بررسی اثر تنش شوری و خشکی بر ویژگی‌های رشدی گل محمدی

یوسف احمدی*، مرتضی خوشخوی، حسن صالحی، سعید عشقی، اکبر کرمی
گروه آموزشی علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز
*نویسنده مسئول: ahmadi.y66@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر شوری و خشکی بر گل محمدی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در ۵ تکرار در گلخانه پژوهشی بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی شیراز اجرا شد. تیمارها شامل سه سطح آبیاری ۴، ۶ و ۸ روزه، سه سطح شوری ۰/۶، ۳ و ۶ دسی زیمنس بر متر و سه جمعیت گل محمدی میمند (استان فارس)، کاشان (استان اصفهان) و لاله‌زار (استان کرمان) بودند. نتایج نشان داد که جمعیت لاله‌زار کمترین تغییر را در سطح برگ، ارتفاع، شمار برگ و شاخه، وزن خشک شاخساره و ریشه نسبت به افزایش تنش شوری و خشکی داشت. از سوی دیگر دور آبیاری ۸ روزه و شوری ۶ دسی زیمنس بر متر سبب کاهش شدید ویژگی‌های رشدی شد. نتایج برهمکنش شوری، خشکی و جمعیت نشان داد که شمار برگ و شاخه با افزایش سطح شوری و خشکی در هر سه جمعیت به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. درصد کاهش شمار برگ و شاخه در سه جمعیت میمند، کاشان و لاله‌زار به ترتیب ۳۸/۷۸ ٪، ۳۶/۶ ٪، ۳۴/۳۷ ٪ برای شمار برگ و ۳۹/۱۲ ٪، ۳۶/۶ ٪، ۳۴/۳ ٪ برای شمار شاخه بود. وزن خشک شاخساره و ریشه با افزایش شوری و خشکی در هر سه جمعیت کاهش یافت. با توجه به اینکه جمعیت میمند تیمار شده با دور آبیاری ۴ روزه و شوری ۰/۶ دسی زیمنس بر متر بیشترین مقدار وزن خشک شاخساره و ریشه را داشت با افزایش فاصله آبیاری به ۸ روز یک‌بار و شوری ۶ دسی زیمنس بر متر بیشترین کاهش را در مقدار وزن خشک شاخساره و ریشه نشان داد درحالی‌که با افزایش تنش شوری و خشکی به بالاترین سطح جمعیت لاله‌زار کمترین کاهش را در مقدار وزن خشک شاخساره و ریشه داشت. بر اساس نتایج به دست آمده به‌احتمال می‌توان جمعیت لاله‌زار را نسبت به سایر جمعیت‌ها مقاوم‌تر به شوری و خشکی دانست.

کلمات کلیدی: گل محمدی، شوری، خشکی، جمعیت

مقدمه

یکی از شرایط دشوار محیطی که گیاهان با آن روبه‌رو هستند تنش شوری است که اغلب همراه با تنش خشکی می‌باشد. درک فیزیولوژی تحمل به شوری در گیاهان یک راه‌حل مؤثر برای از بین بردن مشکل شوری در خاک‌های زراعی و باغبانی است (Wahome *et al.*, 2001). ویژگی عمومی خاک‌های شور وجود غلظت‌های بالای نمک محلول است.شد. تنش خشکی و شوری از راه ایجاد تغییرهای تشریح[1]، ریخت‌شناسی[2]، فیزیولوژیک و زیست‌شیمیایی[3] بر جنبه‌های مختلف رشد و نمو گیاه تأثیر می‌گذارد، و شدت خسارت بستگی به طول مدت تنش و مرحله‌ی رشد گیاه دارد (Mittler, 2006). در شرایط سخت محیطی مانند شوری آب و خاک و کمبود منابع آب، تنها تعداد کمی از گونه‌های گیاهی قادر به ادامه زندگی می‌باشند زیرا این‌گونه گیاهان از راه تحمل شوری و خشکی و یا به‌وسیله سازگاری فیزیولوژیکی و یا آناتومیکی که منجر به کاهش تلفات آب و یا تحمل شوری می‌باشد خود را در برابر این‌گونه شرایط سخت حفظ می‌نمایند (جلیلی مرندی، ۱۳۸۹). Blum (۱۹۹۶) اظهار داشته است که خشکی یک تنش چند بعدی است که گیاهان را در سطوح مختلف سازمانی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

