



**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  
[Mfsepehr48@gmail.com](mailto:Mfsepehr48@gmail.com)

### **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

#### **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)

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

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

#### **Davood Eradatmand Asli (PhD)**

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

#### **Hamid Reza Eisvand (PhD)**

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

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

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

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

#### **Parisa Jonobi (PhD)**

Department of Plant Biology, Faculty of Biology,  
Khara zmi University , Tehran , Iran  
[jonoubi@khu.ac.ir](mailto:jonoubi@khu.ac.ir)

*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. Selegean, 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 e-mail address:

***IJPP@iau-saveh.ac.ir***

**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:**



## اثر تنش کادمیم بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیک در تربچه و شاهی در سیستم هواکشت

خدیجه مریدیان پیردوستی، زهرا موحدی\*، مجید رستمی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

\* عهده دارمکاتبات: [Zahra\\_movahedi\\_312@yahoo.com](mailto:Zahra_movahedi_312@yahoo.com)

### چکیده فارسی

کادمیم یکی از آلاینده‌های اصلی سمی بوده و تهدید مهمی برای سلامتی انسان به شمار می‌آید. به منظور بررسی تاثیر تنش کادمیم بر خصوصیات شاهی و تربچه آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سیستم هواکشت انجام شد. در این آزمایش کلرید کادمیم در سه سطح شاهد، ۳ و ۶ میلی‌گرم در لیتر مورد بررسی قرار گرفت. بذور در سیستم هواکشت، کشت شده و با محلول غذایی هوگلند بدون کادمیم (شاهد) و حاوی کادمیم آبیاری شدند. نتایج مقایسه میانگین در گیاه شاهی نشان داد که شاهد بیشترین طول کل گیاه (۳۲/۶۷ cm)، طول ریشه (۱۴/۵ cm)، تعداد برگ (۳۰/۸۳)، وزن خشک ریشه (۰/۳۴ g) و اندام هوایی (۱/۵۲ g)، وزن تر ریشه (۲/۲۷ g) و اندام هوایی (۱۱/۳ g) و ۶ میلی‌گرم در لیتر کلرید کادمیم بیشترین میزان تجمع کادمیم در ریشه و اندام هوایی را داشته است (به ترتیب، ۲/۸۸ و ۰/۱۱ kg/g). همچنین نتایج مقایسه میانگین در تربچه نشان داد که شاهد بیشترین طول کل گیاه (۵۰/۱ cm)، طول ریشه (۲۶/۷ cm)، تعداد برگ (۱۸/۸)، وزن خشک ریشه (۰/۴۱ g) و اندام هوایی (۲/۰۴ g)، وزن تر ریشه (۳/۹ g) و اندام هوایی (۲۷/۰۱ g) و ۶ میلی‌گرم در لیتر کلرید کادمیم بیشترین میزان کادمیم در ریشه و اندام هوایی را داشته است (به ترتیب، ۳/۳ و ۰/۲۸ kg/g). نتایج نشان داد که میزان پرولین، فنول کل و آنتوسیانین با افزایش غلظت کادمیم، افزایش داشته است.

**کلمات کلیدی:** کلرید کادمیم، فلزات سنگین، سیستم بدون خاک، سبزیجات



## مطالعه رشد گیاه دارویی بومادران (*Achillea millefolium* L.) به وسیله تلقیح خاک منطقه

### کوهستانی با قارچ های میکوریز منتخب

بستان رودی\* و محمد مهدی سلامت منش

گروه بیولوژی، دانشکده دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران

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

#### چکیده فارسی

در سال های اخیر استفاده از پتانسیل میکروبی خاک از جمله قارچ های میکوریز آربوسکولار برای بهبود رشد و تغذیه گیاه بطور گسترده ای مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا این پژوهش، به منظور بررسی تأثیر قارچ های میکوریز بر افزایش تولید و استقرار گیاه بومادران از طریق روابط همزیستی بین قارچ ها و گیاه مذکور، در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تیمار انجام شد. تیمارهای تلقیحی شامل شرایط بدون تلقیح به عنوان حالت کنترل، تلقیح با *G. fasciculatum*، *G. mosseae* و *G. intraradice fungi* بودند. در پایان فصل رشد، برخی پارامترهای رشدی از قبیل درصد کلونیزاسیون، درصد استقرار گیاه، درصد اسانس و همچنین صفات مورفولوژیکی از قبیل وزن تر و خشک ساقه، وزن تر و خشک ریشه و حجم ریشه مورد اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تلقیح گیاه *Achillea millefolium* L. با قارچ های میکوریز آربوسکولار اثر معنی داری بر روی پارامترهای اندازه گیری شده دارد. این به معنای آنست که تلقیح با قارچ های میکوریز منجر به افزایش درصد استقرار، درصد اسانس، وزن تر و خشک ساقه، وزن تر و خشک ریشه و نیز حجم ریشه نسبت به حالت کنترل شده است. قابل ذکر است که در بین سه تیمار انجام شده با قارچ ها، بیشترین افزایش برای پارامترهای فوق در تیمار *G. fasciculatum* مشاهده می شود.

