پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

تعیین وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال والنسیا در جنوب فارس با استفاده از روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND[1])

مجید بصیرت*[۱]، حسن حقیقت نیا[۲]، سید مجید موسوی[۳]
۱-عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک وآب، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ۲-عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شیراز و ۳- دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران
Email: majid_basirat@yahoo.com

چکیده

به منظور تشخیص وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال رقم والنسیا در جنوب استان فارس با استفاده از روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی تعداد ۸۰ باغ پرتقال در منطقه انتخاب شد. ۱۰ عنصر غذایی شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی، مس و بور در نمونه های گیاهی در فصل مناسب اندازه‌گیری و در فصل برداشت نیز عملکرد میانگین تعیین شد. با استفاده از توابع تشخیص این روش عملکرد بحرانی برای جدا سازی گروه های عملکرد بالاو پایین از هم تعیین گردید. در این مطالعه تعداد ۱۱ باغ جزء گروه عملکرد زیاد و ۶۹ باغ جزء گروه عملکرد کم از هم تفکیک شدند و در نهایت میانگین عملکرد مطلوب یا هدف با استفاده از میانگین باغات با عملکرد بالا به میزان ۱۱۳تن در هکتار تعیین شد. سپس غلظت مرتبط با این عملکرد برای ۱۰ عنصر غذایی با استفاده از توابع تعیین گردید. غلظت‌های بدست آمده می‌تواند به عنوان اعداد مرجع منطقه‌ای برای تعیین وضعیت تغذیه‌ای گیاه مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه‌ی مقایسه غلظت‌ها با اعداد مرجع حاصله نتایج نشان داد که بیش از ۵۰ درصد باغات مورد مطالعه مقادیر نیتروژن و کلسیم کمتری داشتند. نتایج نشان داد که بیش‌بود عنصر بور در درختان پرتقال والنسیا مهمترین عنصر محدودکننده عملکرد در منطقه است.

واژه های کلیدی: پرتقال والنسیا، تشخیص چندگانه، اعداد مرجع، تغذیه گیاه.

مقدمه

تجزیه بافت گیاه در درختان میوه در مقایسه با آنالیز خاک (۲۰-۰ سانتی‌متر) دارای برتری بوده و به عنوان یک ابزار تشخیص وضعیت تغذیه‌ای در درختان دارای ریشه‌های عمیق محسوب می‌شود زیرا این گیاهان به عناصر تغذیه‌ای موجود در اعماق بیشتر دسترسی داشته که با روش‌های استاندارد آنالیز خاک نمی‌توان وضعیت آنها را مورد بررسی قرار داد (Smith et al., 1997). روش های مختلف تفسیر نتایج تجزیه گیاه نظیر غلظت بحرانی[۲] (CVA)، دامنه کفایت[۳] (SRA)، سیستم تلفیقی تشخیص و توصیه[۴] (DRIS)، انحراف از حد بهینه[۵] (DOP) و تشخیص چندگانه (CND) برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای گیاهان استفاده می شوند (Parent et al., 1994). دردی پور و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی نتایج وضعیت عناصر غذایی در ۶۱ باغ هلو به روش انحراف از حد بهینه، ترتیب نیاز غذایی هلو را به شرح P>Ca>Mn>K>Fe>Cu>Zn>Mg>N گزارش کردند. هر کدام از این روش ها دارای معایب و مزیت‌هائی هستند. روش سیستم تلفیقی تشخیص و توصیه در مناطقی نظیر کشور ایران که مصرف کود در آن نامتعادل می‌باشد، از اهمیت بیشتری برخوردار است (Soltanpour et al., 1995). در روش تلفیقی تشخیص و توصیه، شاخص هر عنصر غذایی میانگینی از نسبت‌های دو عنصری‌اند ولی در سامانه تشخیص چند گانه وضعیت هر عنصر غذایی نسبت به میانگین هندسی کلیه عناصر محاسبه می‌شوند و اثرات متقابل یک عنصر نسبت به کلیه عناصر سنجیده می