پژوهش‌های فراوانی نشان داده‌اند که افزایش شوری سبب کاهش در طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک‌ریشه، وزن خشک ساقه، درصد زیست‌توده، نسبت ساقه به ریشه، ارتفاع گیاه و سطح برگ می‌شود (Emdad and Fardad, 2000 و Mobasheri, 2011). در مطالعه‌ای میزان تحمل به شوری گل محمدی در سه سطح شوری ۱، ۲ و ۴ دسی زیمنس بر متر سنجیده شد و بیان شد که با افزایش سطح شوری سطح برگ، میزان محتوی نسبی آب برگ، کلروفیل برگ کاهش و مقدار

[1] .Anatomy
[2] .Morphology
[3] .Biochemical

IrHC2019

پرولین افزایش یافت (Ali *et al*., 2014). *Rosa damascena* Mill. در ایران به‌عنوان گل محمدی شناخته‌شده است (Kaul *et al*., 2009) و یکی از مهم‌ترین گونه‌های تیره Rosaceae می‌باشد. مناطق گسترده کشت این گل در ایران کاشان، فارس و کرمان می‌باشد (Nikbakht and Kafi, 2004). با توجه به اهمیت گل محمدی و اثرهای نامطلوب تنش خشکی و شوری، تلاش بر این است که با جمع‌آوری جمعیت‌های مختلف این گل از چند نقطه از کشور، تحمل به خشکی و شوری این گل تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، واقع در باجگاه (طول ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و عرض ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی) انجام گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با پنج تکرار اجرا شد. فاکتورها به‌صورت تنش شوری، خشکی و جمعیت بودند. شوری در سه سطح: شاهد (آب چاه با هدایت الکتریکی ۰/۶)، هدایت الکتریکی ۳ و ۶ دسی زیمنس بر متر بود (نگاره ۳-۱). جمعیت‌های گل محمدی مورد استفاده از سه منطقه میمند (استان فارس)، کاشان (استان اصفهان) و لاله‌زار (استان کرمان) تهیه شدند.

