نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد پنجم، شماره اول، ۱۳۹٤
http://ejsms.gau.ac.ir

ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغ‌های زیتون طارم با استفاده از روش انحراف از درصد بهینه

*امید نوری[۱]، مهدی طاهری[۲]، محمد تکاسی[۳] و احمد قلی‌یان[۴]

[۱]استادیار گروه کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، [۲]استادیار بخش تحقیقاتی خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، [۳]مربی بخش تحقیقاتی خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، [۴]کارشناس‌ارشد گروه علوم باغبانی، کارشناس سابق باغ نگین سبز طارم استان زنجان

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/٤/۱۱

چکیده

مشکلات زیادی در مورد عملکرد، کیفیت و تداوم باردهی منظم درختان زیتون وجود دارد، یکی از این مشکلات، عدم تعادل تغذیه‌ای است. این پژوهش به‌منظور بررسی تعادل تغذیه‌ای باغ‌های زیتون با استفاده از روش انحراف از درصد بهینه انجام شد. نمونه‌های خاک و برگ از ۷۹ باغ زیتون در منطقه طارم استان زنجان در ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ جمع‌آوری و با استفاده از روش‌های مناسب آزمایشگاهی تجزیه شدند. مقدار انحراف از درصد بهینه برای هر عنصر محاسبه شد. میانگین غلظت عناصر غذایی (اعداد مرجع) در برگ باغ‌های با عملکرد نسبی زیاد، برای عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم و منیزیم به‌ترتیب ۱/۸، ۰/۱، ۱/۲، ۱ و ۰/۲۷۵ درصد و برای عناصر منگنز، روی، مس و بور به‌ترتیب ۲۰، ۲۵، ٤ و ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به‌دست آمد. نتایج نشان داد که متوسط نیاز به عناصر غذایی براساس شاخص انحراف از درصد بهینه، در باغ‌های زیتون مطالعه شده به‌ترتیب B>Mg>K>N>Zn>Mn>P>Ca>Cu می‌باشد. از طرفی همه باغ‌های با عملکرد نسبی پایین، در وضعیت نامتعادلی از نظر عناصر غذایی قرار داشته و کمبود نیتروژن در ۳٦ درصد، پتاسیم در ۸٤ درصد، منیزیم در ۹۳ درصد، روی در ۳۵ درصد و بور در ۹۵ درصد این باغ‌ها، قابل پیش‌بینی است.

واژه‌های کلیدی: باردهی، تعادل تغذیه‌ای، زیتون، عناصر غذایی، کود

مقدمه

زیتون یکی از مهم‌ترین محصولات باغی کشور و به‌ویژه منطقه طارم استان زنجان است که مسایل زیادی در مورد عملکرد، کیفیت و تداوم باردهی منظم آن وجود دارد. همانند سایر محصولات کشاورزی، افزایش عملکرد زیتون در واحد سطح در صورتی امکان‌پذیر است که عوامل تولید محصول در حد مطلوب باشد. یکی از علل عمده پایین بودن عملکرد باغ‌های میوه کشور، عدم مصرف متعادل کود و به‌عبارت دیگر تغذیه نامطلوب درختان میوه، تشخیص است (ملکوتی و طباطبایی، ۲۰۰۱). این امر هم در نوع و مقدار کودهای مورد مصرف، و هم در زمان و روش‌های مصرف آن‌ها وجود دارد، که ضروری است

* مسئول مکاتبه: nouri.omid@gmail.com

روند موجود اصلاح شود. بنابراین، باید وضعیت و ناهنجاری‌های تغذیه‌ای باغ‌ها و عوامل مؤثر در جذب و مصرف مفید عناصر غذایی، شناسایی شده و با توجه به نتایج حاصله نسبت به توصیه مقادیر و منابع مناسب کودهای شیمیایی و زمان مصرف آن‌ها اقدام نمود. شناسایی موارد ذکر شده در مدیریت مواد غذایی به‌منظور افزایش رشد درختان، تولید و بهبود کیفیت زیتون ضروری و اجتناب‌ناپذیر است (طاهری و ملکوتی، ۲۰۰۰؛ ملکوتی و طباطبایی، ۲۰۰۱).

مصرف بهینه کود و رعایت تناسب بین عناصر غذایی در خاک و گیاه در افزایش کمی و کیفی محصول اهمیت زیادی دارد. در کوددهی متعادل، اطلاع از میزان عناصر غذایی قابل استفاده گیاه در خاک، یعنی ارزیابی حاصلخیزی خاک ضروری است (طاهری، ۲۰۰۹). ارزیابی حاصلخیزی خاک را می‌توان تخمین قدرت خاک در عرضه عناصر غذایی گیاه به مقدار کافی و نسبت بهینه برای رشد مطلوب بیان نمود (کریمیان و مفتون، ۱۹۸۷). برای تعیین نیاز گیاه به عناصر غذایی از روش‌های مختلفی از جمله مشاهده علایم کمبود، آزمون خاک و تجزیه گیاه، می‌توان استفاده کرد (ملکوتی و همکاران، ۲۰۰۸). از آن‌جا که برگ اصلی‌ترین و مهم‌ترین محل سوخت و ساز گیاه است و غلظت عنصر غذایی در برگ در مراحل خاصی از رشد و تکامل گیاه، همبستگی خوبی با عملکرد گیاه دارد (طاهری، ۲۰۰۹؛ طاهری و ملکوتی، ۲۰۰۰)، بنابراین تجزیه برگ و تفسیر نتایج حاصله، به شرطی که براساس روش‌های استاندارد انجام شود، می‌تواند اطلاعات خوبی از وضعیت تغذیه گیاه فراهم کرده و برای توصیه کودی مناسب مورد استفاده قرار گیرد. از طرفی وجود تعادل بین عناصر غذایی در باغ‌های میوه، عامل مهمی در افزایش عملکرد و بهبود کیفی میوه‌های تولیدی می‌باشد.

روابط بین عناصر غذایی در برگ و عملکرد کمی و کیفی درختان میوه، در تغذیه متعادل، عامل مهمی در عملکرد و کیفیت میوه می‌باشد (حبیب، ۲۰۰۰). نتایج پژوهش‌های لاویک و همکاران (۱۹۹۵) در تغذیه انگور نشان داد که با مصرف متعادل و صحیح کود می‌توان عملکرد و کیفیت انگور را به‌طور معنی‌داری افزایش داد.

پژوهش‌های ملکوتی و غیبی (۲۰۰۰) در استان‌های آذربایجان و زنجان نشان داد که تغذیه نامتعادل یکی از مهم‌ترین عوامل پایین بودن عملکرد تاکستان‌ها است. ماهوکار و همکاران (۱۹۸٦) نیز با تغذیه متعادل در باغ‌های انگور، عملکرد را به مقدار ۱۰ کیلوگرم به‌ازای هر بوته افزایش دادند.

تجزیه برگ روش مناسبی برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای گیاهان می‌باشد و همراه با نتایج آزمون خاک در طراحی برنامه‌های کوددهی متعادل و ارزیابی بازده عناصر غذایی به‌وسیله گیاهان، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (بولد، ۱۹٦٦). کارآیی تجزیه گیاه علاوه‌بر رعایت دقیق زمان نمونه‌برداری و استاندارد بودن روش‌های تجزیه، به تفسیر نتایج به‌دست آمده از تجزیه بستگی دارد (مونتاس و همکاران، ۱۹۹۳). غلظت بحرانی[1]، حد کفایت[2] و دریس[3] از روش‌های عمده تفسیر نتایج به‌دست آمده از تجزیه گیاه می‌باشند (تیسدال، ۱۹۹۰؛ ملکوتی و غیبی، ۱۹۹۷؛ ملکوتی و همکاران، ۲۰۰۸). غلظت بحرانی محدوده‌ای از غلظت عنصر غذایی است که در کم‌تر از آن، عملکرد محصول در مقایسه با گیاهانی که سطح غلظت بالاتری دارند شروع به کاهش می‌کند. در روش دریس با استفاده از نسبت عناصر غذایی برای هر عنصر غذایی، شاخصی محاسبه می‌شود که به

1- Critical Nutrient Concentration (CNC)
2- Sufficiency Range
3- Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS)