1- CND: Compositional nutrient diagnosis-
2- CVR:Critical value
3-SRA:sufficiency range approach
4- DRIS: Diagnosis and Recommendation Integrated System
5- DOP:Deviation from optimum percentage

شود (Khiari et al., 2001abc). در هریک از روش های تشخیص وضعیت تغذیه‌ای اشکالاتی وجود دارد که مهمترین آن فقدان اعداد مرجع است که بتوان با استفاده از آن نتایج تجزیه برگ را با لحاظ مجموعه بیشتری از عوامل موثر تاثیرگذار برهم تفسیر کرد. در روش تشخیص چندگانه به داده کمتری نسبت به روش های دیگر نیاز است پس تعداد نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه تا حد امکان کاهش می یابد (دریاشناس و ثقفی، ۱۳۹۰). مزیت روش تشخیص چندگانه در این است که اولاً عوامل محدودکننده را بر حسب عملکرد واقعی گروه‌بندی می‌کند نه بر اساس عملکرد قابل پیش‌بینی یا پتانسیل عملکرد بنابراین سهم عنصر محدودکننده به تفکیک در عملکرد مشخص می‌گردد و ثانیاً تفکیک گروه‌های عملکردی مطلوب با دقت زیاد تعیین می‌شوند. این مقادیر در آن جامعه‌ی آماری بیانگر غلظت مطلوب برای گیاه مورد نظر است و راهنمای مناسبی برای تفسیر نتایج تجزیه گیاه می‌باشد. در این روش یک ضریب تبیین بین غلظت عنصر و عملکرد بدست می‌آید که بیانگر برتری نسبی این روش تشخیصی نسبت به روش‌های دیگر است (دریاشناس و ثقفی، ۱۳۹۰). چاکرالحسینی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای بر روی باغات مرکبات مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری استان کهگیلویه و بویر احمد اعداد مرجع تشخیص چندگانه عناصر غذایی و دامنه غلظت مطلوب آنها را برای پرتقال تعیین کردند. بصیرت و همکاران (۱۳۹۴) نیز با این روش وضعیت عناصر غذایی را در باغات انگور در منطقه شاهرود ایران تعیین نمودند. در مطالعه‌ی دیگری شاخص عناصر غذایی و نرم‌های استاندارد CND برای عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم جهت ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای ذرت در مرحله رشد V4 تا V8 توسط Khiari et al., (2001a) تعیین شد. در محصولات دیگر نظیر پیاز (Parent and Khiari, 2003) و نوعی کاکتوس داروئی (*Nopul-Opuntia ficus-india*) توسط Rafael et al., (2005) تعیین شد. بطورکلی با استفاده از روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی می‌توان شناخت مناسبی از وضعیت عناصر تغذیه‌ای در گیاه پیدا کرده و از اعداد مرجعی به دست آمده جهت مصرف بهینه کود به دقت قابل توجه نه تنها در سطح یک باغ بلکه در یک منطقه و در سطح کلان اعمال کرده و ضمن حفظ و بهبود کیفیت خاک و محیط زیست، دستیابی به عملکرد کمی و کیفی مناسب را نیز تحقق بخشید. بنابراین هدف از این مطالعه تشخیص و تعیین وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال والنسیا در جنوب فارس با استفاده از روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این تحقیق، تعداد ۸۰ باغ پرتقال رقم والنسیا در جنوب ایران (منطقه داراب فارس) انتخاب شد. باغ ها از لحاظ عملکردی باهم تفاوت داشتند. در هر باغ ۳۰ درخت با سن و رقم یکسان علامت‌گذاری شدند و در زمان نمونه‌برداری از هر باغ یک نمونه مرکب برگ از محل شاخه‌های بدون بار برداشت و نمونه‌ها از هر ۳۰ درخت از جهات مختلف برداشت و سپس با آب مقطر شسته شده و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شد و سپس آسیاب شدند. نمونه های برگ جمع شده از هر باغ (از ۳۰ درخت) به عنوان یک نمونه مرکب در نظر گرفته شد. تجزیه های آزمایشگاهی مربوط به اندازه-گیری نیتروژن، فسفر و پتاسیم با استفاده از روش‌های استاندارد انجام شد. عناصر روی، منگنز، آهن و مس نیز با استفاده از روش هضم خشک تعیین شدند (امامی، ۱۳۷۵). عنصر بر به روش آزومتین- اچ با دستگاه اسپکتروفتومتری مورد سنجش قرار گرفت (امامی، ۱۳۷۵) در زمان برداشت میزان عملکرد میوه هر باغ بر اساس متوسط عملکرد کل هر درخت که از آن نمونه مرکب برگ تهیه شده بود برداشت و اندازه‌گیری گردید. در روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی، کل غلظت عناصر غذایی در گیاه به عنوان یک متغیر(S_d) به علاوه یک بخش باقیمانده (R_d) در نظر گرفته می شود که در آن d نماینده تعداد عناصر غذایی در معادله و R_d بیانگر مقدار باقیمانده است(دریاشناس و ثقفی، ۱۳۹۰). که مجموع معادله برابر ۱۰۰ و بر حسب درصد بیان می گردد. سایر عناصر غذایی باقیمانده و اندازه گیری نشده است که از رابطه (۲) محاسبه می شود (Aitchison, 1986).