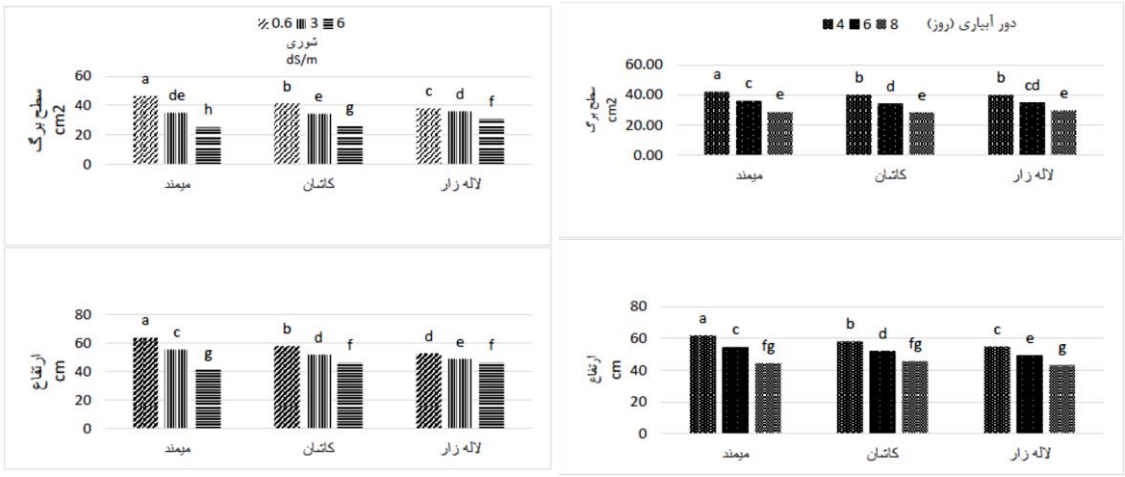
ویژگی‌های اندازه‌گیری شده

ارتفاع شاخه با استفاده از متر در آغاز و پایان آزمایش اندازه‌گیری و تفاوت آن‌ها محاسبه شد. سطح برگ به کمک دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (مدل Lpi210 ساخت کشور انگلستان) اندازه‌گیری شد. شمار شاخه و برگ‌ها در ۵ گیاه هر تیمار شمارش شد. وزن خشک‌ریشه‌ها و شاخساره در پایان آزمایش اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها به‌طور جداگانه در پاکت‌های کاغذی به مدت سه روز در دمای ۷۰ درجه سلسیوس خشک‌کن خشک و سپس با ترازوی دیجیتال وزن شدند. نتیجه‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS Inc., Cary, NC, USA. Version 9.1) واکاوی شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح ۵ ٪ با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که سطح برگ و ارتفاع گیاهان جمعیت میمند بیشتر از جمعیت‌های دیگر بود و با افزایش سطح شوری و خشکی، سطح برگ و ارتفاع در این جمعیت بیشتر کاهش را داشتند (شکل ۱). همچنین تیمار ۶ دسی زیمنس بر متر و دور آبیاری ۸ روزه بیشترین تأثیر را بر ارتفاع و سطح برگ داشت و به‌شدت آن‌ها را کاهش داد. سطح برگ گیاهان تیمار شده با شوری ۶ دسی زیمنس بر متر در جمعیت لاله‌زار نسبت به سایر جمعیت‌ها کمترین کاهش را داشت و در ارتباط با ویژگی ارتفاع نتایج یکسان با نتایج سطح برگ بود. در طول شروع و توسعه تنش شوری در یک گیاه، تمامی فرآیندهای عمده مانند نورساخت، ساخت پروتئین و سوخت‌وساز انرژی و لیپید زیر تأثیر قرار می‌گیرند. اولین پاسخ کاهش میزان گسترش سطح برگ، و پس‌ازآن توقف رشد در اثر تنش شدید است. رشد گیاه پس از تنش کاهش می‌یابد (Chaves *et al*., 2009). کاهش محتوای نسبی آب برگ، در نتیجه توقف رشد برگ (Banon *et al*., 2004)، کاهش تقسیم یاخته‌های برگ در اثر افزایش مقدار ابسایزیک اسید (Alves & Setter, 2004)، تأمین نشدن مواد نورساختی مورد نیاز برای رشد برگ و در نتیجه کاهش نورساخت (Pinheiro and Chaves, 2010) از مهم‌ترین دلیل‌های احتمالی کاهش سطح برگ بر اثر تنش خشکی به شمار می‌روند.

IrHC2019



شکل ۱- اثرهای تنش شوری (شکل سمت چپ) و تنش خشکی (شکل سمت راست) بر سطح برگ و ارتفاع سه جمعیت گل محمدی.
ستون‌های دارای یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ ٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

با افزایش فاصله آبیاری، سطح شوری و برهمکنش آن‌ها با هر سه جمعیت گل محمدی شمار برگ روند کاهش را نشان داد به‌گونه‌ای که دور آبیاری ۴ روز و تیمار شوری ۰/۶ دسی زیمنس بر متر در جمعیت لاله‌زار بیشترین شمار برگ و دور آبیاری ۸ روز و تیمار شوری ۶ دسی زیمنس بر متر در جمعیت میمند کمترین شمار برگ را نشان دادند (جدول ۱). با توجه به جدول ۲ بیشترین شمار شاخه در جمعیت لاله‌زار در دور آبیاری ۴ روز و سطح شوری ۰/۶ دسی زیمنس بر متر و کمترین آن در جمعیت میمند در دور آبیاری ۸ روز و تیمار شوری ۶ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. ریزش برگ در اثر کمبود آب و کاهش سطح تعرق از راهکارهای مقاومت گیاه در برابر خشکی می‌باشد. اگر تنش آب بعد از کامل شدن سطح برگ، رخ دهد، برگ‌های پیر شده می‌ریزند. این پدیده سبب افزایش سازگاری گیاه به خشکی می‌شود (Anjum *et al.*, 2011). تنش شوری مقدار انرژی لازم برای حفظ شرایط طبیعی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد ولی برای رشد گیاه و توسعه برگ‌ها، انرژی کمتری باقی می‌ماند (Zhu, 2002). از سوی دیگر، برای مقابله با تنش شوری و خشکی، گیاه شاخه‌های جانبی کمتری را تشکیل می‌دهد شاید بتوان کاهش رشد برگ و تشکیل شدن شاخه‌ها را به هورمون‌ها ربط داد چون با شروع تنش‌ها سطح هورمون ابسایزیک اسید در گیاه افزایش می‌یابد. البته افزایش این هورمون بیشتری جهت بسته نگه‌داشتن روزنه‌ها می‌باشد، ولی روی توسعه برگ و تشکیل شاخه‌های جانبی هم اثرگذار خواهد بود (Tuteja, 2007).

