اثر کم آبی و تنش شوری بر مقدار مصرف آب، شمار دفعات آبیاری و هدایت الکتریکی زهکش وَرد مینیاتوری (*Rosa chinensis* Jacq. var. *minima* Rehd.)

زهرا شهبانی*[۱]، مرتضی خوشخوی[۲]، حسن صالحی[۳]، علی اکبر کامگار حقیقی[۴]
[۱]دکترای گیاهان زینتی دانشگاه شیراز و کارمند مرکز تحقیقات، آموزش و مشاوره فضای سبز شهرداری منطقه ۵ تهران
[۲،۳]استادان گروه علوم باغبانی دانشگاه شیراز
[۴]استاد گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه شیراز
*نویسنده مسئول: zahrashahbani@yahoo.com

چکیده

کمبود آب، مشکلی مهم در ناحیه‌های خشک و نیمه خشک ایران است که دارای بارندگی کم، تابش خورشید زیاد و دمای بالا در تابستان است. از آن‌جا که تامین آب با کیفیت بالا مشکل می‌باشد، استفاده از آب‌هایی با شوری بالا و نیز کاهش مصرف و مدیریت مصرف آب برای گیاهان فضای سبز، ضروری می‌باشد. به‌منظور بررسی اثر کم آبی و تنش شوری بر مقدار مصرف آب، شمار دفعات آبیاری و هدایت الکتریکی زهکش وَرد مینیاتوری، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه به‌طورکامل تصادفی انجام شد. تیمارها شامل کم آبی (فاصله آبیاری دو، چهار و شش روزه)، شوری (شاهد یا آب گلخانه، هدایت الکتریکی ۲ و ۴ دسی زیمنس بر متر) و رقم (‘Little Buckaroo’ با گل قرمز، ‘Sourati Local Cultivar’ با گل صورتی و ‘Little Flirt’ با گل زرد) بودند. نتایج نشان داد، افزایش شوری سبب افزایش هدایت الکتریکی زهکش در تمام فاصله‌های آبیاری شد. بیشترین هدایت الکتریکی زهکش در برهمکنش فاصله آبیاری چهار روزه و شوری چهار دسی زیمنس بر متر و کمترین مقدار آن در تیمار فاصله آبیاری دو روزه و آب گلخانه مشاهده شد. بیشترین دفعات آبیاری در فاصله آبیاری دو روزه انجام شد. رقم صورتی به‌دلیل تحمل کمتر به تنش کم آبی و شوری ۲۸ بار و رقم‌های قرمز و زرد ۳۸ بار آبیاری شدند. تا پایان آزمایش، کمترین مقدار مصرف آب در رقم زرد مشاهده شد که ممکن است به ویژگی‌های ریخت‌شناسی این گیاه مربوط باشد.

کلمات کلیدی: تنش نازیوا، فاصله آبیاری، وَرد، هدایت الکتریکی.

مقدمه

بیشتر گیاهان با تنش‌های بسیاری مانند دمای بالا، شوری، خشکی، غرقابی، گرما و تنش اکسیداتیو درگیر هستند. فعالیت‌های گوناگون انسانی ممکن است بر وقوع عامل‌های تنش‌زا، اثرگذارند (Srinivasa Rao *et al*., 2016). عامل‌های ایجاد کننده تنش‌های نازیوا هنگامی که با هم رخ نمایند، بیشترین خسارت را به‌بار می‌آورند (Josine *et al*., 2013). خشکی و شوری در بسیاری از ناحیه‌ها، رو به گسترش بوده و ممکن است بیش از ۵۰٪ زمین‌های قابل کشت تا سال ۲۰۵۰، شور شود (Wang *et al*., 2003). پیش‌بینی می‌شود که تغییرهای اقلیمی آینده و گرم شدن هوا سبب افزایش نیاز آبی گیاهان شود (خالقی، ۱۳۹۳). در پژوهشی بر گل مریم مشخص شد در مدت ۹۳ روز تیمار کم‌آبی و شوری، حجم آب مورد استفاده در فاصله آبیاری دو روزه ۴۵۹۴۲/۵ میلی‌لیتر و در فاصله آبیاری چهار روزه و شش روزه ۴۶۹۲۰ میلی‌لیتر بود (Bahadoran and Salehi, 2015). حدود ۷۰٪ کل آب قابل استفاده جهان، برای آبیاری در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (FAO, 2015) و نیاز مصرف آب برای سایر بخش‌ها مانند صنعت و مصرف خانگی، فشاری بر استفاده از آب آبیاری برای فراورده‌های باغبانی خواهد داشت. همچنین، به‌دلیل افزایش جمعیت، حجم بیشتری از منابع آب موجود در بخش شهری و صنعتی استفاده می‌شود، بنابراین نیاز به برنامه‌ریزی دقیق برای استفاده بهینه از منابع آب موجود، به‌ویژه در کشاورزی احساس می‌گردد (خالقی، ۱۳۹۳) و بررسی کم آبیاری و افزایش تحمل به خشکی در فراورده‌های باغبانی ضروری می‌باشد (Elansary and Salem, 2015). با توجه به اهمیت کاهش مصرف آب برای گیاهان فضای سبز و استفاده از آب‌هایی با کیفیت پایین، این پژوهش به منظور بررسی اثر کم آبی و تنش شوری بر دفعات آبیاری، مقدار مصرف آب و هدایت الکتریکی زهکش وَرد مینیاتوری انجام شد.