$$S^d = [(N, P, K, \ldots, R_d): N > 0, P > 0, K > 0, \ldots R_d > 0 \quad N + P + K + \ldots + ۱۰۰] \qquad (۱)$$

$$R_d =$$

$$Rd = ۱۰۰ - (N + P + K \ldots) \qquad (۲)$$

بعد از مرتب کردن عملکردها از زیاد به کم میانگین هندسی عناصر غذایی، نسبت لگاریتم طبیعی عناصر، واریانس مقادیر، نسبت واریانس و تابع تجمعی نسبت واریانس آنها محاسبه گردید (چاکرالحسینی و همکاران، ۱۳۹۵). سپس رابطه تابع تجمعی نسبت واریانس با عملکرد ترسیم گردید که با معادله درجه ۳ قابل نمایش است. با روش میانگین‌گیری از نقاط عطف منحنی‌ها که از مشتق اول و دوم معادله تعیین شده گروه‌های عملکردی مطلوب و نامطلوب از هم تفکیک شدند. بنابراین با استاندارد کردن غلظت هر عنصر غذایی با نرم‌های CND، شاخص عناصر غذایی CND محاسبه (معادله ۳) و سپس شاخص تعادل تغذیه‌ای CND (r^2) با استفاده از معادله ۴ تعیین گردید که در این معادله r^2 مجموع مربعات شاخص‌های عناصر غذایی است و همیشه می تواند اعداد صفر و بیشتر را به خود اختصاص دهد. از نظر تئوری هر اندازه r^2 به عدد صفر نزدیک تر شود عناصر غذایی در شرایط متعادل تری خواهند بود.