**کلمات کلیدی:** بومادران؛ قارچ میکوریز آربوسکولار؛ تیمارهای تلقیحی؛ پارامترهای رشد





## تقویت تولید والرینیک اسید در ریشه *Valeriana officinalis* بوسیله تغییرات رونویسی ژن‌های سزکوئی ترپن سینتاز حاصل از تیمار متیل جاسمونات

هنگامه طاهری\* و منصور قسمتی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ایران.

\* عهده دارمکاتبات : [taheri@ramin.ac.ir](mailto:taheri@ramin.ac.ir)

### چکیده فارسی

*Valeriana officinalis* (والرین)، به عنوان یک گیاه دارویی، به دلیل خواص آرامبخشی و خواب آوری به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. سزکوئی ترپن والرینیک اسید (C15) بعنوان موثرترین ترکیب در خواص دارویی این گیاه شناخته شده است. جهت ارزیابی اثرات متیل جاسمونات (غلظتهای ۵۰ و ۱۰۰ میکرومول) در تغییر الگوی بیان ژن‌های موثر در بیوسنتز والرینیک اسید، فراوانی رونوشت ژن‌های سزکوئی ترپن سینتازهای شناخته شده در ریشه این گیاه بوسیله تکنیک PCR در زمان واقعی در یک دوره زمانی ۱۴۴ ساعته مورد بررسی قرار گرفت. همچنین محتوای والرینیک اسید نیز توسط تکنیک HPLC مورد ارزیابی قرار گرفت. بیشترین میزان والرینیک اسید (۱۲/۴۵ میلی گرم به ازای هر گرم وزن خشک گیاه) در تیمار ۷۲ ساعت بعد از اعمال تیمار ۱۰۰ میکرومول متیل جاسمونات با ۱۲ برابر افزایش نسبت به گیاه شاهد (۱/۰۳ میلی گرم به ازای هر گرم وزن خشک گیاه) مشاهده شد. همچنین متیل جاسمونات در یک رفتار وابسته به غلظت میزان رونویسی ژن‌های *VoTPS1* و *VoTPS7* را تقویت کرد، به این ترتیب که تیمار ۱۰۰ میکرومول (در زمان ۲۴ ساعت) نسبت به تیمار ۵۰ میکرومول در القاء بیان این ژن‌ها بسیار کارآمدتر بود. همبستگی بین تقویت بیان ژن‌ها و محتوای والرینیک اسید نشان می‌دهد که احتمالاً این ژن‌ها در بیوسنتز ترکیبات واسط در مسیر بیوسنتزی والرینیک اسید موثر باشند. در هر صورت بنظر می‌رسد تیمار متیل جاسمونات اثر معنی‌دار کمتری در القاء بیان ژن *VoTPS3* نسبت به ژن‌های *VoTPS1* و *VoTPS7* داشته است. این یافته‌ها بینش ما در مورد بیوسنتز موثرتر والرینیک اسید بوسیله تغییرات رونویسی ژن‌های سزکوئی ترپن سینتاز تحت تیمار متیل جاسمونات را بهبود بخشید.

