



**IJPP**

## **Iranian Journal of Plant Physiology**

### **Managing Editor:**

#### **Mozhgan Farzami Sepehr (PhD)**

Associate Professor  
Department of Biology  
Faculty of Agriculture  
Islamic Azad University,  
Saveh Branch  
Saveh, Iran  
[farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir](mailto:farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir)

### **Editor in Chief:**

#### **Mozhgan Farzami Sepehr (PhD)**

Associate Professor  
Department of Biology  
Faculty of Agriculture  
Islamic Azad University,  
Saveh Branch  
Saveh, Iran  
[farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir](mailto:farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir)

### **Executive Editor:**

#### **Mohammad Reza Masrour**

Department of English Language  
Faculty of Humanities,  
Islamic Azad University,  
Saveh Branch,  
Saveh, Iran  
[mrmasrour@iau-saveh.ac.ir](mailto:mrmasrour@iau-saveh.ac.ir)

### **Editorial Board:**

#### **Iftikhar Hussain Khalil (PhD)**

**Professor**  
Plant Breeding and Genetics Department,  
NWFP Agricultural University,  
Peshawar, Pakistan  
(www.aup.edu.pk). [drihkhali@gmail.com](mailto:drihkhali@gmail.com)

#### **Jennifer Ann Harikrishna (PhD)**

**Professor**  
Genetics and Molecular Biology  
Institute of Biological Sciences .Faculty of Science  
University of Malaya.50603 Kuala Lumpur  
Malaysia. [jennihari@um.edu.my](mailto:jennihari@um.edu.my)

#### **Khosrow Manouchehri Kalantari (PhD)**

**Professor**  
Dep. of Biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar  
University, Kerman, Iran. [kh\\_kalantari@yahoo.com](mailto:kh_kalantari@yahoo.com)

#### **Eskandar Zand (PhD)**

**Professor**  
Department of Weed Research,  
Iranian Plant Protection Research Institute,  
Tehran, Iran. [eszand@yahoo.com](mailto:eszand@yahoo.com)

#### **Françoise Bernard (PhD)**

**Associate Professor**  
Department of Plant Sciences,  
Plant Physiology and Biotechnology Laboratory  
Shahid Beheshti University. [F\\_Bernard@sbu.ac.ir](mailto:F_Bernard@sbu.ac.ir)

#### **Hamid Reza Eivvand (PhD)**

**Associate Professor**  
Seed Physiologist, Lorestan University, Lorestan, Iran  
[Eivvand.hr@iu.ac.ir](mailto:Eivvand.hr@iu.ac.ir)

#### **Mozhgan Farzami Sepehr (PhD)**

**Associate Professor**  
Department of Biology, Faculty of Agriculture  
Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran  
[farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir](mailto:farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir)

#### **Pejman Moradi (PhD)**

**Associate Professor**  
Department of Horticultural science  
Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran  
[pjmoradi@iau-saveh.ac.ir](mailto:pjmoradi@iau-saveh.ac.ir)

#### **Nasser Abbaspour(PhD)**

**Associate Professor**  
Department of Biology, Faculty of Science, Urmia  
University, PO Box 165, Urmia, Iran.  
[nabbaspour03@yahoo.com](mailto:nabbaspour03@yahoo.com)

#### **Naser Karimi (PhD)**

**Associate Professor**  
Department of Biology, Faculty of Science, Razi  
University, Baghabrisham, Kermanshah, Iran  
[nkarimi@razi.ac.ir](mailto:nkarimi@razi.ac.ir)

#### **Parissa Jonoubi (PhD)**

**Associate Professor**  
Department of Plant Biology, Faculty of Biology,  
Kharazmi University , Tehran , Iran. [jonoubi@khu.ac.ir](mailto:jonoubi@khu.ac.ir)

#### **Leila Hakimi(PhD)**

**Assistant Professor**  
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture,  
Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh,  
Iran. [hakimi\\_l@yahoo.com](mailto:hakimi_l@yahoo.com)

*Iranian Journal of Plant Physiology* is a quarterly journal published by Islamic Azad University Saveh Branch in English. Manuscripts may be submitted in English. Tables of contents and other useful information, including these instructions for contributors, are available at the websites of the Islamic Azad University Saveh Branch and the Editorial Office (Department of Biology, Faculty of Agriculture, and Islamic Azad University Saveh Branch).