کمک آن می‌توان تعادل نسبی عناصر غذایی و همچنین ترتیب نیاز غذایی را به‌صورت کمی نشان داد و بر خلاف روش غلظت بحرانی و حد کفایت، تشخیص در هر مرحله از رشد گیاه امکان‌پذیر می‌باشد (ملکوتی و همکاران، ۲۰۰۸). از جمله مشکلات کاربردی روش دریس در اختیار نبودن معیارهای مرجع[1] قابل اطمینان برای تعداد زیادی از گیاهان می‌باشد که بر خلاف کاربرد وسیع، استفاده از این روش را برای گیاهان محدود می‌کند. مسأله دیگر این است که در روش دریس شاخص‌ها و اعداد محاسبه شده براساس معیارهای موجود، هیچ‌گاه به‌طور مطلق کمبود یا زیادبود عنصر خاصی را مشخص نمی‌کنند، بلکه تنها مشخص‌کننده آن هستند که عنصر مربوطه نسبت به سایر عناصر زیر حد بسندگی یا فراتر از بسندگی قرار دارد. در مقابل، روش ساده و کاربردی انحرف از درصد بهینه[2] همانند روش دریس، برای هر عنصر غذایی شاخصی را محاسبه و آن‌ها را به‌صورت اعداد مثبت، منفی یا صفر مشخص می‌نماید، که به‌ترتیب بیانگر زیادی، کمبود یا غلظت مناسب عنصر غذایی در گیاه می‌باشد. در این روش نیز منفی‌ترین شاخص، عامل محدودکننده، در تغذیه گیاه می‌باشد و ترتیب نیاز از شاخص منفی به مثبت خواهد بود. هرچه عدد بزرگ‌تر شود، نشان‌دهنده انحراف بیش‌تر از حالت تعادل می‌باشد (مونتانس، ۱۹۹۳؛ ملکوتی و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین در این روش با محاسبه مجموع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه، می‌توان به‌شدت خروج از حالت تعادل پی برد. انحراف از درصد بهینه به‌دلیل سادگی و آسانی محاسبه، مورد استقبال زیادی قرار گرفته است. مونتاس و همکاران (۱۹۹۳ و ۱۹۹۵) در چندین پژوهش، این روش را مورد بررسی و مطالعه قرار داده و با انجام آزمایش‌هایی، قابلیت‌های استفاده از آن را یادآور شدند. یوانمائو و همکاران (۱۹۹۵) نیز با استفاده از این روش، ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در باغ‌های سیب را مورد بررسی قرار داده و کمبود عناصری غذایی را شناسایی کردند. جیمنز و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از شاخص انحراف از درصد بهینه تعادل تغذیه‌ای را در گیلاس بررسی کردند. صالیح و اندرسون (۱۹۹۹) و براک و صالیح (۲۰۰۲) شاخص انحراف از درصد بهینه را برای کاج محاسبه کردند. صمدی و مجیدی (۲۰۱۱) شاخص انحراف از درصد بهینه را برای انگور سفید بیدانه تعیین نمودند. براساس نتایج این پژوهش، شاخص انحراف از درصد بهینه در همه تاکستان‌های با عملکرد کم، خیلی بزرگ‌تر از صفر بود که بیانگر عدم تعادل عناصر غذایی جذب شده در باغ‌های انگور مورد مطالعه بود. گودرزی (۲۰۰۵) شاخص انحراف از درصد بهینه را در باغ‌های انگور با عملکرد کم محاسبه کرد. نتایج نشان داد که باغ‌های با عملکرد نسبی کم، در وضعیت نامتعادلی از عناصر غذایی قرار دارند. در پژوهشی که با استفاده از روش‌های انحراف از درصد بهینه و دریس برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای درختان هلو انجام شد، نتایج مشابهی برای گروه‌بندی عناصر از هر دو روش به‌دست آمد (مونگ و همکاران، ۱۹۹۵). دردی‌پور و همکاران (۲۰۱۲) در ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغ‌های هلو با استفاده از روش انحراف از درصد بهینه، گزارش کردند که وضعیت عناصر غذایی در باغ‌های مطالعه شده متعادل نیست. آن‌ها به‌کارگیری این روش را برای تعیین وضعیت تغذیه در باغ‌های هلو توصیه کردند. سویرگین و همکاران (۲۰۰۲) در ناحیه مارمارای ترکیه با بررسی وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک و مقادیر عناصر برگ در باغ‌های زیتون با روش تعیین حد بحرانی، نشان دادندکه تعادل عناصر غذایی باغ‌ها پایین‌تر از حد

1- Norms
2- Deviation from Optimum Percentage (DOP)

استاندارد می‌باشد و کمبود پتاسیم، منیزیم، روی و بور به وفور دیده می‌شود. گلمحمدی (۲۰۰۵) گزارش کرد که کمبود عناصر پتاسیم، منیزیم، روی، بور و نیتروژن در باغ‌های زیتون بیش‌تر دیده می‌شود. طاهری و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک باغ‌های طارم گزارش کردند که کمبود پتاسیم، بیش‌تر از سایر عناصر وجود دارد. هدف از این پژوهش، بررسی وضعیت تعادل بین عناصر غذایی جذب شده توسط زیتون در باغ‌های منطقه طارم استان زنجان، تشخیص کمبود عناصر غذایی و تعیین ترتیب نیاز به آن‌ها با استفاده از شاخص انحراف از درصد بهینه بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، در مجموع ۷۹ باغ که دارای درختانی با سن ۱۰ تا ۱۵ سال (زمان باردهی اقتصادی) بودند، از بخش‌های مختلف منطقه طارم استان زنجان انتخاب شدند. فاصله کشت درختان در باغ‌های مورد مطالعه به‌طور عمده ۷ در ۷ متر بود و به‌طور میانگین در هر باغ ۲۰۰ اصله درخت وجود داشت. برای نمونه‌برداری از درختان و خاک، از یک طرح شطرنجی ٤۹ در ٤۹ متر استفاده شد. پس از اجرای طرح نابرده در هر باغ، در نقاط تلاقی خطوط شبکه شطرنجی، پس از حذف حاشیه‌های شبکه شطرنجی، نمونه‌برداری از گیاه و خاک انجام شد. نمونه‌های خاک به‌صورت مرکب از عمق‌های ۳۰-۰ و ٦۰-۳۰ سانتی‌متر و از نیمه بیرونی سایه‌انداز درختان تهیه شدند. متغیرهای فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک شامل: شن، سیلت، رس، هدایت الکتریکی، pH، آهک، کربن آلی، فسفر قابل‌جذب، پتاسیم قابل‌جذب، به‌ترتیب، به روش هیدرومتری، پس از تهیه عصاره گل اشباع با استفاده از دستگاه کاندکتیمتر، پس از تهیه عصاره گل اشباع با استفاده از pH متر، تیترومتری، با استفاده از روش واکی و بلاک، فلیم‌فتومتر و اولسن اندازه‌گیری شدند (علی‌احیایی، ۱۹۹۷).

نمونه‌های برگ از قسمت وسط شاخه‌های فصل جاری در تیرماه ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ جمع‌آوری شدند. به این صورت که نمونه‌ها از یک درخت واقع در محل تلاقی خطوط شبکه شطرنجی و از چهار درخت اطراف آن گرفته شد. سپس پنج نمونه بهم آمیخته شده و یک نمونه مرکب تهیه شد نمونه‌های برگ در آزمایشگاه ابتدا با آب معمولی و سپس با آب مقطر شسته شدند. سپس نمونه‌ها در دمای ۵۵ تا ٦۰ درجه سلسیوس در داخل آون مجهز به فن، قرار داده شدند تا خشک شوند. نمونه‌های خشک شده کاملاً پودر و از الک ۰/۵ میلی‌متری عبور داده شدند. نمونه‌های آماده شده در ظروف درب‌دار تمیز ریخته و شماره‌گذاری و برای تجزیه شیمیایی نگهداری شدند. سپس غلظت عناصر پرمصرف و کم‌مصرف با استفاده از روش‌های استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. برای تهیه عصاره به‌منظور اندازه‌گیری غلظت عناصر پرمصرف نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم از روش هضم تر و عناصر کم‌مصرف منگنز، مس، روی و بور از روش هضم خشک استفاده شد. پس از تهیه عصاره، نیتروژن با روش کجلدال[1]، فسفر با روش رنگ‌سنجی[2]، غلظت پتاسیم با روش نورسنجی شعله‌ای[3] و عناصر کم‌مصرف با استفاده از دستگاه جذب اتمی[4] اندازه‌گیری شدند (امامی، ۱۹۸۲).

در زمان برداشت محصول، عملکرد تک‌تک باغ‌ها اندازه‌گیری و یادداشت شد. باغ‌های مورد مطالعه با استفاده از روش شارما و همکاران (۲۰۰۵) به دو

1- Kjeldahl
2- Colorimetric Methods
3- Flame Photometry
4- Atomic Absorption Spectroscopy

گروه با عملکرد نسبی زیاد و عملکرد کم تقسیم‌بندی شدند. باغ‌های با عملکرد کم‌تر از رابطه ۱، در گروه باغ‌های با عملکرد کم قرار گرفتند و باغ‌های باغ‌های با عملکرد بیش‌تر از رابطه ۲، در گروه باغ‌های با عملکرد نسبی زیاد قرار گرفتند.

(۱) باغ‌های با عملکرد کم≤ عملکرد- انحراف معیار

(۲) باغ‌های با عملکرد نسبی زیاد≤ عملکرد+ انحراف معیار

برای تعیین شاخص انحراف از درصد بهینه هر عنصر در باغ‌های با عملکرد کم، از معادله ۳ استفاده شد (مونتانس و همکاران، ۱۹۹۳):

$$DOP = \left[\frac{c * ۱۰۰}{c_{ref}}\right] - ۱۰۰ \qquad (۳)$$

که در آن، C: غلظت عنصر غذایی در نمونه مورد بررسی و C_{ref}: غلظت بهینه عنصر غذایی (عدد مرجع).

میانگین غلظت هر عنصر غذایی در نمونه‌های باغ‌های با عملکرد نسبی زیاد به‌عنوان عدد مرجع برای محاسبه شاخص انحراف از درصد بهینه استفاده شد. با استفاده از شاخص‌های محاسبه شده، ترتیب نیاز غذایی باغ‌ها به عناصر غذایی مختلف تعیین و عناصر غذایی محدودکننده (منفی‌ترین شاخص) عملکرد، مشخص شدند.

جمع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه (رابطه ٤) برای باغ‌های با عملکرد کم محاسبه شد، تا مقدار انحراف از حالت تعادل تغذیه‌ای در آن‌ها مشخص شود.

$$\sum DOP = \left|\text{شاخص A}\right| + \left|\text{شاخص B}\right| + \ldots \qquad (٤)$$

که در آن، $\sum DOP$: جمع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه و شاخص A، B و.... شاخص انحراف از درصد بهینه برای هر عنصر محاسبه مقدار رابطه‌ها با استفاده از نرم‌افزار اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده از تجزیه نمونه‌های خاک که در جدول ۱ آورده شده است، نشان داد که در بیش‌تر باغ‌های با عملکرد کم، شوری خاک بالا بوده (۹ دسی‌زیمنس بر متر)، مقدار کربن آلی کم و مقدار سیلت خاک بیش از ۳۵ درصد می‌باشد (اسبیتری و سرافین، ۲۰۰۷). با افزایش لای، نفوذپذیری و تهویه خاک کاهش یافته و تهویه و نفوذ ریشه‌ها با مشکل مواجه می‌شود و در نتیجه کاهش رشد و به دنبال آن کاهش عملکرد مشاهده می‌شود. تأثیر بافت خاک بر گیاه به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم، در اراضی شور از اهمیت بیش‌تری برخوردار است (نقوی، ۱۹۹٦؛ نوری، ۲۰۱۲؛ صالیح و اندرسون، ۱۹۹۹). واکنش خاک در این گروه از باغ‌ها تا حدودی قلیایی است. فسفر قابل‌جذب خاک در باغ‌های مطالعه شده کافی بوده ولی مقدار پتاسیم در بسیاری از این باغ‌ها زیر حد بحرانی قرار داشت. کارایی پتاسیم در شرایط شور به‌دلیل اثر رقابت یونی سدیم و کلسیم (شکل ۱) بر جذب پتاسیم توسط گیاه، کاهش می‌یابد. با افزایش شوری، فشار اسمزی افزایش یافته و جذب عناصر غذایی توسط گیاه با مشکل مواجه می‌شود و در نتیجه رشد و عملکرد کاهش می‌یابد. علاوه‌بر این، در خاک‌های شور، مشکل سمیت برخی یون‌ها مانند سدیم و کلرید باعث کاهش رشد و عملکرد می‌شود (اسبیتری و سرافین، ۲۰۰۷).