**کلمات کلیدی:** *Valeriana officinalis*، سزکوئی ترپن سینتاز، الگوی بیان، PCR در زمان واقعی



## اثرات خشکی بر سینتیک طول شدگی و رسوب قند در منطقه رشد طولی برگ گندم دوروم (*Triticum durum* desf.)

مصطفی تائوتی<sup>۱\*</sup>، عبدالکریم کاملی<sup>۲</sup>، بنعلی یابری<sup>۱</sup>، بنزیان آدلی<sup>۱</sup> و الهادی یزینی<sup>۱</sup>  
۱ گروه زیست شناسی، دانشکده علوم طبیعی و زیستی، دانشگاه زیانا آچور، جلفا، الجزایر  
۲ آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی، گروه زیست شناسی، کالج Normale Supérieure از کوبه، الجزایر  
\* عهده دار مکاتبات: [tmostefa@gmail.com](mailto:tmostefa@gmail.com)

### چکیده فارسی

هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر تنش خشکی بر سینتیک کشندی برگ در ارتباط با تغییرات غلظت قند و میزان رسوب خالص آن در طول منطقه طویل شدگی برگ ۴ گیاه گندم دوروم می باشد. گیاهان در یک گلخانه ای که به طور طبیعی روشن شده رشد می کنند و در طول ۱۴ روز گیاهان از آب دورنگهداشته شدند. برگ ۴ شماره از گیاهان ۲۶ روزه برای اندازه گیری های رشد و نمونه برداری از بافت استفاده شد. نرخ رشد عناصر نسبی (REGR)، سرعت جابجایی سلول (DV) و طول ناحیه طویل شدگی (EZL) به طور معنی داری تحت تنش خشکی کاهش یافته است. با هم، این امر منجر به کاهش نرخ طویل شدگی برگ (LER) در گیاهان تحت خشکی شد. طول سلول اپیدرمی در ناحیه طویل شدگی به طور معنی داری تحت تنش خشکی قرار نگرفت، که نشان می دهد کاهش طول ناحیه طویل شدگی عمدتاً مربوط به کاهش میزان تولید سلول ها می باشد. میزان قندهای محلول کل (TSS) و قندهای غیر احیا کننده (NRS) در پایه برگی بالاتر بود و در فاصله ۱۰ میلیمتر از پایه برگ در گیاهانی که تحت شرایط بدون تنش (کنترل) قرار داشتند، کاهش یافته است. تنش خشکی باعث تجمع قابل توجهی از TSS در پایه برگ شد، به طور عمده افزایش قندهای غیر احیا کننده هم دیده می شود. معادله تداوم برای محاسبه میزان رسوب خالص قند استفاده شد. تنش خشکی میزان رسوب خالص قندهای غیر احیا کننده را در ۱۰ میلی متر اول از پایه برگ افزایش داد. این افزایش منبع اصلی افزایش غلظت قندهای غیر احیا کننده در پایه برگ در پاسخ به خشکی بود.

**کلمات کلیدی:** گندم دوروم، ناحیه طویل شدگی، خشکی، رشد برگ، نرخ رسوب خالص برگی



## پاسخ‌های فیزیولوژیکی کنجد (*Sesamum indicum* L.) به محلول‌پاشی کودهای کیتوزان و نانو منیزیم تحت قطع آبیاری در سیستم کشاورزی پایدار

جابر خردادی ورامی، فرزاد فنودی\*، جعفر مسعود سینکی، شهرام رضوان، علی دماوندی  
گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، دامغان، ایران

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

### چکیده فارسی

به منظور بررسی کودهای کیتوزان و نانو منیزیم بر رنگدانه‌های فتوسنتزی، پروتئین، پرولین و محتوی قند محلول کنجد تحت شرایط قطع آبیاری آزمایشی به صورت اسپیلت فاکتوریل بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. قطع آبیاری براساس مقیاس BBCH به عنوان فاکتور اصلی (آبیاری معمولی، قطع آبیاری در مراحل ۶۵ و BBCH۷۵)، فاکتور دوم به عنوان فاکتورهای فرعی شامل ارقام کنجد اولتان و دشتستان ۲ و محلول‌پاشی نانو منیزیم (محلول‌پاشی و عدم محلول‌پاشی) و کیتوزان (شاهد، محلول‌پاشی  $4/8 \text{ g.L}^{-1}$  در مرحله BBCH ۶۵ و  $6/4 \text{ g.L}^{-1}$  در مرحله BBCH ۷۵). طبق نتایج بدست آمده، تنش شدید خشکی (آبیاری تا مرحله BBCH ۶۵) منجر به کاهش میانگین صفات کلروفیل a، b و کل در مقایسه با تیمار شاهد گردید. محلول‌پاشی کیتوزان در مقایسه با نانومینیزیم نتایج مطلوب‌تری نشان داد و باعث افزایش میانگین صفات کلروفیل a، b، کل، کاروتنوئید، پروتئین، پرولین و قندهای محلول گردید. علاوه بر این، آبیاری تا مرحله BBCH ۶۵ (تنش شدید خشکی) و عدم محلول‌پاشی نانو منیزیم منجر به کاهش محتوی کلروفیل و خسارت فیزیولوژی گردید. براساس این یافته‌ها، پلیمر زیستی کیتوزان به عنوان یک ماده طبیعی و از طرفی با توجه به نقش عنصر منیزیم در ساختار کلروفیل و بسیاری از آنزیم‌های حیاتی گیاه، محلول‌پاشی این دو می‌تواند راه کار مناسبی جهت کاهش خسارت گیاهان در شرایط تنش خشکی باشد.

