Uttara *et al*. 2009). در حال حاضرآنتی‌اکسیدان‌هایی که در صنایع غذایی کاربرد دارند بیشتر به روش شیمیایی سنتز می‌شوند و بیشترین استفاده را در صنایع غذایی دارند. این مواد شامل TBHQ ، BHT،BHA و پروپیل گالات بوده که سرطان زایی و اثرات منفی این ترکیبات برسلامت انسان مشخص شده‌است (Namiki, 1990; Kahl *and* Kappus, 1993). برداشت محصولات کشاورزی منجر به تولید حجم انبوهی از ضایعات کشاورزی می‌گردد، این ضایعات می‌توانند منبع بزرگی از بیومولکول‌های مفیدی مثل پلی‌فنل‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها باشند. گلبرگ، پرچم، برگ، خامه و پیاز، محصولات فرعی زعفران می‌باشند که می‌توان جهت استخراج ترکیبات فلاونوئیدی و آنتی‌اکسیدانی مورد استفاده قرار گیرند (رستمی و همکاران، ۱۳۹۳). تنش محیطی، با گرفتار کردن گیاه، همه فرایندهای زیستی گیاه از قبیل تولید متابولیت‌ها و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Weisany *et al*., 2012). از روش‌های حفاظتی گیاه با شرایط تنشی گوناگون که منجر به تجمع گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) می‌شود، تولید ترکیبات آنتی‌اکسیدانی است (Yildiz Aktas *et al*., 2007). هدف از انجام این پژوهش، استفاده از ضایعات گلبرگ زعفران و همچنین تاثیر عوامل محیطی بر توانمندی آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران بوده‌است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۹۶-۹۷ در دانشگاه منابع طبیعی گرگان انجام گردید. در ابتدا ۱۲ مزرعه بطور تصادفی از مزارع زعفران سبزوار انتخاب شده و نمونه گیری از آب و خاک مزارع انجام شد. نمونه‌های آب جمع آوری شده از نظر Ec وpH به ترتیب با استفاده از دستگاه‌های Ec متر و pH متر اندازه‌گیری شد (جدول ۱). سپس در آبان ماه گل‌های

IrHC2019

زعفران در زمان گلدهی از سطح مزارع جمع آوری گردید و پس ازجداسازی کلاله و خامه، گلبرگ‌ها تحت شرایط محیطی و با استفاده از جریان هوا در سایه خشک شدند و به آزمایشگاه دانشگاه منابع طبیعی و کشاورزی گرگان منتقل شده و فرایند عصاره گیری گلبرگ‌های هر مزرعه در سه تکرار صورت گرفت. سپس توانمندی آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها با سه روش DPPH (wu *et al*, 2003)، FRAP (Benzie *et al*,1996) و آنتی اکسیدان کل (Sun *et al*, 2011) انجام گردید و عصاره‌های بدست آمده توسط دستگاه اسپکتوفتومتری در طول موج‌های ۵۱۷ نانومتر برای DPPH و ۵۹۳ نانومتر برای FRAP و ۶۹۵ نانومتر برای آنتی‌اکسیدان کل محاسبه گردید.

