مروری بر تاثیر عناصر ریزمغذی بر گیاهان دارویی تحت شرایط نامساعد خاکی

جعفر پژوهان[۱]، بنالی چوماکلی[۲]، ماحموت داشچی[۳] ،رضا امیرنیا[۴]، امیر رحیمی[۵]

[۱] دانشجوی دکتری گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آتاتورک، ارزروم، ترکیه

[۲و۳] استاد گروه زراعت، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه آتاتورک، ارزروم، ترکیه

[۴و۵] استایار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

نویسنده مسئول: pazhouhan.j@gmail.com

چکیده

آشکار شدن عوارض جانبی داروهای شیمیایی در جهان باعث شده تا گرایش به سمت گیاهان دارویی سرعت چشم‌گیری پیدا کند. تحقیقات صورت گرفته، تأثیر مثبت مصرف کودهای ریزمغذی ازجمله روی و آهن را بر روی افزایش عملکرد، اجزا عملکرد و نیز کیفیت گیاهان دارویی ثابت کرده است. آهکی بودن قسمت اعظم خاک‌های زراعی ایران، تولید محصول زیاد در این نوع از خاک‌ها را به دلیل بالا بودن میزان pH، کمبود عناصر غذایی کم‌مصرف و همچنین پایین بودن مقدار مواد آلی کافی در دسترس گیاه را همواره با مشکلات اساسی روبرو کرده است. قلیایی بودن محیط خاک و نیز غلظت بالای یون کلسیم سبب شده تا برخی از عناصر غذایی که قابلیت جذب آن‌ها توسط اسیدیته خاک کنترل می‌شود به شکل کمپلکس‌های نامحلول و غیرقابل استفاده برای ریشه گیاهان تبدیل شوند. بالا بودن یون بی‌کربنات در خاک‌های آهکی، ضمن افزایش pH خاک، باعث کاهش قابلیت جذب عناصر کم‌مصرف، به‌خصوص روی و آهن، توسط گیاه می‌شود. بنابراین تحت شرایط محدود بودن جذب مواد غذایی از طریق ریشه گیاه، محلول‌پاشی برگی می‌تواند در جهت رفع کمبود عناصر غذایی تأثیرگذار باشد.

واژه‌های کلیدی: اقلیم خشک، عناصر ریزمغذی، محلول‌پاشی، گیاهان دارویی.

مقدمه

عناصر کم‌مصرف باوجود نیاز اندک گیاهان به آن‌ها، نقش اساسی در تغذیه، فرآیندهای متابولیکی، واکنش‌های آنزیمی و حتی مقاومت گیاهان در برابر بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی را دارند. این عناصر، شرایط عمومی گیاه را بهبود می‌بخشند و نیز به‌عنوان کاتالیزور در واکنش‌های بیوشیمیایی در گیاهان نقش دارند. در خاک‌های آهکی، میزان pH بالا منجر به کاهش جذب عناصر کم‌مصرف و در نهایت کمبود این عناصر در گیاه خواهد شد (ملکوتی، ۲۰۰۸، محمودی و حکیمیان، ۱۳۷۹ و پاتیل و همکاران، ۲۰۰۸). آهن و روی به‌عنوان اجزای فلزی آنزیم‌های مختلف محسوب می‌شوند، این عناصر میکرو در ساختار و عملکرد کوفاکتورهای تنظیمی گیاهان شرکت دارند. لذا در بیوسنتز ساکاریدها، عمل فتوسنتز و نیز در ساخت پروتئین در گیاهان مختلف ایفای نقش می‌کنند (میلر و همکاران ۱۹۹۵). عناصر کم‌مصرف در گیاهان هر چند به مقدار کم مورداستفاده قرار می‌گیرند، اما آثار مهمی بر جای می‌گذارند. این عناصر در صورت کمبود می‌توانند به‌عنوان عامل محدودکننده رشد و جذب سایر عناصر غذایی گیاه عمل کنند و همین امر ضرورت توجه بیشتر و مصرف آن‌ها را اجتناب‌ناپذیر کرده است (سیلیسپور، ۱۳۸۶). بیشتر خاک‌های ایران آهکی بوده و تولید محصول با عملکرد زیاد و