## **Aims and Scope**

This journal publishes the new results of completed, original studies on any aspect of plant physiology based also on approaches and methods of biochemistry, biophysics, genetics, molecular biology, genetic engineering, applied plant physiology, and other related fields. We also accept descriptions of original methods and instruments opening novel possibilities for obtaining and analyzing experimental results. Papers outlining trends and hypotheses are accepted as well. Brief communications are not accepted. However, in some cases, the editors may suggest that authors shorten a manuscript to the size of a brief communication (no more than 10 pages of text and 4 figures and / or tables in all). Manuscript submission implies that the material has not been published before, and is not under consideration for publication anywhere else.

## **Manuscript Requirements**

Manuscript length should not exceed 10 printed pages (reviews not more than 20 pages), including references, tables, and figure captions; it should contain no more than 7 figures. The manuscript must be typed (Times New Roman font, 12 pt, 1.5 spacing throughout) in a single column on one side of white paper (A4, 210 × 297 mm) with left and top margins of 2.5 cm and a right margin of 1.5 cm. All pages, including references, tables, and figure captions, should be numbered consecutively in the top right-hand corner. All lines should be enumerated throughout the entire text.

Please arrange your manuscript as follows: Title, author(s), affiliation(s), abstract, keywords, abbreviation (optional), introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgements (optional), references, tables, and figures.

**The title** must be concise (no more than 10 words) but informative. Capitalize the first letters in all nouns, pronouns, adjectives, verbs, adverbs, and subordinate conjunctions. Avoid nonstandard abbreviations.

**Authors' initials and surnames** should be written with one space between the initials and between the initials and an author's surname. Author affiliations should be marked as 1, 2 etc. On a separate page, provide the full names of all authors, their postal addresses and telephone and fax numbers, as well as e-mail addresses, and indicate the corresponding author.

**Author affiliations** include the department, institution, and complete address of each author. The fax number and e-mail address of the corresponding author should be indicated after his or her postal address.

## **Abstract**

All papers, including brief communications, should be preceded by a concise (of no more than 250 words) but informative abstract, in which the plant material (binomial, including authority) is given. The abstract should explain to the general reader the major contributions of the article. The abstract is typed as a single paragraph. Citing and discussing literature are not recommended.

**Keywords.** No more than seven items are listed beginning with the Latin name(s) of the organism(s) studied without author's name and arranged as follows:

*Keywords: Lycopersicon esculentum; transgenic tomato plant; ethylene*

**Abbreviations.** The abbreviation of the expressions used in the manuscript may be listed in alphabetical order and arranged as follows:

BA: benzyladenine; PSI: photosystem I; WT: wild type

Define nonstandard abbreviations when they are first mentioned in the text and abstract.

## Main Headings

The main headings within the text (Introduction, Materials and Methods, etc.) should be placed on separate lines with the first letters capitalized. First-level subheadings should follow title capitalization (example: *Cytokinin, Dependent Signal Transduction*) and be placed on separate lines. Second-level subheadings (i.e., headings running into a paragraph) should follow sentence capitalization (example: *Plant material.*).

## Introduction

The introductory part of the article should explain its objective and cite relevant articles published previously.

## Materials and Methods

This section should include complete botanical names (genus, species, authority for the binomial, and, when appropriate, cultivar) for all plants studied. Following first mentions, generic names should be abbreviated to the initial except when confusion could arise by reference to genera with the same initial. Growth conditions must be described. Also new procedures should be described in sufficient detail to be repeated. A short description of other procedures should also be given. This section should also contain the names of the manufacturers (including country name) of materials and reagents. Statistical analysis of the results should be described. Identify the number of replications and the number of times individual experiments were duplicated. It should be clearly stated whether the standard deviation or the standard error is used.

## Results

The result section should be presented mainly in figures and tables without their detailed discussion. Double documentation of the same points in figures and tables is not acceptable.

## Discussion

This section should contain an interpretation but not a recapitulation of the results. The Results and Discussion sections may be combined if a description of experimental results is brief or when the interpretation of the previous experiment is required for the logical substantiation of the next one.

## Acknowledgements

List dedications, acknowledgments, and funding sources if any, under the heading 'Acknowledgements'.

## References

Cite published papers and books; citing the abstracts of meetings is not recommended. References at the end of the paper should be arranged alphabetically (by authors' names) in the reference list, all authors should be named unless there are 10 or more. For titles in English, including titles of books, journals, articles, chapters, and dissertations and names of conferences, use title capitalization. For titles given in a foreign language, follow the rules of capitalization for that language.

### **Journal articles:**

Ouyang, D., J. Bartholic and J. Selegan, 2005. 'Assessing sediment loading from agricultural croplands in the great lakes basin'. *Journal of American Science*, 1 (2): 14-21.

