بررسی اثر روی برغلظت عناصر غذائی روی، مس، منگنز و کلسیم برگ و ریشه و نشت یونی روی، مس و کلسیم ریشه در دو رقم زیتون تحت تنش شوری

محمد رضا نائینی*[1] . محمد هادی میرزاپور[1]

[1] استادیاران پژوهشی بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران . ایران

*نویسنده مسئول:naeini2000@yahoo.com

چکیده

هدف از این آزمایش بررسی اثر روی بر میزان عناصر روی، مس، منگنز و کلسیم ریشه و برگ و نشت یونی عناصر روی، مس و کلسیم در دو رقم زیتون در سطوح مختلف شوری می باشد. این آزمایش به صورت فاکتوریل با سه فاکتور در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه‌ی انجام شد. فاکتور اول شامل رقم زیتون در دو سطح (کنسروالیا و فرا نتویو)، فاکتور دوم تنش شوری در چهار سطح (صفر"شاهد"، ۴۰،۸۰ و ۱۲۰میلی مولار کلرید سدیم) و فاکتور سوم عنصر روی از منبع سولفات روی آبدار ($ZnSO_4.7H_2O$) در سه سطح (صفر"شاهد"، ۱ و ۵ میکرومولار) بود. نتایج این آزمایش نشان داد با افزایش شوری غلظت عناصر روی، مس و منگنز ریشه و برگ در هر دو رقم فرانتویو و کنسروالیا افزایش یافت. در حالیکه با افزایش شوری غلظت کلسیم ریشه و برگ در هر دو رقم فرانتویو و کنسروالیا کاهش معنی داری یافت، البته شیب این کاهش در کنسروالیا بیشتر بود. نتایج اثر روی بر غلظت عناصر روی، مس و منگنز و کلسیم ریشه و برگ نشان داد که کاربرد روی منجر به افزایش غلظت این عناصر در ریشه و برگ شد. نتایج مرتبط با نشت یونی ریشه نشان داد که با افزایش شوری نشت یونی عناصر روی، مس و کلسیم افزایش یافت در حالیکه با کاربرد روی نشت یونی عناصر روی و کلسیم کاهش یافت. که نشاندهنده نقش روی در حفظ انسجام و یکپارچگی غشائ های سلولی در شرایط شوری است.

کلمات کلیدی: عناصر پرمصرف، عناصر کم مصرف، کلرید سدیم، کنسروالیا و فرانتویو

مقدمه

کشت زیتون به دلایلی از جمله قابلیت رویش در خاک های فقیر و مقاومت به تنش ها به خصوص خشکی و شوری حائز اهمیت می‌باشد. شوری مشکلات زیادی را برای رشد و گسترش گیاه به خصوص گلیکوفیت ها از طریق تأثیرهای منفی بر ویژگی های فیزیولوژیکی گیاه دارد (شانون[1] و همکاران، ۱۹۹۴). شوری خاک ممکن است جذب روی را بواسطه رقابت قوی تر توسط کاتیون های نمک در سطح ریشه کاهش دهد. شوری سبب عدم تعادل یون‌های موجود در محلول خاک (عدم تعادل تغذیه‌ای) می‌گردد که به نوبه خود جذب و انتقال سایر عناصر ضروری مانند کلسیم، پتاسیم و منیزیم از خاک به گیاه مختل می‌گردد (دیونیسیو – سس و توبیا[2]، ۱۹۹۸). در معرض قرار گرفتن ریشه گیاهان زیتون در غلظت های بالای کلرورسدیم به طور قابل توجهی جذب، انتقال و توزیع عناصر معدنی در گیاه را تغییر می‌دهد (تاتینی و

