بررسی شاخص‌های مورفولوژیکی درخت سیب با کوددهی کلسیم و آهن

سعید خاکپور[۱]، حنیفه سیدحاجی زاده*[۱]، آرش همتی[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران ص.پ. ۵۵۳-۵۵۱۳۶

[۲]دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

*ایمیل نویسنده مسئول:hajizade@maragheh.ac.ir

چکیده

تغذیه درختان میوه از اساسی‌ترین وظایف مدیریتی تولید محصول می‌باشد. جهت بهبود تغذیه درختان سیب رقم رد دلیشس با کاربرد نیترات کلسیم و کلات آهن و تعیین مناسب‌ترین غلظت آنها طی ۳ زمان کوددهی، پژوهشی بصورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آزمایش فاکتوریل در سه تکرار انجام گرفت. سپس صفاتی نظیر سطح برگ، اندازه میوه، کلروفیل برگ، رشد شاخه یک‌ساله، تعداد میوه در شاخه و وزن میوه اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که با کاهش تعداد میوه در طول زمان، افزایش در طول، عرض و وزن میوه مشاهده شد که بهترین تیمار کوددهی در افزایش صفات کمی میوه مربوط به ۱۵۰ گرم کلسیم و ۲۰ میلی لیتر کلات آهن بود. درختانی که تنها با بیشترین سطح نیترات کلسیم و یا کلات آهن تیمار شده بودند، دارای کمترین تعداد میوه نسبت به شاهد بودند. تیماری که دارای بیشترین مقدار کلسیم و آهن بود دارای بیشترین شاخص سطح برگ و مقدار کلروفیل نسبت به سایر تیمارها و شاهد بود.

کلمات کلیدی: شاخص کلروفیل، کاربرد خاکی کود، سطح برگ و اندازه میوه

مقدمه

تامین مواد غذایی جمعیت در حال افزایش نیازمند تکنولوژی جدید برای افزایش عملکرد در کوتاه مدت می‌باشد. علت اصلی مصرف کودهای مغذی در بخش کشاورزی، کمبود عناصر ماکرو و میکرو در خاک به ویژه در خاک‌های آهکی می‌باشد بطوری که ۴۰-۳۵ درصد افزایش بهره‌وری محصول وابسته به مصرف کودهاست (Naderi and Danesh-shahraki, 2011). در بین تمامی عناصر کم مصرف، آهن بیشتراز سایر عناصر مورد نیاز گیاه است تا جاییکه برخی آهن را جزء عناصر پر مصرف طبقه بندی می‌کنند. علت این اهمیت نیز به دلیل دو وظیفه حیاتی آهن است: ۱) بخشی از گروه کاتالیزوری بسیاری از آنزیم-های اکسیداسیون و احیاء و ۲) سنتز کلروفیل و پروتئین‌های گروه "هم" (Fernandez and Ebert, 2005). اما فرم‌های کلاته آهن که به واسطه واکنش نمک‌های فلزی با کمپلکس‌های مصنوعی و طبیعی حاصل می‌شوند، مهم‌ترین راه حفاظت از عنصر آهن در برابر افزایش تثبیت در خاک با افزایش pH می‌باشد (Koksal *et al.*, 1998). مصرف توام عناصر غذایی ماکرو و میکرو اثرات متعددی بر کیفیت میوه‌ها دارند که در این میان کلسیم مهم‌ترین عنصر معدنی در تعیین کیفیت میوه می‌باشد زیرا: ۱) موجب افزایش عمر نگهداری میوه در انبار (Fallahi *et al.*, 1997) شده و ۲) نقش تنظیمی در فرآیندهای مختلف عملکرد سلول و انتقال مواد (Ernani *et al.*, 2008) دارد. سیب به عنوان یکی از میوه‌های مهم مناطق معتدله بصورت تازه و فرآوری شده، بزرگ‌ترین تجارت جهانی را در بین محصولات باغبانی را به خود اختصاص داده است. رنگ و اندازه خصوصیات ظاهری میوه، عطر و طعم، سفتی بافت میوه می‌توانند بر کیفیت خوراکی و احساسی که به هنگام خوردن میوه در دهان به وجود می آید، تاثیرگذار باشند. از مهم‌ترین عواملی که بر صفات یاد شده تاثیر می‌گذارند می‌توان به عوامل ژنتیکی، محیطی و مدیریتی اشاره کرد (Wunsche and Ferguson, 2005). با توجه به نقش مهم عناصر آهن و کلسیم در کیفیت میوه سیب، این تحقیق با هدف بررسی مناسب‌ترین زمان و مقدار مصرف آهن و کلسیم بر شاخص‌های رشدی درخت سیب رقم رد دلیش انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

