



تاثیر محلول پاشی کلات آهن و نانوذره اکسید روی بر رشد و غلظت عناصر در گیاه به لیمو (*Lippia citrodora*) تحت تنش شوری

لمیا وجودی مهربانی

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

Email: vojodilamia@gmail.com

نتایج و بحث

عملکرد بخش هوایی گیاه: بالاترین عملکرد وزن خشک بخش هوایی گیاه در تیمار شاهد و ۵۰ میلی مولار کلریدسديم مشاهده شد (جدول ۱). کاهش رشد مشاهده شده در گیاهان رشد کرده تحت تنش شوری بدلیل تجمع نمک در محیط ریزوسفر، برهم خوردن توازن مواد غذایی در این محیط، رقابت در جذب عناصر، اثرات ویژه یون، و برهم خوردن متابولیسم عادی گیاه می باشد (Sairam *et al.*, 2002). محلول پاشی تاثیر مثبتی در افزایش عملکرد وزن خشک بخش هوایی گیاه داشت و بیشترین عملکرد گیاه در تیمار ۴ میلی گرم در لیتر کلات آهن بدست آمد (جدول ۲).
محتوای آب نسبی برگ: بالاترین میزان نسبی آب برگ در تیمار بدون تنش شوری با محلول پاشی ۲ و ۴ میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی و کلات آهن و تیمار ۵۰ میلی مولار کلریدسديم محلول پاشی ۴ میلی گرم در لیتر کلات آهن مشاهده شد (جدول ۳).
جدول ۱- مقایسه میانگین تاثیر تنش شوری بر عملکرد و محتوای آهن در به لیمو

سطوح کلرید سدیم (mM)	ورن خشک بخش هوایی (g/pot)	محتوای آهن (mg Kg ⁻¹ DWI)
0	19 ^a	270 ^a
50	17 ^a	141 ^b
100	9.2 ^b	115 ^c
150	5.3 ^c	96 ^d
LSD (1%)	2.1	9.1

جدول ۲- مقایسه میانگین تاثیر محلول پاشی بر عملکرد و محتوای آهن در به لیمو

سطوح محلول پاشی با نانوذره اکسیدروی و کلات آهن (mg L ⁻¹)	ورن خشک بخش هوایی (g/pot)	محتوای آهن (mg Kg ⁻¹ DWI)
0	7.8 ^a	130 ^a
2 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	9.8 ^b	213 ^c
4 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	9.2 ^b	225 ^c
2 میلی گرم در کلات آهن	10.5 ^b	399 ^d
4 میلی گرم در لیتر کلات آهن	13.4 ^a	434 ^d
LSD (1%)	2.3	3.4

محتوای ازت: بیشترین غلظت ازت نمونه ها در تیمارهای بدون تنش شوری با محلول پاشی ۲ و ۴ میلی گرم در لیتر روی، تنش شوری ۵۰ میلی مولار کلریدسديم با ۲ میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی، و ۵۰ میلی مولار کلریدسديم با محلول پاشی ۲ و ۴ میلی گرم در لیتر کلات آهن مشاهده شد (جدول ۳).

غلظت روی و آهن برگ: بیشترین غلظت روی برگ در تیمارهای بدون تنش شوری با محلول پاشی ۲ و ۴ میلی گرم در لیتر نانو ذره اکسیدروی مشاهده شد (جدول ۳). بیشترین غلظت آهن در تیمار بدون تنش شوری مشاهده شد (جدول ۱). تیمار محلول پاشی با ۴ میلی گرم در لیتر کلات آهن موجب افزایش محتوای آهن شد (جدول ۲).

غلظت سدیم و پتاسیم: بیشترین غلظت سدیم در تیمارهای تنش شوری ۱۵۰ میلی مولار کلریدسديم بدون محلول پاشی مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین میزان پتاسیم نمونه ها در شرایط بدون تنش شوری و بدون محلول پاشی مشاهده شد (جدول ۴). کاهش مشاهده شده در جذب پتاسیم تحت تنش شوری ممکن است به دلیل رقابت ایجاد شده بین سدیم و پتاسیم در جذب باشد (Abrar *et al.*, 2020).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تنش شوری و محلول پاشی بر عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیک به لیمو.