1. Shannan
2. Dionisio- sese and Tobia

IrHC2019

همکاران، ۱۹۹۵). روی با اتصال به فسفو لیپیدها و گروه های سولفیدریل غشاء سلولی، سبب پایداری این غشاء ها می‌شود. بنابراین، روی، این ترکیبات را در برابر خسارت های ناشی از اکسایش محافظت می‌کند. هنگامی که اجزای ساختمانی غشاء سلولی گیاهان دچار کمبود روی، اکسید می‌شود، ساختار غشاء سلولی، خسارت دیده و ترشح یونها از سلول های ریشه افزایش می‌یابد (کاک ماک و مارشنر، ۱۹۹۸). نشت یونی به‌عنوان یکی از شاخص‌های نفوذپذیری غشاء ریشه می باشد (دانش بخش و همکاران، ۲۰۱۲). در شرایطی که این نفوذپذیری افزایش یابد، نشانگر وجود اختلال در غشای سلولی ریشه می باشد. هدف از این آزمایش بررسی اثر روی بر عناصر روی، مس، منگنز و کلسیم ریشه و برگ و نشت یونی عناصر روی، مس و کلسیم در دو رقم زیتون در سطوح مختلف شوری می باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز ۱۳۹۲، به صورت فاکتوریل با سه فاکتور در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه‌ی مزرعه فدک سراج قم انجام شد. فاکتور اول شامل رقم زیتون در دو سطح (کنسروالیا و فرا نتویو)، فاکتور دوم تنش شوری در چهار سطح (صفر"شاهد"، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار کلرید سدیم) و فاکتور سوم عنصر روی از منبع سولفات روی آبدار ($ZnSO_4.7H_2O$) در سه سطح (صفر،"شاهد"، ۱ و ۵ میکرومولار) بود. برای اندازه گیری کلسیم، روی، مس و منگنز ابتدا نمونه ها به روش سوزاندن خشک (Dry ashing) و ترکیب با HCl هضم و عصاره گیری شد. میزان کلسیم در عصاره های بدست آمده با استفاده از دستگاه آی سی پی(ICP) (مدل GBC, Integra XL) اندازه گیری گردید (دگولدری[3] و همکاران، ۲۰۰۴). غلظت منگنز، مس و روی در عصاره‌های ریشه و برگ توسط دستگاه جذب اتمی(واریان، اسپکترا۲۲۰[4]) اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

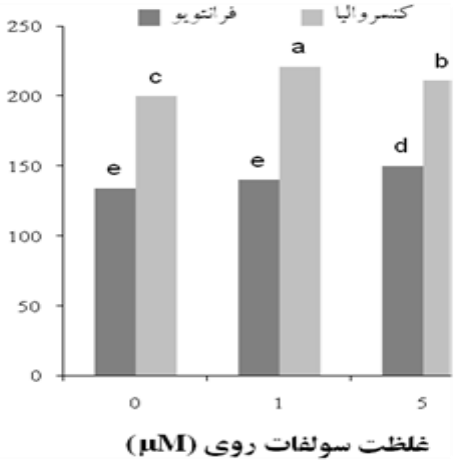
نتایج غلظت عناصر ریشه و برگ

غلظت منگنز

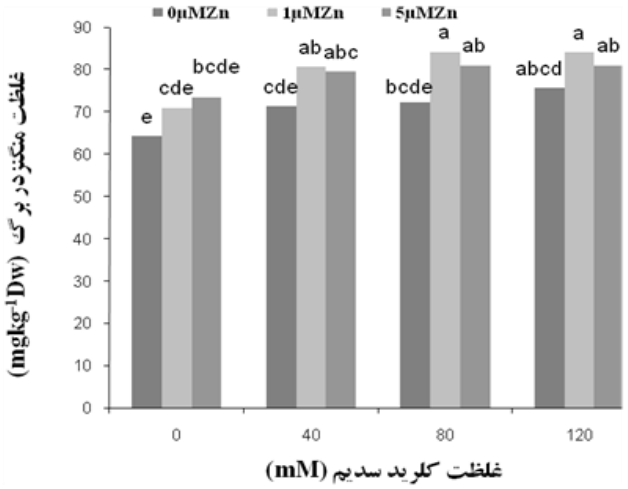
نتایج نشان داد که در هر دو رقم فرانتویو وکنسروالیا با افزایش سطح روی، غلظت منگنز ریشه افزایش معنی داری یافت (شکل ۱-الف).