IrHC2019

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در شهر کرج انجام شد. بستر مورد استفاده شامل خاک، پیت‌ماس و ماسه ۳:۱:۱ بود. در این پژوهش از طرح به‌طور کامل تصادفی با آزمایش‌های فاکتوریل و با ۷ تکرار استفاده شد. تیمارها کم‌آبی در سه سطح (دور آبیاری ۲، ۴ و ۶ روزه)، شوری در سه سطح (شاهد یا آب گلخانه، هدایت الکتریکی ۲ دسی زیمنس بر متر و ۴ دسی زیمنس بر متر) و رقم‌ها (گل‌ها با رنگ قرمز یا 'Little Buckaroo'، صورتی 'Sourati Local Cultivar' و زرد 'Little Flirt') بودند. پس از شصت و پنج روز از استقرار گیاهان در آمیخته خاکی جدید، تیمارها به‌کار برده شد. در هر آبیاری، به هر گلدان مقداری آب داده شد تا به ظرفیت زراعی برسد. برای تهیه محلول‌های شوری، از کلرید سدیم استفاده شد. از آن‌جا که تیمار شوری مورد استفاده قرار گرفت، ۱۵٪ آبشویی[1] برای جلوگیری از انباشت نمک در پیرامون ریشه‌ها، برای هر تیمار در نظر گرفته شد. شمار دفعات آبیاری و حجم آب مورد استفاده برای هر تیمار در هر نوبت آبیاری، یادداشت برداری شد. سه تا چهار هفته پس از تیمار (بسته به فاصله آبیاری و نوبت آبیاری هر تیمار)، هدایت الکتریکی زهکش با استفاده از دستگاه EC meter، در سه گیاه هر تیمار به‌صورت هفتگی و در چهار مرحله اندازه‌گیری شد و میانگین آن‌ها بررسی گردید. واکاوی واریانس داده‌ها با کمک نرم افزار SAS (9.4) و مقایسه‌های میانگین با کمک آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. رسم نمودارها با کمک نرم افزار Excell 2016 انجام شد.

نتایج و بحث

هدایت الکتریکی زهکش

اثر شوری و برهمکنش کم‌آبی و تنش شوری در سطح احتمال ۱٪ بر هدایت الکتریکی زهکش معنی‌دار بود. بیشترین هدایت الکتریکی زهکش (۱۳/۱۱ دسی زیمنس بر متر) در برهمکنش فاصله آبیاری چهار روزه و شوری چهار دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. کمترین هدایت الکتریکی زهکش (۳/۸۴ دسی زیمنس بر متر)، مربوط به فاصله آبیاری دو روزه و آب معمولی بود که تفاوت معنی‌داری با فاصله آبیاری چهار و شش روزه و آب معمولی نداشت (شکل ۱). در پژوهش شوری بر وَرد بریدنی مشخص شد که هدایت الکتریکی زهکش در گیاهان شاهد ۱۴ روز پس از تیمار، ۳ دسی زیمنس بر متر بیشتر از محلول به‌کار رفته ابتدایی بود، در حالی‌که در شوری ۴ و ۸ دسی زیمنس بر متر، هدایت الکتریکی زهکش به‌ترتیب ۵ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر بیشتر شد (Cai *et al*., 2014). در پژوهش دیگری بر وَرد، هدایت الکتریکی زهکش پس از سه هفته، ۰/۵ تا ۳ دسی زیمنس بر متر از محلول ابتدایی بیشتر شد (Niu *et al*., 2008). زمانی که گیاهان با محلول شور آبیاری می‌شوند، نسبت آبشویی و نوع محیط کشت بر هدایت الکتریکی زهکش اثر دارد (Nirit *et al*., 2006).

