نشریه پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب) / الف / جلد 33 / شماره 3 / 1398
Archive of SID

بررسی وضعیت عناصر غذایی در باغ‌های زیتون استان قزوین با روش انحراف از درصد بهینه و تشخیص چندگانه غذایی

مهرزاد محصص مستشاری[1]، اعظم خسروی نژاد و مجید بصیرت

دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین ایران؛ .mm_mohasses@yahoo.com

محقق بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین ایران؛ azam_khosravinejad@yahoo.com

استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران؛.majid_basirat@yahoo.com

دریافت: 97/5/27 و پذیرش: 98/8/29

چکیده

زیتون یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی استان قزوین است و این استان در تولید این محصول رتبه دوم کشور را دارد. با این وجود مصرف نامتعادل کودها عامل اصلی به هم خوردن تعادل عناصر غذایی و کم بودن عملکرد در باغ‌های زیتون این منطقه می‌باشد. افزایش عملکرد در صورتی امکان‌پذیر است که تعادل بین عناصر غذایی در گیاه وجود داشته باشد. استفاده از شاخص‌های تغذیه‌ای به‌منظور بهینه کردن مصرف کودها و تشخیص اختلالات تغذیه‌ای ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش در 80 باغ زیتون در شهرستان طارم استان قزوین به مدت سه سال اجرا شد. نمونه‌برداری خاک و برگ به روش استاندارد انجام و نمونه ها تجزیه شد. در مهرماه برداشت محصول انجام و عملکرد اندازه‌گیری شد سپس شاخص‌های عناصر غذایی با روش انحراف از درصد بهینه و روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی در باغ‌ها تعیین گردید. بر اساس میانگین عملکردهای محاسبه شده در هردو روش، باغ‌های مطالعه شده به دو گروه باغ‌های با عملکرد زیاد و کم دسته‌بندی گردید. میانگین غلظت مطلوب عناصر غذایی (اعداد مرجع) برای عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم، منگنز، روی، مس و بور به هر دو روش به دست آمد و نتایج هر یک از شاخص‌های DOP و CND با هم مقایسه شد. شاخص DOP و CND در اکثر باغ‌های مورد مطالعه کمبود عنصر منیزیوم، نیتروژن و کلسیم را نشان داد. همچنین، با توجه به شاخص‌های مورد مطالعه تمامی باغ‌های با عملکرد کم، در وضعیت نامتعادلی از نظر عناصر غذایی قرار داشتند.

واژه‌های کلیدی: تعادل عناصر، روش انحراف از درصد بهینه، تشخیص چندگانه عناصر غذایی، شهرستان طارم

[1]. نویسنده مسئول، آدرس: قزوین، بلوار شهید بهشتی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گیاهان دائمی نیازمند پایش برنامه‌های کودی هستند. روش تجزیه گیاه و پایش وضعیت عناصر غذائی نقش اساسی در مدیریت تغذیه گیاه خواهد داشت. استفاده از روش تجزیه گیاه مبنای اصلی برای روش‌های تشخیص و تفسیر وضعیت تغذیه‌ای محصولات کشاورزی می‌باشد. از جمله این روش‌ها می‌توان به روش انحراف از درصد بهینه (DOP) ارائه شده توسط مونتانس و همکاران (1993)، روش تشخیص چندگانه عناصر (CND) توسط پرنت و همکاران (1994) و خیاری و همکاران (2001a,b,c) و دریاشناس و ثقفی (1390) در ایران اشاره کرد. حسینی (1395) در ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغ‌های لیموترش با استفاده از روش انحراف از درصد بهینه، نشان دادند که وضعیت عناصر غذایی در باغ‌های مطالعه شده متعادل نمی‌باشد. نجفی و همکاران (1394) در پژوهشی در شهرستان ماهنشان بر روی پسته نشان دادند که ترتیب عناصر غذایی باغ‌های پسته به ترتیب کمبود K>P>Zn>B>Mn>Cu>N می‌باشد. استفاده از شاخص CND برای محصولات دیگر نظیر پیاز توسط پرنت (2003)، بصیرت و همکاران در پرتقال (1396) تعیین‌شده است. استفاده از این تکنیک توسط پرنت و همکاران (1994) برای تفسیر نتایج سیب‌زمینی استفاده گردید و ترتیب نیاز غذایی آن مشخص گردید. خیاری و همکاران (2001b) همبستگی بسیار خوبی بین دو روش DRIS و CND بر روی محصول سیب زمینی به دست آوردند و اظهار داشتند تفسیر و توصیه کودی با روش غلظت بحرانی در 66/7 درصد موارد و با روش CND در 87/5 درصد موارد صحیح ارزیابی‌شده است. مستشاری و همکاران (2018) در ارزیابی تاکستان‌های استان قزوین نشان دادند که عنصر منگنز در هر دو روشDOP و CND محدودکننده‌ترین عنصر می‌باشد.