**کلمات کلیدی:** تنش خشکی، تنظیم اسمزی، رنگدانه‌های فتوسنتزی، عملکرد مواد مغذی، مقیاس BBCH



## پاسخهای متمایز دو رقم ایرانی برنج به سمیت آرسنیت

مهدی یوسفی نیا<sup>۱</sup>، فائزه قناتی\*<sup>۱</sup>، مارکوس جی تاماس<sup>۲</sup>، حسن زارع مایوان<sup>۱</sup>  
۱ گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران- ایران  
۲ گروه شیمی و زیست شناسی مولکولی، دانشگاه گوتنبرگ، گوتنبرگ- سوئد

\* عهده دارمکاتبات : [ghangia@modares.ac.ir](mailto:ghangia@modares.ac.ir)

آرسنیک (As) یک شبه فلز سمی است که معمولاً به عنوان یک آلودگی در مزارع کشت برنج یافت می‌شود و اثرات منفی فراوانی بر رشد گیاه داشته و عملکرد محصول را کاهش می‌دهد. همانند سایر فلزات سنگین، اثرات مخرب آرسنیک به دلیل جذب بالای آن و اختلال در وضعیت آبی گیاه می‌باشد. با اینحال، ارقام مختلف یک گونه گیاهی، رفتارهای مختلفی را در مواجهه با آرسنیک از خود نشان می‌دهند. در تحقیق حاضر، دو رقم برنج ایرانی که یکی شرایط آب و هوایی مرطوب و معتدل (هاشمی) و دیگری در مناطق گرم و خشک (عنبرنجفی) کشت می‌شوند، تحت تیمار آرسنیت (As III) با غلظت ۷۵ میکرومولار قرار گرفته و پاسخهای آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. اگر چه هر دو رقم مورد آزمایش، مقادیر فراوان آرسنیت را جذب نمودند، اما شاخص انتقال آرسنیت به اندام هوایی در رقم عنبرنجفی به دلیل انباشت فندهای محلول و گلیسین بتائین و همچنین وجود مقادیر کم هورمون آبسزیک اسید در ریشه‌های گیاه، بسیار کمتر از رقم هاشمی بود. علاوه بر این، اثرات مخرب آرسنیت بر میزان آب نسبی اندام‌های گیاهی و بسته شدن روزنه‌ها در رقم عنبرنجفی در مقایسه با رقم هاشمی کمتر مشاهده شد. نتایج تحقیق نشان داد، ارقام سازگار با شرایط آب و هوایی گرم و خشک، مقاومت بیشتری در برابر آرسنیک دارند و می‌توانند ورود آن به زنجیره غذایی انسان را کنترل کنند.

**کلمات کلیدی:** آبسزیک اسید، آرسنیت، گلیسین بتائین، برنج، محتوای آب گیاه



## اثر جایگزینی کودهای غیرآلی با کودهای آلی بر کاهش تجمع نیترات و افزایش کیفیت خرفه

سینا فلاح<sup>۱\*</sup> و بهجت عمرانی<sup>۲</sup>

گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

دانشجوی کارشناسی ارشد آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

\* عهده دار مکاتبات : [falah1357@yahoo.com](mailto:falah1357@yahoo.com)