نتایج تجزیه واریانس و محاسبات آماری عناصر موجود در برگ در باغ‌های با عملکرد زیاد و کم به‌ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱– خلاصه نتایج تجزیه‌های فیزیکوشیمیایی انجام شده بر روی نمونه‌های خاک باغ‌ها.

نوع باغ	عمق (سانتی‌متر)	دامنه تغییرات	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	pH	کربنات کلسیم معادل (درد)	کربن آلی (درصد)	فسفر قابل‌جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل‌جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)
باغ با عملکرد زیاد (٤ باغ)	۳۰-۰	حداقل	۱/۵	٦/۷	۹	۱/۱	٦/۵	٤۰۰	۳۷	۲۹	۲٦
		حداکثر	۲/۷	۸	۱۱	۱/٤	۷	٤۵۰	۳۹	۳۲	۲۹
		میانگین	۱/٦	۷	۱۰/۲	۱/۲	٦/۹	٤٤۰	٤۳	۳۰	۲۷
	٦۰-۳۱	حداقل	۱/۱	۷/۳	۱۱/۲	۰/۹	۵/٦	۳۸۰	۳۰	۳۰	۲۸
		حداکثر	۲/۳	۷/۸	۱۳	۱/۱	٦/۵	٤۰۰	۳٤	۳٤	۳۲
		میانگین	۱/۲	۷/۵	۱۲/۸	۱	٦	۳۹۰	۳۸	۳۲	۳۰
باغ با عملکرد کم (۷۵ باغ)	۳۰-۰	حداقل	۸/۸	۸	۱٤	۰/۲	۳/۹	۲۹۰	۳۳	٤۵	۱۵
		حداکثر	۹/۹۹	۸/۵٦	۱۵/۷	۰/٤۹	٤/۲	۳۳۰	۳٤	٤۸	۱۸
		میانگین	۹	۸/۳	۱۵	۰/٤	٤	۳۰۰	۳۵	۳۷	۱۷
	٦۰-۳۱	حداقل	۸	۸/۱	۱٦/۲	۰/۱۱	۳/۲	۲۷۰	۳۰	۳۹	۲۵
		حداکثر	۸/۵	۸/۷	۱۹	۰/۲	۳/۹	۳۰۰	۳۱	٤۲	۲۷
		میانگین	۸/۲	۸/۵	۱۸	۰/۱۸	۳/۵	۲۸۰	۳۲	٤۰	۲٦

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس و محاسبات آماری عناصر موجود در برگ باغ‌های با عملکرد نسبی زیاد.

	نیتروژن N	فسفر P	پتاسیم K	کلسیم Ca	منیزیوم Mg	منگنز Mn	روی Zn	مس Cu	بور B
	(درصد)					(میلی‌گرم در کیلوگرم)			
حداقل	۱/۷۵	۰/۰۹	۰/۹۵	۱/٦۰	۰/۲۰	۱۵/٦۰	۲۰/۱۰	۳/۵۰	۲۲/۷۰
حداکثر	۱/۸٦	۰/۱۱	۱/۵۰	۲/۰۰	۰/٤۰	۲۵/۰۰	۳۰/۱۰	٤/٦۰	۲۸/۲۰
میانگین	۱/۸۰	۰/۱۰	۱/۲۰	۱/۷۰	۰/۲۸	۲۰/۱۵	۲۵/۲۳	٤/۰۵	۲۵/۱۰
میانه	۱/۷۹	۰/۰۹	۱/۱۸	۱/۹۵	۰/۲۵	۲۰/۰۰	۲۵/۳۵	٤/۰۵	۲٤/۷۵
انحراف معیار	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۲۹	۰/۱٤	۰/۰۹	۳/۸٤	٤/۰۹	۰/٤۵	۲/۵۷
واریانس	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۱	۱٤/۷٦	۱٦/۷۳	۰/۲۰	٦/٦۱
چولگی	۰/۷٤	۲/۰۰	۰/۱۰	-۱/٤۱	۱/۵٤	۰/۲۳	-۰/۱۸	۰/۰۰	۰/٤۵
کشیدگی	-۱/٦۱	٤/۰۰	-۵/٤۲	۱/۵۰	۲/۸۹	۱/۵۳	۱/٤٤	۱/۲٦	-۳/۰۰
ضریب تغییرات	۲/۸۲	۱۰/۵۳	۲٤/۳۰	۷/٤٤	۳۱/٤۹	۱۹/۰٦	۱٦/۲۱	۱۱/۱۳	۱۱/۱۳

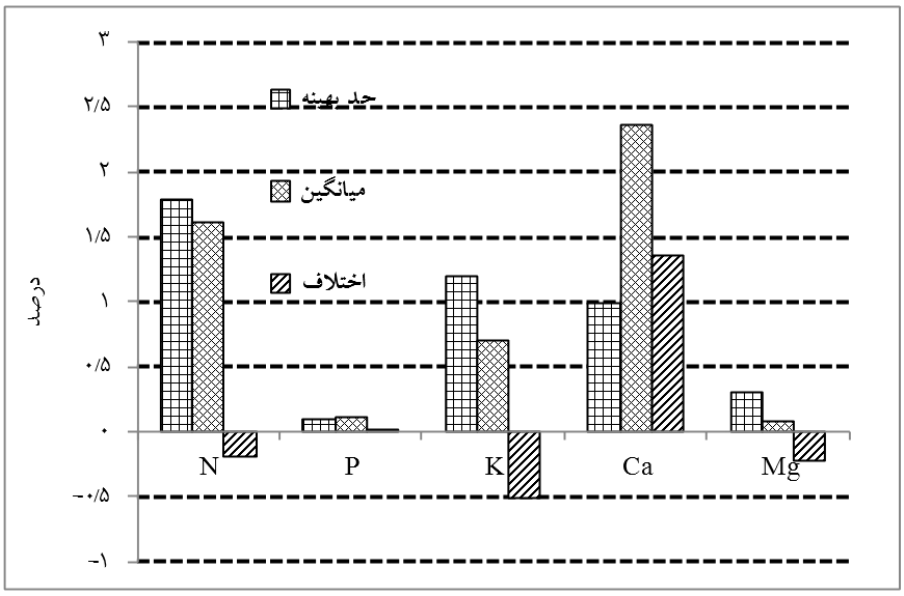
جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس و محاسبات آماری عناصر موجود در برگ باغ‌های با عملکرد کم.

	نیتروژن N	فسفر P	پتاسیم K	کلسیم Ca	منیزیوم Mg	منگنز Mn	روی Zn	مس Cu	بور B
	(درصد)					(میلی‌گرم در کیلوگرم)			
حداقل	۱/۲٦	۰/۰٦	۰/۳۹	۱/۵۰	۰/۰٤	۲٦/٤۰	۳/٦۰	۲/۰۰	۸/۱۰
حداکثر	۱/٤	۰/۲۰	۰/۵۰	٤/۰۲	۰/۰۹	۵۷/۹۰	۹/۱۰	۳۳/۲۰	۲۷/۱۰
میانگین	۱/۳	۰/۰۸	۰/۷	۲/۳۷	۰/۰۸	۳۹/۵٤	۷/۷۲	۸/۰٦	۱٦/۳۳
میانه	۱/٦۰	۰/۱۲	۱/۰۹	۲/۲۷	۰/۱۳	۳۹/۲۵	۲۳/۲۰	۷/٤۰	۱٦/۳۰
انحراف معیار	۰/۱٤	۲/۰۲	۰/۲۱	۰/۵۵	۰/۱۰	٦/٦۸	۷/۳٦	٤/۳۱	۲/٦۳
واریانس	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰٤	۰/۳۰	۰/۰۱	٤٤/٦۱	۵٤/۱۵	۱۸/۵٤	٦/۹۳
چولگی	-۰/۱۸	-۰/۰۵	-۱/۰۵	۰/٦۹	٤/۷٤	۰/۰۷	-۱/۳۵	۲/۹۰	۰/٤۰
کشیدگی	۰/٤٦	۰/۸۱	۰/۷۸	۰/۲۲	۳۰/۰۲	-۰/٤۸	۰/۷۵	۱۵/۱۳	۳/٦۸
ضریب تغییرات	۸/۵۸	۲۰/۷۳	۲۰/٤۰	۲۳/۲٦	٦۳/۸۰	۱٦/۸۹	۳۵/۵۱	۵۳/٤٤	۱٦/۱۳

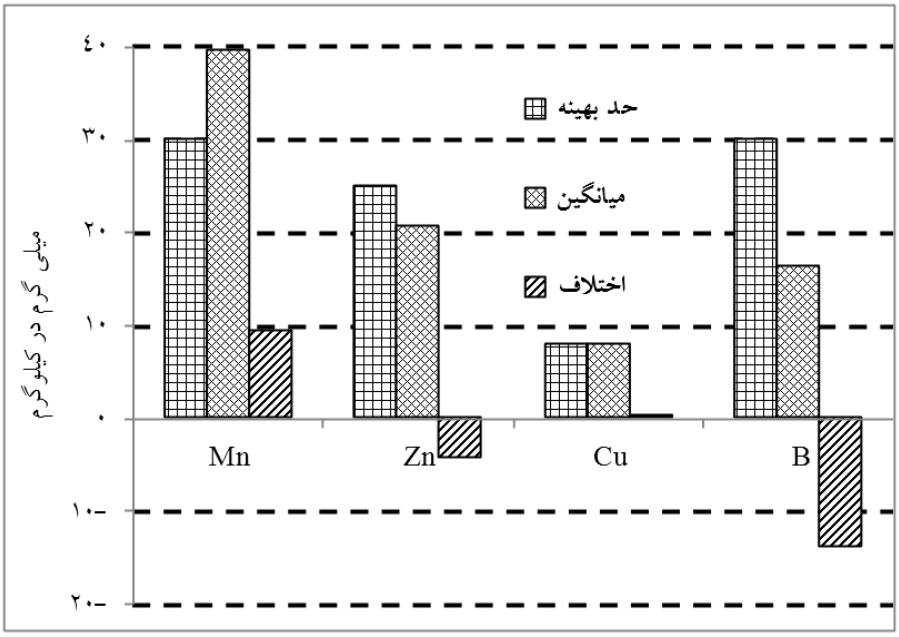
از ۷۹ باغ مورد مطالعه، ٤ باغ در گروه با عملکرد نسبی زیاد و ۷۵ باغ در گروه با عملکرد کم قرار گرفتند. میانگین عملکرد باغ‌های با عملکرد نسبی زیاد و باغ‌های با عملکرد کم به‌ترتیب ۱۲ و ۳/۲ تن در هکتار بود.

