

## تاثیر پایه *Solanum pimpinellifolium* در تعدیل اثرات شوری بر گوجه فرنگی رقم مانی میکرو (*Solanum lycopersicum* cv. Money maker)

جابر پناهنده<sup>۱\*</sup>، سودا رشیدی<sup>۲</sup>، صاحبعلی بلندنظر<sup>۱</sup>، جاوید عمارت پرداز<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۴ تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۳۱

۱- دانشیار و استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

\*مسئول مکاتبه: Email: panahandeh@tabrizu.ac.ir

### چکیده

برای بررسی تاثیر استفاده از گونه وحشی به عنوان پایه در گیاهان پیوندی بر تحمل به شوری گوجه فرنگی رقم مانی میکرو، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه سطح مختلفی از شوری حاصل از کلرید سدیم با غلظت های صفر، ۴۰ و ۸۰ میلی مولار به همراه محلول هوگلند در شرایط کشت هیدروپونیک با بستر پرلایت در گلخانه هیدروپونیک گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز صورت گرفت، که در این آزمایش گوجه فرنگی زراعی رقم مانی میکرو به عنوان یک رقم حساس به شوری (پیوندک) با پیوند روی دو اکسی-شن از گونه وحشی پمپینلیفولیوم (پایه) و به همراه رقم مانی میکرو بدون پیوند و نیز گیاهان خودپیوندیمانی میکرو مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش شوری تاثیر منفی بر میزان سطح برگ و عملکرد و تعداد کل میوه برداشتی از گوجه فرنگی مانی میکرو داشته است که در این میان مانی میکرو پیوندی روی پایه های پمپینلیفولیوم بهترین عملکرد را در شرایط مختلف شوری از خود نشان دادند. همچنین در بالاترین غلظت شوری کمترین مقدار سدیم در ترکیبات پیوندی پمپینلیفولیوم مشاهده گردید. استفاده از پایه های پیوندی گونه پمپینلیفولیوم نسبت به گیاهان غیر پیوندی و خود پیوندی رقم مانی میکرو در شرایط شوری نتایج بهتری را نشان داد و در شوری ۸۰ میلی مولار کلرید سدیم در مقایسه با گیاهان غیر پیوندی ۶۹٪ افزایش عملکرد داشتند.

واژه های کلیدی: ارقام وحشی، گیاهان پیوندی، خود پیوندی، عملکرد میوه، هیدروپونیک

## Impact of *Solanum pimpinellifolium* as Rootstock in Amelioration of Salinity Effects in Tomatoes (*Solanum lycopersicum* cv. Money maker)

Jaber Panahandeh<sup>1\*</sup>, Sevda Rashidi<sup>2</sup>, Sahebali Boland Nazar<sup>1</sup>, Javid Emarat Pardaz<sup>3</sup>

Received: January 24, 2019 Accepted: May 21, 2019

1- Graduate Student, Dept. of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2- Assoc. Prof., Prof., of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

3- PhD of Agronomy, Crop Physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

\*Corresponding Author Email: Email: panahandeh@tabrizu.ac.ir

### Abstract

In order to investigate the effect of using wild species as a rootstock in grafting plants on salinity tolerance in tomato, a factorial experiment in a randomized complete block design were conducted. The first factor was grafting including Money maker non-grafted (M), Money maker self-grafted (M+M), Money maker grafted on *S. pimpinellifolium* LA0722 (M+P1) and Money maker grafted on *S. pimpinellifolium* LA 2184 and the second factor was three concentration of NaCl including the 0, 40 and 80 mM along with Hogland nutrient solution that were applied to tomato in the hydroponics greenhouse, Department of Horticulture, University of Tabriz. The results showed that the increasing salinity had a negative effect on leaf area and yield, and total fruit number in tomato cv. Money maker, the use of *S. pimpinellifolium* as rootstock showed the best performance under different salinity conditions. Also, in the highest salinity concentration, the lowest sodium content was observed in the plants grafted on *S. pimpinellifolium* LA0722. The results indicate that, use of *pimpinellifolium* as rootstock in 80mM NaCl level had 69% higher fruit yields than the non and self-grafted Money maker plants.

**Keywords:** Fruits Yield, Grafting Plants, Hydroponic, Self-Grafted, Wild Types

### مقدمه

محصولات کشاورزی بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک جهان می باشد. بخش عمده ای از اراضی کشور ما در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده که با محدودیت آب و در خطر شوری قرار دارد (فرناندز و همکاران ۲۰۰۲).