مطلوب در خاک‌های ایران بـه دلیـل pH زیـاد، کمبـود عناصـر غـذایی کم‌مصرف و فقدان مواد آلی کافی همواره بـا کاستی‌های اساسی روبرو است. قلیایی بودن خاک و غلظت بالای یون کلسیم باعث شـده که بعضی از عناصر غذایی که قابلیـت جـذب آن‌ها توسـط pH کنترل می‌شود به‌صورت ترکیب‌های نامحلول و غیرقابل استفاده برای ریشه گیاه درآیند. زیـادی یـون بـیکربنـات در خاک‌های آهکی، نه‌تنها باعث افزایش pH خاک می‌گردد بلکه باعث کـاهش قابلیـت جذب عناصر کم‌مصرف، به‌خصوص آهن (Fe) و روی (Zn) توسط گیـاه می‌شود. تحقیقات نشان داده که هنگامی‌که جذب عناصر غذایی از طریق ریشه محدود می‌شود، محلول‌پاشی یا همان تغذیه برگی می‌تواند در رفع کمبـود عناصـر غـذایی نقش مثبت و تأثیرگذاری داشته باشد (رحیمی و مظاهری، ۱۳۸۳، کیخا ژاله و همکاران، ۱۳۸۹). آهن ازجمله عناصری است که از تحرک کمی در خاک‌های آهکـی برخـوردار است. به همین دلیل، جذب کافی این عنصر غذایی مهم توسط گیاه در این نوع از خاک‌ها میسر نمی‌باشد. بنابراین مصرف کودهای آهن‌دار نیز برای رفـع کمبـود این عنصر مؤثر واقع نشده و به‌سرعت بـه ترکیبـات نـامحلول و غیرقابـل جذب در خاک تبدیل می‌شود. تحقیقات نشان داده که محلول‌پاشی با کلات‌های آهن باعث جذب بهتر آهن و نیز توزیع سریع‌تر آن در اندام‌های گیاهی می‌گردد. چـون لیگانـد به‌کار رفته در آمینوکلاتهای آهن که از هیدرولیز آنزیمی پروتئین‌های حیوانی به دست می‌آید دارای وزن مولکولی کمی می‌باشد، بنابراین ایـن کلات می‌تواند نسبت به کلات‌های مصنوعی با سرعت بیشتری از غشای سیتوپلاسمی گذشته و سریع‌تر در بافت‌های گیـاهی توزیع شده و کمبود را برطرف نماید (ملکوتی و تهرانی، ۱۳۷۸). افزایش عناصر در خاک و محلول غذایی احتمالاً منجر به افزایش عملکرد و افزایش مقدار عناصر برگ و بهبود کیفیت میوه می گرد. لذا، تعیین دقیق و اصولی مقادیر مناسب عناصر غذایی برای بالا بردن میزان عملکرد کمی و ارتقاء کیفی در گیاهان به‌ویژه گیاهان داروئی از اهمیت به سزایی برخوردار است. درویش زاده و همکاران (۱۳۹۴) در آزمایشی، اثر محلول‌پاشی کودهای آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی آنیسون (*Pimpinella anisum*) را موردبررسی قرار دادند. نتایج این آزمایش نشان داد که اثر متقابل بین آهن و روی بر تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و دانه و شاخص برداشت (HI) معنی‌دار بود. آنها گزارش کردند بیشترین وزن هزار دانه با مقدار (۲۲.