



تأثیر کاربرد نیترات کلسیم بر غلظت برخی عناصر پرمصرف غذایی (نیتروژن، کلسیم و منیزیم) در درختان میوه (سیب، گلابی و گیلاس)

بابک متشرع زاده^۱، هرمز امیرمکری^۲، امیر منصور بخردی^۳
۱- دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲- کارشناس مشاور شرکت بینالمللی یارا در ایران و عضو کمیته تدوین استاندارد ۳، ۱۳۴۰ TC- مدیر عامل شرکت سپاهان رویش

چکیده

عوارض فیزیولوژیک ناشی از کمبود کلسیم در برخی محصولات باغی، همه ساله باعث کاهش عملکرد و افت کیفی این محصولات میگردد. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نیترات کلسیم بر رشد محصولات باغی (سیب رقم گلاب، سیب رقم گرانی اسمیت، گلابی رقم بیروتی، گیلاس رقم نکدانه) در طی آزمایشی دو ساله بررسی گردید. صفات مورد بررسی شامل غلظت عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم بود. تیمارها شامل (شاهد) (T₀)، توصیه شرکت یارا (T₁)، توصیه بر اساس نتایج آزمون خاک (T₂)، توصیه بر اساس آزمون خاک و محلول پاشی (T₃) در کرج اجرا شد. نتایج نشان داد کاربرد کود نیترات کلسیم سبب افزایش غلظت عناصر غذایی پرمصرف گردید و میزان کلسیم از ۳۹/۰ درصد در سال اول به ۶/۰ درصد در سال دوم افزایش یافت. در مجموع تیمارهای کلسیمی با تأمین نیاز گیاه و بهبود انتقال آن، سبب افزایش عملکرد، ارتقای خواص کیفی و غلظت عناصر غذایی پرمصرف گردید.

واژه های کلیدی: کلسیم، عوارض فیزیولوژیک، تعادل عناصر غذایی، درختان میوه

مقدمه

کلسیم یکی از عناصر ضروری و پرمصرف برای رشد گیاهان بوده و در کارکرد های اصلی رشد گیاه و بهبود کیفیت محصول نقش دارد (Marschner, ۱۹۹۵). یکی از مشکلات مهمی که امروزه در کشور ما وجود دارد ضایعات پس از برداشت محصولات کشاورزی بخصوص میوه، سبزیها و استاندارد نبودن کیفیت آنهاست که باعث کاهش ارزش صادراتی و بازاریابی آنها شده است از سوی دیگر کمبود این عنصر سبب بروز عوارض فیزیولوژیک در محصولات مهم باغی و صیفی نیز میگردد. برای حفاظت غشاء سلول در برابر آسیب های ناشی از تنش های مختلف، حضور کلسیم در محیط بیرونی ضروری است (Thomas, ۱۹۹۳). کاربرد کلسیم مقاومت یافت ها را افزایش داده و پیری را به تأخیر می اندازد که این عمل با جلوگیری از تولید اتیلن انجام میشود (کپدویل و همکاران، ۲۰۰۳). از طرفی حمل و نقل میوه هایی که دارای کلسیم زیادی هستند بهتر انجام میگردد و تحت شرایط مناسب مدت بیشتری قابل نگهداری می باشند (غلامی و کیمیایی طلب، ۱۳۸۰). کاربرد کلسیم پیش از برداشت موجب جلوگیری از نابسامانیهای فیزیولوژیک، تأخیر در رسیدگی و بهبود کیفیت میوه های مختلف از جمله توت فرنگی میگردد (چاپراسارت و همکاران، ۲۰۰۶؛ چنور و همکاران، ۱۹۹۰؛ مونز و همکاران، ۲۰۰۶). کلسیم اثرات زیادی روی سفتی میوه و مقاومت به پوسیدگی میگذارد ولی کاربرد آن نتایج متفاوتی را بسته به رقم، سرعت و زمان رسیدگی ایجاد می کند (هانکوک، ۱۹۹۹) محلول پاشی برگ توت فرنگی با کلرید کلسیم یک درصد، چند روز پیش از برداشت، موجب جلوگیری از انتشار کپک خاکستری شده و عمر پس از برداشت میوه ها را افزایش داد (شارما، ۲۰۰۲). این تحقیق باغی با هدف بررسی تأثیر روشهای مختلف کاربرد خاکی و تغذیه برگ بر جذب برخی عناصر غذایی پرمصرف (نیتروژن، کلسیم و منیزیم) اجرا گردید.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر نیترات کلسیم بر رشد و عملکرد میوه در درختان سیب، گلابی و گیلاس، آزمایشی طراحی شد. این آزمایش در ۲ سال (به منظور حصول اطمینان از نتیجه تحقیق و حذف عوامل و متغیرهای محیطی) اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی شامل ۴ تیمار و ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل: شاهد (Control)، T₁: (Yara) توصیه شرکت بین المللی (یارا) - T₂ (توصیه پردیس (Soil Test) - (Soil Test+Foliar) T₃ توصیه پردیس به همراه محلول پاشی. تیمارها شامل: شاهد، T₁: توصیه مصرف نیترات کلسیم توسط شرکت یارا: سیب و گلابی: ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار پس از تشکیل میوه و ۱۵۰ کیلوگرم پس از برداشت. گیلاس: ۱۵۰ کیلوگرم پس از تشکیل میوه و ۲۵۰ کیلو گرم پس از برداشت. مصرف نیترات کلسیم بر اساس نتایج آزمون خاک و نیاز گیاهان: سیب: ۷۵۰ گرم به ازای هر درخت پس از تشکیل میوه و ۳۷۵ گرم پس از برداشت بصورت خاکی. گلابی: ۶۰۰ گرم به ازای هر درخت پس از تشکیل میوه و ۳۵۰ گرم پس از برداشت بصورت خاکی. گیلاس: ۵۰۰ گرم به ازای هر درخت پس از تشکیل میوه و ۴۵۰ گرم پس از برداشت بصورت مصرف خاکی. صفات مورد اندازه گیری: غلظت عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم در میوه بود که به روشهای استاندارد اندازهگیری شد (امامی، ۱۳۷۵). برای اعمال تیمارهای محلول پاشی (تغذیه برگ)