جدول «۱» پارامترهای اندازه گیری شده و مقایسه میانگین‌ها

مزارع	ECآب (میکروموس)	pH آب	EC خاک (میکروموس)	pHخاک	DPPH (%)	TAOC (mg/g)	FRAP (mg/g)
۱	۵۳۹۰	۷/۴۹	۹۴۰۰	۷/۶	۲۷/۲ h*	۱۱/۷ i	۱۶۱۵/۶ i
۲	۸۵۰۰	۷/۴۹	۷۲۳۰	۷/۴۱	۵۳/۷ f	۱۲/۰۹ g	۱۶۵۲/۰ g
۳	۹۰۲۰	۷/۴۱	۹۲۰۰	۷/۹۸	۵۹/۷ bc	۱۲/۶ c	۱۷۲۴ c
۴	۲۱۷۷	۸/۰۵	۴۹۳۰	۸/۲۱	۶۳/۷ a	۱۲/۰۸ g	۱۶۵۱/۵ g
۵	۱۴۱۳	۷/۸۲	۱۴۵۶	۷/۲۸	۵۵/۷ e	۱۲/۵ e	۱۷۰۸/۱ e
۶	۶۳۵۰	۷/۵۲	۵۲۹۰	۸/۱۵	۵۵/۱ e	۱۱/۸ h	۱۶۲۷/۰۳ h
۷	۵۰۳۰	۷/۴۹	۳۰۶۰	۸/۱۸	۵۳/۱ f	۱۲/۷ b	۱۷۳۶/۹ b
۸	۳۵۷۰	۸/۳۳	۶۴۳۰	۸/۲۴	۶۳/۲ a	۱۲/۱ f	۱۶۵۷/۳ f
۹	۱۴۰۹	۸/۰۵	۳۰۰۰	۸/۳۴	۵۶/۸ d	۱۲/۵ d	۱۷۱۳/۵ d
۱۰	۱۴۰۹	۸/۰۵	۲۹۷۰	۸/۲۱	۶۰/۵ b	۱۱/۶ j	۱۵۹۳/۱ j
۱۱	۲۲۰۰	۷/۶	۱۱۴۵	۸/۴۹	۵۹/۱ c	۱۳/۰۹ a	۱۷۷۶/۵ a
۱۲	۲۲۰۰	۷/۶	۱۹۸۲	۸/۳۳	۵۱/۲ g	۱۲/۵ de	۱۷۰۹/۵ de

نتایج

جدول (۲) نتایج بدست آمده ازتجزیه واریانس گلبرگ‌های زعفران در مزارع مورد بررسی از نظرتوانمندی آنتی-اکسیدانی با سه روش را نشان می‌دهد. نتایج بیانگر آن است که توانمندی آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران، در بین مزارع مورد آزمایش، تفاوت معنی داری را در سطح احتمال ۱٪ نشان می‌دهد. بر اساس نتایج روش DPPH ، بیشترین توانمندی آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌های مزرعه‌های ۴ و ۸ مشاهده شد. این در حالی است که مزرعه ۱ دارای کمترین توانمندی آنتی‌اکسیدانی بود. در دو روش احیا کنندگی آهن (FRAP) و آنتی‌اکسیدان کل (TAOC)، مزرعه ۱۱ دارای بیشترین و مزرعه ۱۰ کمترین مقدار ترکیبات آنتی‌اکسیدانی را نشان داد. تغییرات مقایسه میانگین‌ها در جدول (۱)، قابل مشاهده‌است (جدول ۱).

همبستگی بین سه روش آنتی‌اکسیدانی و پارامترهای Ec و pH آب و خاک‌های گرفته شده از مزارع مورد مطالعه در جدول (۳)، نشان می‌دهد که بین روش DPPH و pH آب و خاک، به ترتیب به مقدار ۵۰٪ و ۴۲٪ همبستگی مثبت در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد و با افزایش pH آب و خاک توانمندی آنتی‌اکسیدانی در گلبرگ زعفران

IrHC2019

افزایش می‌یابد. همچنین نتایج هر سه روش آنتی اکسیدانی اندازه گیری شده با EC خاک رابطه منفی معنی دار داشت.