$$I_N = \frac{V_N - V^*_N}{SD^*_N} \qquad (۳)$$

$$r^2 = I^2_N + I^2_P + I^2_K + \ldots + I^2_{Rd} \qquad (۴)$$

نتایج و بحث

در محیط نرم افزار اکسل اقدام به وارد کردن معادلات ریاضی مدل تشخیص چندگانه عناصر غذایی شد و با وارد کردن داده‌های عناصر غذایی ۸۰ باغ مورد مطالعه شاخص‌های عناصر غذایی نیز به روش گام به گام تعیین شد (Khiari et al., 2001abc و بصیرت و همکاران،۱۳۹۴). برای تعیین عملکرد حد واسط و تمایزگروه‌های عملکردی کم و زیاد ارتباط بین عملکرد درختان و مقادیر تجمعی، نسبت واریانس هر عنصر غذایی محاسبه و ترسیم گردید که بصورت ۱۲ معادله درجه ۳ برای ۱۰ عنصر و یک قسمت باقیمانده (R_d) برازش داده شد (داده‌ها ارائه نشده است). بر اساس بیشترین عملکرد، عملکرد میوه به مقدار ۱۱۳ تن در هکتار بعنوان عملکرد حد واسط برای تفکیک دو گروه عملکرد کم و زیاد در پرتقال والنسیا حاصل شد. در نتیجه از مجموع ۸۰ باغ مورد مطالعه تعداد ۱۱ باغ در گروه عملکرد بالا و ۶۹ باغ در گروه عملکرد پایین قرار گرفتند. با توجه به اینکه غلظت عناصر در جامعه با عملکرد زیاد بعنوان اعداد مرجع و حد بهینه عناصر غذایی قرار می‌گیرند (Parent and Khiari, 2003)، در نتیجه با در نظر گرفتن عملکرد حد واسط ۱۱۳ تن در هکتار برای پرتقال والنسیا اعداد مرجع معرفی گردیدند. بر این اساس، غلظت‌های بهینه عناصر مذکور نیز در جدول ۱ ارائه شده است.

در این مطالعه با استفاده از غلظت مطلوب بدست آمده برای عناصر غذایی (جدول۱) از مقایسه میانگین غلظت‌ها در گروه-های عملکرد بالا و پایین مشاهده می شود کمبود سه عنصر نیتروژن، کلسیم و منگنز بیشتر از همه در باغات مشاهده می‌شود. این نتایج با یافته های صمدی و مجیدی (۱۳۸۹) مشابهت داشته است. آنها خاطر نشان کردند که مصرف زیاد کودهای پتاسیمی و بالا بودن پتاسیم در اراضی تحت کشت انگور موجب بهم خوردن تعادل کلسیم و منیزم در گیاه شده به طوری کلسیم منفی-ترین شاخص دریس را نشان داد. همچنین در باغات انگور این مناطق بالا بودن فسفر موجب پایین بودن غلظت عناصر ریز مغذی شده است (صمدی و مجیدی، ۱۳۸۹). نتایج چاکرالحسینی و همکاران (۱۳۹۵) در باغات پرتقال والنسیا در خاکهای به شدت آهکی جنوب ایران نشان داد که همه باغات با عملکرد پایین دچار نامتعادلی در تغذیه بوده و کمبود کلسیم شایع می باشد. بر اساس تحقیقات چاکرالحسینی و همکاران (۱۳۹۵) بر روی باغات پرتقال والنسیا در جنوب غرب ایران (یاسوج) به روش CND دامنه کفایت غلظت عناصر غذایی برگ پرتقال رقم والنسیا برای عملکرد مطلوب ۱۵ تن در هکتار نشان داد که نیتروژن ۲/۳۸ ±۰/۳۲ ، فسفر۰/۱۷ ±۰/۰۳، پتاسیم۱/۷۳ ±۰/۲۳، کلسیم ۳/۰۲±۰/۴۱، منیزیم۰/۲۷ ±۰/۰۴، منگنز ۱۱ ± ۳۸/۲۱ ، روی ۳/۵۲ ± ۱۶/۳، آهن ۳۱± ۷۷/۷،مس ۷/۶۳ ±۱/۰۴ ، بور ۹۸±۲۹ می‌باشد. با توجه به پایین بودن غلظت منیزیم، منگنز و روی و گستره کمبود این عناصر شاید دلیل پایین بودن عملکرد باغات در منطقه جنوب غربی باشد.