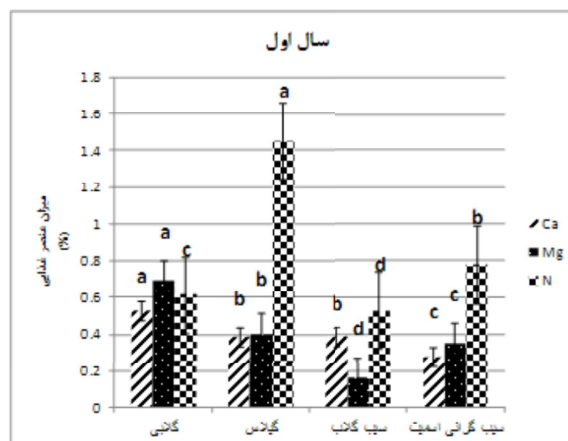
چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

کلسیم، از کود نیترات کلسیم استفاده شد. در مورد تیمارهای توصیه پردیس نیز مقادیر بر اساس نیاز، به ازای هر درخت محاسبه و بشرح ذیل اعمال گردید:

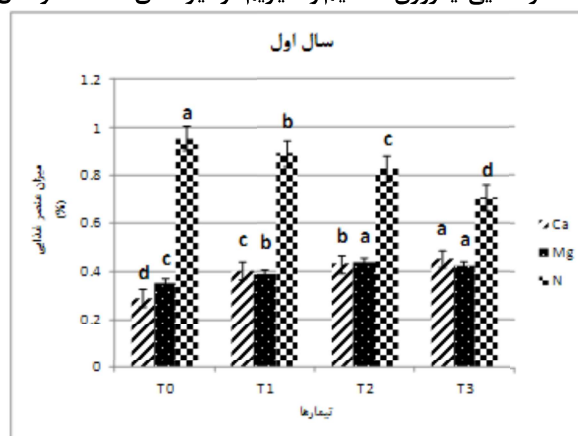
جدول ۱ - مقدار مصرف کودها در تیمارهای مختلف باغی

نام محصول باغی	توصیه یارا (گرم به ازای هر درخت)	توصیه پردیس (گرم به ازای هر درخت)
سیب	۵۰۰	۷۵۰
گلابی	۵۰۰	۶۰۰
گیلاس	۴۰۰	۵۰۰

تجزیه و تحلیل دادهها نیز با نرم افزار SAS ۹.۲ و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد ($P < 0.05$) صورت پذیرفت.
نتایج و بحث

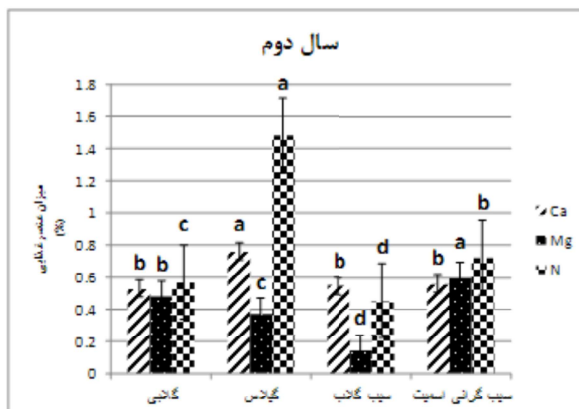


شکل ۱ - تغییرات عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم در میوه‌های مختلف در سال اول اجرای طرح