کشت گلخانه ای به علت برخورداری از مزایای مهمی نظیر صرفه جوئی در نهاده های اولیه، امکان کنترل عوامل موثر در تولید و در نتیجه عرضه محصولات با کیفیت بالا در سال های اخیر مورد توجه زیاد قرار گرفته است (بلیس و همکاران ۱۹۸۹). استفاده از آبهای با کیفیت پایین تا متوسط در مناطقی که سایر امکانات و شرایط

گوچه فرنگی (*Solanum lycopersicum* Mill)

یکی از محصولات مهم کشاورزی بوده که سطح زیر کشت و تولید بالایی را در کشور به خود اختصاص داده و خصوصا در سال های اخیر با استفاده از تکنیکهای تولید خارج از فصل نظیر گلخانه ها و تونل های پلاستیکی تولید آن افزایش چشمگیری داشته است بطوریکه گوچه فرنگی با بیش از ۶ میلیون تن تولید سالانه و سهم ۳۴ درصدی از کل تولید سبزی کشور رتبه اول تولید در این بخش را دارا می باشد (بی نام ۲۰۱۳). شوری یکی از مسائل مهم و تهدید کننده تولید

(سولانوم پمپینلیفولیوم) بعنوان پایه در تعدیل اثرات شوری در کشت هیدروپونیک و گلخانه‌ای گوجه فرنگی رقم مانی میکر صورت گرفته است.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در ۴ تکرار به صورت سیستم هیدروپونیک در گلخانه هیدروپونیک گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام گرفت. در این آزمایش از گوجه فرنگی زراعی (*Solanum lycopersicum* Mill.) رقم مانی میکر، یک رقم حساس به شوری به عنوان پیوندک (M) و همچنین به عنوان پایه به صورت گیاه خود پیوندی (M-M) و دو اکسی‌شن از گونه وحشی پمپینلیفولیوم (*S. pimpinellifolium* 1-LA) (0722) و (*S. pimpinellifolium* 2-LA 2184) به عنوان پایه در ترکیبات پیوندی مورد استفاده قرار گرفت. بذر اولیه این اکسی‌شن‌ها از مرکز منابع ژنتیکی گوجه فرنگی واقع در دانشگاه کالیفرنیا دریافت شده بود. بذرهای مربوط به پایه و پیوندک‌ها در سینی‌های تولید نشا ریشه‌تویی که بستر آن حاوی مخلوطی از پرلایت با پیت موس با نسبت ۱:۲ بود کشت شدند. بذر ارقام وحشی پمپینلیفولیوم، به علت متفاوت بودن قدرت رشد بذرها برای اینکه در زمان پیوند اندازه قطر ساقه‌ها مشابه باشند ۱۰ روز زودتر از رقم مانی میکر کشت شدند. سینی‌ها پس از کشت کاملاً آبیاری شده و در گلخانه تحت شرایط نوری مناسب قرار گرفتند. پس از سبز شدن کامل و ظاهر شدن اولین برگ حقیقی، نشاها با محلول غذایی ۱/۲ هوگلدن آبیاری شدند. حدود یک ماه بعد از کشت بذور، گیاهان به اندازه مطلوب پیوند رسیده و ترکیبات پیوندی لازم با پیوند نمودن پیوندک‌های رقم مانی میکر به روش پیوند اسکنه بر روی نشاهای جوان پایه انجام گرفت، بدین ترتیب که پایه از پایین ناحیه اپی کوتیل سربردار شده و شکافی در پایه ایجاد می‌شد، سپس پیوندک واجد ۲-۳ برگ به شکل اسکنه برش داده و در شکاف پایه قرار می‌گرفت. محل پیوندی حاصل با

مناسب برای احداث و بهره‌برداری از گلخانه و تولید محصول موجود باشد یکی از گزینه‌هایی است که در صورت عملی شدن آن امکان احداث و بهره‌برداری از گلخانه را در این شرایط مهیا می‌سازد. کما اینکه در برخی مناطق با استفاده از آبهای شور (دریا) و افزودن برخی دیگر از نمک‌های غذایی بصورت آبکشت به تولید سبزیها می‌پردازند (رش ۲۰۱۳). روشن است که محصولی که قرار است کشت شود باید تحمل کافی به این شرایط داشته باشد و یا به طریقی این قابلیت در آن القا شود.