۲ گرم) از ترکیب تیماری آهن صفر و روی ۲ در هزار، و کمترین وزن هزار دانه نیز با مقدار (۱۹.۲ گرم) از کاربرد آهن ۲ و روی صفر در هزار حاصل شد. همچنین بیشترین تعداد دانه در بوته (۷۶۲)، عملکرد بیولوژیک (۲۶۵۲ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد دانه (۱۳۷۲ کیلوگرم در هکتار) از ترکیب تیماری روی ۴ و آهن ۶ در هزار، و کمترین تعداد دانه در بوته نیز (۲۷۲)، عملکرد بیولوژیک (۷۱۶ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد دانه (۴۷۰ کیلوگرم در هکتار) از تیمار آهن صفر و روی ۶ در هزار حاصل شد. نتایج این آزمایش نشان داد که با اعمال محلول‌پاشی کودهای آهن و روی درصد اسانس در تیمارهای متوسط آهن و روی در مقایسه با شاهد افزایش داشت. بیشترین تجمع آهن و روی در سطوح بالاتری از محلول‌پاشی به ثبت رسید. جعفری و همکاران (۱۳۹۲) در آزمایشی، تأثیر نیتروژن و محلول‌پاشی آمینوکلات آهن بر عملکرد و شاخص‌های رشد گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolans* L.) را موردبررسی قرار دادند. بر اساس نتایج این تحقیق مشخص گردید که اثر نیتروژن بر عملکرد تر و خشک اندام‌های هوایی، بیوماس خشک گیاه، وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ، نسبت وزن تر و خشک برگ به ساقه، ارتفاع، قطر، وزن هزار دانه، غلظت و جذب آهن در اندام‌های هوایی معنی‌دار بود و سبب افزایش مقدار تمام صفات موردمطالعه به‌جز وزن‌تر و خـشک ریشه گردید. همچنین اعمال تیمار محلول‌پاشی آمینوکلات آهن با غلظت دو در هـزار بر تمام صفات اندازه‌گیری شده، به‌جز وزن‌تر و خشک ریشه و ارتفاع گیاه، معنی‌دار گردید و سبب افزایش آن‌ها شد. اثر متقابل سطوح نیتروژن و محلول‌پاشی با آمینوکلات آهن بر صفات وزن تر و خشک ساقه، بیومس خـشک، نـسبت وزن‌تر برگ به ساقه، وزن‌تر و خشک ریشه، غلظت و جذب آهن در اندام‌های