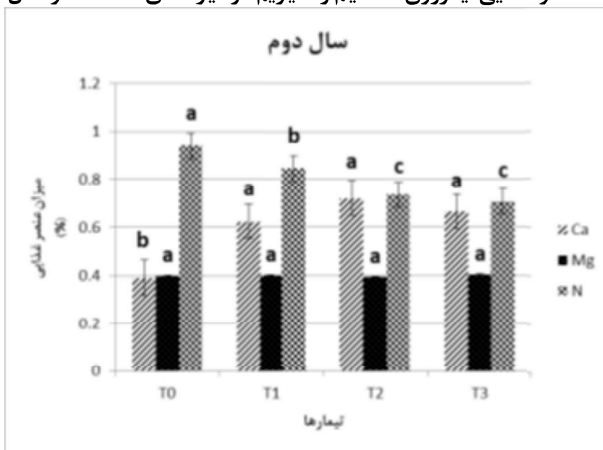


شکل ۲ - تغییرات عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم در تیمارهای مختلف در سال اول اجرای طرح

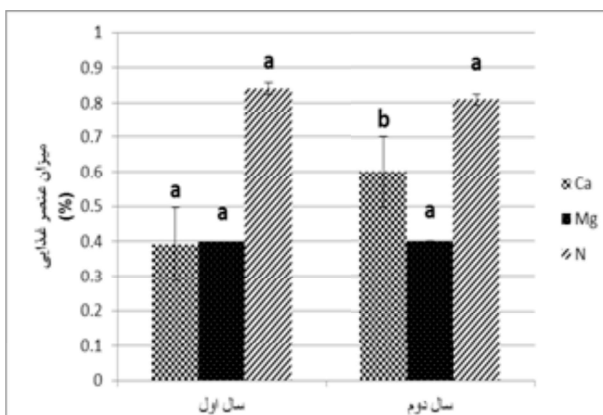
چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه



شکل ۳- تغییرات عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم در میوه های مختلف در سال دوم اجرای طرح



شکل ۴- تغییرات عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم در تیمارهای مختلف در سال دوم اجرای طرح
T0: شاهد، T1: توصیه یارا، T2: توصیه پردیس و T3: توصیه پردیس به همراه محلول پاشی



شکل ۵- مقایسه درصد عناصر غذایی نیتروژن، کلسیم و منیزیم در سال اول و دوم اجرای طرح

در میان درختان میوه مورد مطالعه، بیشترین میزان نیتروژن، کلسیم و منیزیم در سال اول اجرای طرح به ترتیب در گیلاس رقم تکدانه، گلابی رقم بیروتی و گلابی رقم بیروتی گزارش شد (شکل ۱). بر این اساس تیمار کاربرد خاکی به همراه تغذیه برگ (T3) در بین روشها و مقادیر مصرف، بهترین پاسخ را نشان داد و در اغلب موارد تفاوت آن با سایر تیمارها از نظر آماری معنیدار گردید. بررسی نتایج صفات مورد بررسی در سال دوم اجرای طرح، نتایج جالبی را بیان میکند. بر این اساس، بیشترین میزان کلسیم در بین درختان مورد بررسی، در گیلاس تکدانه، بیشترین منیزیم در سیب رقم گرانیاسمیت و بالاترین درصد نیتروژن نیز در گیلاس رقم تکدانه



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

گزارش شد (شکل ۳). مقایسه صفات مورد بررسی نظیر غلظت کلسیم، منیزیم و نیتروژن در بین تیمارها نیز حاکی از بهبود شرایط، تنظیم بهینه و افزایش میزان کلسیم، منیزیم و نیتروژن در تیمارهای مصرف نیترات کلسیم نسبت به شاهد به ویژه تیمارهای T₂ و T₃ بود (شکل ۴). در مجموع با تکرار آزمایش در سال دوم، سطح کلسیم در ارقام مختلف افزایش معنیداری نسبت به سال اول نشان داد و از مقدار ۰.۳۹۲ به ۰.۶ افزایش یافت (شکل ۵). در تأیید نتایج این تحقیق میتوان به گزارشهای متعدد محققان در تغذیه برگری کلرید کلسیم و نیترات کلسیم اشاره نمود. نتایج تحقیقی نشان داد که انگورهای تیمار شده با کلرید کلسیم ۶/۰ درصد طول عمر انباری بیشتری نسبت به شاهد نشان داد (Wasker, ۱۹۹۴). نتایج پژوهش های بابالار و همکاران (۱۳۷۸) نشان داد که کلرید کلسیم روی صفاتی مانند مواد جامد محلول، کاهش وزن حبه ها، مقدار کلسیم میوه، قهوه ای شدن، ریزش، سفتی و چروکیدگی حبه ها اثر معنیداری داشت. با غوطه ور کردن انگورها در محلول کلرید کلسیم قبل از نکه داری در انبار، مقدار کلسیم میوه افزایش یافت در حالی که میانگین مقدار کلسیم در تیمار شاهد ۱۱/۰ درصد بود. در تیمارهای ۲ و ۴ درصد کلرید کلسیم این مقدار به ترتیب ۱۴۷/۰ و ۱۳۶/۰ درصد اندازه گیری شد. سوپرامو و نظر در آزمایشی انگورهای موسکات را ۲۰ روز قبل از برداشت با کلرید کلسیم و نیترات کلسیم محلول پاشی کردند. پس از برداشت و نکه داری انگورها در سردخانه، نتایج نشان داد که درصد میوه های سفت، ۸ روز پس از برداشت در تیمارهای Ca(NO₃)₂ و CaCl₂ و شاهد به ترتیب ۱/۵۱، ۲/۳۵ و ۳/۱۹ درصد بود.