3. Degueldre
4.Varian-spectra 220

IrHC2019



الف



ب

شکل۱ : تاثیر مقدار مصرفی سولفات روی بر غلظت منگنز ریشه (الف) و سطوح مختلف شوری ناشی از کلرید سدیم (ب) بر غلظت منگنز برگ زیتون

همچنین نتایج نشان داد که در تمام سطوح روی، با افزایش شوری غلظت منگنز برگ افزایش یافت. همچنین با افزایش سطح روی، در تمام سطوح شوری غلظت منگنز برگ زیاد شد (شکل۱- ب). شوری ممکن است موجب افزایش غلظت عناصر کم مصرف و تأثیر آن در بخش هوایی گیاه شده و در بعضی مواقع بر غلظت این عناصر بی تأثیر باشد (ملکوتی و همکاران ۱۳۸۲). در تحقیقی که طالبی (۱۳۸۷) روی گیاه پسته انجام داد، مشخص گردید که شوری غلظت منگنز ریشه را افزایش داد

غلظت مس

نتایج اثر شوری بر غلظت مس ریشه و برگ نشان داد که با افزایش شوری، غلظت مس ریشه و برگ افزایش معنی داری یافته است. با کاربرد روی نیز غلظت مس ریشه و برگ افزایش معنی داری یافت. افزایش مقدار مس در شرایط شوری به وسیله انبه به وسیله زوازو و همکاران (۲۰۰۴) گزارش شده است. نتایج آزمایش حاضر نیز نشان داد که با افزایش شوری، غلظت مس ریشه و برگ افزایش یافت، که دلیل عمده آن کاهش ماده خشک ریشه و برگ با افزایش شوری و اثر غلظت می‌باشد. همچنین با کاربرد روی، غلظت مس ریشه و برگ افزایش یافت، که دلیل عمده آن حفظ یکپارچگی غشای سلولی در اثر کاربرد روی و در نتیجه افزایش جذب انتخابی مس است.

غلظت روی

اثر متقابل روی× شوری نشان داد که با افزایش کاربرد ۱ میکرو مولار روی در تمامی سطوح شوری، غلظت روی ریشه و برگ افزایش معنی داری یافت، ولیکن با افزایش غلظت روی تا ۵ میکرو مولار بدون تغییر باقی ماند. عنصر روی برای انسجام غشای سلولی ریشه ضروری است و به نظر می‌رسد که می تواند اثر منفی کلرید سدیم را با محدود کردن جذب یا انتقال سدیم و کلر به داخل گیاه کاهش دهد (آلپاسلان و همکاران، ۱۹۹۹).

غلظت کلسیم

نتایج برهمکنش رقم × شوری بر غلظت کلسیم ریشه و برگ نشان داد که در هر دو رقم فرانتویو و کنسروالیا با افزایش شوری غلظت کلسیم ریشه و برگ کاهش معنی داری یافت، البته شیب این کاهش در کنسروالیا بیشتر بود. نتایج

IrHC2019

اثر روی بر غلظت کلسیم ریشه نشان داد که کاربرد ۱ میکرومولار روی منجر به افزایش غلظت کلسیم ریشه و برگ شد. در مطالعه دیگری، غلظت کلسیم برگ پسته با افزایش سدیم خاک کاهش یافت (حکم آبادی و همکاران،۱۳۸۲).