از مقایسه میانگین غلظت‌های گروه‌های عملکردی پایین و بالا مشاهده می‌شود که در باغات والنسیای جنوب بیش‌بود بور مهمترین عامل متمایز کننده گروه عملکرد بالا و پایین است. و اختلاف میانگین غلظت بور در گروه عملکرد پایین حدود ۲ برابر گروه عملکرد بالاست. این نتایج با دیگر گزارش‌ها در ارتباط با شیوع مسمومیت بور در منطقه مطابقت دارد (چاکرالحسینی و همکاران،

۱۳۹۵). در حالی‌که اعداد مرجع بر اساس نتایج روش تشخیص چندگانه در بازه کوچکتری ارائه گردیده است و دقت بیشتری برای تفسیر نتایج دارد (جدول۲). Rozan et al., (2011) در برزیل برای عملکرد بیش از ۹۲ کیلوگرم به ازای هر درخت برای ۴ رقم پرتقال نرم‌هایی از غلظت عناصر غذایی را در گیاه به دست آوردند. این نرم‌ها در برخی عناصر تقریباً مشابه و برای برخی عناصر کمی متفاوت بودند. به طور مثال برای رقم Hamlin غلظت بدست آمده برای نیتروژن ۲/۸۶، فسفر ۲/۰ ، پتاسیم ۱/۶۳، کلسیم ۳/۴۷، منیزیم ۰/۴۷ درصد و برای بور ۹۵، مس ۳۱، روی ۳۲، منگنز ۵۲ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک بود در حالی‌که برای رقم والنسیا این ارقام برای نیتروژن ۲/۷۹، فسفر ۲/۰، پتاسیم ۱/۴۸، کلسیم ۳/۸۴، منیزیم ۰/۵۲ درصد و برای بور ۱۰۷، مس ۶۷، روی ۵۱، منگنز ۹۵ و آهن ۲۲۸ میلی گرم در کیلوگرم بود. آنها اظهار داشتند مقادیر عناصر کم‌مصرف به دلیل مصرف سموم قارچ‌کش بالا بوده است. در این تحقیق نیز میزان غلظت مطلوب پتاسیم برای رقم والنسیا کمتر از ارقام دیگر بود. از این جهت که روش CND تفسیر یا عدد مرجعی برای بیش‌بود عناصر ارائه نمی‌دهد یک عیب مهم این روش محسوب می‌شود. چنانکه در شرایط بیش‌بود یک عنصر میانگین غلظت عنصر برای عملکردهای مطلوب را به عنوان عد مرجع معرفی می‌نماید حال آن که بیش‌بود یک عنصر دارای اثرات متقابلی است که فقط در رابطه با عناصر رقیب قابل بررسی است در این حالت روش تجزیه علیت و تجزیه به مولفه‌های اصلی روش مناسبی برای تشریح شرایط بیش‌بود آن عنصر و اثرات منفی آن بر سایر عناصر می‌باشد. چنان که در این آزمایش عدد مرجع بور در پرتقال والنسیا ۹۸ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک بدست آمده است که عدد بالایی می باشد. اما مقایسه میانگین غلظت دو گروه عملکرد بالا و پایین نشان می دهد که اختلاف میانگین غلظت عناصر در دو گروه عملکرد بالا و پایین در رقم والنسیا در بور و نیتروژن می باشد (جدول ۲). مقادیر متوسط غلظت منگنز در هر دو گروه برای رقم والنسیا مشابه می باشد اما به نظر می رسد منگنز تاثیر چندانی در کاهش عملکرد نداشته است.

در توجیه وضعیت عناصر غذایی گیاه در باغات منطقه جنوب در رقم والنسیا با مراجعه به نتایج تجزیه خاک (جدول۳) مشاهده می‌شود که کربن آلی خاک‌ها پایین است. و تقریباً نیمی از باغات میزان فسفر بالایی دارند. افزایش فسفر بالای خاک در کنار درصد بالای آهک خاک (بیشتر از ۹۲ درصد فراوانی) می‌تواند منجر به کمبود عناصر میکرو به خصوص منگنز، روی و آهن در گیاه گردد. از سوی دیگر درصد بالایی از باغات دارای پتاسیم زیادتر از مطلوب می‌باشند که این موضوع خود موجب رقابت با کلسیم و منیزیم در گیاه می‌گردد. کمبود شایع کلسیم به خصوص در پرتقال جنوب می‌تواند علاوه بر زیادی پتاسیم خاک علت دیگری نظیر بالا بودن ضریب هدایت الکتریکی خاک داشته باشد چنانکه حدود ۳۰ درصد باغات دچار شوری زیاد و ۵۶ درصد شوری متوسط دارند.