استفاده از تکنیک پیوند در محصولات سبزی و صیفی در ابتدا با هدف کاهش خسارات ناشی از بیماریهای خاکزاد توسعه پیدا کرد (بیلز و همکاران ۱۹۸۹؛ سینگ و همکاران ۲۰۱۷). اما امروزه در سبزیهای میوه (سولاناسه و کوکوربیتاسه) با بهره‌گیری از پایه پیوندیهای مناسب از پیوند در جهت افزایش تحمل به شوری و خشکی (وایت و کاستیلو ۱۹۸۹)، افزایش رشد و عملکرد محصول، طولانی کردن دوره برداشت به طور فزاینده‌ای مورد توجه بوده و در حال گسترش می‌باشد (کوبوتا و همکاران ۲۰۰۸، فلوروز ۲۰۰۴).

امروزه پایه‌های ویژه‌ای جهت اهداف گوناگون از جمله غلبه بر بسیاری از تنش‌های زیستی و غیر زیستی در جهان معرفی شده است ولی اثرات متقابل پایه‌ها با پیوندک‌های مختلف، متفاوت بوده و برای دستیابی به ترکیبات پیوندی مناسب نیاز به تحقیقات گسترده می‌باشد (دولی و ویلکینز ۱۹۹۱). استفاده از پایه‌های متحمل به شوری یکی از گزینه‌ها برای تولید گوجه فرنگی در مناطق مواجه با این تنش می‌باشد و در همین رابطه تعدادی پایه تجاری متحمل به شوری نیز شناسایی شده است (فرناندز و همکاران ۲۰۰۲). از طرفی گوجه فرنگی دارای خویشاوندان وحشی نیز می‌باشد که به دلیل پراکنش آنها در محدوده جغرافیایی نسبتاً وسیع برخی از آنها از تحمل بالایی به شوری نیز برخوردار هستند (کیورتر و همکاران ۲۰۰۶). این آزمایش به منظور ارزیابی تاثیر دو اکسی‌شن از گوجه فرنگی وحشی

از دستگاه سطح برگ سنج مدل LI-3100 Area Meter، همچنین اندازه گیری غلظت سدیم و پتاسیم نیز پس از هضم به روش نشر شعله ای، از دستگاه فلیم فوتومتر (۴۱۰) استفاده شد (طباطبائی ۲۰۰۹). پس از جمع آوری و مرتب کردن داده ها، تجزیه داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. مقایسه میانگین داده ها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱درصد و ۵ درصد انجام گردید. و نمودارها با برنامه کامپیوتری Excel رسم شدند.

### نتایج و بحث

#### عملکرد و تعداد میوه در بوته

تجزیه آماری داده ها نشان می دهد که استفاده از پایه های پیوندی مختلف در سطوح مختلف شوری و همچنین اثر متقابل هر دو فاکتور پایه پیوندی در شوری بر عملکرد میوه معنی دار می باشد (جدول ۲)، به طوری که با افزایش غلظت شوری عملکرد میوه کاهش یافته است و در بالاترین غلظت از شوری ۸/۱ dS/m، بیشترین عملکرد میوه در ترکیبات پیوند شده بر پایه های پمپینلیفولیوم مشاهده گردید و ترکیبات خودپیوندی و بدون پیوند مانی میکر، در چنین غلظت هایی از شوری کاهش عملکرد شدید از خود نشان دادند (شکل ۱). عملکرد یکی از ملاحظات مهم در پیوند سبزی ها می باشد به طوری که در سبزیها غالباً تمایل به استفاده از پایه و پیوندک قوی به منظور دستیابی به افزایش طول دوره برداشت و عملکرد بالا می باشد. با این حال اثرات متعددی از تاثیر پیوند بر عملکرد سبزی ها وجود دارد که می تواند ناشی از عوامل متعددی مانند مقاومت پایه ها به انواع تنش ها و یا برخی محدودیت های خاکی، تاثیر عوامل محیطی و اثرات متقابل پایه و پیوندک باشد. سیستم ریشه قوی و مقاوم پایه در گیاهان پیوندی باعث جذب بهتر آب و مواد غذایی حتی در شرایط تنش شوری می شود و در نتیجه ممکن است باعث افزایش عملکرد و افزایش وزن میوه شود.