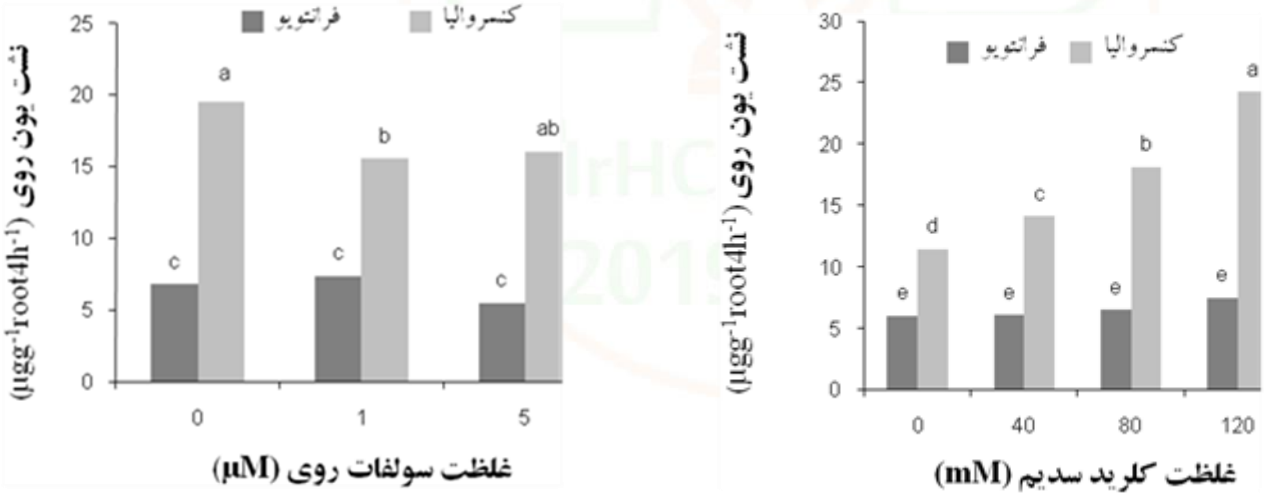
کلسیم یک جزء ساختمانی غشاء پلاسمایی بوده و کمبود آن غشاءها را تخریب کرده و سبب نشت یونی الکترولیت ها می‌گردد (پراتیکشا و همکاران، ۲۰۱۰).

نتایج نشت یونی عناصر از ریشه

نشت روی

نتایج اثر متقابل رقم× روی بر نشت یون روی (شکل ۲-الف) نشان دادکه کاربرد روی در رقم فرانتویو اثر معنی داری بر نشت روی از ریشه نداشت ولی در رقم کنسروالیا، کاهش معنی دار نشت روی با کاربرد روی تا سطح ۱ میکرومولار مشاهده شد اگرچه افزایش روی مصرفی، کاهش بیشتر نشت یونی را در پی نداشت. این نتایج بر نقش روی در حفاظت از سلامت و یکپارچگی دیواره سلول‌های گیاهی تاکید دا شته و بر این مو ضوع ا شاره دارد که وجود غلظت کافی روی برای حفاظت سلول ها در برابر صدمات اکسیداتیوی القاء شده توسط شوری دارد (کاک مک، ۲۰۰۰).

همچنین، در تمام سطوح روی، میزان نشت روی در کنسروالیا بیشتر از فرانتویو بود. نتایج اثر متقابل رقم× شوری بر نشت یون روی(شکل۲- ب) نشان داد که با افزایش سطوح شوری، در هر دو رقم، نشت یون روی ریشه افزایش یافت، البته این افزایش در رقم فرانتویو معنی دار نبود. لازم به ذکر است در تمام سطوح شوری، نشت یونی روی در رقم کنسروالیا بالاتر از فرانتویو بود که این نشان می دهد که غشاء سلولی رقم کنسروالیا نسبت به فرانتویو بیشتر تحت تاثیر اثرات مخرب اکسیداتیوی قرار گرفته است.