جدول ۱- اعداد مرجع برای عناصر غذایی مربوط به میانگین عملکردهای مطلوب باغات والنسیا به روش تشخیص چندگانه

عناصر	میانگین عملکرد های مطلوب	میانگین عملکردهای پایین	اعداد مرجع تشخیص چندگانه	میانگین
نیتروژن	۳/۰۰	۲/۲۸	V^*_N	۳/۰۹
فسفر	۰/۱۷	۰/۱۷	V^*_P	۰/۵۱
پتاسیم	۱/۳۷	۱/۴۷	V^*_K	۲/۶۲
کلسیم	۳/۳۲	۳/۱۱	V^*_{Ca}	۳/۴۰
منیزیم	۰/۳۶	۰/۴۲	V^*_{Mg}	۱/۳۸
منگنز	۲۳/۴۰	۲۳	V^*_{Mn}	-۳/۸۰
روی	۱۷/۳۶	۲۳	V^*_{Zn}	۳/۸۲
آهن	۷۵/۵۳	۸۹	V^*_{Fe}	-۲/۴۴
مس	۷/۸۱	۹/۲	V^*_{Cu}	-۴/۷۵
بور	۶۲/۲۴	۱۳۱	V^*_B	-۲/۲۳
			V^*_{Rd}	۶/۸۰

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که در منطقه مورد مطالعه، بیش بود بور مهم ترین عامل کاهش عملکرد در منطقه می باشد. بیش بود بور که یک آنیون قوی است می تواند از طریق ایجاد مسمومیت و تا حدی مقابله با جذب کلسیم عمل نماید. کمبود نیتروژن و کلسیم در باغات در مرتبه بعدی عوامل محدود کننده عملکرد قرار می گیرد. شاید استفاده از اصلاح‌گرهایی مانند اسیدها در آزادسازی کلسیم خاک و از انباشت بور در گیاه و حل مشکل کلسیم بکاهد. مقابله با بیش‌بود بور در رقم والنسیای جنوب با استفاده از روش‌های افزایش کارایی مصرف کودها یا مدیریت‌های مناسب زراعی یا به‌نژادی راه حل پایدارتری برای افزایش تولید در این مناطق می‌باشد تا کاهش مصرف کود توسط کشاورزان برای جبران بیش‌بود. به دلیل بالا بودن عملکرد میانگین بالای ۱۰۰تن در هکتار شاید نیاز به نیتروژن بالا در این مناطق را توجیه نماید و شاید مسمومیت بور عامل محدود کننده ای برای عملکرد باغات منطقه باشد. مقایسه عدد مرجع به دست آمده برای بور (۶۲ میلی گرم بر کیلوگرم) در عملکرد مطلوب با میانگین به دست آمده از غلظت بور (۱۳۱ میلی گرم بر کیلوگرم) در باغات با عملکرد پایین نشان دهنده تفاوت زیاد این دو مقدار و علت تاثیر منفی بور زیاد در گیاه است (جدول۱و ۲). یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که توجه به عوامل غیر مستقیم و اعداد مرجع مناسب منطقه‌ای به جای عوامل مستقیم مانند مراجعه به نتایج تجزیه گیاه و مقایسه آن با اعداد مرجع عمومی روش مناسب‌تری برای اجتناب از مصرف بی‌نتیجه کود در اراضی کشاورزی و حفظ پایداری تولید می‌باشد. مقایسه این دو عدد بور نشان می‌دهد که برای نیل به عملکردهای مطلوب می‌بایست از تجمع زیاد بور در گیاه به هر روشی کاست و در عین حال ممکن است کاهش غلظت کلسیم و نیتروژن در باغات با عملکرد پایین تحت تأثیر مستقیم و یا غیر مستقیم بیش بود بور بوده و یا با افزایش غلظت این دو عنصر بتوان بیش‌بود بور را مدیریت نمود و عملکرد در باغات پرتقال جنوب را افزایش داد.