مارتین و همکاران (2016) در پژوهشی بر روی انگور، جهت ارزیابی منابع تغذیه‌ای باغ‌ها با استفاده از روش DRIS و DOP نشان دادند تفاوت‌های مهمی بین DOP و DRIS وجود دارد به‌رغم این تفاوت‌ها، معادلات رگرسیونی نشان داد که سازگاری قابل قبولی بین دو روش برای فسفر (P) و منیزیم (Mg) و پتاسیم (K) در هر دو روش وجود دارد. چاکرالحسینی و همکاران (1395) بر روی پرتقال با استفاده از روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی اعداد مرجع و محدودیت‌های عناصر غذایی را در پرتقال تعیین کردند. بصیرت و همکاران (1394) در پژوهشی که بر روی انگور رقم شاهرودی به روش تشخیص چندگانه انجام شد نشان دادند که کمبود کلسیم و نیتروژن در مقایسه با سایر عناصر بیشتر بوده است. در تحقیقی که توسط پرزمیسلاو (2016) بر روی نیشکر انجام شد نشان داد که شاخص CND با شاخص‌های DRIS مطابقت داشته است. اکسو و همکاران (2015) در تحقیقی که بر روی وضعیت تغذیه‌ای سیب به روش CND، DRIS، DOP انجام دادند توانستند شاخص عناصر غذایی و نرم‌های استاندارد را برای عناصر N، Mg،Ca،K،P جهت ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای به دست آورند. بلانکو و همکاران (2010) در مطالعه‌ای که بر روی وضعیت تغذیه‌ای انجیر هندی انجام گرفت نرم استانداردهای عناصر غذایی را به دست آوردند و همچنین دامنه حد مطلوب حد کفایت و حد کمبود را برای این میوه تعیین کردند. دریا شناس و ثقفی (1390) در پژوهشی که با روش CND در 400 مزرعه چغندرقند انجام دادند محدوده" کفایت "و "بحرانی" را برای این محصول برآورد کردند. هدف از این بررسی، مطالعه وضعیت عناصر غذایی در درختان زیتون در استان قزوین با استفاده از شاخص‌های انحراف از درصد بهینه (DOP)، تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) و تشخیص عوامل محدودکننده و ترتیب نیاز غذایی به کمک این شاخص‌ها می‌باشد؛ که به کمک آن‌ها می‌توان سیاست مصرف بهینه کود را نه‌تنها در سطح یک باغ بلکه در یک منطقه با دقت بیش‌تری اعمال و در سطوح کلان تحقق بخشیده و ضمن حفظ حاصلخیزی خاک و محیط‌زیست، سبب حصول عملکرد با کمیت و کیفیت مناسب شد.

مواد روش‌ها

این پژوهش در شهرستان طارم استان قزوین با مختصات جغرافیایی 49 درجه و 30 دقیقه درازای خاوری و 36 درجه و 37 دقیقه پهنای شمالی و آب‌وهوای نیمه‌خشک معتدل به اجرا درآمد. مکان‌های اجرای طرح به تعداد 80 باغ که ازنظر سن، باردهی و رقم زرد یکسان بودند انتخاب و نسبت به مکان‌دار کردن نقاط با دستگاه GPS اقدام گردید. نمونه‌های خاک به‌صورت مرکب از اعماق 30- 0 و 60-30 سانتی‌متری و از نصف بیرونی سایه‌انداز درختان تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها نظیر pH در گل اشباع توسط pH سنج، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع توسط هدایت‌سنج، آهک از طریق تیتراسیون با سود، مواد آلی روش والکلی بلاک، فسفر به روش اولسون، پتاسیم باروش فلیم فتومتری و عناصر کم‌مصرف (آهن، روی، مس، منگنز) با روش عصاره گیری با DTPA و قرائت با دستگاه جذب اتمی و بور به روش آزومتین اچ اندازه‌گیری شد (علی