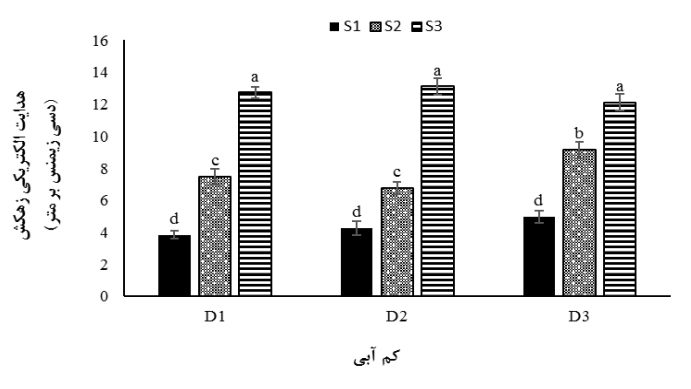
شمار دفعات آبیاری و مقدار مصرف آب

رقم صورتی ۵۵ روز پس از تنش، آثار تنش شدید نشان داد در حالی‌که رقم‌های قرمز و زرد پس از ۸۰ روز آثار تنش شدید نشان دادند، بنابراین رقم صورتی ۵۵ روز و رقم‌های قرمز و زرد ۸۰ روز به تنش‌های به کار برده شده تحمل نشان دادند. از این رو، شمار دفعات آبیاری برای رقم صورتی با رقم‌های قرمز و زرد تفاوت داشت (جدول ۱). تا زمان پایان تحمل صورتی به تنش‌ها، بیشترین حجم آب مورد استفاده در برخی تیمارها در رقم صورتی و در برخی تیمارها در رقم قرمز بود در حالی‌که کمترین حجم آب، در رقم زرد مشاهده شد که ممکن است به‌دلیل شمار برگ کمتر این رقم و یا ضخامت بیشتر برگ و بافت خشن‌تر برگ‌های این رقم باشد که سطح تبخیر و تعرق کمتری داشته و آب کمتری از دست داده و نیاز آبی آن کمتر بوده است. در مقایسه حجم آب مورد استفاده در رقم‌های قرمز و زرد تا پایان دوره آزمایش، بیشترین حجم آب در تمام فاصله‌های آبیاری و سطح‌های شوری، برای رقم قرمز و کمترین برای رقم زرد بود (جدول ۱). در مقایسه میان فاصله‌های دو، چهار و شش روزه باید گفت، در تیمار آب معمولی: به‌طور میانگین هر گل رقم قرمز در فاصله چهار روزه ۶۵۷ و در فاصله شش روزه ۱۷۶۳ میلی‌لیتر نسبت به آبیاری دو روزه، کاهش مصرف آب داشت. هر گل رقم صورتی به طور میانگین در فاصله چهار روزه ۱۴۳۵/۵ و در فاصله شش روزه ۱۶۲۳/۱ میلی‌لیتر و هر گل رقم زرد به طور میانگین در فاصله چهار روزه ۲۷۱ و در فاصله