حدود بهینه عنصر نیتروژن ۲-۱/۵، فسفر بیش از ۰/۲-۰/۱، پتاسیم بیش از ۱/۲، کلسیم بیش از ۱، منیزیم بیش از ۰/۳ درصد و منگنز بیش از ۳۰، روی بیش از ۲۵، مس بیش از ۱۰ و بور ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک در برگ زیتون گزارش شده است (تامبسی و همکاران، ۱۹۹٦).

شکل‌های ۱ و ۲ مقایسه میانگین مقدار عناصر برگ باغ‌های زیتون با عملکرد کم با حد بهینه عناصر در برگ را نشان می‌دهد.



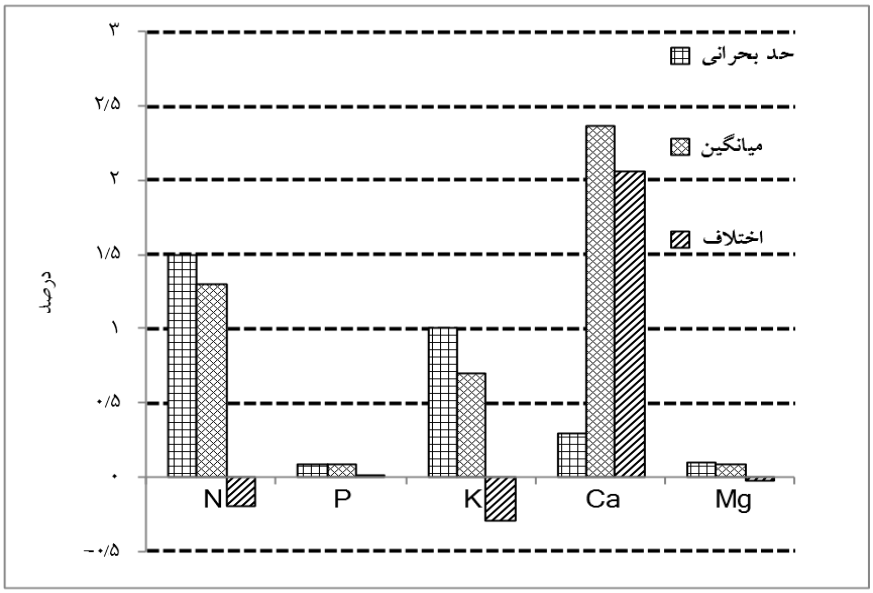
شکل ۱- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر پر مصرف برگ باغ‌های زیتون با عملکرد کم با حد بهینه.



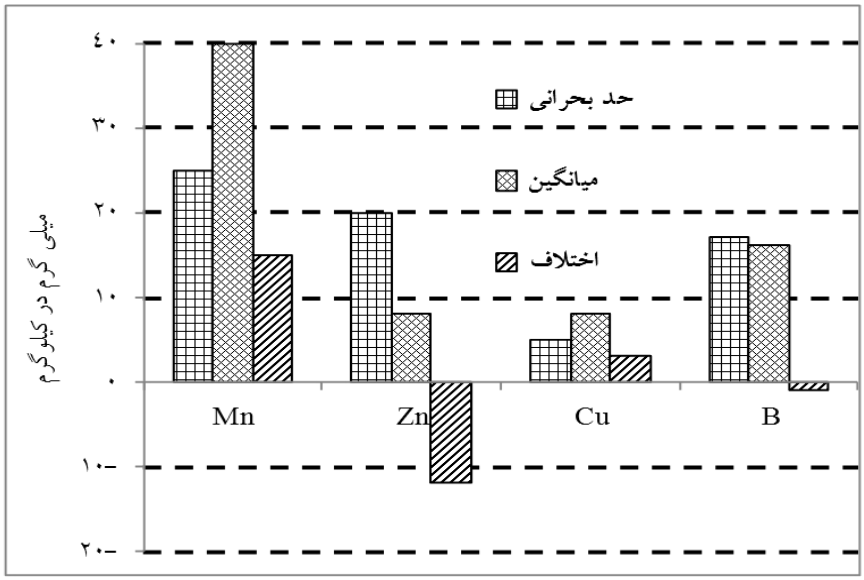
شکل ۲- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر کم‌مصرف برگ باغ‌های زیتون با عملکرد کم با حد بهینه.

سطح بحرانی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگ زیتون به‌ترتیب ۱/۵>، ۰/۰۸>، ۱>، ۰/۳> و ۰/۱۰> درصد و منگنز، روی، مس و بور به‌ترتیب ۲۵>، ۲۰>، ۵> و ۱۷> میلی‌گرم در کیلوگرم است (تامبسی و همکاران، ۱۹۹٦).

شکل‌های ۳ و ٤ مقایسه میانگین مقدار عناصر برگ باغ‌های زیتون با عملکرد کم با حد بهینه عناصر در برگ را نشان می‌دهد.



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر پر مصرف برگ باغ‌های زیتون با عملکرد کم با سطح بحرانی.



شکل ٤- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر کم‌مصرف برگ باغ‌های زیتون با عملکرد کم با سطح بحرانی.

میانگین غلظت عناصر نیتروژن، پتاسیم، منیزیم، روی و بور در این پژوهش از سطح بحرانی (همانند نتایج حد بهینه) بیان شده توسط تامبسی و همکاران (۱۹۹٦) کمتر است.

در جدول ٤ شاخص‌های انحراف از درصد بهینه محاسبه و ترتیب نیاز غذایی درختان زیتون آمده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود، شاخص‌ها به‌صورت اعداد مثبت، منفی و یا صفر هستند. عدد صفر وضعیت بهینه، عدد مثبت بیش‌بود و عدد منفی کمبود عنصر را نشان می‌دهد.

براساس تفسیر نتایج شاخص‌های محاسبه شده انحراف از درصد بهینه، در بین عناصر پرنیاز، منیزیوم و پتاسیم به‌ترتیب به‌عنوان منفی‌ترین شاخص‌ها و در بین عناصر کم‌مصرف، بور و روی منفی‌ترین شاخص‌ها را داشتند.

ترتیب اولویت‌بندی عناصر پر مصرف به‌صورت Mg>K>N>P>Ca بود. منیزیوم در ٦٧ درصد باغ‌ها منفی‌ترین شاخص و در ۱۳ درصد باغ‌ها در رتبه دوم قرار داشت. پتاسیم در ٤ درصد باغ‌ها منفی‌ترین شاخص و در ۲۸ درصد باغ‌ها در رتبه دوم قرار داشت. ترتیب اولویت‌بندی عناصر کم‌مصرف به‌صورت B>Zn>Mn>Cu بود. بور در ۱۳ درصد باغ‌ها منفی‌ترین شاخص و در ٤٧ درصد باغ‌ها در رتبه دوم قرار داشت. روی در ۱۵ درصد باغ‌ها منفی‌ترین شاخص را داشت.

متوسط شاخص‌های انحراف از درصد بهینه برای باغ‌های جامعه با عملکرد کم به‌صورت: نیتروژن ۱۰/۵۳-، فسفر ۱۹/٤۸، پتاسیم ۲۷/۰۳-، منیزیم ٤٥/٦۰-، کلسیم ۲/۹۱، منگنز ۱/۱٦-، روی ۱۷/۱۱-، مس ۱۰۱/٤۲ و بور ۳٤/٦۹- به‌دست آمد. براساس نتایج به‌دست آمده متوسط ترتیب نیاز غذایی در زیتون براساس شاخص انحراف از درصد بهینه به‌صورت B>Mg>K>N>Zn>Mn>P>Ca>Cu می‌باشد.

با توجه به نتایج شاخص انحراف از درصد بهینه، کمبود منیزیم، بور، پتاسیم و روی در باغ‌های با عملکرد کم جدی‌تر است (جدول ٤). با توجه به این‌که مصرف کودهای شامل عناصر کم‌مصرف توسط باغداران منطقه کم‌تر رایج است، این نتیجه منطقی به‌نظر می‌رسد. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های سویرگین و همکاران (۲۰۰۲) و گلمحمدی (۲۰۰۵)، مطابقت دارد.

منیزیم قسمتی از مولکول کلروفیل بوده و در فتوسنتز، جذب آب توسط گیاه، سنتز پروتئین‌ها و استقرار گیاه در خاک مؤثر است. علایم کمبود منیزیم با کلروز برگی در برگ‌های پیر مشاهده و سپس به‌تدریج به طرف پایین برگ‌ها توسعه می‌یابد و امکان برگ‌ریزی نیز وجود دارد. شاخساره‌های درختان مبتلا به کمبود منیزیم دراز هستند و میوه‌ها دارای ظاهری زرد بوده و کلروزه شده و می‌ریزند (مارسلو و همکاران، ۲۰۰۲).

در بیش‌تر باغ‌های با عملکرد کم، کمبود عنصر بور و روی دیده می‌شود. بنابراین با توجه به نقش این عناصر در گل‌دهی و تشکیل و بقای میوه باید به مصرف آن‌ها در باغ‌های زیتون با عمکرد کم اقدام شود (ملکوتی و طباطبایی، ۲۰۰۱؛ صالیح و اندرسون، ۱۹۹۹). نیاز به این دو عنصر در موقع تشکیل گل و میوه افزایش می‌یابد (طاهری، ۱۹۹۹؛ طاهری و ملکوتی، ۲۰۰۰).