گیره پیوندی و یا نخ های مخصوص بسته می شد. بعد از انجام عمل پیوند، به جهت نرم و علفی بودن بافت ها و تبخیر سریع از نشاهای پیوندی، نشاهای جوان در اتاقک ترمیم<sup>۱</sup> با رطوبت حدود ۹۰٪ - ۸۵ و دمای حدود ۲۵ درجه سانتی گراد به منظور افزایش گیرایی پیوند قرار داده شدند. حدود ۱۰ روز بعد از گرفتن پیوند، نشاها برای مقاوم سازی و عادت دهی آماده شدند. برای سازگاری نشاها با شرایط گلخانه، دمای بالا و رطوبت پایین، آنها را به زیر پوشش پلاستیکی انتقال داده و هر روز چندین ساعت پوشش پلاستیکی برداشته می شد. حدود یک هفته بعد گیاهان کاملاً با شرایط گلخانه سازگار شده، و پوشش پلاستیکی به طور کامل برداشته شد. به منظور انتقال نشاها به محل اصلی خود، ابتدا در کف گلدان ها به طور مساوی شن نخودی ( جهت انجام زهکشی) ریخته شد و سپس گلدانها تا نیمه با بستر کشت پرلایت پر شده، و نشاهای یکنواخت که در مرحله ی ۶ - ۵ برگی قرار داشتند، به داخل گلدان ها به تعداد یک عدد منتقل شده و مورد آبیاری قرار گرفتند. جهت تهیه محلول غذایی، مقدار لازم از نمک های مورد نظر با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شده و در مخزنی ۲۰۰ لیتری آماده گردید. از زمان تهیه محلول غذایی و همچنین هر هفته یکبار، pH محلول ها با استفاده از pH متر کنترل گردیده و با استفاده از اسید نیتریک pH در سطوح ۶/۵ برای تمامی تیمارها تنظیم می گردید. برای اعمال شوری از نمک کلرید سدیم استفاده شد و شوری در سطوح صفر، ۴۰ و ۸۰ میلی مولار NaCl به همراه محلول غذایی هوگلدن به گیاهان اعمال شد شوری بر اساس هدایت الکتریکی در تیمارهای مذکور به ترتیب برای ۲، ۴/۲ و ۸/۱ dS/m بود. تیمارهای شوری از مرحله گلدهی تا میوه دهی به مدت ۶۰ روز اعمال گردید (رومرو و همکاران ۲۰۰۰).

صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل:

عملکرد بوته، تعداد میوه کل در بوته، سطح برگ، غلظت سدیم و پتاسیم بود. به منظور اندازه گیری سطح برگ،

<sup>۱</sup> - Healing room

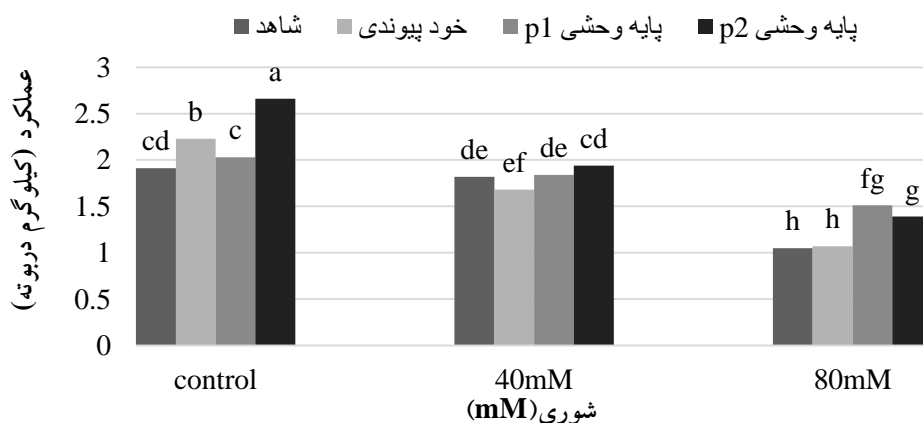
احتمال ۱ درصد معنی دار بوده و تیمار ۸/۳ نسبت به تیمار شاهد به علت کاهش تعداد میوه و وزن میوه، عملکرد کمتری داشت، همچنین عملکرد تک بوته در رقم حمرا پیوندی نسبت به رقم بدون پیوندی و رقم کوین پیوندی بیشتر بود که دلیل اصلی برتری عملکرد در رقم حمرا پیوندی را به افزایش وزن میوه ها نسبت دادند که با نتایج آزمایش حاضر مشابیهت دارد. در پژوهش صفر زاده و همکاران (۲۰۱۰) نیز افزایش شوری در دامنه صفر تا ۶۰ میلی مولار NaCl، باعث کاهش عملکرد و وزن تر میوه و تعداد کل میوه بوته گوجه فرنگی گردید.

مارتینز رودریگوز و همکاران (۲۰۰۸) عملکرد رقم مانی میکر بدون پیوند و پیوند شده روی دو پایه رادجا و پرا را در سطح شوری صفر، ۲۵ و ۵۰ میلی مولار کلرید سدیم مورد مقایسه قرار دادند از نظر عملکرد میوه در سطح شوری صفر و ۲۵ میلی مولار تفاوت معنی داری بین گیاهان پیوندی و غیر پیوندی وجود نداشت اما در شوری ۵۰ میلی مولار عملکرد گیاهان پیوندی بطور معنی داری بیشتر از مانی میکر غیر پیوندی بود.