هوایی معنی‌دار نبود. بیشترین میزان عملکرد تر و خشک اندام‌های هوایی به میزان ۷۱۴.۲ و ۱۰۲.۷ گرم در مترمربع از کاربرد ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن همراه با محلول‌پاشی آمینـوکلات آهـن حاصـل گردید. کمترین میزان عملکرد تر و خشک اندام‌های هوایی به میزان ۱۹۹.۷ و ۴۵.۶ گرم در مترمربع از تیمار شاهد به دست آمد. در آزمایشی که توسط ال ساوی و محامد (۲۰۰۲) بر روی گیاه دارویی زیره سبز انجام گردید مشخص شد که مصرف۵۰ میلی‌گرم بر لیتر کود سولفات روی به شکل محلول‌پاشی می‌تواند باعث افزایش تعداد انشعابات ساقه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی گیاه گردد. بر اساس آزمایشی که موسی و همکاران (۲۰۰۳) انجام دادند مشخص گردید که محلول‌پاشی آهن و ترکیبی از آهن و روی باعث افزایش غلظت آهن در برگ سیاه‌دانه می‌گردد. همچنین غلظت روی برگ نیز بر اثر مصرف روی و ترکیبی از روی و آهن افزایش پیدا کرد. گریجوتوسکی و همکاران (۲۰۰۶) گزارش دادند مصرف ۵۰ میلی‌گرم سولفات روی در کیلوگرم خاک موجب افزایش عملکرد خشک کاپیتول و غلظت روی در اندام‌های هوایی بابونه آلمانی شد. سید الاهل و عمر (۲۰۰۹) گزارش کردند که محلول‌پاشی گشنیز با روی و آهن در مراحل رشد رویشی و گلدهی و تشکیل میوه سبب افزایش معنی‌دار وزن‌تر و خشک ساقه و عملکرد دانه می‌گردد و کاربرد توأم آهن + روی نقش بیشتری بر این افزایش داشت. در آزمایشی اثر محلول‌پاشی سولفات آهن و روی بر عملکرد گل و غلظت عناصر غذایی در بخش هوایی بابونه آلمانی را موردبررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که اثر محلول‌پاشی بر عملکرد گل و غلظت فسفر، منیزیم، کلسیم، مس، روی و آهن در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین عملکرد گل با ۲۱۲۵ کیلوگرم در هکتار از تیمار محلول‌پاشی با سولفات روی و آهن به دست آمد. این مقدار عملکرد گل در مقایسه با تیمار شاهد ۵۷/۳ درصد بود. تیمارهای محلول‌پاشی با سولفات روی در هر دو مرحله ساقه روی و گلدهی، محلول‌پاشی با سولفات آهن در مرحله ساقه روی و محلول‌پاشی با سولفات روی در مرحله گلدهی به ترتیب حداکثر غلظت فسفر، منیزیم و کلسیم بخش هوایی بابونه را داشتند. بیشترین غلظت آهن، روی و مس به ترتیب در تیمارهای محلول‌پاشی با سولفات آهن در هر دو مرحله، محلول‌پاشی با سولفات روی در مرحله ساقه روی و محلول‌پاشی با سولفات آهن در مرحله گلدهی ثبت گردیده است که در مقایسه با شاهد به ترتیب از ۸۰.۱، ۵۲.۴ و ۳۲.۱ درصد افزایش برخوردار بودند. بنابراین از نتایج این تحقیق چنین استنباط می‌شود که محلول‌پاشی بابونه آلمانی با عناصر کم‌مصرف آهن و روی مخصوصاً در اراضی مناطق خشک و نیمه‌خشک که دارای خاک‌های قلیایی هستند می‌تواند به بهبود عملکرد گل و افزایش غلظت برخی عناصر غذایی و رفع کمبود آن‌ها در گیاه منجر گردد (نصیری و همکاران، ۱۳۹۲). زهتاب سلماسی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که محلول‌پاشی عناصر آهن، روی و بور، عملکردتر و خشک گیاه دارویی نعناع فلفلی را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. بر اساس آزمایشی که آتینا (۲۰۰۴) در خصوص تأثیر محلول‌پاشی روی و آهن بر روی گیاه بادام زمینی انجام دادند ثابت شد که محلول‌پاشی روی و آهن در مقایسه با تیمار شاهد باعث افزایش معنی‌دار عملکرد گردید. همچنین مشخص شد که مصرف هم‌زمان آهن و روی بر روی صفات مورد ارزیابی تأثیر بیشتری داشت. اردال و همکاران (۲۰۰۴) اعلام کردند که محلول‌پاشی عناصر غذایی یکی از روش‌های معمول تأمین نیاز غذایی گیاهان عالی محسوب می‌گردد. کارایی این روش مصرف وقتی شرایط خاک برای دسترسی عناصر نامناسب است، بیشتر از مصرف خاکی کود می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