الف ب

شکل۲: تاثیر مقدار مصرفی سولفات روی (الف) و شوری ناشی از کلرید سدیم (ب) بر نشت روی در ریشه زیتون

ستون‌های دارای حروف یکسان اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند

نشت مس

نتایج برهمکنش رقم × شوری بر نشت یون مس نشان داد که در هر دو رقم فرانتویو و کنسروالیا با افزایش شوری نشت یون مس افزایش یافت، این در حالی است که میزان نشت مس از ریشه رقم کنسروالیا در تمام سطوح شوری بالاتر

IrHC2019

از رقم فرانتویو بود که نشان می‌دهد رقم کنسروالیا بیشتر از فرانتویو تحت تاثیر اثرهای مخرب رادیکال های آزاد قرار گرفته است.

نشت کلسیم

نتایج اثرروی بر نشت یون کلسیم نشان داد که با افزایش سطح روی، میزان نشت کلسیم کاهش معنی داری یافت.

نتایج برهمکنش رقم × شوری بر نشت یون کلسیم نشان داد، با افزایش شوری تا سطح ۴۰ میلی مولار کلرید سدیم نشت یون کلسیم در هر دو رقم بدون تغییر باقی ماند اما در سطوح بالاتر شوری، نشت یون کلسیم در هر دو رقم فرانتویو و کنسروالیا افزایش معنی داری یافت، البته میزان نشت یون کلسیم در رقم کنسروالیا بالاتر از رقم فرانتویو بود.

در پی اختلال ساختار غشاء سلولی ریشه، نفوذپذیری آنها افزایش ودر نتیجه میزان نشت یونی به بیرون سلول ها افزایش می‌یابد. در این آزمایش نیز با افزایش شوری، میزان نشت یونی کلسیم، مس و روی در هر دو رقم افزایش یافت.

بنابر این جای تعجب نیست که نشت الکترولیت به عنوان یک شاخص ارزشمند برای تعیین مقاومت به تنش ارقام مختلف گیاهی پیشنهاد شده است (استوانویک[5] و همکاران، ۱۹۹۷). در این تحقیق رقم کنسروالیا در مقایسه با رقم فرانتویو از صدمات ناشی از رادیکال‌های آزاد بیشتر متاثر شده و دارای نشت یونی بالاتری می باشد لذا رقم فرانتویو نسبت به رقم کنسروالیا مقاومت بالاتری نسبت به شوری دارد. کاک مک (۲۰۰۰) پیشنهاد کرد که روی می‌تواند با گونه های اکسیژن واکنشگر (ROS) که توسط NADPHoxidase باند شده به غشاء تولید شده مداخله کند و بنابراین یک آنتی اکسیدان حفاظتی عالی در برابر اکسیداسیون اجزاء سلولی حیاتی متعدد مثل کلروفیل، چربی‌ها و پروتئین‌های غشاء می‌باشد. در آزمایش حاضر نیز با افزایش سطح روی، نشت یون کلسیم کاهش یافت.

منابع

ملکوتی، م.ج.، کشـــاورز، پ.، ســـعادت، س. و خلدبرین، بهمن. ۱۳۸۲. تغذیه گیاهان در شـــرایط شـــور . وزارت جهاد کشاورزی، معاونت اموربا‌غبانی. تهران ، ۲۳۳ صفحه.

حکم آبادی، ح.، ارزانی، ک.، دهقان شورکی، ی. و پناهی، ب. ۱۳۸۲. پاسخ پایه های درختان پسته بادامی زرند ، سرخس و قزوینی به زیادی بر و سدیم کلراید در آب آبیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۷(۴): ۱۱-۲۴.

طالبی، مصطفی.۱۳۸۷. تأثیر روی و شوری بر رشد، ترکیب شیمیایی و بافت آوندی در دو رقم پسته . پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان. ۱۱۰ صفحه.

Alpaslan, M., Gunes, A., Taban, S., Erdal, I. and Tarakcioglu, C. 1998. Variations in calcium, phosphorus, iron, copper, zinc and manganese contents wheat and rice varieties under salt stress. Turkey Journal of Agriculture and Forestry, 22: 227-233.