### **Books:**

Durbin, R., S. R. Eddy, A. Krogh and G. Mitchison. 1999. *Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids*. Cambridge: University Press.

### **A chapter in a book:**

Leach, J. 1993. 'Impacts of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) on water quality and fish spawning reefs of Western Lake Erie'. In *Zebra Mussels: biology, impacts and control*. Nalepa, T. and D. Schloesser (Eds.). Ann Arbor, MI: Lewis Publishers, pp: 381-397.

### **A Report:**

Makarewicz, J. C., T. Lewis and P. Bertram. 1995. *Epilimnetic phytoplankton and zooplankton biomass and species composition in Lake Michigan 1983-1992*. U.S. EPA Great Lakes National Program, Chicago, IL. EPA 905-R-95-009.

### **Conference proceedings:**

Stock, A. 2004. 'Signal transduction in bacteria'. Proceedings of the 2004 Markey Scholars Conference, pp: 80-89.

### **A thesis:**

Strunk, J. L. 1991. *The extraction of mercury from sediment and the geochemical partitioning of mercury in sediments from Lake Superior*. M. Sc. thesis, Michigan State Univ., East Lansing, MI.

For correct abbreviations of journal titles, refer to Chemical Abstracts Service Source Index (CASSI).

### **Tables**

Each table should have a brief title, be on a separate page, and be 1.5-spaced. Each column should have a heading; units should appear under the column heading(s). Some remarks may be written below the table, but they should not repeat details given in the Materials and Methods section.

### **Figure Captions**

These must be a brief self-sufficient explanation of the illustrations. Provide them separately from figures.

### **Figures**

All figures (photographs, graphs, and diagrams) should be cited in the text and numbered consecutively throughout. Figures should provide enough information to easily understand them. Figure parts should be identified by lowercase roman letters (I, II, etc.) in parentheses. The axes of each graph should have the numerical scale and the measured quantity with units (for example, CO<sub>2</sub> absorbance,  $\mu$

$\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), but not photosynthesis,  $\mu\text{mol}/\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ). The curves should be defined by italic numbers, and their explanation should be provided in the caption. Submit all figures on separate pages. Supply figures at final size widths: 80 mm (single column) or 160 mm (double column). Maximum depth is 230 mm. Figure number, author's name, and manuscript title should be written in the bottom left-hand corner.

The manuscript should be signed by all authors. The *electronic version* is formed as a complete manuscript file, without figures. Text files should be submitted in Microsoft Word 6.0 or a later version, using Times New Roman font of 12-point size. Submit figures as separate files. The preferred figure format is TIFF, but JPEG and GIF are also permitted. Load your figures at 600 dpi (dots per inch) for linear and no less than 300 dpi for halftones and photos. Try to keep files under 5 MB.

### **Editorial Processing (Reviewing, Editing, and Proofs)**

The Editorial Office informs authors by e-mail that a manuscript is received. Manuscripts prepared incorrectly or in poor English are not considered. All manuscripts submitted will be reviewed. The reviewer evaluates the manuscript, suggests improvements, and recommends accepting or rejecting the paper. Manuscripts and reviewer's comments are e-mailed to the authors. Revised manuscripts (two copies and the initial version, along with point-by-point responses to the referee) should be returned within 40 days; otherwise, they will be treated as new submissions. If the revised manuscript is not received within four months, it is rejected. The manuscript is then subjected to scientific editing. Accepted manuscripts are published in correspondence with the date of their receiving. Papers containing new information of exceptional significance may be, on the proposal of the Editor in Chief, published first in the shortest possible time. Manuscripts sent to the Editorial Office are not returned to the authors. The Publishing House will deliver the page proofs to authors electronically only to a single address indicated in the affiliation section.

### **Manuscript Submission**

An electronic version should be sent as an attachment to the following **Website:** [www.ijpp.iau-saveh.ac.ir](http://www.ijpp.iau-saveh.ac.ir)

**Islamic Azad University Saveh Branch Publisher**

**Copyright Transfer Agreement and Ethical Requirements for the Submitted Paper**

**Copyright**

The copyright of this article is transferred to the Islamic Azad University Saveh Branch Publisher effective if and when the article is accepted for publication. The copyright transfer covers the exclusive right to reproduce and distribute the article, including reprints, translations, photographic reproductions, microform, electronic form or any other reproductions of similar nature. The author warrants that this contribution is original and that he/she has full power to make this grant. The *corresponding author* signs for and accepts responsibility for releasing this material on behalf of any and all co-authors. The authors and their employers retain full rights to reuse their material for their own purposes, with acknowledgement of its original publication in the journal.

