



## بررسی تحمل به شوری دو رقم انجیر بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی در شرایط درون شیشه-ایی

نجمه مداحی نسب<sup>۱</sup>، غلامعباس محمدی<sup>۲</sup>، فاطمه زهرا امیرمحمدی<sup>۳\*</sup>، معصومه وکیلی قرطاول<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

<sup>۲</sup>گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

\*نویسنده مسئول: [fz\\_amirmohamadi@mail.um.ac.ir](mailto:fz_amirmohamadi@mail.um.ac.ir)

### چکیده

تنش شوری بعنوان یکی از مشکلات اساسی کشاورزی است که عملکرد محصول‌های کشاورزی را کاهش می‌دهد. این مطالعه به منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری (۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار کلرید سدیم) در شرایط درون شیشه‌ایی بر دو رقم انجیر (کشکی و رنو)، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی انجام شد. در تنش شوری ۱۲۰ میلی مولار، طول شاخساره و ریشه، وزن تر و خشک، سطح برگ و تعداد برگ بیشترین کاهش را نشان داد. نتایج نشان داد که رقم کشکی نسبت به رقم رنو از تحمل بیشتری نسبت به تنش شوری برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** انجیر، تحمل به شوری، رقم رنو، رقم کشکی، کشت بافت

### مقدمه

تنش شوری بعنوان یکی از مشکلات اساسی کشاورزی که عملکرد محصول را کاهش می‌دهد. مهمترین عوامل شوری تدریجی خاک عبارتند از: استفاده از آب های زیر زمینی شور و آب های آبیاری کم کیفیت، لایه های حاوی نمک در خاک و بهره برداری نادرست از کودهای شیمیایی در کشاورزی است. قسمت‌های زیادی از خاک کشور به دلیل کمبود ذخایر آبی و نامساعد بودن شرایط آب و هوایی، شامل اراضی شور و نیمه شور هستند. اصلاح این قبیل خاک ها نیاز به سرمایه گذاری های کلان و اعمال روش‌های صحیح در زمینه مدیریت آب و خاک دارد (میرمحمدی میبیدی و قره یاضی، ۱۳۸۱). براساس گزارش فائو بیش از ۴۰٪ از اراضی تحت آبیاری ایران در معرض شوری ثانویه قرار دارند. وسعت خاک های شور در ایران حدود ۲۴ میلیون هکتار است که معادل ۱۵٪ از اراضی کشور می باشد. در خاک های ایران آنیون غالب کلرید و کاتیون غالب نیز سدیم است، بنابراین نمک ها بیشتر از نوع کلرید سدیم هستند (الخطیب و همکاران، ۱۹۹۳).

انجیر با نام علمی *Ficus carica* L. از خانواده Moraceae است. انجیر گیاهی خشکی پسند که عمدتاً بصورت دیم کشت می‌شود. با توجه به تداوم خشکسالی‌های اخیر، برای تولید پایدار و همچنین به منظور افزایش میزان تولید انجیر در کشور، گسترش کشت انجیر در سایر نقاط ضروری به نظر می‌رسد. از اینرو، بررسی میزان تحمل به شوری و همچنین انتخاب بهترین پایه‌های متحمل به شوری، انجام پژوهش های علمی در این زمینه امری ضروری است. استفاده از کشت درون شیشه ای در این پژوهش از آن جهت اهمیت دارد که می توان عوامل محیطی تاثیر گذار بر آزمایش ها را کنترل کرد نتایج به دست آمده بطور عمده تاثیر تیمارهای شوری اعمال شده بر دانهال ها می باشد. همچنین استفاده از کشت درون شیشه ای باعث می شود فضای کمتری برای پژوهش نیاز باشد و غربالگری روی تعداد بسیار زیادی از دانهال ها در فضای محدودتری و در زمان کوتاه تری انجام پذیرد (فارسی و ذوالعلی، ۱۳۸۷). هدف از انجام این پژوهش، بررسی تنش شوری روی دانهال های دو رقم انجیر، رنو و کشکی و مشخص کردن میزان تحمل به شوری دانهال های این ارقام است.