تقدیر و سپاسگزاری: این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی شماره ۴۳/م مورخ ۲۱/۳/۱۳۹۰ فی مابین موسسه تحقیقات زیست محیطی آب و خاک دانشگاه تهران و شرکت سپاهان رویش میباشد که بدینوسیله از شرکت مذکور، تشکر میگردد.

منابع

- امامی، ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه، نشریه فنی ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۱۲۸ ص.
- بابالار، م. و پیرمادیان، م. ۱۳۸۷. تغذیه درختان میوه، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۴۷۲، تهران. ۳۱۶ ص.
- بابالار، م.، دولتی بانه و شرافتیان، د. ۱۳۷۸. بررسی تأثیر پس از برداشت کلرید کلسیم روی کیفیت انباری دو رقم انگور کشمش بیبانه و شاهرودی. مجله نهال و بذر. جلد ۱۵. شماره ۱ (۳۱-۴۰)
- دولتی، ح و زمردی، ش. ۱۳۸۳. بررسی اثر محلول پاشی کلرور کلسیم بر روی خصوصیات کیفیت و صفات انبارداری دو رقم انگور ریش بابا و قزل ازوم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی. غلامی، م و کیمیایی طلب، م. ۱۳۸۰. فیزیولوژی درختان منطقه معتدله. انتشارات دانشگاه بو علی سینا.
- About JA. And Conway WS. ۱۹۸۹. Postharvest calcium chlorate infiltration affects textural attributes of apples. J. Amer. Hort. Sci. ۱۱۴: ۹۳۲-۹۳۶.
- Ait-Oubahou A., El-Otmani R., Taraf M., Goumari M., Talhi M., Nadori EB., Ezzoubir D. and M. Hanich. ۲۰۰۳. Effect of preharvest foliar spray of K and Ca on the incidence of Fortune mandarin fruit peels pitting in low temperature storage. Proc. Int. Soc. Citriculture. ۴۱۴-۴۱۶.
- Capdevilla GD., Maffia LA., Finger FL. and Batista UG: Gray mold severity and vase lif of ros buds after pulsing with citric acid, salicylic acid, calcium sulfate, sucrose and silver thiosulfate. Phytopatology. ۲۰۰۳: ۲۸(۵): ۳۸۰-۳۸۵.
- Marschner H, ۱۹۹۵. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Academic Press. Ltd. London. ۸۶۲ pages.
- Munos PH., Almenar E., Ocib Mj. and Gavara R. ۲۰۰۶. Effect of calcium dips and chitosan coating on post harvest life of strawberries. Post harvest biology and Technology. ۳۰: ۲۴۷-۲۵۳.
- Thomas J. And Drake R, ۱۹۹۳. Effects of pre-harvest calcium spray on apple and pear quality. J Plant Nutr. ۱۶: ۱۸۰۷-۱۸۱۹.

Abstract

Physiological disorders caused by calcium deficiency in some horticultural crops reduce yield and quality every year. This study aimed to investigate the effect of calcium nitrate on some macronutrient concentration (Nitrogen, Calcium and Magnesium) of horticultural crops (apple, Golab variety; apple, Granny Smith; Pear, Beirut variety, Cherry, Takdaneh variety) during a two-year experiment. Studied Characteristics included nutrient concentrations of nitrogen, calcium and magnesium. Treatments included control (T₀), advised by Yara Company (T₁), recommendations based on soil test results (T₂), recommendations based on soil test and spray (T₃) in Ziba-Dasht garden, Karaj. The results indicated that Calcium nitrate fertilizer application increased concentrations of macronutrients. Comparison results of Calcium in the first and second year showed that the amount of calcium from ۰.۳۹% in the first year increased to ۰.۶% in the second year. Overall, the use of calcium treatment with supplying plant needs and to improve its delivery, increased performance and concentrations of macronutrients.