سطوح کلرید سدیم (mM)	سطوح محلول پاشی (mg L ⁻¹)	محتوای نسبی آب برگ (%)	محتوای پتاسیم (mg Kg ⁻¹ DWI)	محتوای سدیم (mg Kg ⁻¹ DWI)	محتوای ازت (%)	محتوای روی (mg Kg ⁻¹ DWI)
0	0	75 ^b	1430 ^a	285 ^f	1.04 ^c	26 ^d
0	2 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	78 ^{ab}	1240 ^c	250 ^f	2.8 ^a	87 ^a
0	4 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	81 ^a	1312 ^b	288 ^f	2.1 ^a	81 ^a
0	2 میلی گرم در لیتر کلات آهن	89 ^a	1254 ^c	350 ^f	1.74 ^b	49 ^c
0	4 میلی گرم در لیتر کلات آهن	87 ^a	1234 ^c	321 ^f	1.9 ^b	47 ^c
50	0	73 ^b	1187 ^d	789 ^e	1.7 ^b	22 ^d
50	2 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	75 ^b	1050 ^e	609 ^d	1.9 ^b	57 ^b
50	4 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	69 ^b	1251 ^c	690 ^d	1.3 ^b	53 ^b
50	2 میلی گرم در لیتر کلات آهن	79 ^b	1247 ^c	591 ^d	1.9 ^b	45 ^b
50	4 میلی گرم در لیتر کلات آهن	81 ^a	1157 ^d	580 ^d	1.9 ^b	41 ^b
100	0	65 ^c	1005 ^e	1123 ^a	1.5 ^b	19 ^b
100	2 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	66 ^c	1014 ^e	954 ^c	1.6 ^b	37 ^c
100	4 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	59 ^d	1019 ^e	1009 ^c	1.0 ^b	33 ^c
100	2 میلی گرم در لیتر کلات آهن	56 ^d	1210 ^c	97 ^c	1.4 ^b	22 ^d
100	4 میلی گرم در لیتر کلات آهن	65 ^c	1189 ^d	977 ^c	1.9 ^b	19 ^b
150	0	39 ^e	987 ^f	1256 ^a	0.9 ^d	12 ^f
150	2 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	43 ^e	1005 ^f	1048 ^b	1.1 ^c	18 ^b
150	4 میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی	40 ^e	1018 ^f	1102 ^b	0.99 ^d	20 ^b
150	2 میلی گرم در لیتر کلات آهن	49 ^{de}	1087 ^e	1021 ^b	1.1 ^c	17 ^b
150	4 میلی گرم در لیتر کلات آهن	52 ^{de}	1058 ^e	1124 ^b	1.2 ^c	19 ^b
LSD (%)		2.9	9.6	11	0.47	8.4

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار آماری می باشد.



و انشاگاه شهید مدنی آذربایجان

چکیده

تنش شوری یکی از چالش های مهم زیست محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است که موجب کاهش عملکرد گیاه می شود. به منظور بررسی تأثیر تنش شوری کلریدسديم و محلول پاشی باکلات آهن و اکسیدروی آزمایشی در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. نتایج نشان دهنده وجود اثرات متقابل معنادار تنش شوری و محلول پاشی بر صفات غلظت ازت، پتاسیم، سدیم، روی، محتوای آب نسبی برگ بود. بالاترین محتوای نسبی آب برگ در تیمارهای بدون تنش شوری با هر دو سطح محلول پاشی کلات آهن و نانوذره روی، تنش شوری ۵۰ میلی-مولار کلریدسديم با محلول پاشی ۴ میلی گرم در لیتر کلات آهن مشاهده شد. بیشترین غلظت روی در تیمار بدون تنش شوری و محلول پاشی با ۲ و ۴ میلی گرم در لیتر نانوذره اکسیدروی مشاهده شد. وزن خشک بخش هوایی و غلظت آهن تحت تاثیر اثرات مستقل تنش شوری و محلول پاشی قرار گرفت. بالاترین غلظت آهن گیاه در تیمار بدون تنش شوری مشاهده شد. بیشترین عملکرد گیاه در تیمار بدون تنش شوری و تنش شوری ۵۰ میلی مولار کلریدسديم مشاهده شد. محلول پاشی با ۴ میلی گرم در لیتر کلات آهن موجب افزایش غلظت آهن و وزن خشک گیاه شد. براساس نتایج به-دست آمده مشخص شد که محلول پاشی با روی و آهن تاثیر معنی دای در کاهش اثرات تنش شوری در به لیمو داشت.