جدول۱- اثر برهمکنش شوری و سطح‌های آبیاری بر شمار برگ جمعیت‌های گل محمدی به کار رفته در آزمایش.

جمعیت	میمند			کاشان			لاله‌زار		
شوری / دور آبیاری	0/6	3	6	0/6	3	6	0/6	3	6
4	62/63d*	57/7fgh	51/37j	67/21ab	67/21ab	63/34cd	68/62a	65/8b	62/63d
6	58/76fg	51/01j	48/2k	62/98d	61/57de	57/35gh	65/45bc	62/63d	55/59hi
8	54/53i	49/25jk	38/34n	59/81ef	55/59hi	42/57m	61/22de	58/41fg	45/03l

* اعدادی که دستکم در یک حرف (حرف‌های کوچک مربوط به برهمکنش‌ها و حرف‌های بزرگ مربوط به اثرهای اصلی) مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند.

IrHC2019

جدول۲- اثر برهمکنش شوری و سطح‌های آبیاری بر شمار شاخه جمعیت‌های گل محمدی به کار رفته در آزمایش.

جمعیت	میمند			کاشان			لاله‌زار		
شوری / دور آبیاری	0/6	3	6	0/6	3	6	0/6	3	6
4	23/49d*	21/6fgh	19/26j	25/2ab	25/2ab	23/75cd	25/73a	24/67b	23/49d
6	22/03fg	19/13j	18/07k	23/62d	23/09de	21/5gh	24/54bc	23/49d	20/85hi
8	20/45i	18/47jk	14/38n	22/43ef	20/85hi	15/96m	22/96bc	21/9fg	16/88l

* اعدادی که دستکم در یک حرف (حرف‌های کوچک مربوط به برهمکنش‌ها و حرف‌های بزرگ مربوط به اثرهای اصلی) مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند.

از برهمکنش دورهای آبیاری، سطح‌های شوری و جمعیت‌های گل محمدی می‌توان نتیجه گرفت جمعیت میمند در دور آبیاری ۴ روز و سطح شوری ۰/۶ دسی زیمنس بر متر با ۸۲/۴۹ گرم بیشترین و در دور آبیاری ۸ روز و سطح شوری ۶ دسی زیمنس بر متر با ۴۱/۶۱ گرم کمترین مقدار وزن خشک شاخساره را داشت (جدول ۳). نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که جمعیت لاله‌زار با افزایش شوری و خشکی کمترین کاهش در مقدار وزن خشک ریشه را دارد این درحالی است که جمعیت میمند تیمار شده با شوری ۰/۶ دسی زیمنس بر متر و آبیاری ۴ روزه دارای بیشترین مقدار وزن خشک ریشه می‌باشد و با افزایش سطح شوری و خشکی بیشترین کاهش را در مقدار وزن خشک ریشه نشان می‌دهد.

جدول ۳- اثر برهمکنش شوری و سطح‌های آبیاری بر وزن خشک شاخساره (گرم) جمعیت‌های گل محمدی به کار رفته در آزمایش.

جمعیت	میمند			کاشان			لاله‌زار		
شوری / دور آبیاری	0/6	3	6	0/6	3	6	0/6	3	6
4	82/49a*	76/04bc	68/57efg	78/78b	73/37cd	70/34def	78/43b	71/25de	69/34efg
6	73/55cd	67/19fg	56/65i	71/23de	69/11efg	59/83hi	67/19fg	66/66g	60/3h
8	70/3def	59/59hi	41/61l	68/28efg	60/89h	47/01k	60/66h	59/73hi	52/5j

* اعدادی که دستکم در یک حرف (حرف‌های کوچک مربوط به برهمکنش‌ها و حرف‌های بزرگ مربوط به اثرهای اصلی) مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۴- اثر برهمکنش شوری و سطح‌های آبیاری بر وزن خشک ریشه (گرم) جمعیت‌های گل محمدی به کار رفته در آزمایش.