فلورس و همکاران (۲۰۱۰) افزایش معنی داری در عملکرد رقم مانی میکر پیوندشده روی پایه های رادجا و پرا در مقایسه با گیاهان خود پیوندی در شوری ۵۰ میلی مولار کلرید سدیم گزارش کردند. همچنین آزمایشات تورهان و همکاران (۲۰۱۱) افزایش در عملکرد میوه گوجه فرنگی های پیوندی روی دو پایه تجاری آرنولد و بیوفرت در مقایسه با غیر پیوندیها را گزارش کردند.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها بیانگر این است که تیمار شوری ۸/۱ ds/m نسبت به تیمار شاهد کاهش عملکردی بیش از ۵۰ درصد را نشان می دهد که منجر به کاهش تعداد میوه در همه تیمار ها شده است و در این تیمار بیشترین تعداد میوه متعلق به پایه پمپینلیفولیوم (P1-0722) می باشد. کاهش تعداد گل و میوه در نتیجه شوری در گوجه فرنگی و تاثیر مثبت پایه های متحمل به شوری در تعدیل اثرات منفی شوری روی این صفت بیشتر توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (مارتینز رودریگوز و همکاران ۲۰۰۸).

جعفری و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که تاثیر سطوح مختلف شوری بر عملکرد بوته ها در سطح



شکل ۱- عملکرد بوته در پایه های پیوندی مختلف با غلظت مختلف شوری

ستون های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسه میانگین ها فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تاثیر پیوند و شوری بر تعداد و عملکرد میوه، سطح برگ، ارتفاع محتوی پتاسیم و سدیم برگ در گوجه فرنگی رقم مانی میکر

میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد میوه کل در بوته	عملکرد	غلظت پتاسیم	غلظت سدیم	سطح برگ
پایه پیوندی	۳	۶۵۹/۵۲۱**	۰/۳۸۷**	۷۱/۴۰۳**	۲۲/۷۲۳**	۴۹۵۴۸۵/۶۳۱**
شوری	۲	۷۲۳/۳۹۶**	۳/۶۷۹**	۱۰۵۵/۶۷۱**	۳۳۸۱/۵۶۸**	۱۲۷۳۳۱۹۸/۶۵**
پایه × شوری	۶	۷۵/۳۹۶**	۰/۱۵۷**	۸/۵۵۳**	۶/۳۲۳**	۳۳۷۶۵۴/۱۱۷**
اشتباه آزمایشی	۳۶	۱۹/۵۰۷	۰/۰۱۴	۲/۲۷۴	۱/۵۸۰	۳۸۷۰۵/۳۸۶
ضریب تغییرات	%	۱۱/۴۸	۶/۷۲	۵/۶۷	۵/۷۰	۸/۸۹

ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد میباشد.

بطوریکه در شوری متوسط (۴۰ میلی مولار) از نظر سطح برگ بین مانی میکر بدون پیوند و مانی میکر خود پیوندی تفاوت معنی داری دیده نمی شود (شکل ۳)، اما در شوری بالا (۸۰ میلی مولار) تفاوت در سطح برگ این دو ترکیب معنی داری می باشد.

#### غلظت پتاسیم

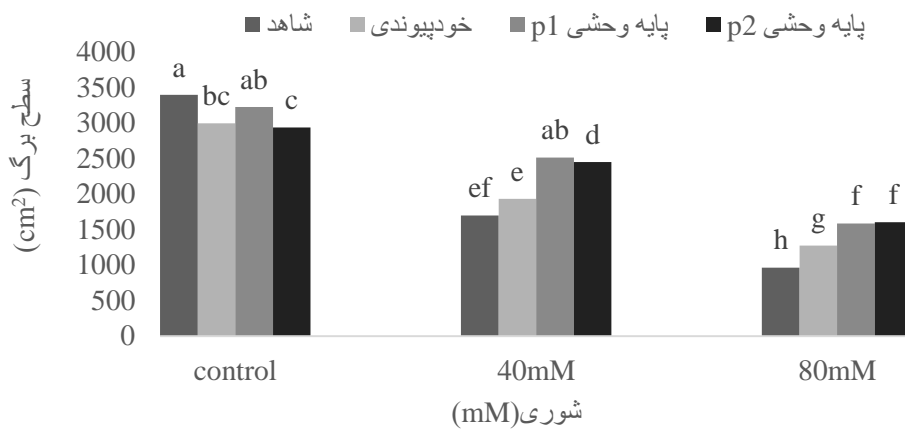
با توجه به جدول تجزیه واریانس داده ها (جدول ۲) مشاهده می شود که هر دو اثر ساده پایه پیوندی و اثر ساده شوری و اثر متقابل بین پایه و شوری در سطح احتمال ۱ درصد بر غلظت پتاسیم برگ معنی دار است. مقایسه میانگین تیمارها (شکل ۴) نشان می دهد که با افزایش شوری یک روند کلی در کاهش مقدار پتاسیم در تمام تیمارهای پیوندی وجود دارد به طوری که در شوری ۸۰ میلی مولار NaCl، در مجموع مقدار پتاسیم تقریباً به نصف کاهش یافته و کمترین مقدار پتاسیم نیز در رقم مانی میکر بدون پیوند دیده می شود. با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر پیوند و شوری، بیشترین غلظت پتاسیم در مانی میکر پیوندی بر پایه های پیمپینلیفولیوم و کمترین مقدار پتاسیم در رقم مانی میکر بدون پیوند در سطح شوری ۸۰ میلی مولار NaCl مشاهده شد.