جدول ۲- مقایسه میانگین غلظت عناصر غذایی در دو گروه عملکرد بالا و پایین پرتقال والنسیا

میانگین عملکرد		نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلر	آهن	منگنز	روی	مس	بور
تن در هکتار		درصد					میلی گرم درکیلوگرم ماده خشک					
پرتقال	بالا= ۷۱	۳/۰۰	۰/۱۷	۱/۳۷	۳/۳۲	۰/۳۶	۰/۰۸	۷۵	۲۳	۱۷	۷/۸	۷۶
والنسیا	پایین= ۳۰	۲/۲۸	۰/۱۷	۱/۴۷	۳/۱۰	۰/۴۰	۰/۱۲	۸۹	۲۳	۲۳	۹/۲	۱۳۱

جدول ۳- نتایج تجزیه خاک‌های مناطق تحت کشت پرتقال در منطقه جنوب ایران

فاکتور اندازه‌گیری شده		حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف از معیار	درصد فراوانی			
						خیلی	کمبود	متوسط	زیاد
کربن آلی (٪)		۰/۱	۱/۹	۰/۸	۰/۴	۳۶	۳	۲۶	۵
فسفر	mg/k) (	۲	۴۴	۱۷	۱۳	۲۱	۲	۱۰	۴
پتاسیم		۲۳	۱۱۰۷	۳۸۰	۲۳۳	۳	۲	۱۳	۶
آهن		۱/۵	۵	۳/۴	۱	۲۱	۷	۵	۰
روی		۰/۱	۲۴	۲/۲	۴	۵	۲	۳۸	۳
منگنز		۲/۵	۱۴/۶	۸/۴	۳	۰	۷	۱۳	۸
مس		۰/۲	۱/۳	۰/۵	/۳	۸	۴	۳۸	۸
آهک(٪)		۱۲/۹	۸۲	۶۱	۱۵/۵	۰	۰	۸	۹
شوری(dS/m)		۰/۸	۷/۱	۴/۴	۱/۴		۱	۵۶	۲

منابع

امامی، ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۹۸۲، تهران، ایران.

بصیرت، م.، دریاشناس، ع و ا. اخیانی. ۱۳۹۴. تعیین اعداد مرجع عناصر غذایی در برگ برای انگور رقم شاهرودی. نشریه علمی پژوهش های خاک. جلد ۱. شماره ۱. موسسه تحقیقات خاک وآب. کرج. ایران.

چاکر الحسینی، م.، خراسانی، ر.، فتوت، ا. و بصیرت، م. ۱۳۹۵. تعیین اعداد مرجع و محدودیت عناصر غذایی برای پرتقال با استفاده از روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی. نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار.جلد ۶. شماره ۲. دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان. گرگان. ایران.

دردی پور، ا.، امامی، ع. و دریاشناس، ع . ۱۳۹۱. ارزیابی تعادل تغذیه ای در باغ های هلو با روش انحراف از درصد بهینه. مجله مدیریت خاک و تولید پایدار، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه گرگان، ایران.

دریاشناس، ع. و ثقفی، ک. ۱۳۹۰. تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) برای چغندرقند. نشریه علمی پژوهش های خاک، موسسه تحقیقات خاک وآب، کرج. ایران.