جدول «۲» جدول تجزیه واریانس اثر تیمارها بر توانمندی آنتی‌اکسیدانی به روشهای سه گانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	DPPH	TAOC	FRAP
تکرار	۲	۰/۷۹ns	۰/۰۰۰۶ns	۱۰/۷ns
مزرعه	۱۱	۲۷۵/۰۱**	۰/۶۰۲**	۹۲۳۳/۱**
خطا	۲۲	۰/۳۶	۰/۰۰۰۴	۷/۴۶
cv	–⁻	۱/۱	۰/۱۷	۰/۱۶

**، ns: به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح ۱٪ و عدم معنی‌دار بودن را نمایش می‌دهند

به نظر می‌رسد که هر چه میزان شوری خاک افزایش یابد، از توانمندی آنتی اکسیدانی عصاره گلبرگ زعفران کاسته می‌شود. باتوجه به جدول (۳)، اگرچه EC آب با توانمندی آنتی اکسیدانی همبستگی منفی داشت، با این وجود این همبستگی معنی دار نبود. تنش‌های شوری و خشکی از عوامل مهم محیطی در تجمع متابولیت‌های ثانویه هستند. اثر تنش خشکی بر گیاه دارویی همیشه‌بهار (Calendula officinalis L.) در چهار سطح ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی مزرعه نشان داد که گیاه در سطوح پایین تنش قادر به کنترل اکسیژن‌های فعال تولید شده بود. ولی با افزایش تنش از میزان این توانمندی کاسته شد. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۶) به این نتیجه رسیدند که اگر میزان توانمندی آنتی‌اکسیدانی افزایش یابد، می توان عملکرد خوبی از این گیاه دارویی داشت. در پژوهشی تاثیر سطوح مختلف شوری بر رنگیزه‌های برگ زعفران بررسی و نشان داده شد که با افزایش سطح شوری تا ۶ دسی‌زیمینس مقدار رنگیزه‌ها افزایش یافته و با افزایش شوری از این سطح کاهش قابل توجه ای در میزان رنگیزه ها مشاهده شد (رستمی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابر این بیان می‌شود که تنش شوری خاک، سبب کاهش توانمندی گلبرگ زعفران می‌شود. اینکه این کاهش در برگ و پیاز زعفران هم مشاهده می‌شود نیازمند تحقیق بیشتری است.

جدول «۳» همبستگی بین پارامترهای اندازه گیری شده و روش‌های آنتی‌اکسیدانی استفاده شده

	DPPH	TAOC	FRAP	pHآب	pHخاک	Ecآب	Ecخاک
DPPH	۱						
TAOC	۰/۲۳ns	۱					
FRAP	۰/۲۳ns	-۰/۲۱**	۱				
pHآب	۰/۵۰**	ns	-۰/۲ns	۱			
pHخاک	۰/۴۲**	۰/۲۵ns	۰/۲۵ns	۰/۳۳*	۱		
Ecآب	-۰/۲۱ns	-۰/۰۹ns	-۰/۰۹ns	-۰/۶۹**	۰/۳۶*	۱	
Ecخاک	-۰/۳۶*	-۰/۴۳**	-۰/۴۳**	-۰/۳۰ns	-۰/۳۵*	۰/۷۷**	۱

IrHC2019

نتیجه گیری

استفاده از ضایعات کشاورزی بعنوان منبع غنی پلی‌فنلی و آنتی‌اکسیدانی چشم‌انداز مهمی در آینده است. آنتی-اکسیدان‌ها ضمن مهار رادیکال‌های آزاد، از پیری زودرس جلوگیری می‌نمایند. پژوهش انجام شده در راستای بهروری از ضایعات گلبرگ زعفران بود. در این پژوهش، نشان داده شد که گیاه زعفران مانند گیاهان دیگر به تنش‌های محیطی واکنش نشان داده است. Ec خاک با تاثیربر توانمندی آنتی‌اکسیدانی گلبرگ زعفران، مقدار این توانمندی را تا سطح معنی‌داری کاهش می‌دهد. با این وجود روند این تغییرات تحت تاثیر pH کاملا متفاوت است. لذا پیشنهاد می‌شود در این خصوص مطالعه بیشتری صورت گیرد.