www.SID.ir

Archive of SID

احیایی، 1375). در هر باغ 15 درخت به‌عنوان نمونه انتخاب و نمونه‌برداری برگ از وسط شاخسارهای فصل جاری در تیرماه انجام شد (ملکوتی و همکاران، 1387). نمونه‌های برگ پس از برداشت ابتدا در محلول آب و مواد شوینده نیم درصد جهت دفع مواد چرب، سموم و گرد و خاک شسته و دو مرتبه با آب مقطر آبکشی شدند، پس‌از آن در دمای 65 درجه سلسیوس خشک‌شده و با کمک آسیاب برقی پودر و جهت اندازه‌گیری عناصر مورد نظر آماده گردید. در این نمونه‌ها عصاره‌گیری انجام و سپس نیتروژن به روش کجلدال، فسفر به روش رنگ‌سنجی آمونیوم مولیبدات و وانادات، پتاسیم به روش فلیم-فتومتری، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس با دستگاه جذب اتمی مدل 2200A و بور به روش آزومتین اچ اندازه‌گیری شد (علی احیایی وامامی، 1376). نتایج تجزیهٔ عنصرهای غذایی نمونه‌های برگ تهیه‌شده به‌عنوان داده‌های پایه در بانک اطلاعاتی ایجادشده در محیط نرم‌افزاری SPSS برای بهره‌برداری بعدی دسته‌بندی و همچنین برنامه‌نویسی شاخص‌های CND با برنامهٔ Excel صورت پذیرفت و عملکرد هر باغ تعیین و در نرم‌افزار مذکور اضافه گردید. ازآنجایی‌که روش‌های CND و DOPدر این تحقیق مورداستفاده قرار گرفت، در ذیل به خلاصه‌ای از اصول آن روش‌ها اشاره می‌گردد.

وش CND: روش تشخیص چندگانه اولین بار توسط پرنت و دافیر (1992) ارائه شد. در این روش کل غلظت عناصر غذایی در گیاه به‌عنوان یک متغیر (Sd1) به‌علاوه یک بخش باقیمانده (Rd) در نظر گرفته می‌شود که در آن d نماینده تعداد عناصر غذایی داخل شده در معادله و Rd بیانگر مقدار باقیمانده می‌باشد؛ که معمولاً مقدار کلی آن100 و برحسب درصد بیان می‌گردد. سایر عناصر غذایی باقیمانده و اندازه‌گیری نشده است که از رابطه (2) محاسبه می‌شود (آتچیسون، 1987).

(1)

$$Sd = [(N, P, K, \ldots, Rd): N > 0, P > 0, K > 0, \ldots 100 \quad Rd > 0 \quad N + P + K + \ldots + Rd =$$

(2)

$$Rd = 100 - (N + P + K \ldots)$$

2- میانگین هندسی عناصر غذایی با رابطه 3 نشان داده می‌شود.

(3)

$$G = \left[N, P, K \ldots R_d\right]^{\frac{1}{d+1}}$$

3- نسبت لگاریتم طبیعی عناصر از طریق روابط ذیل محاسبه می‌شود.

$$Z_i = \log\left[x_i / g(x)\right]$$

(4)

$$V_N = \ln\left(\frac{N}{G}\right), \quad V_P = \ln\left(\frac{p}{G}\right), \; V_K = \ln\left(\frac{K}{G}\right), \ldots V_{Rd} = \ln\left(\frac{R_d}{G}\right)$$

(5)

$$V_N + V_P + V_K + \ldots V_{Rd} = 0$$

در نتیجه Vx بیانگر نسبت لگاریتمی عناصر برای x عنصر است. رابطه 5 درستی محاسبات را تأیید می‌کند. بر اساس این تعریف، مجموع ترکیبات گیاهی بر مبنای عدد 100 است و مجموع نسبت لگاریتمی عناصر با احتساب مقدار باقیمانده ترکیبات (Rd) برابر صفر خواهد بود. VX برای عناصری مانند N، P، K، ...Rd فرم بیانی از وضعیت و نسبت عناصر غذائی در گیاه است که مقادیر آن در جامعه با عملکرد زیاد بیانگر غلظت مطلوب است و به‌عنوان ارقام مرجع یا نرم‌های استاندارد CND محسوب می‌شوند که معمولاً با V*N، V*P، V*K و ...V*Rd نشان داده می‌شود. درنتیجه اگر غلظت هر عنصر غذایی گیاه موردمطالعه را با غلظت ایده‌آل یا همان نرم‌های CND استاندارد شود شاخص عناصر غذایی CND به دست خواهد آمد و برای عناصر N، P، K، و ...Rd به شرح ذیل محاسبه می‌شود.