### مواد و روش‌ها

#### مواد گیاهی

برای انجام تنش شوری، از بذر و دانهال‌های درون شیشه‌ایی دو رقم کشکی و رنو استفاده شد. پس از جوانه زنی بذر ها و رسیدن دانهال‌ها به مرحله ۸ برگ کامل، دانهال های یکسان از نظر طول و وضعیت ظاهری، انتخاب شدند و برای اعمال



تیمارهای شوری از محیط کشت موراشیک و اسکوگ بهینه شده، همراه با غلظت های مختلف نمک غلظت های ۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار نمک NaCl استفاده شد.

**اندازه گیری صفات مورفولوژیک (طول ساقه و ریشه، سطح برگ، تعداد برگ، وزن تر و وزن خشک شاخساره و ریشه)**

طول نسبی ساقه و ریشه توسط خط کش اندازه گیری شد. تعداد برگ از طریق شمارش برگ ها انجام گرفت. سطح برگ به وسیله دستگاه  $\Delta$  T Device leaf area meter ساخت کشور انگلستان انجام گرفت. وزن تر اندام های هوایی و ریشه دانهال ها بعد از گذشت ۲۰ روز از اعمال تنش شوری به وسیله ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد.

## آنالیز آماری

تیمارهای مورد استفاده در آزمایش کشت بافت شامل ۴ سطح شوری و ۲ رقم انجیر به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با ۵ تکرار و در هر تکرار ۲ دانهال، انجام شد. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و میانگین داده ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵٪ انجام شد.

## نتایج و بحث

### علائم ظاهری بعد از اعمال تنش در شرایط کشت بافت

۴ روز بعد از اعمال تنش های شوری، علائم در تیمارهای ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار هر دو رقم به صورت سوختگی در حاشیه و نوک برگ شروع شد و به تدریج ظرف مدت ۲۰ روز تمام سطح برگ را در بر گرفت اما شدت علائم در رقم 'کشکی' کمتر بود به طوری که در تیمار ۱۲۰ میلی مولار تعدادی از دانهال ها زنده ماندند هر چند که فقط دارای چند برگ بسیار کوچک بودند. در تیمار ۴۰ میلی مولار علائم به صورت کاهش و توقف رشد دانهال ها و همچنین سوختگی های حاشیه و نوک برگ ها نمایان بود. در تیمار شاهد هیچ گونه علائمی دیده نشد و دانهال ها به رشد خود ادامه دادند.

### اثر شوری بر تعداد برگ و سطح برگ

نتایج مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده در دو رقم انجیر در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان داد با افزایش غلظت نمک در محیط کشت تعداد برگ دانهال های هر دو رقم انجیر به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱)، تا حدی که در تیمار ۱۲۰ میلی مولار فقط ۲ یا ۳ برگ بسیار کوچک در هر دانهال وجود داشت. گسترش برگ ها بعد از اینکه گیاه در معرض شوری قرار گرفت کاهش یافت. وقتی سرعت زوال برگ ها بیش از سرعت گسترش آن ها باشد به دلیل کاهش سطح برگ و کاهش فتوسنتز مقدار مواد کربوهیدراتی گیاه نیز کاهش می یابد و با ادامه روند کاهش سطح برگ، بنیه گیاه به تدریج ضعیف خواهد شد، این مسئله ابتدا با نکروزه شدن برگ ها نمود می یابد که عموماً این نکروزه شدن با زرد شدن برگ ها همراه است. کاهش تعداد برگ ها از جمله دلایلی است که برای کاهش شاخص سطح برگ در گیاهان در معرض شوری بیان شده است. خسارت به بافت های فتوسنتزی و کاهش تبادلات گازی برگ ها به علت همبستگی میان غلظت یون ها در بافت برگ و سرعت تبادل  $CO_2$  نیز به عنوان یکی از دلایل موثر در کاهش سطح برگ است. همچنین کاهش فشار تورژسانس لازم جهت توسعه سلولی و کاهش پتانسیل آب برگ در کاهش میزان سطح برگ موثر است (گبر و همکاران، ۲۰۰۴). (لوزاف و برنستن، ۱۹۹۸؛ گالشی و همکاران، ۱۳۸۸).



جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده در دو رقم انجیرمورد مطالعه تحت شرایط تنش شوری

رقم	غلظت نمک (mM)	تعداد برگ	سطح برگ (cm <sup>2</sup> )	طول ساقه (cm)	طول ریشه (cm)	وزن شاخساره (gr)	تر وزن شاخساره (gr)	وزن خشک شاخساره (gr)	وزن تر ریشه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)
۰	۹/۷۰a	۸/۷۴a	۸/۵۲a	۶/۶۵a	۳/۹۰a	۱/۱۷a	۲/۸۳a	۰/۹۶a		
۴۰	۷/۰۰b	۶/۵۴b	۷/۶۲b	۵/۷۱b	۲/۹۷b	۰/۸۹bc	۲/۳۰b	۰/۷۸b		
۸۰	۵/۳۰c	۳/۵۵d	۳/۸۳c	۳/۱۰d	۲/۷۵c	۰/۸۲c	۱/۵۴c	۰/۵۲c		رونو'
۱۲۰	۳/۶۰d	۲/۷۳de	۲/۴۰d	۰/۹۳e	۱/۸۷e	۰/۵۶e	۰/۶۰e	۰/۲۰e		
۰	۹/۷۰a	۹/۰۹a	۸/۵۵a	۵/۶۲b	۴/۱۰a	۱/۲۳a	۲/۶۹a	۰/۹۱a		
۴۰	۷/۸۰b	۶/۵۹b	۶/۸۷b	۴/۰۵c	۳/۳۳b	۰/۹۹b	۱/۸۴c	۰/۶۲c		
۸۰	۵/۰۰c	۴/۵۶c	۳/۶۵c	۲/۸۷d	۲/۳۷d	۰/۷۱d	۱/۱۶d	۰/۳۹d		کشکی'
۱۲۰	۲/۹۰d	۲/۵۸e	۱/۳۷d	۰/۶۶e	۱/۷۷e	۰/۵۳e	۰/۵۵e	۰/۱۹e		

### اثر تیمارهای مختلف شوری بر طول ساقه و ریشه در کشت بافت انجیر

نتایج اثر تیمارهای شوری دو رقم انجیر نشان داد با افزایش غلظت نمک در محیط کشت، میزان رشد ساقه در هر دو رقم کاهش معنی داری داشت (جدول ۱). رشد ساقه در تیمار شاهد با میانگین ۸/۵۳cm بیشترین میزان و در تیمار ۱۲۰ میلی مولار نمک با میانگین ۱/۸۸cm کمترین میزان بود. رشد اندام های رویشی به افزایش نمک حساس است. ثابت شده است با افزایش تنش شوری میزان جذب آب و عناصر غذایی به خصوص جذب پتاسیم و کلسیم به میزان زیادی کاهش می یابد و میزان کلسیم محلول در بافت ها کم می شود و همین امر باعث کاهش رشد و توسعه سلولی و در نتیجه کاهش سطح برگ و کاهش رشد شاخساره خواهد شد (لاوچی و همکاران، ۲۰۰۷). کاهش میزان جذب کلسیم در شرایط شوری می تواند باعث اختلال در یکپارچگی غشاء سلولی و ممانعت از تشکیل و رشد دیواره سلولی شود و رشد ریشه و شاخساره را محدود می نماید. تنش شوری شدید سبب افزایش غلظت سدیم در نواحی رشد ریشه و در نتیجه کاهش جذب پتاسیم خواهد شد. همچنین در هنگام تنش شوری پتانسیل آب، در محیط اطراف ریشه کاهش یافته و گیاه برای غلبه بر کاهش پتانسیل ایجاد شده و جذب آب از محیط نیازمند صرف انرژی است در نتیجه مقدار زیادی از انرژی گیاه صرف جذب آب و عناصر غذایی می شود و همین امر سبب کاهش رشد شاخساره و ریشه خواهد شد (کرامر، ۲۰۰۲).