منابع

ابراهیمی، م. زمانی، غ. علیزاده، ز. ۱۳۹۶. مطالعه اثر تنش خشکی بر صفات فیزیولوژیکی و عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار. دو ماهنامه گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۳ ، شماره ۳، ص ۵۰۸

رستمی و همکاران. ۱۳۹۳.اثر سطوح مختلف شوری بر برخی خصوصیات فیزیولوژیک گیاه زعفران. نشریه زراعت و فن آوری زعفران. ایران. جلد۳، شماره ۳، پاییز ۹۴. ص. ۱۷۹- ۱۹۳

Benzie, I, F. and Strain, J, J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. Analytical Biochemistry, 239(1): 70-76.

Namiki M. 1990. Antioxidants, antimutagens in food. Critical Rev. Food Science & Nutrition, 6: 273 – 300

.

Kahl R and Kappus H. 1993.Toxicity of synthetic antioxidants BHT and BHA in comparison with natural antioxidants vitamin E. Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und Forschung, 196: 329 – 38.

Sánchez-Vioque, R., Rodríguez-Conde, M., Reina-Ureña, J., Escolano-Tercero, M., Herraiz .Peñalver, D. and Santana-Méridas, O. 2012. In vitr antioxidant and metal chelating properties of corm, tepal and leaf from saffron (Crocus sativus L.). Industrial Crops and Products, 39:149-15.

Sun, L. Zhang, J. Lu, X. Zhang, L. and Zhang, Y. 2011. Evaluation to the antioxidant activity oftotal flavonoids extract from persimmon leaves. Food and Chemical Toxicology, 49: 2689-2696.

Taskin E., Ozturk E. and Kurt O. 2007.Antibacterial activities of some Marine algaefrom the Aegean Sea(Turkey), AfricaJournal of Biotechnology, 6(24): 2746- 2751.

Uttara B, Singh AV, Zamboni P and Mahajan RT. 2009. Oxidative stress and neurodegenerative diseases: a review of upstream and downstream antioxidant therapeutic options. Curr.Neuropharmacol, 7: 65-74.

Weisany, W., Sohrabi, Y., Heidari, Gh., Siosemardeh, A. and Ghassemi-Golezani, K., 2012. Changes in antioxidant enzymes activity and plant performance by salinity stress and zinc application in soybean (Glycine max L.). Plant Omics Journal, 5: 60-67.

Wu, H.C., Chen, H.M. and Shiau, C.Y. 2003. Free amino acids and peptides as related to antioxidant properties in protein hydrolysates of mackerel (Scomber austriasicus). Food Research International, 36(9-10):.949-953.

Yildiz Aktas, L., Turkyilmaz, B., Akca, H. and Parlak, S. 2007. Role of abscisic acid and proline treatment on induction of antioxidant enzyme activities and drought tolerance responses of *Laurus nobilis* L. seedlings. Fen Bilimleri Dergisi, 28: 14-27.

IrHC2019

Evaluation of antioxidant potential of saffron petal (*Crocus sativus* L.) under different salinity and acidity conditions of water and soil

Morteza Rivandi[1]*, Azim Ghasemnezhad[1], Khalil Ghorbani[1], Abass Abhari[2]
[1] Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
[2] Payame Nour University of Sabzevar
Corresponding Author: mortezarivandy@gmil.com

Abstract

Saffron petal is one of the by-products of saffron which is a rich source of polyphenolic compounds with high antioxidant potency. In this study, the effects of EC and PH of soil and water were investigated as environmental stress on the antioxidant potency of saffron petals with three methods of DPPH, FRAP and TAOC (total antioxidant). After collecting samples of water and soil on experimental farms, Ec and their pH were measured. The petals were harvested in three replications and then dried in shade and transferred to the laboratory to measure the antioxidant capacity. The results of the experiment showed that the petals efficiency of antioxidant has been reduced in all three methods by increasing the level of the Ec. However, the increase in water Ec had no significant effect on antioxidant potency. On the other hand, increasing the pH of the water has been increased the antioxidant capacity.

Keywords: Polyphenol, by-products, EC, pH

11th IrHC 2019
IrHC2019