تامین پتاسیم، اصلی‌ترین مشکل تغذیه‌ای در باغ‌های زیتون است (فرناندز- اسکوبار، ۲۰۰٤). زیتون گیاهی است که به پتاسیم زیاد نیاز دارد، زیرا در مقایسه با نیتروژن و فسفر، پتاسیم بیش‌تری توسط میوه‌ها جذب می‌شود. همچنین مقدار زیادی از این عنصر در اثر هرس اندام‌های گیاه خارج می‌شود. تجمع این عنصر در خاکستر برگ زیتون نسبت به سایر مواد بیش‌تر است و نیز با مصرف آن جذب سایر عناصر به‌ویژه نیتروژن افزایش می‌یابد. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین مقدار پتاسیم در برگ زیتون و طول و عرض میوه و عملکرد درخت مشاهده شده است (نوری، ۲۰۱۲). کمبود این عنصر موجب دهیدراسیون بافت‌ها می‌شود و رشد شاخه‌ها و کارآیی مصرف آب را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر تنش رطوبتی در خاک پخشیدگی یون پتاسیم را در محلول خاک محدود می‌کند و مانع جذب آن توسط گیاه می‌شود (صالیح و اندرسون، ۱۹۹۹؛ ملکوتی و طباطبایی، ۲۰۰۱). قدرت تأمین پتاسیم توسط خاک بستگی به نوع خاک، مواد آلی، درصد رس و نوع رس و تخلیه نسبی پتاسیم خاک دارد (ملکوتی، ۲۰۰۵). عدم مصرف کودهای پتاسیمی، بالا بودن آهک خاک، کمبود مواد آلی و شوری آب و خاک، تخلیه پتاسیم خاک‌های تحت کشت زیتون به‌دلیل نیاز و مصرف زیاد پتاسیم توسط گیاه و مصرف غیراصولی کودهای نیتروژن‌دار همگی عواملی هستند که موجب کمبود پتاسیم در باغ‌های زیتون می‌شود (طاهری و ملکوتی، ۲۰۰۰؛ طاهری و همکاران، ۲۰۱۰).

جدول ٤– شاخص انحراف از درصد بهینه در باغ‌های زیتون با عملکرد کم.

ردیف	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	B	ترتیب نیاز	عملکرد تک‌درخت (گیلوگرم)	ΣDOP
١	−١٣/٣٣	−١٠/٠٠	−٤١/٤٣	٥٧/٨٣	−٦٠/٠٠	−٧/٥٠	−٧٥/٦٠	٢/٥٠	−٣٩/٢٠	Zn>Mg>K>B>N>P>Mn>Cu>Ca	١٦	٣٠٧
٢	−٨/٣٣	١٠/٠٠	−٢٩/٢٩	٣/٠٤	−٦٧/٢٧	−٣٤/٠٠	−٨١/٦٠	١٥/٠٠	−٤٧/٢٠	Zn>Mg>B>K>P>N>Mn>Cu>Ca	١٦/٦	٢٩٦
٣	−٨/٣٣	−٣٠/٠٠	−٤٧/٨٦	٣٥/٦٥	−٧٠/٩١	−٦/٠٠	−٨١/٦٠	١٥/٠٠	−٣٠/٨٠	Zn>Mg>B>K>P>N>Mn>Cu>Ca	١٥/٤	٣٢٦
٤	−٣٠/٠٠	٠/٠٠	−٥٣/٥٧	١٣/٩١	−٧٨/١٨	−١٣/٧٥	−٨١/٦٠	٢/٥٠	−٦٧/٦٠	Zn>Mg>B>K>P>N>Mn>Cu>Ca	١٤/٨	٣٤١
٥	٤/٤٤	−٣٠/٠٠	−٦٠/٠٠	١٢/٦١	١٩٠/٩١	−٣٤/٠٠	−٨١/٦٠	−٢٥/٠٠	−٥٧/٢٠	Zn>K>B>Mn>P>Cu>N>Ca>Mg	١١	٤٩٦
٦	−١٦/١١	−٣٠/٠٠	−٦٠/٠٠	−٥/٦٥	−٣٨/١٨	−٢٥/٢٥	−٨٣/٦٠	−٢٥/٠٠	−٤١/٢٠	Zn>K>B>Mg>P>Mn>Cu>N>Ca	١٥/٤	٣٢٥
٧	−٢٣/٨٩	−٤٠/٠٠	−٥٣/٥٧	٣٦/٠٩	−٧٠/٩١	−١/٠٠	−٨٥/٦٠	−٥٠/٠٠	−٢٢/٨٠	Zn>K>Mg>Cu>P>N>B>Mn>Ca	١٤	٣٨٤
٨	−١١/٦٧	−١٠/٠٠	−٦٠/٠٠	٥٩/٥٧	−٥٢/٧٣	−١٣/٧٥	−٨٣/٦٠	−١٠/٠٠	−٣٩/٢٠	Zn>K>Mg>B>Mn>N>P>Cu>Ca	١٤/٨	٣٤١
٩	−٢٩/٤٤	−١٠/٠٠	−٦٥/٧١	٢٢/١٧	−٥٢/٧٣	−٥٠/٢٦	−٧٧/٦٠	٢/٥٠	−٤٩/٢٠	Zn>K>Mg>B>N>Mn>P>Cu>Ca	١٥/٤	٣٣٦
١٠	−٥/٠٠	−٢٠/٠٠	−٤١/٤٣	٤١/٣٠	−٦٧/٢٧	−١١/٢٥	−٧٩/٦٠	−٣٧/٥٠	−٣٩/٢٠	Zn>Mg>K>B>Cu>P>Mn>N>Ca	١٤/٨	٣٤٣
١١	−٢١/١١	−٣٠/٠٠	−٧٢/١٤	٤٨/٧٠	−٦٠/٠٠	−٧/٥٠	−٧٥/٦٠	−١٠/٠٠	−٣٩/٢٠	Zn>K>Mg>B>P>N>Cu>Mn>Ca	١٤/٤	٣٦٤
١٢	−١٠/٠٠	١٠/٠٠	−٣٨/٥٧	١٨/٧٠	−٣٤/٥٥	١٩/٧٥	−١١/٦٠	٥٧/٥٠	−٢٠/٠٠	K>Mg>B>Zn>N>P>Ca>Mn>Cu	١٨/٤	٢٢١
١٣	−١٩/٤٤	١٠/٠٠	−٤٣/٥٧	−٦/٠٩	−٥٦/٣٦	−٨/٠٠	−١/٢٠	١٥٠/٠٠	−٣٢/٨٠	Mg>K>B>N>Mn>Ca>Zn>P>Cu	١٥/٤	٣٢٧
١٤	−٢١/١١	٠/٠٠	−٢٢/١٤	١٠/٠٠	−٣٤/٥٥	١٩/٧٥	−٢٠/٠٠	−٧/٥٠	−٣٦/٨٠	B>Mg>K>N>Zn>Cu>P>Ca>Mn	٢٠	١٧٢
١٥	−١/٦٧	٣٠/٠٠	−٣٨/٥٧	−٥/٦٥	−٥٦/٣٦	٤/٠٠	−١١/٦٠	٣٢/٥٠	−٢٦/٤٠	Mg>K>B>Zn>Ca>N>Mn>P>Cu	١٨/٦	٢٠٧
١٧	−١١/٦٧	١٠/٠٠	−٣٨/٥٧	٢٣/٩١	−٥٢/٧٣	١٧/٠٠	٧/٢٠	٨٥/٠٠	−٣٨/٨٠	Mg>B>K>N>Zn>P>Mn>Ca>Cu	١٧/٥	٢٨٥
١٨	−٨/٨٩	١٠/٠٠	−٣٨/٥٧	−٤/٣٥	−٣٨/١٨	−٢٣/٧٥	٢٨/٤٠	٤٥/٠٠	−٣٢/٨٠	K>Mg>B>Mn>N>Ca>P>Zn>Cu	١٧/٤	٢٣٠
١٩	−١٥/٥٦	٠/٠٠	−٣٨/٥٧	١٥/٢٢	−٥٢/٧٣	٤/٠٠	٩/٦٠	٨٥/٠٠	−٢٨/٤٠	Mg>K>B>N>P>Zn>Mn>Ca>Cu	١٥/٤	٢٤٩
٢٠	٧/٧٨	٣٠/٠٠	−٣٨/٥٧	−٩/٥٧	−٤٩/٠٩	٤٤/٧٥	−٢٠/٠٠	٨٥/٠٠	−٣٦/٨٠	Mg>K>B>Zn>Ca>N>P>Mn>Cu	١٦/٦	٣٢٤
٢١	−١٦/٦٧	٠/٠٠	−١٢/١٤	٢٩/١٣	−٣٨/١٨	٢٢/٢٥	٧/٢٠	١٢٢/٥٠	−٣٦/٨٠	Mg>B>N>K>P>Cu>Zn>Mn>Cu	١٩	٢٨٥
٢٢	−٤/٤٤	٣٠/٠٠	−٢٢/١٤	٣١/٣٠	−٥/٤٥	١٧/٠٠	١٣/٦٠	٣٢/٥٠	−٣٦/٨٠	B>K>Mg>N>Zn>Mn>P>Ca>Cu	٢١	١٩٣
٢٣	−٦/١١	١٠/٠٠	−١٧/١٤	٢٣/٩١	−٣٨/١٨	−٢/٧٥	١١/٦٠	٥/٠٠	−٣٦/٨٠	Mg>B>K>N>Mn>Cu>P>Zn>Ca	١٧	١٥١
٢٤	−٢٥/٠٠	٣٠/٠٠	−٢٨/٥٧	−٩/٥٧	−٤٩/٠٩	٦/٥٠	٥/٢٠	٥٧/٥٠	−٣٨/٠٠	Mg>K>B>Zn>Ca>N>P>Mn>Cu	١٧/٨	٢٤٩
٢٥	٣/٣٣	٢٠/٠٠	−١٢/١٤	٤/٧٨	−٥٦/٣٦	٢٥/٠٠	−١/٢٠	٧٠/٠٠	−٤١/٢٠	Mg>B>K>Zn>N>Ca>P>Mn>Cu	١٨/٥	٢٣٤
٢٦	−١٠/٠٠	−١٠/٠٠	−١٢/١٤	٨/٢٦	−٥٦/٣٦	−١١/٧٥	−٢٠/٠٠	٤٥/٠٠	−٣٦/٨٠	Mg>B>Zn>K>Mn>N>P>Ca>Cu	١٤	٢١٠
٢٧	−٠/٥٦	٢٠/٠٠	−٢٨/٥٧	٧٤/٢١	−٢٣/٦٤	/٢٦/٢٥	٣/٢٠	٢١٥/٠٠	−٥١/٦٠	B>K>Mg>N>Zn>P>Ca>Mn>Cu	١٧/٢	٣٩١