**Ethical Requirements for the Submitted Paper**

- All research or methodologies identified as being conducted or developed by the authors or institutions will in fact have been so conducted or developed.
- Relevant prior and existing research and methodologies will be properly identified and referenced using the standard bibliographic and scientific conventions.
- All the content of the submitted paper shall be the original work of the authors and shall not plagiarize the work of others. Short quotes from the work of others should be properly referenced with full bibliographic details of the quoted work. To quote or copy text or illustrations beyond a “short quote” will require the author to obtain permission from the rights holder.
- Duplicate submission of the same paper to more than one scholarly journal while the decision from another journal on that same paper is still pending, as well as reporting the same results in somewhat different form, is prohibited.
- Authors should take care not to defame other researchers in a personal sense.
- Co-authors should be properly and appropriately identified. To be identified as a co-author, the participant in the research project should have contributed to the conception and design of the project, drafted substantive portions of the paper and taken responsibility for the analysis and conclusions of the paper. Other participants with less responsibility should be identified and acknowledged for their contributions.

**Title of article:**

**Author(s):**

**Author's signature:**

**Author's email:**

**Date:**



## سمیت سموم دفع آفات برای گیاهان و ارگانسیم های غیر هدف: یک بررسی جامع

محد امیر شفیق<sup>۱</sup>، فرهان احمد<sup>۲</sup> و آیشا کمال<sup>\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه مهندسی زیستی، دانشگاه اینتگرال، لاکنا، هند، ۲۲۶۰۲۶

<sup>۲</sup> گروه بیو تکنولوژی، انستیتو تکنولوژی و مدیریت آشوک، واراناسی، هند ۲۲۱۰۰۲

\* عهده دارمکاتبات [aishakamal04@gmail.com](mailto:aishakamal04@gmail.com)

### چکیده فارسی

سموم دفع آفات شیمیایی هستند که برای افزایش تولید محصولات زراعی و سود اقتصادی بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند. با این حال، این مواد شیمیایی می توانند در خاک و آب پایدار باشند، در گل و لای و یا سنگدانه های زیستی موجود در موجودات زنده با تکیه بر حل شدن آنها، باعث ایجاد انواع مختلف آلودگی طبیعی شوند. این سموم دفع آفات همچنین اثرات مخربی مانند سمیت گیاهی، سمیت زنی و سمیت سلولی بر روی گیاهان هدف همراه با تغییر در سیستم آنتی اکسیدانی آنها نشان داده است. این ناسازگاری ها همچنان ادامه دارد که بر گونه های غیر هدف مانند انسان، پرندگان، حیوانات و دیگر موجودات آبی نیز تأثیر می گذارد. تجمع بیشتر سموم دفع آفات نیز عامل تولید ROS است که منجر به استرس اکسیداتیو و در نهایت از بین رفتن سلول می شود. بنابراین، در این بررسی سمیت سموم دفع آفات به طور جزئی در یک سطح سلولی و مولکولی مرتبط با پاسخ سیستم دفاع گیاه مورد بحث قرار می گیرد. علاوه بر این، استراتژی های مختلفی که به طور معمول در سراسر جهان برای از بین بردن سمیت استفاده می شود نیز در بخش بعدی برجسته شده است. این مطالعه به محققان گیاهان و مهندسان شیمی کمک خواهد کرد تا فاصله بین تحقیق را درک کنند و یک روش / روش جدید، ابتکاری و مقرون به صرفه برای محیط های سالم ترسیم شود.

**کلمات کلیدی:** آفت کش ها؛ سمیت سلولی، سیستم آنتی اکسیدان، هورمونهای گیاهی



## پیرامینگ بذر با میدان الکترومغناطیسی رشد، تغذیه و متابولیسم *Salvia nemorosa* L. را بهبود بخشید

مریم قائمی<sup>۱</sup>، احمد مجد<sup>۲\*</sup>، علی رضا ایرانبخش، داوود دورانیان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>گروه روه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.

<sup>۲</sup>گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

<sup>۳</sup>مرکز تحقیقات فیزیک پلاسما، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

\* عهده دارمکاتبات: [ahmad\\_majd2018@yahoo.com](mailto:ahmad_majd2018@yahoo.com)