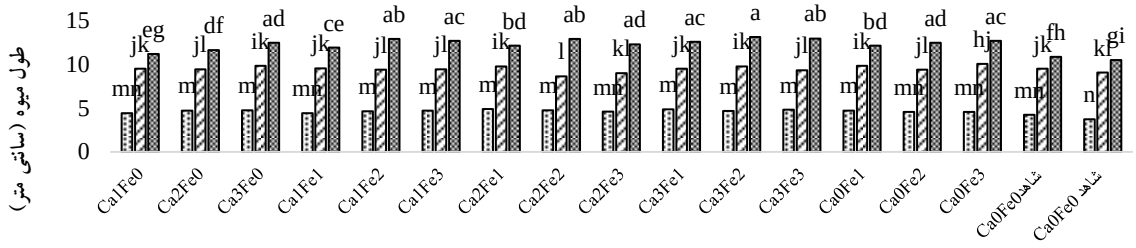
IrHC2019

این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل در سه تکرار به مدت یک سال زراعی در باغ خراجو روستای چلان مراغه انجام گرفت. هر درخت با دو منبع غذایی کود نیترات کلسیم در چهار سطح (Ca_0=۰، Ca_1=۵۰، Ca_2=۱۰۰و Ca_3=۱۵۰ گرم برای هر درخت) و کلات آهن با چهار سطح (Fe_0=۰، Fe_1=۱۰، Fe_2=۲۰ و Fe_3=۳۰ میلی‌لیتر برای هر درخت) به تعداد ۳ چالکود به عمق ۳۰ سانتی‌متری طی سه دوره در اوایل اردیبهشت، تیر و مرداد ماه مورد تغذیه قرار گرفتند. سطح برگ، اندازه میوه، کلروفیل برگ، رشد شاخه یکساله، تعداد میوه در شاخه و وزن میوه در سه جهت مختلف درخت مورد سنجش قرار گرفتند. داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS پس از نرمال کردن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