محلول‌پاشی گیاهان دارویی با عناصر کم‌مصرف آهن و روی مخصوصاً در اراضی مناطق خشک و نیمه‌خشک که دارای خاک‌های قلیایی هستند می‌تواند به بهبود عملکرد ماده خشک و افزایش غلظت برخی عناصر غذایی و رفع کمبود آن‌ها در گیاه گردد. از آنجایی که اثر مفید محلول‌پاشی انواع عناصر غذایی کم‌مصرف در بسیاری از موارد اعم از گیاهان

زراعی و باغی و دارویی به اثبات رسیده است، بنابراین می‌تواند از روش محلول‌پاشی به‌عنوان یک روش مناسب که عناصر غذایی را به‌طور مستقیم در اختیار برگ‌ها و دیگر اندام‌های گیاه قرار می‌دهد، استفاده کرد.

منابع

جعفری، ف.، گلچین، ا. و شفیعی ، س. ۱۳۹۲. تأثیر کاربرد نیتروژن و محلول‌پاشی آمینوکلات آهن بر عملکرد و شاخص‌های رشد گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolans* L.). مجله علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۵(۱۷): ۱۳.

درویش زاده، ر.، پیرزاد، ع. و ناطقی، ش. ۱۳۹۴. تاثیر کودهای ریزمغذی آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد آنیسون. فصلنامه علمی- پژوهشی علوم باغبانی، ۱(۲۹)، ۴۶-۳۷.

رحیمی، م. و مظاهری، د. ۱۳۸۳. تأثیر عناصر ریزمغذی‌های آهن و روی بر روی عملکرد و اجزا عملکرد کشت دوم دو رقم آفتاب‌گردان در منطقه ارسنجان. مجله پژوهش و سازندگی، ۲۰(۶۴): ۱۶.

سیلسپور، م. ۱۳۸۶. بررسی اثرات مصرف عناصر آهن و روی در خصوصیات کمی و کیفی گندم آبی. مجله پژوهش و سازندگی، ۱۳۳(۷۶): ۱۲۳.

کیخا ژاله، م.، گلوی، م. و رمرودی، م. ۱۳۸۹. اثر محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی بر عملکرد کمی و کیفی اسفرزه. یازدهمین کنگره زراعت واصلاح نباتات ایران، صفحه ۶۵.

محمودی، ش. و حکیمیان، م، ۱۳۷۹. مبانی خاکشناسی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۶ صفحه.

ملکوتی، م.ج. و طهرانی، م.م. ۱۳۷۸. نقش ریز مغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران.

نصیری، ن.، سلماسی، ز.س.، نصراله زاده، ص.، گلعذانی، ق.ک.، و نجفی، ن. ۱۳۹۲. ارزیابی اثر محلول‌پاشی سولفات آهن و روی بر عملکرد گل و غلظت عناصر غذایی در بخش هوایی بابونه آلمانی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۳(۳).

Attia, K.K. 2004. Response of two peanut varieties to phosphorus fertilization and foliar application of certain micronutrients under sandy calcareous soil conditions. Assiut Journal of Agricultural Sciences, 35: 253-267.

El-Sawi, S.A. and Mohamed, M.A. 2002. Cumin herb as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some micro-elements. Food Chemistry, 77: 75-80.

Erdal, I., Kepenek, K. and Kizilgos, I. 2004. Effect of Foliar Iron Applications at different Growth Stages on Iron and Some Nutrient Concentrations in Strawberry Cultivars. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28:421-427.

Grejtovsky, A., Markusova, K. and Eliasova, A. 2006. The response of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) plants to soil zinc supply. Plant, Soil and Environment, 52: 1–7.

Malakouti, M.J. 2008. The effect of micronutrients in ensuring efficient use of macronutrients. Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 32: 215-220.

Miller, G.W., Huang, I.J., Welkie, G.W. and Pushmik, J.C. 1995. Function of iron in plants with special emphasis on chloroplasts and photosynthetic activity In: J. Abadia (ed.). Iron nutrition in soils and Plants. Kluwer Academic Publishers, Dordecht, pp.19-28.

Mousa, G.T., El-Sallami, I.H. and Ali, E.F. 2003. Response of Nigella sativa L. to foliar application of gibberellic acid, benzyladenine, iron and zinc. Assiut Journal of Agricultural of Science (Egypt), 32: 141-156.

Patil, B.C., Hosamani, R.M., Ajjappalavara, P.S., Naik, B.H., Smitha, R.P. and Ukkund, K.C. 2008. Effect of foliar application of micronutrients on growth and yield components of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 21: 428-430.

Said-AlAhl, HAH, and Omer, E.A. 2009. Effect of spraying with zinc and / or iron on growth and chemical composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) harvested at three stages of development. Journal of Medicinal Food Plants, 1: 30-46.

Zehtab-Salmasi, S. Heidari, F. and Alyari, H. 2008. Effect of microelements and plant density on biomass and essential oil production of peppermint (*Mentha piperment* L.). Plant Science Research, 1: 24-28.

SCDFMPI2017