### چکیده فارسی

در این مطالعه، کارایی پیرامینگ بذر با میدان الکترومغناطیسی (۰، ۲، ۴، ۶ و ۳۰ mT دقیقه در روز به مدت ۳ روز) در گیاه *Salvia nemorosa* بررسی شد. قرار گرفتن در معرض میدان الکترومغناطیسی منجر به افزایش قابل توجهی در میزان زیست توده شد (میانگین ۵۳،۶٪). تیمارهای الکترومغناطیسی به طور معنی داری میزان K، Ca، Mg و آهن را در برگها افزایش داد. تیمارهای الکترومغناطیسی در تمامی شدتهای به کار برده شده، کلروفیل و کاروتنوئید را افزایش دادند. علاوه بر این، دانه رست های تیمار شده با الکترومغناطیسی میزان پروتئین بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند. (میانگین ۴۷٪). به کارگیری الکترومغناطیسی باعث افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز (میانگین ۳۴،۵٪) در برگ ها شد. اگرچه، این تیمارها فعالیت آنزیم های سوپر اکسید دیسموتاز و آنزیم کاتالاز را کاهش دادند. فعالیت PAL در دانه رست ها تحت تیمار الکترومغناطیسی ۶۱٪ نسبت به شاهد بیشتر بود. با یک روند مشابه، تیمارهای الکترومغناطیسی باعث افزایش تجمع فلاونوئید شدند. این نتایج این فرضیه را پشتیبانی می کند که استفاده از میدان الکترومغناطیسی ممکن است رشد گیاه و متابولیسم ثانویه را بهبود بخشد. مطالعات بیشتر، به ویژه در سطح مولکولی ممکن است به روشن شدن مکانیسم های پیچیده درگیر کمک کند.

**کلمات کلیدی:** آنزیم های انتی اکسیدان؛ میدان مغناطیسی *Salvia nemorosa*؛ متابولیسم ثانویه؛ پیرامینگ دانه.





## تأثیر اشعه UV-B بر روی برخی از متابولیت ها و رنگدانه های *Carum Copticum* در شیشه

قاسم مهران زاده<sup>۱</sup>، امیر حسین فروغیان<sup>۲</sup> و رویا رضوی زاده<sup>۲\*</sup>

۱ گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲ گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

\* عهده دارمکاتبات: [razavi.roya@gmail.com](mailto:razavi.roya@gmail.com)

### چکیده فارسی

*Carum copticum* L. یک گیاه دارویی از خانواده Apiaceae با خواص دارویی است. در این مطالعه، اثرات اشعه UV-B بر روی رنگدانه های فتوسنتز و روغنهای اساسی و همچنین فنل ها و آنتوسیانین نهال و کالوس *C. copticum* در شرایط *in vitro* بررسی شد. برای این منظور، آزمایش در یک طرح کاملاً تصادفی، با سه تکرار در هر بار درمان تنظیم شد. نهال و کالوس *C. copticum* در دو گروه طبقه بندی شدند: گروه اول به عنوان شاهد و گروه دوم به مدت ۳۰ دقیقه و در مدت ۱۵ روز در معرض اشعه UV-B مصنوعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تیمار UV-B باعث کاهش وزن تازه حدود ۳۴٪ و ۲۷٪ در مقایسه با شاهد در نهال و کالوس شد. مقدار کلروفیل a، b و کلروفیل های کل و همچنین کاروتنوئیدها در گیاهچه حدود ۳۶٪، ۴۲٪، ۳۸٪ و ۱۴٪ و در کالوس ۲۴٪ *C. copticum*، ۳۲٪، ۲۶٪ و ۱۴٪ در UV کاهش یافت فشار. کمترین و بالاترین میزان فلاونوئیدها و آنتوسیانین به ترتیب در تیمارهای UV-B و گیاهان درمان نشده مشاهده شد. بعلاوه، تنش UV-B باعث تغییر ترکیبات اسانس هم در نهال و هم در کالوس *C. copticum* شد. تجزیه و تحلیل ترکیبات اسانس نشان داد تیمول و گامتریپین، اصلی ترین ترکیبات اساسی روغن *C. copticum*، تحت تابش UV-B افزایش می یابد. در حالی که غلظت p-cymene تحت تیمار UV کاهش می یابد بنابراین، *C. copticum* برای تولید آزمایشگاهی داروها و سایر مواد مفید با استفاده از روش های کشت بافت گیاهی تحت درمان UV-B مفید است.