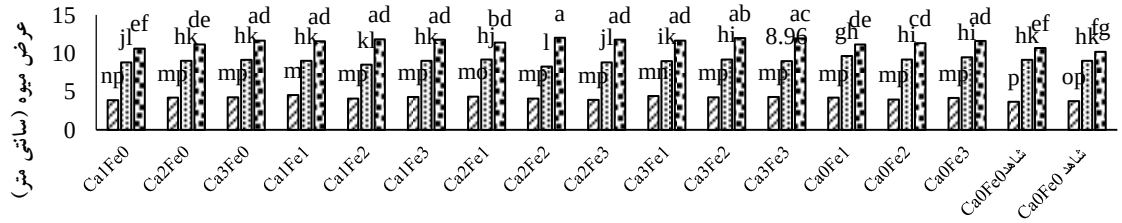
نتایج و بحث

طول و عرض میوه. افزایش مقدار نیترات کلسیم و کلات آهن در تمامی تیمارها در سومین دوره نمونه‌برداری موجب افزایش طول و عرض میوه نسبت به تیمارهای شاهد گردید. بیشترین طول میوه به تیمار Ca_3Fe_2 تعلق داشت و تیمارهای Ca1Fe2، Ca2Fe2 و Ca3Fe3 نیز بهتر از شاهد عمل کردند. افزایش متقابل مقدار کلات آهن و نیترات کلسیم بطور همزمان موجب افزایش عرض میوه سیب گردید بطوری‌که بیشترین عرض میوه به تیمار Ca_2Fe_2 و به دنبال آن تیمار Ca_3Fe_2 بیشترین عرض میوه را داشت که نسبت به شاهد کاملا مشهود بود (شکل ۱). افزایش اندازه و حجم میوه می تواند به دلیل تقسیم سلولی و حجیم شدن سلول‌ها باشد که در این راستا عناصری هم چون کلسیم نقش دارند. کلسیم از جمله عناصری است که نقش کلیدی در تقسیم سلولی دارد (Boman, 2001). همچنین حضور یون‌های نیترات، سولفات و کلسیم با توجه به تاثیر آن‌ها در فرآیند فتوسنتز و ساخت پروتیئن و غیره می‌توانند باعث بهبود و افزایش اثر این عناصر در فرآیند رشد و نمو میوه گردند. وزن میوه. مشاهده شد با افزایش مقدار نیترات کلسیم و کلات آهن میوه ها وزن گرفتند. افزایش وزن میوه در دوره سوم نمونه-برداری محسوس‌تر بود بطوری‌که بیشترین وزن میوه به تیمار Ca3Fe2 مربوط بود. تیمارهای Ca1Fe2، Ca2Fe2 و Ca_3Fe_3 در رده‌های بعدی افزایش وزن در نمونه‌برداری قرار گرفتند (شکل ۲). کریمی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند کاربرد غلظت‌های مختلف کلات آهن بر خصوصیات کمی و کیفی رقم سیب رقم دلباراستیول باعث افزایش وزن تر و خشک میوه شده است. Ramezanian و همکاران (۲۰۰۹) گزارش دادند ترکیبات کلسیم و اوره با غلظت بالا موجب افزایش وزن ۱۰۰ دانه انار شده است. احتملا کلسیم با نقشی که در فرآیندهای فتوسنتزی دارد باعث کربوکسیلاسیون و در نهایت افزایش وزن میوه می شود. کلروفیل. تیمارهای Ca_2F_2، Ca_3F_1 و Ca_3F_3 بطور واضح در سومین دوره نمونه برداری دارای مقدار کلروفیل بیشتری در برگ ها بودند. به نظر می رسد با افزایش کلسیم و آهن هر دو به موازات یکدیگر،مقدار کلروفیل برگ بیشتر می شود (شکل۳). کلسیم و آهن به طور مستقیم در فرآیندهای فتوسنتز دخالت دارد و کمبود آن از طریق کاهش کارایی کبوکسیلاسیون و فتوسنتز باعث کاهش قابل توجه بیوماس و سطح برگ گیاهان می‌گردد (Kokabi et al., 2011). Fernández و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که کاربرد کودهای محتوی آهن غلظت کلروفیل را افزایش داده و فعالیت فتوسنتزی درختان سیب، گلابی و هلو که مبتلا به کمبود آهن بودند را احیا کرد.

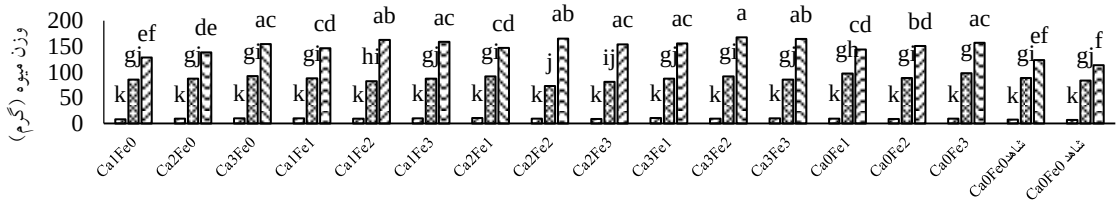
IrHC2019



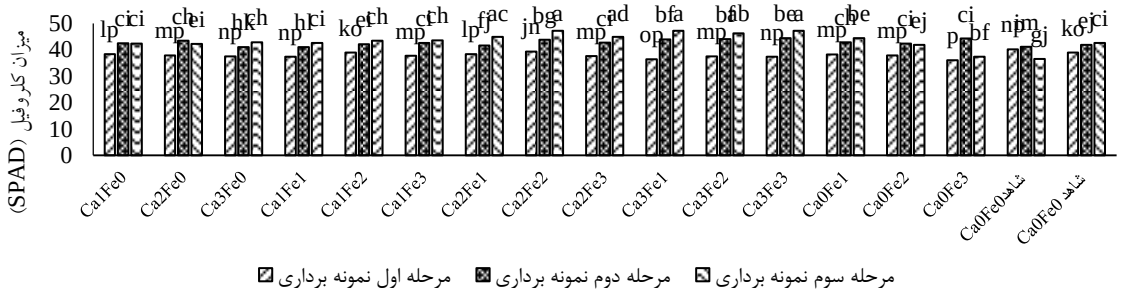
شکل ۱- اثر متقابل تیمار و زمان نمونه‌برداری بر طول و عرض میوه رقم رد دلیشس