1. Leaching

IrHC2019

شش روزه ۹۴۱/۴ میلی‌لیتر نسبت به آبیاری دو روزه کاهش مصرف داشت. در تیمار شوری دو دسی زیمنس بر متر: به طور میانگین رقم قرمز در فاصله چهار روزه ۷۱۸/۹ و در فاصله شش روزه ۱۸۵۸/۱ میلی‌لیتر، رقم صورتی در فاصله چهار روزه ۱۱۷/۵ و در فاصله شش روزه ۸۳۹/۷ میلی‌لیتر و رقم زرد در فاصله چهار روزه ۲۳۰/۴ و در فاصله شش روزه ۱۱۱۸/۳ میلی‌لیتر نسبت به آبیاری دو روزه کاهش مصرف داشت. در شوری چهار دسی زیمنس بر متر: به طور میانگین رقم قرمز در فاصله چهار روزه ۳۷۱ و در فاصله شش روزه ۶۳۰/۴ میلی‌لیتر، رقم صورتی در فاصله چهار روزه ۲۱۵/۱ و در فاصله شش روزه ۴۹۲/۹ میلی‌لیتر و رقم زرد در فاصله چهار روزه ۵۸۶/۳ و در فاصله شش روزه ۸۴۷/۳ میلی‌لیتر نسبت به آبیاری دو روزه آب کمتری استفاده کرد (جدول ۱). در پژوهش اثر کم آبی و شوری بر گل مریم مشخص شد، شمار دفعات آبیاری برای فاصله آبیاری دو روزه ۴۷ بار، برای فاصله آبیاری چهار روزه ۲۴ بار و برای فاصله آبیاری شش روزه ۱۶ بار بود. حجم آب مورد استفاده نیز در فاصله آبیاری دو روزه ۴۵۹۴۲/۵ میلی‌لیتر و در فاصله آبیاری چهار روزه و شش روزه ۴۶۹۲۰ میلی‌لیتر بود (Bahadoran and Salehi, 2015). تفاوت حجم آب مورد استفاده و دفعات آبیاری ممکن است به‌دلیل تفاوت مکان انجام آزمایش، نوع گیاه، نوع بستر کشت، ابعاد گلدان، اندازه گیاه، مدت زمان تیمار، شمار تکرار و عامل‌های محیطی مانند شدت نور و دما باشد.



شکل ۱- مقایسه میانگین برهمکنش کم‌آبی و تنش شوری بر هدایت الکتریکی زهکش.

D1، D2، D3: به ترتیب آبیاری پس از دو روز، چهار روز و شش روز S1، S2، S3: به ترتیب تنش شوری صفر، دو و چهار دسی زیمنس بر متر.
ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

IrHC2019

جدول ۱- شمار دفعات آبیاری و مجموع حجم آب مورد استفاده برای هر تیمار در طول دوره آزمایش.

تیمار	شمار دفعات آبیاری	حجم آب مورد استفاده (میلی‌لیتر)
D1S1C1	۳۸	۱۴۳۲۴
D1S1C2	۲۸	۱۱۲۳۲/۱
D1S1C3	۳۸	۱۱۳۸۸/۱
D1S2C1	۳۸	۱۳۲۳۸
D1S2C2	۲۸	۹۹۰۸/۶
D1S2C3	۳۸	۱۰۸۲۱/۶
D1S3C1	۳۸	۱۰۴۷۶/۶
D1S3C2	۲۸	۸۲۱۶/۳
D1S3C3	۳۸	۱۰۲۲۶/۳
D2S1C1	۲۰	۱۳۶۶۷/۷
D2S1C2	۱۵	۹۷۹۶/۶
D2S1C3	۲۰	۱۱۱۱۷/۱
D2S2C1	۲۰	۱۲۵۱۹/۱
D2S2C2	۱۵	۹۷۹۱/۱
D2S2C3	۲۰	۱۰۵۹۱/۱
D2S3C1	۲۰	۱۰۱۰۵/۶
D2S3C2	۱۵	۸۰۰۱/۱
D2S3C3	۲۰	۹۶۴۰
D3S1C1	۱۳	۱۲۵۶۱/۱
D3S1C2	۱۰	۹۶۰۹
D3S1C3	۱۳	۱۰۴۴۶/۷
D3S2C1	۱۳	۱۱۳۷۹/۹
D3S2C2	۱۰	۹۰۶۸/۹
D3S2C3	۱۳	۹۷۰۳/۳
D3S3C1	۱۳	۹۸۴۶/۱
D3S3C2	۱۰	۷۷۲۳/۴
D3S3C3	۱۳	۹۳۷۹

D1، D2، D3: به‌ترتیب آبیاری پس از دو روز، چهار روز و شش روز.

S1، S2، S3: به‌ترتیب تنش شوری صفر، دو و چهار دسی زیمنس بر متر.