### اثر تیمارهای مختلف شوری بر وزن تر و خشک شاخساره در کشت بافت انجیر

با افزایش شوری محیط کشت، به طور کلی وزن تر و وزن خشک شاخساره در هر دو رقم به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱). بیشترین میزان وزن تر شاخساره در تیمار شاهد با میانگین (۴/۰۰) سانتی متر طول شاخساره مشاهده شد که تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشت و کمترین میزان وزن تر شاخساره با میانگین (۱/۸۲) در تیمار ۱۲۰ میلی مولار مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین صفت وزن خشک نشان داد که بیشترین میزان وزن خشک ریشه در تیمار شاهد با میانگین ۵۰/۳۷ گرم و کمترین میزان وزن خشک ریشه در تیمار ۱۵ dSm<sup>-1</sup> با میانگین ۱۹/۲۵ گرم، مشاهده شد. به نظر می رسد جلوگیری از توسعه و رشد سلولی ناشی از کاهش فشار تورژسانس، کاهش جذب آب و همچنین ریزش برگ ها از عوامل



کاهش وزن تر گیاه باشند. کاهش وزن ماده خشک به دلیل کاهش رشد گیاهی، بسته شدن روزنه‌ها و متعاقب آن کاهش فتوسنتز، پیری و ریزش برگ‌ها است (بات و همکاران، ۲۰۰۵).

## منابع

- فارسی، م و ج، ذوالعلی. (۱۳۸۷). اصول بیوتکنولوژی گیاهی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۹۵ صفحه.
- فقیه، ح. و ثابت ج. سروستانی. (۱۳۸۰). انجیر کاشت داشت برداشت. نشر راهگشا. ۲۹۲ صفحه.
- گالشی، س.، ب. ترابی، ق. رسام، ع. راحمی کاریزی، و برزگر. ا. (۱۳۸۸). تنش و مدیریت آن در گیاهان. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۳۰۸ صفحه.
- میرمحمدی میبیدی، ع.م. و ب. قره یاضی. (۱۳۸۱). جنبه های فیزیولوژیک به نژادی تنش شوری گیاهان. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۷۴ صفحه.
- Ahmad, I and S.J. Wainwright., (1977). Tolerance to salt, partial anaerobiosis, and osmotic stress in *Agrostis stolonifera*. New. Phytol. 79: 605-612
- Al-Khatib, M., T. Mcneilly and J.C. Collins., (1993). The potential of selection and breeding for improved salt tolerance in lucerne (*Medicago sativa* L.). Euphytic, 65: 43-51
- Bhatt, R. M., and Srinivasa Rao N.K., (2005). Influence of pod load on response of okra to water stress. Indian. J. Plant Physiol, 10: 54-59.
- Cramer, G., (2002). Sodium-calcium interactions under salinity stress. Salinity. Environ. Plants. Molecules, 205-227.
- Lazof, D and N. Bernstein., (1998). The NaCl-induced inhibition of shoot growth: the case for disturbed nutrition with special consideration of calcium nutrition. Advan. Bot. Research. 29: 113-118.
- Thomas, D.S., and N.J. Middleton., (1993). Salinization: New perspectives on a major desertification issue. J. Arid Environ. 24: 95-105.
- Lauchli, A. and S.R. Grattan., (2007). Plant Growth and Development under Salinity Stress. Plant Physiol. Biochem. 43: 909-930.
- Gebauer, J., K. El-siddig., A.A. Salih and G. Ebert., (2004). 'Tamarindus indica' L. Seedlings are moderately Salt tolerant when exposed to NaCl-induced salinity. Sci. Hort. 103: 1-8.

## Study of Salinity Stress on Some morphological Responses of two Fig varieties in vitro condition

Najmeh Maddahinasab<sup>1</sup>, Gholamabbas Mohammadi<sup>2</sup>, Fatemehzahra Amirmohammadi<sup>\*3</sup>, Masoumeh Vakili-ghartavol<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Department of Horticulture Faculty, of Agriculture Islamic Azad University of Jiroft, Iran

<sup>3,4</sup> Department of Horticulture Faculty, of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad Iran

\*Corresponding Author: fz\_amirmohamadi@mail.um.ac.ir

### Abstract

Salinity Stress is one of the main problems of the agriculture reduced productive yield. To investigate the effects of different salinity levels (0, 40, 80 and 120 mM NaCl) on two fig varieties ('Kushki' and 'Rounou'), an experiment was performed as factorial based on completely randomized design. the results showed that by increasing the concentration of NaCl in the medium, shoot and root length, fresh and dry weight, leaf area and leaf number was reduced. According to the findings, the 'Kushki' to the 'Rounou' tolerance to salt stress was greater.

**Keywords:** Fig, Kushki, Rounou, Salt stress, Tissue culture