**کلمات کلیدی:** آنتوسیانین، استرس سبک، فنل ها، اشعه ماورا بنفش، تیمول، ۷ تریپین



## تغییرات برخی صفات فیزیولوژیکی و عملکرد موسیلاژ گیاه چای ترش (*Hibiscus sabdariffa* L.) با محلول پاشی نانوذرات اکسید آهن و منگنز

هستی کیاپور ، پیمان معاونی\*، بهزاد ثانی ، فائزه رجبزاده و حمید مظفری

گروه مهندسی کشاورزی ، واحد شهر قدس ، دانشگاه آزاد اسلامی ، تهران ، ایران

\* عهده دار مکاتبات : [p.moaveni20@gmail.com](mailto:p.moaveni20@gmail.com)

### چکیده فارسی

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر نانوذرات اکسید آهن و منگنز بر خصوصیات فیزیولوژیکی و عملکرد گیاه چای ترش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۹۷ انجام شد. اکسید منگنز و آهن در غلظت‌های ۰/۰۱ و ۰/۰۳ درصد به صورت محلول پاشی استفاده شد. نتایج نشان داد که محتوای و شاخص کلروفیل تحت تاثیر این نانوذرات افزایش یافت. بیشترین مقدار کلروفیل در تیمار حاوی ۰/۰۱ درصد اکسید آهن و ۰/۰۳ اکسید منگنز بدست آمد. فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و سوپراکسید دیسموتاز با استفاده نانوذرات افزایش یافت به طوریکه تمامی تیمارهای ترکیبی نانوذرات دارای فعالیت آنزیمی بیشتری نسبت به کنترل بودند. وزن دانه در گیاهان تیمار شده با ۰/۰۳ اکسید منگنز و ۰/۰۱ اکسید آهن بیشتر از تیمار شاهد بود. بیشترین عملکرد موسیلاژ در تیمار ۰/۰۱ اکسید منگنز و ۰/۰۳ درصد اکسید آهن بدست آمد. محتوای فلاونوئید کل در تیمار ۰/۰۱ اکسید منگنز و ۰/۰۱ بیشتر از سایر تیمارها بود. تیمار حاوی ۰/۰۱ درصد اکسید منگنز و عدم کاربرد اکسید آهن دارای بیشترین مقدار آنتوسیانین بود، در حالیکه مقدار کاروتنوئید در غلظت‌های کم نانوذرات افزایش و در غلظت‌های زیاد روند کاهش داشت. غلظت پروتئین در تیمارهای ترکیبی نانوذرات بیشتر از سایر تیمارها بود. طبق نتایج تحقیق حاضر، تیمار ۰/۰۱ اکسید منگنز و ۰/۰۳ اکسید آهن به منظور بهبود خصوصیات فیزیولوژیکی و عملکرد چای ترش پیشنهاد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** فعالیت آنزیمی، محتوای فلاونوئید، اکسید منگنز، نانوذرات، عملکرد موسیلاژ.



## نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم باعث افزایش مقاومت گیاه *Lallemantia iberica* در برابر تنش خشکی ناشی از افزایش تجمع آنتی اکسیدان های محافظ می شود.

نیلوفر شعاریان ستاری<sup>۱</sup>، رشید جامعی<sup>۲\*</sup>، بهمن پاسبان اسلام<sup>۳</sup>، سید یحیی صالحی لیثار<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>گروه علوم زیستی، پردیس بین المللی دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۲</sup>گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۳</sup>گروه تحقیقات علوم کشاورزی و باغبانی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، AREEO، تبریز،

ایران

<sup>۴</sup>گروه زیست شناسی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

\* عهده دارمکاتبات: [jamei.r96@gmail.com](mailto:jamei.r96@gmail.com)

### چکیده فارسی

این تحقیق برای بررسی تأثیر  $\text{TiO}_2$  و  $\text{nano-TiO}_2$  بر برخی ترکیبات شیمیایی در یک گیاه دارویی *Lallemantia iberica* در شرایط کمبود آب انجام شده است. این آزمایش به صورت آرایش فاکتوریل در یک طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اول استفاده از مواد خارجی به عنوان محلول پاشی با ۳ سطح کنترل،  $\text{TiO}_2$  و  $\text{nano-TiO}_2$  بود و عامل دوم ۱۰۰٪ (بدون تنش)، ۷۵٪ (تنش متوسط) و ۳۵٪ (تنش شدید) محتوای آبیاری بود. نتایج اندازه گیری ها استرس متوسط را نشان داد و استفاده از نانو  $\text{TiO}_2$  باعث افزایش قابل توجه محتوای فنلی، کل فلاونوئید و فعالیت آنتی اکسیدانی شد. تنش شدید خشکسالی به طور قابل توجهی باعث کاهش این ترکیبات می شود. تأثیر نانو  $\text{TiO}_2$  بر فعالیت آنزیم کاتالاز و سوپراکسید دیسموتاز نیز قابل توجه بود و در درمان نانو  $\text{TiO}_2$  و استرس متوسط، بالاترین سطح فعالیت این دو آنزیم مشاهده شد. شناسایی ترکیبات فنلی عصاره ها توسط HPLC تولید وانیلیک، اسید فرولیک و اسید سرینگیک را با استفاده از اسپری نانو- $\text{TiO}_2$  نشان داد. اسید گالیک در استرس متوسط و شدید و اسید کافئیک در استرس شدید تحت تأثیر  $\text{nano-TiO}_2$  قابل اندازه گیری بودند. محتوای اسید سیناپیک و اسید سرینگیک تحت استرس متوسط افزایش یافته و استرس شدید آنها را کاهش می دهد. سرانجام، نتیجه گیری شد که  $\text{nano-TiO}_2$  در مقایسه با  $\text{TiO}_2$  اثرات تنش خشکی را بر *L. iberica* کاهش می دهد و می توان از آن برای تولید این گیاه در مناطق کم آب استفاده کرد.