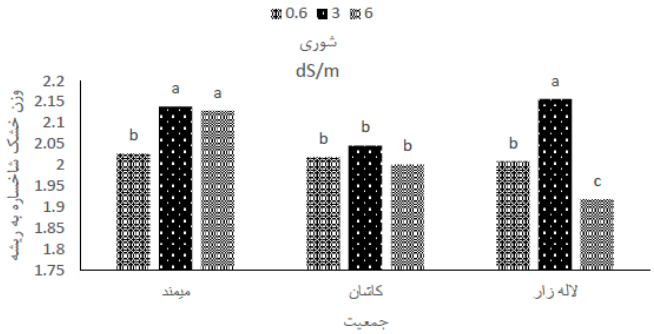
جمعیت	میمند			کاشان			لاله زار		
شوری دور آبیاری	0/6	3	6	0/6	3	6	0/6	3	6
4	40/81 a	36/87 c	33/48 g	39/13 b	35/66 de	35/30 e	38/97 b	33/69 fg	35/85 d
6	36/75 c	30/84 h	26/06 l	35/70 de	33/73 fg	29/52 i	33/87 fg	30/59 h	30/74 h
8	34/17 f	27/39 k	19/24 n	33/35 g	30/0 i	23/70 m	29/90 i	27/45 k	28/22 j

* اعدادی که دستکم در یک حرف (حرف‌های کوچک مربوط به برهمکنش‌ها و حرف‌های بزرگ مربوط به اثرهای اصلی) مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتایج نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه نشان داد که جمعیت میمند با افزایش شوری این نسبت را افزایش داد که این نتیجه می‌تواند بیانگر کاهش رشد ریشه این جمعیت با افزایش تنش شوری باشد. از سوی دیگر نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه در جمعیت لاله‌زار با افزایش سطح شوری ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. این جمعیت در بالاترین سطح شوری

IrHC2019

کمترین مقدار نسبت وزن شاخساره به ریشه را داشت که نشان دهنده کاهش کمتر وزن خشک ریشه با افزایش شوری نسبت به سایر جمعیت‌ها می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- اثر شوری بر نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه در سه جمعیت گل محمدی

با کاهش سطح برگ و کلروفیل میزان نورساخت کاهش می‌یابد که در نتیجه آن تولید مواد قندی در گیاه کاهش و به سبب آن میزان رشد گیاه هم کاهش می‌یابد و میزان وزن کل شاخساره کاهش می‌یابد. با کاهش حجم شاخساره مقدار مواد غذایی کمتری تولید و به ریشه می‌رسد و وزن کل ریشه هم کاهش خواهد یافت (Taiz *et al*., 2015). با توجه به نتایج به دست آمده، با افزایش سطح شوری و خشکی جمعیت لاله‌زار کمترین کاهش در سطح برگ، ارتفاع، شمار شاخه و برگ، وزن خشک شاخساره و ریشه و همچنین نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه را داشت و می‌توان آن را به عنوان جمعیت مقاوم به تنش شوری و خشکی نسبت به جمعیت‌های دیگر معرفی کرد.

منابع

جلیلی مرندی، ر. ۱۳۸۹. فیزیولوژی تنش‌های محیطی و مکانیسم‌های مقاومت در گیاهان باغی. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ارومیه. ۱۲۸۵ص.

Ali, E., Bazaid, S., & Hassan, F. (2014). Salinity tolerance of *Taif roses* by Gibberellic acid (GA3). *International Journal of Science & Research, 3*(11), 184-192.

Alves, A. A., & Setter, T. L. (2004). Response of cassava leaf area expansion to water deficit: cell proliferation, cell expansion and delayed development. *Annals of Botany, 94*(4), 605-613.

Anjum, S. A., Xie, X.-y., Wang, L.-c., Saleem, M. F., Man, C., & Lei, W. (2011). Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. *African Journal of Agricultural Research*, 6(9), 2026-2032.