Cakmak, I., Torun, B., erenoglu, B., Ozturk, L., Marschner, H., Kalayci, M., Ekiz, H. and Yilmaz, A. 1998. Morphological and physiological differences in cereals in response to Zinc deficiency. Euphytica, 100: 349-357.

Cakmak, I. 2000. possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. New phytologist. 146: 185-205.

Dionisio-Sese, M.L. and Tobita, S.1998. Antioxidant responses of rice seedlings to salinity stress, Plant Science. 135:1–9.

Pratiksha, M.V., Neha, T.P., Indu, B.P. and Amar, N.P. 2010. Implications of calcium nutrition on the response of *Butea monosperma* (Fabaceae) to Soil Salinity. Anales de Biology, 32: 15–27.

Shannon, M.C., Grieve, C.M. and Francois, L.E. 1994. Whole plant response to salinity: 199-244. In:Wilkson, R.E. and, Vepraskas M.J., (Eds.). Plant Environment Interactions. Marcel Dekker, New York, USA, 640p.

Stevanovic, B., Sinzar, J. and Glisic, O.1997. Electrolyte leakage differences between poikilohydrous and homoiohydrous species of Gesneriaceae. Biologia Plantarum, 40: 299–303.

[5].Stevanovic

IrHC2019

Tattini, M., Gucci, P., Coradeschi, M.A., Ponzio, C. and Everered, J.D. 1995. Growth, gas exchange and ion content in *Olea europeae* plant during salinity stress and subsequent relief. Plant Physiology, 95:203-210.

Zuazo, V.H.D., Martinez-Raya, A., Ruiz, J.A. and Tarifa, D.F. 2004. Impact of salinity on macro- and micronutrient uptake in mango (*Mangifera indica* L. cv. Osteen) with different rootstocks. Spanish Journal of Agricultural Reserch, 2: 121-133.

Effect of zinc on the concentration of leaf and root zinc, copper, manganese and calcium and root ion leakage of zinc, copper and calcium in two olive cultivars under salinity stress

Mohammad Reza Naeini[1]*, Mohammad Hadi Mirzapoor[1]
Horticulture Crops Research Department. Qom Agricultural and Natural Resources Research and Education CenterAgricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
Corresponding author: naeini2000@yahoo.com

Abstact

The purpose of this experiment was to investigate the effect of zinc on the concentration of zinc, copper, manganese and calcium of root and leaf and ion leakage of zinc, copper and calcium in two olive cultivars at different levels of salinity. This experiment was carried out in a factorial arrangement with three factors in a completely randomized design with three replications in greenhouse conditions. The first factor was olive cultivar in two levels (Conservollea and frontoio), the second factor was salinity stress at four levels (zero"control", 40,80 and 120 mM sodium chloride) and the third factor of zinc from the source of ZnSO4 (ZnSO4). 7H2O) at three levels (zero, "control", 1 and 5 micromolar). The results of this experiment showed that with increasing salinity, the concentrations of Zn, Cu and Mn in root and leaf increased in both frontoio and Conservollea cultivars. However, with increasing salinity, the concentration of root and leaf calcium in both frontoio and Conservollea varieties decreased significantly, but the slope of this decrease was higher in Conservollea . The results of zinc effects on the concentration of zinc, copper, manganese and calcium in root and leaf showed that zinc application increased the concentration of these elements in the roots and leaves. The results of ionic leakage of roots showed that, with increasing of salinity, ion leakage of zinc, copper and calcium elements increased, while with use of zinc and ion leakageof zinc and calcium elements decreased. Which indicates the role of zinc in maintaining the integrity of cell membranes in salinity conditions.

Keywords: high-consumption elements, low-consumption elements, sodium chloride, conservollea and frontoio.

IrHC2019