شکل ۲. اثر متقابل تیمار و زمان نمونه‌برداری بر وزن میوه رقم رد دلیشس



شکل ۳. اثر متقابل تیمار و زمان نمونه‌برداری بر میزان کلروفیل برگ سیب رقم رد دلیشس



IrHC2019

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر تعداد میوه و سطح برگ

تیمار	تعداد میوه	سطح برگ
$Ca_1 Fe_0$	۳۹۴/۹۲ cdefg	۲۵/۶۸ defg
$Ca_2 Fe_0$	۳۸۹/۴۸ defg	۲۷/۳ abcde
$Ca_3 Fe_0$	۲۲۷ i	۲۸/۰۴ abcd
$Ca_1 Fe_1$	۳۵۴/۰۶ fg	۲۵/۸۱ cdefg
$Ca_1 Fe_2$	۲۷۲/۵۸ hi	۲۶/۲ bcdefg
$Ca_1 Fe_3$	۳۵۲/۱۶ fg	۲۸/۲۸ abcd
$Ca_2 Fe_1$	۴۶۲/۴ ab	۲۶/۷۹ abcdef
$Ca_2 Fe_2$	۳۸۲/۴۶ efg	۲۸/۳۶ abcd
$Ca_2 Fe_3$	۴۹۴/۸۳ a	۲۴/۷۶ efg
$Ca_3 Fe_1$	۴۴۴/۷۵ abcd	۲۹/۳۱ ab
$Ca_3 Fe_2$	۴۱۷/۴۱ bcde	۲۸/۸۵ abc
$Ca_3 Fe_3$	۴۵۳/۶۶ abc	۲۹/۶۶ a
$Ca_0 Fe_1$	۳۳۳/۸۸ gh	۲۶/۸۶ abcdef
$Ca_0 Fe_2$	۳۵۶/۲۳ efg	۲۷/۱۳ abcdef
$Ca_0 Fe_3$	۲۲۷/۶ hi	۲۹/۸۱ a
$Ca_0 Fe_0$	۳۵۶/۵۴ efg	۲۳/۵۷ g
$Ca_0 Fe_0$	۴۱۱/۲۶ bcdef	۲۴/۰۳ fg

تعداد میوه و سطح برگ. طبق جدول ۱ میانگین بیشترین میوه شمارش شده در اثر مصرف نیترات کلسیم و کلات آهن در تیمار Ca_2Fe_3 مشاهده گردید. تیمار Ca_2Fe_1 نیز در رده دوم بیشترین میوه را نسبت به شاهد دارا بود. میانگین کمترین میوه هم در تیمار Ca_3Fe_0 شمارش شد. پژوهش های سلیمان (soliman, 2002) نشان داد که عملکرد محصول خیار با استفاده از محلولپاشی برگی نیترات کلسیم افزایش چشمگیری (۳۲/۶- ۲۰/۳ درصد) نشان داده است. در پژوهشی دیگر مصرف ۶/۷ کیلوگرم آهن کلاته در هکتار، سبب افزایش معنی دار تعداد دانه و عملکرد دانه سویا شد (Wiersma, 2005). همچنین کاربرد کودهای محتوی کلات آهن و کلسیم باعث افزایش میزان شاخص برگ شده است (جدول۱). مقایسه میانگین در بین تیمارها نشان داد که شاخص سطح برگ تیمار Ca_3Fe_3 بیشترین سطح برگ را نسبت به شاهد و سایر تیمارها داشته است. لولایی و همکاران (۱۳۹۲) مشاهده کردند در کلیه تیمارهای توت فرنگی که تحت تاثیر کلسیم و نیتروژن قرار گرفتند، سطح برگ نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها، افزایش معنی داری نشان داد.