### چکیده فارسی

کشاورزان اغلب برای تولید سبزیجات مقدار زیادی کود شیمیایی مصرف می‌کنند و نحوه کاربرد باعث نگرانی در مورد سطوح نیترات موجود در محصولات غذایی می‌شود. به منظور بررسی اثرات کودهای نیتروژن دار برای کاهش تجمع نیترات و بهبود کیفیت خرفه ( *Portulaca oleracea* L. ) آزمایشی انجام شد. تیمارها شامل چهار سطح کود دامی به ترتیب زیر بودند: کود مرغی بر اساس نیتروژن (T1)، کود مرغی بر اساس فسفر (T2)، کود گاوی بر اساس نیتروژن (T3)، کود گاوی بر اساس فسفر + اوره (T4) و چهار سطح از کود شیمیایی معادل با تیمارهای آلی و T0 (بدون کود آلی و کود شیمیایی). نتایج نشان داد که سطوح نیترات در تیمارهای کود مرغی و کود گاوی به طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای کود شیمیایی بود. بالاترین میزان نیترات در اولین برداشت در تیمار T7 ثبت شد و سطوح بالاتر در تیمارهای T5 و T7 در برداشت دوم ثبت شد. در برداشت اول، تیمارهای T1 و T2 دارای کیفیت ظاهری بالاتری بودند، اما در برداشت دوم، کیفیت ظاهری تیمار T2 و T5 افزایش معنی‌داری نسبت به تیمارهای دیگر نشان داد. به طور کلی نتیجه‌گیری می‌شود که کاربرد کود آلی کیفیت خرفه را در مقایسه با کود شیمیایی افزایش داده و تجمع نیترات این محصول را کاهش می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** سبزی تازه، نیترات، کود مرغی، خرفه



## اثر کیتوزان بر فعالیت آنزیم آنتی اکسیدان، پرولین و محتوای مالون دی آلدئید در گیاهان *Triticum aestivum* L. و *Zea mize L.* تحت شرایط تنش شوری

لیدا شمس پیکانی و مژگان فرزانی سپهر \*

گروه زیست شناسی، دانشکده کشاورزی، واحد ساوه، ساوه، ایران

\* عهده دار مکاتبات: [mfsepehr48@gmail.com](mailto:mfsepehr48@gmail.com)

### چکیده فارسی

دو گیاه گندم و ذرت هر دو حساسیت به تنش شوری دارند شوری یک مشکل اساسی است که کشاورزان امروز با آن مواجه هستند. در مطالعه حاضر اثر کیتوزان، یک الیسیستور زیستی تحت تنش شوری بر روی پارامترهای رشد و نشانگرهای بیوشیمیایی در دانه رسته‌های ذرت و گندم بررسی شد. بذر گیاهان گندم و ذرت با کیتوزان ۰.۲۵٪، ۰.۵۰٪ و ۰.۷۵٪ قبل از کاشت تیمار شده و سپس تحت تنش شوری با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی مول تحت فوتوپریود ۱۶ ساعت و در دمای  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  در طی ۷ روز قرار گرفتند. سپس پارامترهای رشد وزن ریشه و ساقه گیاهچه‌ها ثبت شد. مارکرهای بیوشیمیایی شامل فعالیت کاتالاز و پراکسیداز و پروتئین‌های پروتئین و پروتئین مالون دی آلدئید در روز هفتم از آزمایشات اندازه گیری شد. تفاوت معنی داری در ارتباط با پارامترهای رشد در غلظت‌های بالای کیتوزان در مقایسه با گیاهان کنترل تحت تنش شور مشاهده شد. فعالیت کاتالاز و پراکسیداز و محتوای پروتئین تحت استرس شوری افزایش یافت و کیتوزان در غلظت بالا باعث کاهش فعالیت کاتالاز و پراکسیداز شد. استرس شوری باعث پراکسیداسیون چربی و تجمع مالون دی آلدئیدی می شود در حالی که کیتوزان باعث کاهش غلظت مالون دی آلدئیدی گیاهان در تنش شوری می شود. سنتز پروتئین با افزایش غلظت کیتوزان به طور معنی داری افزایش یافت. به طور کلی، پارامترهای رشد هر دو دانه رست بهبود یافته و اثرات نامطلوب شوری در هنگام کاشت دانه با کیتوزان کاهش می یابد. استفاده از کیتوزان در غلظت‌های پایین فعالیت آنزیم آنتی اکسیدان و پرولین را افزایش داده و انباشت MDA را کاهش می دهد. در نتیجه، کیتوزان با یک دوز مناسب، عملکرد رشد و نوسانات نشانگر بیوشیمیایی تحت تنش شوری را بهبود می بخشد.

**کلمات کلیدی:** کیتوزان، شوری، ذرت، گندم، آنزیم‌های آنتی اکسیدان، پرولین، مالون دی آلدئید، رشد