Bañon, S., Fernandez, J., Franco, J., Torrecillas, A., Alarcón, J., & Sánchez-Blanco, M. J. (2004). Effects of water stress and night temperature preconditioning on water relations and morphological and anatomical changes of *Lotus creticus* plants. *Scientia Horticulturae, 101*(3), 333-342.

Blum, A. (1996). Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. *Plant Growth Regulation*, 20(2), 135-148.

Chaves, M., Flexas, J., & Pinheiro, C. (2009). Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany, 103*(4), 551-560.

Emdad, M., & Fardad, H. (2000). Effect of salt and water stress on corn yield production. *Iranian Journal of Agricultural Sciences, 31*(3), 641-654.

Kaul, K., Karthigeyan, S., Dhyani, D., Kaur, N., Sharma, R., & Ahuja, P. S. (2009). Morphological and molecular analyses of *Rosa damascena*× *R. bourboniana* interspecific hybrids. *Scientia Horticulturae*, 122(2), 258-263.

IrHC2019

Mittler, R. (2006). Abiotic stress, the field environment and stress combination. *Trends in Plant Science*, 11(1), 15-19.

Mobasheri, S. (2011). Study on various level of salinity on some morphological and physiological characteristics of *Rosa hybrida*. *Journal of Ornamental & Horticultural Plants*, 1(1): 19-25,

Nikbakht, A., & Kafi, M. (2004). A study on the relationships between Iranian people and Damask rose (*Rosa damascena*) and its therapeutic and healing properties. *Acta Horticulturae*, 790: 251-254.

Pinheiro, C., & Chaves, M. (2010). Photosynthesis and drought: can we make metabolic connections from available data? *Journal of Experimental Botany*, 62(3), 869-882.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development*. 6th Edition, Sinauer Associates, Sunderland, CT. 761.

Tuteja, N. (2007). Mechanisms of high salinity tolerance in plants. *Methods in Enzymology*, 428: 419-438.

Wahome, P., Jesch, H., & Grittner, I. (2001). Mechanisms of salt stress tolerance in two rose rootstocks: *Rosa chinensis* 'Major'and *R. rubiginosa*. *Scientia Horticulturae*, 87(3), 207-216.

Zhu, J.-K. (2002). Salt and drought stress signal transduction in plants. *Annual Review of Plant Biology*, 53(1), 247-273.

Effect of salinity and drought stress on growth characteristics of Damask Rose

Y. Ahmadi*, M. Khosh-Khui, H. Salehi, S. Eshghi and A. Karami
Horticultural Science, Shiraz University. Shiraz
**Corresponding Author: ahmadi.y66@gmail.com*

Abstract
In order to investigate the effect of salinity and drought on *Rosa damascena* Mill., a factorial experiment was conducted in a randomized complete block design with 5 replications in a research greenhouse of the Horticultural Sciences Department of Shiraz Agricultural College. Treatments included three irrigation levels of 4, 6 and 8 days, three levels of salinity of 0.6, 3 and 6 dS/m, and three populations of Damask roses, Meymand (Fars province), Kashan (Isfahan province) and Lalehzar (Kerman province). The results showed that Lalehzar had the lowest change in leaf area, height, number of leaves and branches, dry weight of shoots and roots relative to increasing salinity and drought stress. On the other hand, the 8-day irrigation interval and 6 dS/m salinity significantly reduced the growth characteristics. The results of interaction between salinity, drought and population showed that the number of leaf and branch with increasing salinity and drought in all three populations decreased significantly. Reducing the number of leaves and branches in three populations of Meymand, Kashan and Lalehzar were 38.78, 36.6, 34.77 percent for leaf number and 39.12, 36.6, 34.3 percent for branch number, respectively. The dry weight of shoots and roots decreased with increasing salinity and drought in all populations. Although the Maymand population was treated with a 4-day irrigation interval and 0.6 dS/m salinity, it had the highest amount of shoot and root dry matter, with an increase of irrigation intervals of 8 days once and 6 dS/m salinity the greatest decrease the amount of dry weight of shoots and roots showed. Although, with increasing salinity and drought stress to the highest level, Lalehzar population had the lowest reduction in dry weight of shoots and roots. Based on the results, it can be concluded that Lalehzar population is more resistant to salinity and drought than other populations.

Keywords: Damask rose, Salinity, Drought, Population

IrHC2019