نتیجه گیری کلی. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کودهی توام کلسیم و آهن اثر مفیدی بر صفات کمی و رشدی درخت سیب داشت. بهترین تیمار حاوی مقادیر زیاد کلسیم و آهن در افزایش سصح برگ و مقدار کلروفیل برگ بود.

Eisa, S.A.L., Taha, M.B., and Abdalla, M.A.M. 2011. Amendment of soil fertility and augmentation of the quantity and quality of soybean crop by using phosphorus and micronutrients. *Internation Journal Acad*, 3: 800-808.

Ernani, P.R. 2008. Química do solo e disponibilidade de nutrientes às plantas. *Journal of Lages*. 229p.

Fallahi, E., Conway, S.W., Hickeyk D., and Carl, E.S. 1997. The role of calcium and Nitrogen in postharvest quality and Disease Resistance of Apples. *Journal of Horticultural Science*, 32: 5, 257-267.

Fallahi, E., Fallahi, B., Nielsen, G.H., Nielsen, D., Peryea, F.J. 2010. Effects of Mineral Nutrition on Fruit Quality and Nutritional Disorders in Apples. *Acta Horticultural*, 868: 49-59.

Fernandez, V., and Ebert, G. 2005. Foliar iron fertilization: a critical review. *Journal of Plant Nutrition*, 28: 2113-2124.

IrHC2019

Kokabi, S. and S. J. Tabatabaei. 2011. Effect of different ratios of potassium to calcium on the yield and quality of galia melons in hydroponic. Journal of Horticultural Science 25:178-184. (In Farsi).

Koksal, A.L., Dumanoglu, H., Tuna Gunes, N., and Aktas, M.1998. The effect of different amino acid chelates foliar fertilizers on yield, fruit quality, shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in Williams pear cultivar (Pyrus communis L.). Turk. *Journal of Horticultural Science*, 23: 651-658.

Lolaei, A. (2012). Effects of Calcium Chloride on Growth and Yield of Tomato under Sodium Chloride Stress. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*,2 (3): 155- 160.

Naderi M.R. and Danesh Shahraki A., 2011. Nano-fertilizers and their role in agriculture. *Takta J.*, 86, 66-73

Ramezanian A., Rahemi M., Vazifehshenas M.R. (2009) Effects of foliar application of calcium chloride and urea on quantitative and qualitative characteristics of pomegranate fruits. *Scientia Horticulturae*, 121:171–175.

Soliman E. M. 2002. Comparison of micro-nutrient application methods for cucumber production in arid land protected cultivation systems. Acta Horticulture, 434:114-119

Wiersma, J.V. 2005. High rate of FeEDDHA and seed iron concentration suggest partial solutions to iron deficiency.

Wünsche, J. N., and Ferguson, I.B. 2005. Crop load interactions in apple. Horticultural, 31: 231-290.

Investigation of morphological indices in apple tree under calcium and Fe fertilizers

Saeid Khakpoor[1], Hanifeh Seyed Hajizadeh[1]*, Arash Hemmati[2]

[1] Department of Horticultural sciences, Faculty of agriculture, University of Maragheh, Maragheh,Iran 55136-553

[2] Ph.D at soil and engineering sciences, Faculty of agriculture, university of Tabriz

Corresponding author's Email: hajizade@maragheh.ac.ir

Abstract

Fruit trees fertilization is one of the most essential management of duties in crop production. In order to improvement of apple cv. Red delicious trees fertilization using of calcium nitrate and Fe chelates and also identification of suitable concentration during tree times of fertilization, a factorial experiment in randomized block design was carried with 3 replications. Then some traits such as leaf area, fruit size, leaf chlorophyll, fruit weight and fruit number were measured. Results showed that as decreasing in fruit number during time, length, diameter and weight of fruits were increased that 150g calcium and 20mL Fe chelate were the best fertilization treatment for increasing of quantitative traits. Trees just treated with the highest amount of calcium or Fe chelate, had the least fruit number compare to control. Treatment including the highest level of calcium and Fe, has the most leaf area and chlorophyll compare to other treatments and control.

***Keywords*:** chlorophyll index, soil application of fertilizer, leaf area and fruit size

IrHC2019