پایه پیمپینلیفولیوم (P1- 0722) در شوری ۸۰ ملی مولار کلرید سدیم در مقایسه با گیاهان بدون پیوند و خود پیوندی مانی میکر ۶۹٪ عملکرد بیشتری تولید نمود این در حالیست که مارتینز رودریگوز و همکاران (۲۰۰۸) با کاربرد دو پایه متحمل به شوری شناخته شده یعنی ارقام "پرا" و "رادجا" بعنوان پایه برای رقم مانی میکر در شوری ۵۰ میلی مولار کلرید سدیم افزایش عملکرد ۳۵ درصدی را در مقایسه با گیاهان خود پیوندی گزارش نمودند.

#### سطح برگ

با توجه به نتایج حاصل از جدول مقایسه میانگین (جدول ۲)، اثر ساده پایه و شوری و همچنین اثر متقابل پایه در شوری روی سطح برگ معنی دار شده است. به طوریکه بیشترین میزان سطح برگ در سطح شوری کنترل و رقم مانی میکر بدون پیوند و کمترین میزان در همین ترکیب از نظر پیوند ولی در شوری ۸۰ میلی مولار دیده می شود.

اگر چه شوری شدید باعث کاهش قابل توجه در میزان سطح برگ نسبت به حالت شاهد شده اما پایه های پیوندی و حتی خود پیوندی مانی میکر باعث تعدیل اثرات مخرب شوری روی کاهش سطح برگ شده است.

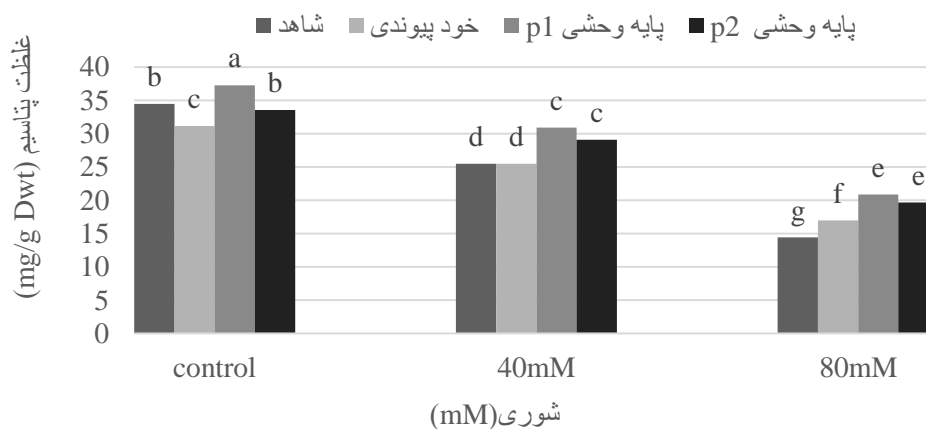


شکل ۳- سطح برگ در پایه های پیوندی مختلف با غلظت مختلف شوری

ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می باشند.

موجود در بخش هوایی خود را حفظ و یا افزایش دهند نه تنها می توانند از اثرات ناشی از بهم خوردن تعادل یونی جلوگیری نمایند بلکه می توانند با حفظ فشار تورژسانس به جذب آب در شرایط شوری نیز کمک نمایند. همچنین فرناندز و همکاران (۲۰۰۲) کاهش شیب غلظت پتاسیم با افزایش شوری به هنگام استفاده از پایه های مقاوم گوجه فرنگی را گزارش نموده است.