مقدمه

تنش شوری به دلیل عدم تعادل یونی، جذب رقابتی یون ها، عدم شرکت یک یون در فعالیت فیزیولوژیکی معین و یا نحوه تقسیم آن ها توسط گیاه موجب کاهش عملکرد گیاه می شود (Sairam *et al.*, 2002). تحت تنش شوری به منظور جبران کاهش جذب عناصر غذایی اغلب از محلول پاشی عناصر ریزمغذی استفاده می شود. محلول پاشی گیاهان تحت شرایط تنش موجب افزایش مقاومت آنها در برابر تنش می شود. روی و آهن نقش مهمی در فعالیت های فیزیولوژیکی گیاه، حفظ تمامیت غشای سلول، از بین بردن رادیکال های آزاد اکسیژن و فعالیت آنزیم ها دارند (Sairam *et al.*, 2002). به لیمو با نام *Lippia citrodora* گیاهی از خانواده شاه پسند است (Albuquerque *et al.*, 2006). به-لیمو درختچه ای به ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر، دارای ساقه زاویه دار و منشعب با برگ های ساده، گل ها کوچک و جامی شکل است. با توجه به اینکه، به لیمو دارای مصارف متعدد دارویی، ادویه ای، زینتی، آرایشی و بهداشتی می باشد کشت آن در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (Albuquerque *et al.*, 2006). شوری تدریجی آب و خاک در نواحی مختلف ایران، مشکل جدی در پرورش گیاهان دارویی می باشد لذا هدف از مطالعه حاضر ارزیابی میزان تحمل گیاه به لیمو به شوری موجود در محیط کشت و تاثیر محلول پاشی با اکسید روی و کلات آهن بر رشد و محتوای عناصر در گیاه به لیمو می باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر تنش شوری کلریدسديم (غلظت های صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار) و محلول پاشی با کلات آهن و اکسیدروی (صفر، ۲ و ۴ میلی گرم در لیتر) آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل برپایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان انجام گرفت. نشاهای ۵ برگی به لیمو بعد از انتقال به گلخانه در گلدان های پنج لیتری حاوی پرلایت دانه متوسط کاشته شدند و به منظور سازگاری گیاهان با شرایط گلخانه به مدت یک ماه با محلول هوگلند تغذیه شدند. سپس غلظت های مختلف کلریدسديم در مرحله ۶-۷ برگی به لیمو به محلول هوگلند اضافه گردید و تا پایان آزمایش از محلول فوق برای تغذیه گیاهان استفاده گردید. اولین محلول پاشی بلافاصله بعد از اعمال تنش و محلول پاشی دوم دو هفته (در مرحله ۸-۹ برگی) بعد از آن اعمال گردید. چهار هفته بعد از آخرین محلول پاشی نمونه برداری از گیاه به منظور مطالعه صفات مورد نظر انجام گرفت. محتوای نسبی آب برگ با استفاده از روش Xu *et al.* (2005) تعیین شد. مقدار عناصر سدیم و پتاسیم با استفاده از فلیم فتومتر، غلظت روی و آهن با استفاده از دستگاه جذب اتمی، محتوای ازت محلول با استفاده از کج لالال با روش AoAC, (1990) تعیین شد. برای تجزیه داده ها از برنامه های آماری SPSS و MSTATC استفاده شد.

منابع

- Abrar, M.M., Saqib, M., Abbas, G., Tiq-ur-Rahman, M., Mustafa, A., Alishah, S.A., Mehmmmod, K., Maitto, A.A., Hasson, M., Sun, N., Xu, M. 2020. Evaluation contribution of growth physiological and ionic in *Jatropha carcus*. Plants, doi: 10.3390/plants9111574.
- Albuquerque, C.C., Camara, T.R., Mariano, R.L.R., Willadino, L., Marcelino Junior, C., Ulisses, C. 2006. Antimicrobial action of the essential oil of *Lippia gracilis* Schauer. Brazilian Archives of Biology and Technology, 49 (4): 527-535.
- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Agricultural Chemists, Washington, DC.
- Sairam, R.K., Rao, K.V., Srivastava, G.C. 2002. Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress, antioxidant activity and osmolyte concentration. Plant Science, 163, 1037-1046.
- Xu, S., Li, J., Zhang, X., Wei, H., Cui, L. 2005. Effects of heat acclimation pretreatment on changes of membrane lipid peroxidation, antioxidant metabolites, and ultra-structure of chloroplasts in two cool-season turf-grass species under heat stress. Environmental and Experimental Botany, 56: 274-285.