صمدی، ع. و مجیدی، ع. ۱۳۸۹. تعیین اعداد مرجع روش تلفیقی تشخیص و توصیه دریس و مقایسه آن با روش انحراف از درصد بهینه در انگور سفید بیدانه. مجله پژوهشهای خاک، جلد ۲۴، شماره ۲. موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.

Aitchison J. 1986. Statistical analysis of compositional data. Chapman and Hall, New York. -- Ross, S.M. 1987. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. John Wiley & Sons, New York

Khiari L., Parent L.E, and Tremblay N. 2001a. Critical compositional nutrient indexes for sweet corn at early growth stage. Agron. J., 93: 809–814.

Khiari L., Parent, L.E. and Tremblay N. 2001b. The Phosphorus compositional nutrient diagnosis Range For Potato. Agron. J., 93: 815–819.

Khiari L., Parent L.E. and Tremblay N. 2001c. Selecting the high-yield subpopulation for diagnosing nutrient imbalance in crops. Agron. J., 93: 802–808.

Magallanes-Quintanar R., Valdez-Cepeda R.D., Blanco-Macias F. and de Celis M.R. 2004. Compostional Nutrient Diganosis In Nopal (*Opuntia ficus- indica*).(on line).Available at http://www.Jpacd.org (verified 24 Mar .2009).

Parent L.E. and Khiari L. 2003. The compositional nutrient diagnosis of onions .xxxvi international horticultural congress : Toward ecologically sound fertilization strategies for field vegetable production. http://www.actahort.org.

Parent L.E., Cambouris A.N. and Muhawenimana A. 1994. Multivariate diagnosis of nutrient imbalance in potato crops. Soil Sci. Soc. Am. J., 58:1432–1438.

Parent L.E. and Khiari, L. 2003. The compositional nutrient diagnosis of onions .xxxvi international horticultural congress : Toward ecologically sound fertilization strategies for field vegetable production. http://www.actahort.org.

Rozane D.E., Junior D.D.M., Parent S.E., Natale W., and Parent L.E. 2011. Compositional meta-analysis of Citrus varieties in the state of São Paulo, Brazil. Egozcue, J.J., Tolosana-Delgado, R. and Ortego, M.I. (eds.). Proceedings of the 4th international work shop on compositional data analysis.

Smith G.S., Asher G.J. and Clark C. J. 1997. Kiwifruit Nutrition diagnosis of nutritional disorders. Originally published 1985 ISBN 0-9597693-0-7, revised 1987, republished for HortNET 1997.

Soltanpour P.N., Malakouti M.J. and Ronaghi A. 1995. Comparison of diagnosis and recommendation in integrated system and nutrient sufficiency range for corn. Soil Sci. Soc. Am. J., 59: 10. 133-139.

Determination the nutritional status of *Valencia* orange orchards in the south of Fars Province using of Compositional Nutrient Diagnosis (CND[1]) method

M. Basirat[1*], H. Haghighatnia[2] and S. M. Mousavi[3]

[1]Scientific member of Soil and Water Research Institute of Iran;, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, [2]Scientific member of Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, and [3]PhD candidate of Soil Science, University of Tehran, Tehran.
Email: majid_basirat@yahoo.com

Abstract

In order to determinate the nutritional status of orange orchards, *Valencia* cultivar in the south of Fars province by compositional nutrient diagnosis were selected 80 orange orchards. Ten nutrients comprised N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu and B were measured in a proper time and the mean yield was determined in the harvest for each orchard. In this research, they were divided to 11 orchards with high yielding and 69 orchards with low yielding according to CND functions and equations. Finally the cut-off yield was determined and average of optimum yields with the rate of 113 ton ha^{-1} was calculated as optimum yield among the region. The results showed that due to comparison with the obtained norms for the orchards, more than 50 percent of the orchards cases had lower N, Ca content than the obtained norm. The results showed that boron was the most limiting factor that impacts the yield in citrus orchards in the region.

Keywords: *Valencia* orange, compositional nutrient diagnosis, reference norms, plant nutrition.