جعفری و همکاران (۲۰۱۲) با افزایش شوری، افزایش مقدار پتاسیم در پایه‌های پیوندی در رقم حمرا را گزارش کردند یکی از اثرات مخرب شوری در گیاهان به دلیل رقابت یونی  $Na^+$  با یون پتاسیم در جذب می باشد که منجر به کاهش جذب پتاسیم و بدنبالش اختلالات تغذیه‌ای و فیزیولوژیکی در نتیجه زیادی سدیم و کاهش پتاسیم در سلولها می‌شود بنابراین پایه‌هایی که بتوانند با وجود سدیم در ناحیه ریشه کماکان مقدار پتاسیم



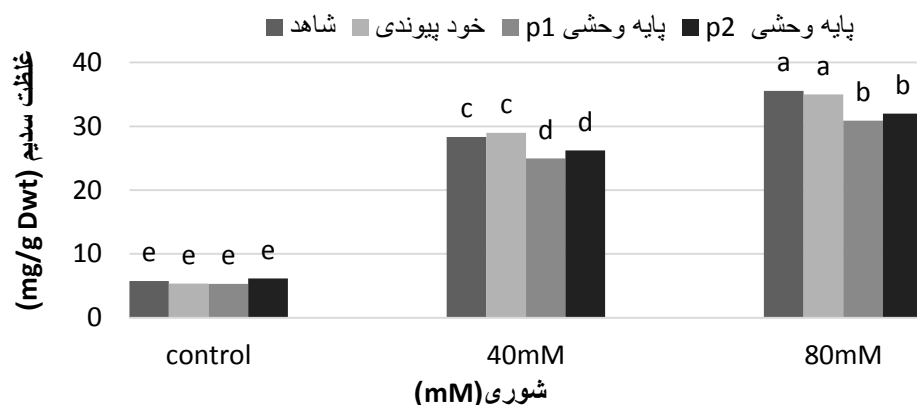
شکل ۴- غلظت پتاسیم در پایه های پیوندی مختلف با غلظت مختلف شوری

ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می باشند.

## غلظت سدیم

اثرات ساده پایه پیوندی و شوری همچنان اثر متقابل بین پایه پیوندی و شوری در سطح احتمال ۱ درصد بر غلظت سدیم برگ معنی دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل بین پایه و شوری بر میزان سدیم برگ (شکل ۵) بیشترین میزان سدیم را در ترکیب تیماری رقم مانی میکرو بدون پیوند و خود پیوندی در سطح شوری ۸۰ میلی مولار NaCl، و کمترین میزان سدیم در این سطح شوری مربوط به رقم مانی میکرو بر پایه وحشی پیمپینلیفولیوم (LA۰۷۲۲) و (LA۲۱۸۴) را نشان داد. در شوری شاهد بین تیمارها تفاوت معنی داری مشاهده

نشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت پایه مقاوم به شوری استفاده شده قابلیت جلوگیری از جذب املاح را نداشته و نمی تواند به عنوان یک پایه دافع نمک نقش داشته باشد. سایر پژوهش های انجام شده در این زمینه نیز قابلیت تحمل شوری بیشتر در پایه های پیوندی را به تحمل اثرهای یونی ناشی از شوری و نه به کاهش جذب یون ها، نسبت داده اند (اوستان و همکاران ۲۰۰۵، سانتا کروز و همکاران ۲۰۰۲). همین مسئله باعث گردیده تا با افزایش جذب املاح و متعاقب آن کاهش آب در قسمت های مختلف گیاه، کیفیت میوه ها، شیرینی و طعم آنها افزایش یابد (ساکاماتو ۱۹۹۹).



شکل ۵- غلظت سدیم در پایه های پیوندی مختلف با غلظت مختلف شوری

ستون های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسه میانگین ها فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند.

## نتیجه گیری کلی

با وجود اینکه گیاه گوجه فرنگی از جمله سبزیهای نسبتاً متحمل به شوری می باشد اما تمامی جنبه های رشد و نمو گیاه به دلیل بالا بودن غلظت نمک بکار رفته در آزمایش تحت تاثیر قرار گرفت یکی از دو اکسی شن از گونه سولانوم پیمپینلیفولیوم (LA۰۷۲۲) که در مطالعه حاضر بکار گرفته شدند نتایج

امید بخشی از برخی جنبه های مهم تعدیل و تحمل تاثیرات مضر شوری را آشکار کرد و نشان داد که ارزیابی ژرم پلاسما وحشی گوجه فرنگی می تواند به مراتب به ژنوتیپ های محتملتری منجر شود چرا که حدود ۱۳ گونه وحشی از گوجه فرنگی ها وجود دارند که از محدوده پراکنش جغرافیایی نسبتاً وسیعی نیز برخوردارند و در هر گونه ده ها اکسی شن در بانک های ژنی گوجه فرنگی نگهداری می شود.