کلمات کلیدی: فعالیت آنتی اکسیدانی، *Lallemantia iberica*،  $\text{nano-TiO}_2$ ، ترکیبات فنلی، تنش خشکی



## پرایمینگ بذر با ریزوباکتریهای محرک رشد گیاهی تنش شوری را در گیاه گندم تخفیف میدهد

فاطمه نصیبی\*<sup>۱</sup>، عفت احمدی موسوی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>پژوهشکده علوم و فناوری تولیدات گیاهی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

<sup>۲</sup>گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

\* عهده دارمکاتبات: [nasibi2002@yahoo.com](mailto:nasibi2002@yahoo.com)

### چکیده فارسی

هدف از این تحقیق مطالعه اثرات دو سویه ریزوباکتریهای محرک رشد گیاهی بر تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه گندم تحت شرایط شوری است. بذرهای استریل شده گندم در آب مقطر (شاهد) و محیط کشت مایع Nutrient Broth حاوی سویه های باکتریایی (*Enterobacter cloacae* و *Bacillus cereus* تیمارهای آغشتگی) به مدت ۲ ساعت خیسانده شدند. بعد از ده روز از دوره رشد، گیاهچه ها برای تیمار شوری انتخاب شدند (۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار نمک کلرید سدیم) و بعد از ده روز تیمار شوری، گیاهان برداشت شدند. نتایج نشان دادند که رشد گیاه و محتوی کلروفیل تحت تنش شوری کاهش یافت و پیش تیمار باکتریهای محرک رشد باعث بهبود آنها در شرایط تنش شد. در پاسخ به شوری پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی به میزان معنی داری افزایش یافت و پیش تیمار با باکترها این پارامتر را کاهش داد. داده ها نشان داد که شوری فعالیت آنزیم GPX را افزایش داد در حالی که باعث کاهش فعالیت APX و CAT گردید. در گیاهانی که تحت تنش شوری بودند، آغشتگی با باکتریها فعالیت CAT را افزایش داد. پیش تیمار باکتریها فعالیت APX و GPX را در تیمار شوری ۱۰۰ میلی مولار کاهش داد ولی در ۲۰۰ میلی مولار موجب افزایش فعالیت آنها شد. شوری به طور معنی داری باعث افزایش ترکیبات فنلی، کاروتنوئیدها، پرولین و محتوی قندها شد. اگرچه آغشتگی با باکتریهای محرک رشد این پارامترها را در شرایط تنش شوری تغییر داد. در این بررسی شوری محتوی سدیم را افزایش داد و پیش تیمار باکتریها جذب سدیم را کاهش دادند. همچنین آغشتگی با باکتری *Enterobacter cloacae* باعث افزایش منیزم و پتاسیم در هر دو شرایط شوری و کنترل گردید. نتایج این آزمایش نشان داد که باکتریهای محرک رشدی که در این تحقیق استفاده شدند بخصوص *E. cloacae* میتواند باعث رشد گیاه و افزایش تحمل به نمک شود.

**کلمات کلیدی:** آنزیمهای آنتی اکسیدان، محتوی یون، اسمولیتها، ریزوباکتریهای محرک رشد، شوری



## تأثیر فواصل آبیاری و اسید هیومیک بر خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آویشن

### (*Thymus vulgaris*)

فرشاد سرخی\*

گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد میاندوآب، دانشگاه آزاد اسلامی، میاندوآب، ایران

\* عهده دارمکاتبات : [farsorkh@gmail.com](mailto:farsorkh@gmail.com)