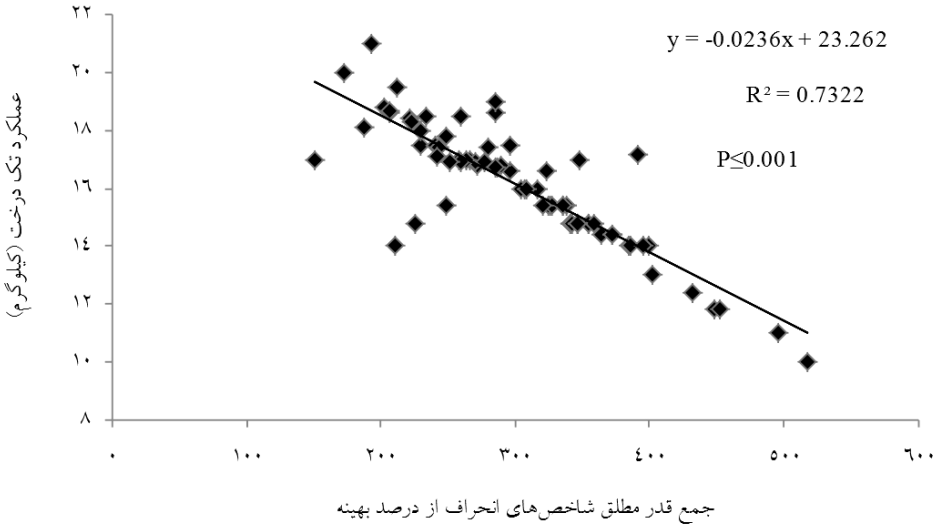
ادامه جدول ٤-

ردیف	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	B	ترتیب نیاز	عملکرد تک‌درخت (گیلوگرم)	ΣDOP
۲۸	-۱٦/٦۷	۰/۰۰	-۲۱/٤۳	۱۷/۳۹	-٦۳/٦٤	٤/۰۰	-۹/٦۰	۸٥/۰۰	-٤۱/۲۰	Mg>B>K>N>Zn>P>Mn>Ca>Cu	۱۸/٥	۲٥۹
۲۹	-۱۱/۱۱	۰/۰۰	-۱٤/۲۹	۸/۷۰	-٦۳/٦٤	-٦/٥۰	۱۳/٦۰	٤٥/۰۰	-٤۹/٦۰	Mg>B>K>N>Mn>P>Ca>Zn>Cu	۱۹/٥	۲۱۲
۳۰	-٥/٥٦	۰/۰۰	-۱٤/۲۹	۳۰/٤۳	-٦۳/٦٤	-٦/٥۰	-۷/۲۰	-۷/٥۰	-٥۱/٦۰	Mg>B>K>Cu>Zn>Mn>N>P>Ca	۱۸/۱	۱۸۷
۳۱	-٤/٤٤	٥۰/۰۰	-۱۷/۱٤	-۷/۳۹	-٤٥/٤٥	۲/۷٥	٥/۲۰	٤٥/۰۰	-٤۷/۲۰	Mg>K>B>Zn>Ca>N>P>Mn>Cu	۱٤/۸	۲۲٥
۳۲	-۱۱/٦۷	٤۰/۰۰	-۱۷/۱٤	-۲۹/٥۷	-۷٤/٥٥	-۱/۲٥	۷/۲۰	۱٥۰/۰۰	-۲۲/۰۰	Mg>K>B>Zn>Ca>N>P>Mn>Cu	۷	۳٤۸
۳۳	-۷/۲۲	۳۰/۰۰	-۲۸/٥۷	-۲/۱۷	-٤۹/۰۹	۹/۲٥	۱/۲۰	۷۳۰/۰۰	-۲٦/٤۰	Mg>K>B>N>Ca>Zn>Mn>P>Cu	۱٦	۸۸٤
۳٤	-۱٦/٦۷	۰/۰۰	-۱٤/۲۹	-۱۷/۳۹	-٦۳/٦٤	۱٤/٥۰	-۱/۲۰	۱٥۰/۰۰	-۲٦/٤۰	Mg>B>Ca>N>K>Zn>P>Mn>Cu	۱۷	۳۰٤
۳٥	-۱۱/٦۷	۲۲/۳۰	-۲۸/٥۷	-۳/۰٤	-٥٦/۳٦	٥/۰۰	-۱/۲۰	۹۷/۲٥	-٤۱/۲۰	Mg>B>K>N>Ca>Zn>Mn>P>Cu	۱٥/٤	۲٦۷
۳٦	-۱۲/۷۸	٤۳/۳۰	-۱٤/۲۹	-۲۷/۸۳	-۷٤/٥٥	۱۰/۰۰	-۱/۲۰	۱۲۳/۷٥	-۳۰/٤۰	Mg>B>Ca>K>N>Zn>Mn>P>Cu	۱٤/۸	۳۳۸
۳۷	-۳/۳۳	۳۹/۸۰	-۱٤/۲۹	-۳۳/۰٤	-۷۰/۹۱	-۱۲/٥۰	-۱۸/۰۰	۱۲۳/۷٥	-۳۰/٤۰	Mg>Ca>B>Zn>K>Mn>N>P>Cu	۱٦/۷	۳٤٦
۳۸	-۱۱/٦۷	۳۱/۱۰	-۲۱/٤۳	-۰/٤۳	-٥۲/۷۳	۱۰/۰۰	٥/۲۰	۱۲۳/۷٥	-۳۰/٤۰	Mg>B>K>N>Ca>Zn>Mn>P>Cu	۱۰	۲۸۷
۳۹	-۱٥/٥٦	۲۰/٦۰	-۲۸/٥۷	۸/۲٦	-٤۱/۸۲	۷/٥۰	-۱/۲۰	۳٤۷/٥۰	-٤۷/۲۰	B>Mg>K>N>Zn>Mn>Ca>P>Cu	۱۲/٤	٥۱۸
٤۰	-۱۱/٦۷	-۲۲/۳۰	-۲۱/٤۳	٥/٦٥	-۳۸/۱۸	۱۲/٥۰	۳/۲۰	۲۸۲/٥۰	-۳٤/۸۰	Mg>B>K>N>Zn>Ca>Mn>P>Cu	۱٦/۷	٤۳۲
٤۱	۰/٥٦	٤٦/۸۰	-۱٤/۲۹	-۲۱/۷٤	-٤۹/۰۹	-۲/٥۰	-۱/۲۰	۱۲۳/۷٥	-۲۰/۰۰	Mg>Ca>B>K>Mn>Zn>N>P>Cu	۱٦/٦	۲۸۰
٤۲	-۱۱/٦۷	٤۱/٥۰	-۱٤/۲۹	-۱۸/۷۰	-٥٦/۳٦	٥/۰۰	-٥/۲۰	۱۱۰/٥۰	-۳۲/۸۰	Mg>B>Ca>K>N>Zn>Mn>P>Cu	۱۸	۲۹٦
٤۳	-۷/۲۲	۱۸/۸۰	-۱٤/۲۹	-۹/٥۷	-۳۰/۹۱	-۲/٥۰	۱۸/۰۰	۹۷/۲٥	-۳۰/٤۰	Mg>B>K>Ca>N>Mn>Zn>P>Cu	۱٦/۸	۲۲۹
٤٤	-٤/٤٤	۲٥/۸۰	-۱٤/۲۹	-۲۱/۷٤	-۳۸/۱۸	٥/۰۰	۳/۲۰	۱۲۳/۷٥	-۳٥/۲۰	Mg>B>Ca>K>N>Zn>Mn>P>Cu	۱۷/٥	۲۷۲
٤٥	-۱۲/۷۸	۱۸/۸۰	-۲۸/٥۷	۱۱/۳۰	-۱٦/۳٦	۱۰/۰۰	-۱۸/۰۰	۸٤/۲٥	-٤۱/۲۰	B>K>Zn>Mg>N>Mn>Zn>P>Cu	۱٥/٤	۲٤۱
٤٦	-۱۸/۳۳	۱۳/٦۰	-۲۸/٥۷	-۱۳/٤۸	-٤٥/٤٥	۱۲/٥۰	۱/۲۰	۱٥۰/۰۰	-۳٦/٤۰	Mg>B>K>N>Ca>Zn>Mn>P>Cu	۱٤/۸	۳۲۰
٤۷	-۱/٦۷	٤۱/٥۰	۰/۰۰	-٦/٥۲	-٤٥/٤٥	۷/٥۰	-۱/۲۰	۲۱٥/۰۰	-۳٤/۸۰	Mg>B>Ca>N>Zn>K>Mn>P>Cu	۱۳	۳٥٤
٤۸	-۸/۸۹	۲٥/۸۰	-۱٤/۲۹	۲٦/۹٦	-٤٥/٤٥	۲۰/۰۰	۱/۲۰	۱۷۷/٥۰	-۳٤/۸۰	Mg>B>K>N>Zn>Mn>P>Ca>Cu	۱٤/۸	۳٥٥
٤۹	-۱۳/۸۹	۳٦/۳۰	-۲۱/٤۳	۱۰/٤۳	-٤۱/۸۲	۱۲/٥۰	-۹/٦۰	۲۱٥/۰۰	-٤۱/۲۰	Mg>B>K>N>Zn>Ca>Mn>P>Cu	۱۳	٤۰۲
٥۰	-۳/۳۳	۳٤/٥۰	-۲۱/٤۳	۲/٦۱	-٥٦/۳٦	۱۲/٥۰	-٥/۲۰	۱۹۰/۰۰	-۳۲/۸۰	Mg>B>K>Zn>N>Ca>Mn>P>Cu	۱٤/۸	۳٥۹
٥۱	-۱۰/۰۰	۲۲/۳۰	-۲۸/٥۷	-۱۳/٤۸	-٦۰/۰۰	۱۰/۰۰	-۱٥/٦۰	۲۰۲/٥۰	-۳٦/۸۰	Mg>B>K>Zn>Ca>N>Mn>P>Cu	۱٤	۳۹۹
٥۲	-۷/۲۲	۲٥/۸۰	-٤۲/۸٦	-٥/۲۲	-٤۹/۰۹	۲٥/۰۰	-۳٦/۸۰	۳۱/٥۰	-٤۷/۲۰	Mg>B>K>Zn>N>Ca>Mn>P>Cu	۱٦/۹	۲۷۱
٥۳	-۱۲/۷۸	-۹/۱۰	-۳٥/۷۱	-۲۰/٤۳	-٦۰/۰۰	-۱۷/٥۰	-٤۱/۲۰	٥/۲٥	-٤۱/۲۰	Mg>B>Zn>K>Mn>Ca>N>P>Cu	۱۷/٤	۲٤۳