## منابع مورد استفاده

- Agricultural statistics, 2013. Ministry of Agriculture Jihad, P.174. (In Persian).
- Biles CL, Martyn RD and Wilson HD, 1989. Ribozymes and general proteins from various watermelon cultivars and tissue types, Horticultural Science, 2(4):810-2.
- Caicedo A and Peralta I, BE, Labate JA. Stommel JR, Slade A and Kole C, 2013. Basic Information about Tomatoes and the Tomato Group. In Liedl Genetics, Genomics and Breeding of Tomato. CRC press.
- Cuartero J, Bolari MC, Asi, M J and Moreno V, 2006. Increasing salt tolerance in the tomato. Journal of Experimental Botany, 57(5). Pp.1045–1058.
- Dole JM. and Wilkines HF. 1991, Vegetative and reproductive characteristics of poinsettia altered by a graft-transmissible agent. Journal of the American Society for Horticultural Science, 116: 307-11.
- Estan MT, Martinez-Rodriguez MM, Perez-Alfocea, F, Flowers TJ, Bolarin MC, 2005. Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. Journal of Experimental Botany, 56. 703-712.
- Fernandez FG, Martinez NV, Cerda A, and Carvajal M. 2002, Water and nutrient uptake of Grafted tomato plants grown under saline conditions, Journal of Plant Physiology, 159: 899-905.
- Flores FB, Sanchez-Bel P, Estan MT, Martinez-Rodriguez MM, Moyano E, Morales B, Compos JF, GarciaAbellan JO, Egea MI, Fernandez-Garcia N, Romojaro F and Bolarin MC, 2010. The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. Scientia Horticulture, 125: 211-217.
- Flowers TJ, 2004. Improving crop salt tolerance. Journal of Experimental Botany, 55. 307- 319.
- Jafari P and Jalali AH, 2012. The use of grafting to improve salt tolerance of tomato in hydroponic conditions. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 3(11):67-76. (In Persian).
- Martinez V, Cerda A, and Fernandez FG. 2002, Salt tolerance of four tomato hybrids. Plant and Soil, 97:233-42.
- Kubota K, McClure MA, Kokalis-Burelle N, Bausher, M G, and Roskopf, E N. 2008. Vegetable Grafting: History, Use, and Current Technology Status in North America. HortScience, 46(10):1664-1669.
- Martinez-Rodriguez MT, Estan E, Moyano JO, Garcia-Abellan FB, Flores JF, Campos MJ, Alazani TJ, Flowers and MC, Bolarin, 2008. The effectiveness of grafting to improve salt tolerance in tomato when an excluder genotype is used as scion. Journal of Experimental Botany, 6(3): 392-401.
- Resh HM, 2013. Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower. CRC. Press, PP.551.
- Romero SD, Fraser JW, Kiano AC, Shipton N, Misawa W, Shuch and Bramely PM. 2000. Elevation of the provitamin a content of transgenic tomato plants. Nature Biotechnology. 18: 666-669.
- Safarzadeh Shirazi S, Ronaghi AM, Gholami AS, Zahedifar M, 2010. The Influence of salinity and nitrogen on tomato fruit quality and micronutrients concentration in hydroponic Culture. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 1(3):11-23. (In Persian).
- Sakamoto Y, Watanabe S, Nakashima T, and Okano K, 1999. Effect of salinity at two ripening stages on the fruit quality of single-truss tomato in hydroponics. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 74: 690-693.
- Santa-Cruz AM, Martinez-Rodriguez F Perez-Alfocea, R Romero-Aranda and MC Bolarin, 2002. The rootstock effect on the tomato salinity response depends on the shoot genotype. Plant Science, 162: 825-831.
- Singh H, Kumar P, Chudhari S, and Edelstein M. (2017). Tomato Grafting: A Global Perspective. HortScience, 52(10):1328–1336.

- Tabatabaee SJ. 2009. Principles of mineral nutrition of plants (theoretical and practical concepts) Tabriz University Press. 544 p. (In Persian).
- Turhan1 A, Ozmen1 N, Serbeci1 MS and Seniz V, 2011. Effects of grafting on different rootstocks on tomato fruit yield and quality. Horticulture Science. (Prague), 38.4: 142–149.
- White JW and Castillo JA, 1989. Relative effect of root and shoot genotypes on yield of common Bean under drought stress. Crop Science, 29: 360-2.