C1، C2، C3: به‌ترتیب رقم قرمز، صورتی و زرد.

منابع:

خالقی، ع. ۱۳۹۳. مطالعه مقاومت به دمای انجماد و پاسخ خشکی درخت توت آمریکایی (*Maclura pomifera*) با هدف کاربری در فضای سبز شهری. رساله دکتری. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Anonymous: FAO. 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Water Uses. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water use/index. stm.

Bahadoran, M., and Salehi, H. 2015. Growth and flowering of two tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cultivars under deficit irrigation by saline water. Journal of Agricultural Science and Technology, 17(2): 415-426.

Cai, X., Niu, G., Starman, T., and Hall, C. 2014. Response of six garden roses (*Rosa* × *hybrida* L.) to salt stress. Scientia Horticulturae, 168: 27-32.

Elansary, H. O., and Salem, M. Z. 2015. Morphological and physiological responses and drought resistance enhancement of ornamental shrubs by trinexapac-ethyl application. Scientia Horticulturae, 189: 1-11.

IrHC2019

Josine, T. L., Ji, J., Wang, G., and Guan, C. F. 2013. Advances in genetic engineering for plants abiotic stress control. African Journal of Biotechnology, 10(28): 5402-5413.

Nirit, B., Asher, B. T., Haya, F., Pini, S., Ilona, R., Amram, C., and Marina, I. 2006. Application of treated wastewater for cultivation of roses (*Rosa hybrida*) in soil-less culture. Scientia Horticulturae, 108(2): 185-193.

Niu, G., and Rodriguez, D. S. 2008. Responses of growth and ion uptake of four rose rootstocks to chloride-or sulfate-dominated salinity. Journal of the American Society for Horticultural Science, 133(5): 663-669.

Srinivasa Rao, N. K., Laxman, R. H., and Shivashankara, K. S. 2016. Physiological and morphological responses of horticultural crops to abiotic stresses. In Srinivasa Rao, N. K., Shivashankara, K. S., and Laxman, R. H. (Eds.), Abiotic stress physiology of horticultural crops (pp. 3-17). New Delhi: Springer.

Wang, W., Vinocur, B., and Altman, A. 2003. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. Planta, 218(1): 1-14.

Effect of water deficit and salt stress on water consumption amount, number of irrigation frequency and electrical conductivity of leachate of miniature Rose (*Rosa chinensis* Jacq. var. *minima* Rehd.)

Zahra Shahbani[*1], Morteza Khosh- Khui[2], Hassan Salehi[3], Ali Akbar Kamgar Haghighi[4]
[1] Ph.D. Ornamental Plants of Shiraz University and Employee of Landscape Consultation and Educational Research Center of Municipality (Zone 5 of Tehran)
[2, 3] Professors of Horticultural Science of Shiraz University
[4] Professor of Water Science and Engineering of Shiraz University
[*]*Corresponding Author: zahrashahbani@yahoo.com*

Abstract

Water deficit is a major problem in arid and semi-arid regions of Iran, where has low rainfall, high sunlight and high temperature in the summer. Because high-quality water supply is difficult, the use of high-salinity water, as well as reduced consumption and management of water consumption for landscape plants is essential. In order to investigate the effect of water deficit and salinity on water consumption, number of irrigation frequency and electrical conductivity of leachate of miniature Rose, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design. Treatments included water deficit (two, four and six-day irrigation intervals), salinity (control or greenhouse water, electrical conductivity of 2 and 4 dS/m), and cultivar 'Little Buckaroo' with red flower, 'Sourati Local Cultivar' with pink flower and 'Little Flirt' with yellow flower). The results showed that increased salinity increased electrical conductivity of leachate in all irrigation intervals. The highest electrical conductivity of leachate was observed in the interaction of 4- day irrigation interval and 4 dS/m salinity and the lowest in 2-day irrigation interval and greenhouse water. The most number of irrigation frequency was done in 2-day irrigation interval. Pink cultivar was irrigated 28 times due to low tolerance to water deficit and salinity stress and red and yellow cultivars were irrigated 38 times. Until the end of the experiment, the lowest amount of water consumption was observed in the yellow cultivar, which may be related to the morphological characteristics of this plant.

Keywords: Abiotic Stress, Electrical Conductivity, Irrigation Interval, Rose.

IrHC2019