ادامه جدول ٤–

ردیف	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	B	ترتیب نیاز	عملکرد تک‌درخت (گیلوگرم)	ΣDOP
٥٤	−٢٧/٧٨	٠/٠٠	−٣٥/٧١	١٣/٠٤	−٦٣/٦٤	١٣/٢٥	−٣٦/٨٠	٤٥/٠٠	−٢٨/٤٠	Mg>B>K>Ca>N>Mn>Zn>P>Cu	١٧	٢٦٤
٥٥	−١١/١١	٠/٠٠	−١٤/٢٩	−٣٤/٧٨	−٦٣/٦٤	٨/٠٠	−١٣/٦٠	١٥٠/٠٠	−٢٢/٠٠	Mg>Ca>B>K>Zn>N>P>Mn>Cu	١٦	٣١٧
٥٦	−١٦/٦٧	٠/٠٠	−٢٨/٥٧	٣٠/٤٣	٩/٠٩	−١١/٧٥	−٣/٢٠	٧٠/٠٠	−٣٢/٨٠	B>K>N>Mn>Zn>P>Mg>Ca>Cu	١٨/٨	٢٠٣
٥٧	٠/٠٠	١٠٠/٠٠	−١٤/٢٩	−٢١/٧٤	−٢٧/٢٧	−٢٧/٧٥	١–٢٠	١٥٠/٠٠	−٢٩/٦٠	B>Mn>Mg>Ca>K>N>Zn>P>Cu	١٤/٤	٣٧٢
٥٨	−٧/٢٢	٤٠/٠٠	−١٢/١٤	−٢٤/٧٨	−٧٨/١٨	−١٧/٠٠	−٣/٢٠	٨٥/٠٠	−٢١/٢٠	Mg>B>Ca>Mn>K>N>Zn>P>Cu	١٦/٨	٢٨٩
٥٩	٦/١١	٤٠/٠٠	−١٢/١٤	−١٩/١٣	−٣٨/١٨	−١٥/٧٥	−٢٦/٤٠	١٥٠/٠٠	−٢٧/٢٠	Mg>B>Zn>Ca>Mn>K>N>P>Cu	١٥/٤	٣٣٥
٦٠	−٠/٥٦	٧٠/٠٠	−١٧/١٤	−٣١/٧٤	−٧٨/١٨	−٢٢/٢٥	−١٨/٠٠	١٧٧/٥٠	−٣٣/٦٠	Mg>B>Ca>Mn>Zn>K>N>P>Cu	١١/٨	٤٤٩
٦١	−٤/٤٤	٤٠/٠٠	−٢٢/١٤	−٢٩/٥٧	−٧٤/٥٥	−٢٥/٠٠	−٢٦/٤٠	١١٠/٠٠	−٤٠/٠٠	Mg>B>Ca>Mn>Zn>K>N>P>Cu	١٤/٤	٣٧٢
٦٢	−٦/١١	٥٠/٠٠	−٥/٧١	−١٥/٦٥	−٣٠/٩١	−٢٩/٠٠	−٢٢/٠٠	١٦٢/٥٠	−٢٥/−٢٠	Mg>Mn>B>Zn>Ca>N>K>P>Cu	١٤/٨	٣٤٧
٦٣	−٨/٨٩	٥٠/٠٠	−١٧/١٤	−٢٠/٨٧	−٥٦/٣٦	−١٥/٧٥	−٢٤/٤٠	١٦٢/٥٠	−٢٩/٦٠	Mg>B>Zn>Ca>Mn>K>N>P>Cu	١٤	٣٨٦
٦٤	−١١/٦٧	٣٠/٠٠	−٢٢/١٤	٧٤/٧٨	٤٩/٠٩	−١٥/٧٥	−١٣/٦٠	٩٧/٥٠	−٣١/٦٠	B>K>Mn>Zn>N>P>Ca>Mg>Cu	١٤/٨	٣٤٦
٦٥	−١١/٦٧	٢٠/٠٠	−٢٨/٥٧	٠/٤٣	−٤٥/٤٥	−٨/٠٠	−٧/٢٠	٥٧/٥٠	−٢٧/٢٠	Mg>K>B>N>Mn>Zn>Ca>P>Cu	١٨/٧	٢٠٦
٦٦	−١٣/٨٩	٣٠/٠٠	−٢٨/٥٧	−٤/٧٨	−٤٥/٤٥	−٩/٢٥	−٧/٢٠	٨٥/٠٠	−٣٣/٦٠	Mg>B>K>N>Mn>Zn>Ca>P>Cu	١٧	٢٥٨
٦٧	−١٢/٧٨	٤٠/٠٠	−١٧/١٤	−٣١/٣٠	−٧٨/١٨	−١٩/٧٥	−٣/٢٠	٩٧/٥٠	٨/٤٠	Mg>Ca>K>N>Zn>B>Mn>P>Cu	١٦	٣٠٨
٦٨	−٤/٤٤	٣٠/٠٠	−٢٢/١٤	−٤/٧٨	−٣٤/٥٥	−٢٦/٢٥	−٧/٢٠	١٢٢/٥٠	−٢٥/٢٠	Mg>Mn>B>K>Zn>N>Zn>P>Cu	١٦/٩	٢٧٧
٦٩	−١٠/٠٠	٣٠/٠٠	−٢٨/٥٧	٠/٤٣	−٩/٠٩	−١٧/٠٠	−٥/٢٠	٨٥/٠٠	−٣٨/٠٠	B>K>Mn>N>Mg>Zn>Ca>P>Cu	١٨/٣	٢٢٣
٧٠	−١١/٦٧	٤٠/٠٠	−١٧/١٤	−١٠/٠٠	−٤٩/٠٩	−١١/٧٥	−٩/٦٠	٧٠/٠٠	−٢٣/٢٠	Mg>B>K>Mn>N>Ca>Zn>P>Cu	١٧/١	٢٤٢
٧١	−١٥/٥٦	٣٠/٠٠	−٢٢/١٤	−١٣/٤٨	−٨٢/٤١	−١٤/٥٠	−١٨/٠٠	٥٧/٥٠	−٤٦/٤٠	B>Mg>K>Zn>N>Mn>Ca>P>Cu	١٦/٩	٢٥٩
٧٢	−١٢/٧٨	٤٠/٠٠	−١٧/١٤	−٢٣/٤٨	−٦٠/٠٠	−٢/٧٥	−٧/٢٠	٩٧/٥٠	−٢٥/٢٠	Mg>B>Ca>K>N>Zn>Mn>P>Cu	١٦/٧	٢٨٦
٧٣	−٧/٢٢	٣٠/٠٠	−١٧/١٤	−١٧/٨٣	−٥٢/٧٣	−١٨/٥٠	−٥/٢٠	٢٣٠/٠٠	−١٦/٨٠	Mg>Mn>Ca>K>B>N>Zn>P>Cu	١٤	٣٩٥
٧٤	−١٦/٦٧	٤٠/٠٠	−٢٢/١٤	١٤/٣٥	−٥٢/٧٣	١٤/٥٠	−٥/٢٠	٤٥/٠٠	−٤٠/٠٠	Mg>B>K>N>Zn>Ca>Mn>P>Cu	١٦/٩	٢٥١
٧٥	−١٩/٤٤	٥٠/٠٠	−٣٣/٥٧	٣٩/١٣	−٣٠/٩١	٢١/٠٠	−١١/٦٠	٢١٥/٠٠	−٣١/٦٠	K>B>Mg>N>Zn>Mn>Ca>P>Cu	١١/٨	٤٥٢

همچنین رابطه معکوس بین جمع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه و عملکرد محصول وجود دارد (شکل ۵). همان‌گونه که مشاهده می‌شود با افزایش جمع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه عملکرد کاهش می‌یابد. این رابطه معکوس، با نتایج پژوهش‌های مشابهی که در این مورد انجام گرفته است، مطابقت دارد (مونتانس و همکاران، ۱۹۹۳؛ مونتانس و همکاران، ۱۹۹۵؛ گودرزی، ۲۰۰۵).



شکل ۵- رابطه بین جمع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه و عملکرد درخت.

نکته قابل‌توجه دیگر این است که جمع قدرمطلق شاخص‌های انحراف از درصد بهینه برای باغ‌های با عملکرد کم، همگی بزرگ‌تر از صفر و در بسیاری از موارد خیلی بزرگ‌تر از صفر بوده که دلالت بر نبود تعادل بین عناصر غذایی جذب شده توسط زیتون در این باغ‌ها دارد. هرچه این عدد بزرگ‌تر باشد گیاه از تعادل تغذیه‌ای فاصله بیش‌تری دارد و هرچه تعادل غذایی در گیاه بیش‌تر به هم بخورد، عملکرد بیش‌تر کاهش می‌یابد (ملکوتی و همکاران، ۲۰۰۸).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به‌دست آمده از روش انحراف از درصد بهینه در این پژوهش، نشان داد که وضعیت عناصر غذایی در بیش‌تر باغ‌های منطقه متعادل نیست، که نشان‌دهنده عدم مدیریت صحیح تغذیه در این باغ‌ها است. مقدار شوری خاک در باغ‌های منطقه بالا است. در شرایط شور به‌دلیل اثر رقابت یونی سدیم و کلسیم با پتاسیم، جذب پتاسیم توسط گیاه، کاهش می‌یابد. با افزایش شوری، فشار اسمزی افزایش یافته و جذب عناصر غذایی توسط گیاه با مشکل مواجه می‌شود و در نتیجه رشد و عملکرد کاهش می‌یابد. علاوه‌بر این، در خاک‌های شور، مشکل سمیت برخی یون‌ها مانند سدیم و کلرید باعث کاهش رشد و عملکرد می‌شود. بنابراین لازم است که قبل از استفاده از کودهای پتاسیمی، برای کاهش و مدیریت شوری خاک اقدام عملی انجام شود. در نتایج تجزیه نمونه‌های خاک، کمبود مواد آلی به وضوح دیده می‌شود که دلایل آن را می‌توان عدم مصرف مواد آلی و تجزیه سریع این مواد در شرایط گرم و خشک منطقه عنوان کرد. استفاده از مواد آلی به همراه کودهای شیمیایی علاوه‌بر

بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک (به‌ویژه افزایش وضعیت زهکشی و تهویه خاک)، به‌عنوان یک عامل مهم در رشد و نمو درختان زیتون، می‌تواند در جذب بهتر عناصر مؤثر باشد.