#### چکیده فارسی

برای بررسی اثرات فواصل آبیاری و کاربرد اسید هیومیک بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آویشن (*Thymus vulgaris*)، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی میاندوآب به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از فواصل آبیاری در چهار سطح شامل هر روز یکبار (شاهد)، هر سه روز یکبار، هر شش روز یکبار و هر نه روز یکبار و محلول اسید هیومیک در سه سطح شامل صفر، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر. نتایج نشان داد که افزایش فواصل آبیاری، باعث افزایش معنی دار فنل کل، فعالیت آنتی اکسیدانی، پرولین و قندهای محلول شد. تیمار آبیاری هر نه روز یکبار در مقایسه با تیمار شاهد باعث افزایش درصد پرولین، ترکیبات فنلی، فعالیت آنتی اکسیدانی، قندهای محلول، اسانس و تیمول به ترتیب به مقدار ۵۸/۷۹، ۴۷/۲۷، ۲۱/۲۵، ۶۲/۵۷، ۶۶/۶۷ و ۱۹/۲۴ درصد گردید. افزایش فواصل آبیاری از شاهد به هر نه روز یکبار باعث کاهش معنی دار ارتفاع گیاه، وزن تازه و خشک آویشن شد و کاربرد اسید هیومیک نیز باعث افزایش معنی دار تمام صفات مورد مطالعه شد. همچنین اثر متقابل فواصل آبیاری و کاربرد اسید هیومیک بر تمام صفات به جز درصد اسانس، ترکیبات فنلی و تیمول تأثیر معنی داری داشت. طبق نتایج این آزمایش، کاربرد ۴۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هیومیک در فواصل آبیاری هر نه روز یکبار علاوه بر مصرف کمتر آب و مقرون به صرفه بودن موجب افزایش معنی دار ماده موثره آویشن می شود.

کلمات کلیدی: اسانس، آنٹی اکسیدان، تنش، فیزیولوژی، پرولین



## اثر تلقیح با قارچ *Piriformospora indica* بر برخی پارامترهای مورفوفیزیولوژیکی گیاه دارویی شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.) تحت تنش خشکی

الهه رضایی<sup>۱</sup>، مهدی قبولی<sup>\*</sup>، زهرا موحدی<sup>۱</sup> و احسان محسنی فرد<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

<sup>۲</sup>گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

\* عهده دار مکاتبات: [m.ghabooli@malayeru.ac.ir](mailto:m.ghabooli@malayeru.ac.ir)

### چکیده فارسی

در سالهای اخیر، تقاضای فزاینده‌ای برای گیاهان دارویی مورد استفاده در طب سنتی به وجود آمده است. شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) حاوی ترکیبات گیاهی مختلفی است که فعالیتهای دارویی را نشان میدهند. گزارش شده است که قارچ اندوفیت *Piriformospora indica* رشد گیاهان میزبان را افزایش داده و به آنها اجازه می دهد تا تنشهای زنده و غیر زنده را تحمل کنند. این مطالعه به منظور بررسی اثر قارچ *P. indica* بر تحمل گیاه شیرین بیان به تنش خشکی انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار قارچ (اسپور، میسلیوم و تلقیح نشده) و دو سطح تیمار خشکی (ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی) در سه تکرار انجام شد. چهار هفته پس از القای تنش (شش هفته پس از تلقیح)، نمونه ها جمع آوری و رشد و صفات مورفوفیزیولوژیک اندازه گیری شد. تنش خشکی باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی و ریشه، میزان کلروفیل، محتوای پتاسیم و فسفر و افزایش نشت الکترولیت، پراکسید هیدروژن، پرولین و سدیم شد. اما بر همکنش گیاه شیرین بیان با قارچ *P. indica* منجر به افزایش کلی زیست توده گیاهی گردید. رنگدانه های فتوسنتزی (کلروفیل a، b، کلروفیل کل و کارتنوئید)، پرولین، محتوای پتاسیم و فسفر بطور معنی داری در گیاهان تلقیح شده بالاتر بود. بعلاوه، محتوای پراکسید هیدروژن و سدیم در گیاهچه های تلقیح شده پایین تر و همچنین میزان نشت الکترولیت در آنها کمتر بود. در مجموع، یافته های ما نشان داد که ارتباط همزیستی قارچ اندوفیت *P. indica* با گیاه شیرین بیان تأثیر مثبتی بر رشد و صفات مورفوفیزیولوژیکی داشته و همچنین می تواند به گیاهان میزبان کمک کند تا تنش خشکی را تحمل کنند. این نتایج فرصتی را برای استفاده از این قارچ در کشت گیاهان دارویی در مناطق بیابانی و نیمه خشک فراهم می آورد.

**کلمات کلیدی:** شیرین بیان، تنش خشکی، افزایش رشد، همزیستی، نسبت پتاسیم به سدیم