سپاسگزاری

از آزمایشگاه تجزیه خاک و آب مرکز پژوهشات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان برای تجزیه نمونه‌های برگ و خاک، سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

1.Ali-Ehyaei, M. 1997. Methods of Soil Analysis. Soil and Water Research Institute Publications. Tehran. Publication No. 1024, 115p.
2.Bould, C. 1966. Leaf analysis of deciduous trees. In: Nutrition of Fruit Crops (Ed. N.F. Childers). Horticultural publications, Ruthers University, New Jersey, Pp: 651-684.
3.Brakke, F.H., and Salih, N. 2002. Reliability of foliar analyses of Norway spruce stands in a Nordic Gradient. Silva Fennica, 36: 489-504.
4.Dordipour, E., Emami, P., and Daryashenas, A.M. 2012. Evaluation of nutritional balance in peach orchards through deviation from optimum percentage (DOP) method. J. Soil Mana. Sust. Prod. 2: 1. 79-94.
5.Emami, A. 1996. Methods of plant analysis. Soil and Water Research Institute, Technical publication No. 982, Tehran, Iran, 128p.
6.Fernández-Escobar, R. 2004. Fertilization, P 286-319. In: D. Barranco, R. Fernández-Escobar and L. Rallo (Eds.), El Cultivo del Olivo, 5 edition, Mundi-Prensa, Madrid, Spain.
7.Golmouhammadi, M. 2005. Effect of harvest management and boron utilization on olive yield and biennial bearing. 4th Congress of Iranian Horticultural Sciences, Mashhad, Iran.
8.Goudarzi, K. 2005. Evaluation of nutritional balance in vineyards of Sisakht region in Kohgiluyeh and Boyerahmad province via DOP method. Iran. J. Soil Wat. Sci. 12: 1. 33-40.
9.Habib, R. 2000. Modeling fruit acidity in peach trees effects of nitrogen and potassium nutrition. Acta Hort. 512: 2. 141-148.
10.Jimenez, S.J., Pinochet, Y., Gogorcena, J.A., and Betran, M.A.M. 2007. Influence of different vigor cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. Scientia Horticulturae. 112: 73-79.
11.Karimian, N., and Maftoon, M. 1987. Evaluation of soil fertility. Technical publication No. 11, faculty of agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
12.Lovic. R., Dzamic, R., Sivcv, B., Vujovic, D., and Nikolic, M. 1995. Effects of liquid fertilizers on grape yield and quality of the variety Gamay Teienturier. Poljoprivreda (Yugoslsvia). 44: 301-306.
13.Malakouti, M.J. 2005. Potassium in Iran Agriculture. Sana Publication. 292p. (In Persian)
14.Malakouti, M.J., and Tabatabaei, S.J. 2001. Innovative approach to balanced nutrition of fruit trees. Tehran, Iran. Agricultural education Publication.
15.Malakouti, M.J., and Gheibi, M.N. 2000. Determination of critical levels of nutrients in soil, plant, and fruit for the quality and yield improvements in strategic crops of Iran. Second ed. (completely revised). High Concoil for Appropriate Use of Pesticides and Chemical Fertilizers, Ministry of Agriculture, Pp. 92. Karaj, Iran.
16.Malakouti, M.J., Keshavarz, P., and Karimian, N. 2008. A comprehensive approach towards identification of nutrients deficiencies and optimal fertilization for sustainable agriculture. 7th ed. With full revision, Tarbiat Modars University Press, Tehran, Iran, 755p.
17.Marcelo, M.E., Jordäo, P.V., Soveral-Dias, J.C., Matias, H., and Rogado, B. 2002. Effect of nitrogen and magnesium application on yield and leaf N and Mg concentrations of olive trees cv. Picual. Acta Hort. 586: 329-332.
18.Monge, E., Montañés, L., Val, J., and Sanz, M. 1995. A comparative study of the DOP and DRIS methods, for evaluating the nutritional status of peach trees. Acta Hort. 383: 191-199.

19.Montanes, L., Heras, L., Abadia, J., and Sanz, M. 1993. Plant analysis interpretation based on a new index: deviation from optimum percentage (DOP). J. Plant Nut. 16: 1289-1308.
20.Montanes, L., Monge, E., Val, J., and Sanz, M. 1995. Interpretative possibilities of plant analysis by the DOP index. Acta Hort. 383: 165-170.
21.Naghavi, H. 1996. Physical and chemical characteristics and formation and evolution of soils in Rafsanjan pistachio orchards. M.Sc. Thesis, Isfahan University Of Technology, Isfahan, Iran.
22.Noori, O. 2012. Evaluation of olive (*Olea europaea* L.) adaptability on the sloping lands of Tarom region in Zanjan province using Remote Sensing (RS) and Geographical Information Systems (GIS). Ph.D. Thesis, Tarbiat Modares University, 181p.
23.Salih, N., and Andderson, F. 1999. Nutritional status of a Norway spruce stand in SW Sweden in response to compensatory fertilization. Plant and Soil. 209: 85-100.
24.Samadi, A., and Majidi, A. 2011. Norms establishment of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) and comparison with DOP approach for nutritional diagnosis of seedless grape (Sultana, cv) in western Azarbaijan province, Iran. J. Soil Res. 24: 2. 89-105.
25.Sbitri, M.M., and Serafini, F. 2007. Production techniques in olive growing. International olive Council Press.
26.Sharma, J., Shikhamany, S.D., Singh, R.K., and Raghupathi, H.B. 2005. Diagnosis of nutrient imbalance in Thompson Seedless grape grafted on Dog Ridge rootstock by DRIS. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 36: 19-20. 2823-2838.
27.Soyergin, S., Moltay, I., Genç, Ç., Fidan, A.E., and Sutçu, A.R. 2002. Nutrient Status of olives grown in the Marmora region. ISHS Acta Hort. 586: 381-383.
28.Taheri, M. 1999. Effect of foliar application of nitrogen, boron and zinc on quantitative and qualitative properties of the olive fruit, fruit set and some local cultivar 'Zard'. M.Sc. Thesis, University of Tehran, Karaj. Iran.
29.Taheri, M. 2009. Study of nitrogen absorption and metabolism and its effect on vegetative growth of some olive cultivare. Ph.D. Thesis, Tehran University, 140p.
30.Taheri, M., and Malakouti, M. 2000. Necessity of optimization use of fertilizers to increase the yield and quality of the olives. Technical publication No. 66, Karaj, Iran.
31.Taheri, M., Azimi, M., and Talaei, A. 2007. An investigation of physicochemical characteristics of olive orchards soils in Tarom in Iran. 12th International Congress of Horticultural sciences. South Korea.
32.Taheri, M., Vaezi, M., Rabiee, V., Khoshzaman, T., and Esmaeili, M. 2010. Optimizing fertilizer use in Tarom olive orchards in Zanjan province. The 1st Iranian Fertilizer Challenges Congress: Half a Century of the Fertilizer Consumption. 1-3 March Tehran, Iran.
33.Tisdale, S.L., Nelson, W.L., and Beaton, J.D. 1990. Soil fertility and fertilizers, 4th ed. Macmillan, Collier Macmillan in New York, 754p.
34.Tombesi, A., Michalakis, N., and Pastor, M. 1996. Recommendation of the working group on olive farming production techniques and productivity. Olivae. 63: 38-51.
35.Yuanmao, J., Manru, G., and Huairui, S. 1995. Nutrient diagnosis of starking delicious apple. Acta Hort. 22: 3. 215-220.

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 5(1), 2015
http://ejsms.gau.ac.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Evaluation of Tarom Olive Orchards Nutritional Status Using the Deviation from Optimum Percentage Method (DOP)

***O. Noori[1], M. Taheri[2], M. Tokasi[3] and A. Gholiyan[4]**

[1]Assistant Prof., Dept. of Agroecology, Environmental Science Resarch Institute (ESRI), Shahid Beheshti University (GC), Tehran, [2]Assistant Prof., Dept. of Soil and Water Research, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research Center, [3]Instructor, Dept. of Soil and Water Research, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research Center, [4]M.Sc., Dept. of Horticultural Sciences, Former Expert of Negin Sabz Orchard, Tarom, Zanjan

Received: 01/21/2014; Accepted: 07/02/2014

Abstract

There are many problems in yield, quality and persistence regular bearing in olive trees, one of these problems is nutritional imbalances. This study was carried out in order to evaluate nutritional status of olive orchards in Tarom region of Zanjan province. Samples of soil and leaf were taken from 79 olive orchards in June 2012 and 2013 and analyzed by using appropriate laboratory methods. Deviation from optimum percentage (DOP) for each nutrient was calculated. The optimum concentration of nutrients in leaves of orchards with high yield for nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) were 1.8, 0.1, 1.2, 1 and 0.275%, respectively and for manganese (Mn), zinc (Zn), copper (Cu) and boron (B) were 20, 25, 4 and 30 mg/kg, respectively. The results showed that the average order of nutrients requirement according to DOP in the orchards is B>Mg>K>N>Zn>Mn>P>Ca>Cu. On the other hand all orchards with low yield, in terms of nutrient is in unbalanced status and nitrogen deficiency in 36%, potassium in 84%, magnesium in 93%, zinc in 35% and boron in 95% is predictable.

Keywords: Bearing, Fertilizer, Nutrient, Nutritional balance, Olive

* Corresponding Authors; Email: nouri.omid@gmail.com