(6)

$$I_{zi} = \left(Z_i - z_i\right) / S_{zi}$$

$$I_P = \frac{V_P - V^*_P}{SD^*_P} \qquad I_N = \frac{V_N - V^*_N}{SD^*_N}$$

$$I_{Rd} = \frac{V_{Rd} - V^*_{Rd}}{SD^*_{Rd}} \qquad I_K = \frac{V_K - V^*_K}{SD^*_K}$$

در این روابط V*N، V*P، V*K، V*Rd، SD*V، SD*P، SD*K، SD*Rd به ترتیب میانگین و انحراف معیار نسبت لگاریتمی عناصر غذایی هستند که به‌عنوان نرم استاندارد و یا ارقام مرجع CND محسوب می‌شوند. VN، VP، VK و VRd نسبت لگاریتمی مربوط به نمونه مطالعاتی است. IN، IP، IK و IRd به ترتیب شاخص عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم و عناصر باقیمانده هستند. درروش CND غلظت یک عنصر نسبت به میانگین هندسی کل عناصر و ترکیبات با استفاده از رابطه $I_{zi} = \left(Z_i - z_i\right) / S_{zi}$ محاسبه می‌شود (پرنت و همکاران، 1994).

شاخص تعادل عناصر غذایی با روش CND از طریق رابطه ذیل قابل‌محاسبه است که در آن r^2 مجموع

www.SID.ir

Archive of SID

مربعات شاخص‌های عناصر غذایی است و همیشه می‌تواند اعداد صفر و بیشتر را به خود اختصاص دهد. ازنظر تئوری هراندازه r^2 به عدد صفر نزدیک‌تر شود تعادل عناصر غذایی مطلوب‌تر خواهد شد (پرنت 1992،دریاشناس،1390،رز، 1987)

(7)

$$r^2 = I_2N + I_2P + I_2K + \dots + I_2Rd$$

برای تمایز جامعه عملکرد به دو گروه مطلوب و نامطلوب می‌توان بر اساس ترسیم تابع تجمعی بین عملکرد و نسبت واریانس شاخص‌های عناصر غذایی عمل نمود. ابتدا تابع عملکرد- عنصر غذایی را ترسیم نموده و برای تعیین نقاط عطف منحنی (Inflection point) می‌توان گروه‌های عملکردی را با دقت ریاضی تفکیک نمود (9). مراحل به طریق زیر تعیین می‌شود. 1- عملکردها از زیاد به کم ردیف می‌شوند.2- نسبت لگاریتمی عناصر غذایی محاسبه می‌شود (Vx) 3- واریانس مقادیر VX برای اولین عملکرد و برای سایر عملکردها محاسبه و نسبت واریانس آن‌ها بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود. این عمل برای دومین عملکرد و الی آخر انجام می‌شود.

(8)

$$F_i\ (V_x) = \frac{\text{واریانس } vx \text{ برای } n2 \text{ مشاهده}}{\text{واریانس } vx \text{ برای } n2 \text{ مشاهده}}$$

4-تابع تجمعی نسبت واریانس نیز بر اساس رابطه ذیل محاسبه می‌شود.

(9)

$$F_i^c = \frac{\sum_{i=1}^{n_1-1} f_i\ (V_X)}{\sum_{i=1}^{n-3} f_i\ (V_X)} \times 100 \quad (9)$$

5- تابع تجمعی Fic (VX) مرتبط با عملکرد (Y) با الگوی درجه 3 قابل‌نمایش است

(10)

$$F_i^C\ (V_x) = aY^3 + BY^2 + cy + d$$

6- نقاط عطف منحنی‌ها از طریق محاسبه مشتق دوم معادلات محاسبه شد.

(11)

$$\frac{\partial F_i^c\ (V_x)}{\partial Y} = 3ay^2 + 2by + c$$

(12)

$$\frac{\partial^2 F_i^c\ (V_x)}{dY^2} = 6ay + 2b = 0$$

از حل معادله (12) مقدار b/3a– بیانگر عملکرد حد واسط بین گروه عملکرد کم و زیاد است. برآورد عملکرد حد واسط بر اساس روش توابع تجمعی واریانس نسبت لگاریتمی عناصر شرکت داده شده در معادله مورد محاسبه قرار می‌گیرد. در گام بعدی برای تعیین نرم‌های CND غلظت عناصر در جامعه با عملکرد زیاد به‌عنوان نرم و حد بهینه عناصر غذایی قرار می‌گیرند که در واقع عملکرد حد واسط در نقطه عطف منحنی تابع تجمعی واریانس نسبت لگاریتمی عنصر غذایی مربوطه می‌باشد.

روش DOP: باغ‌های موردمطالعه با استفاده از روش شارما و همکاران (2005) به دو گروه با عملکرد زیاد و کم تقسیم‌بندی شدند. باغ‌های با عملکرد کمتر از رابطه 1، در گروه باغ‌های با عملکرد کم قرار گرفتند و باغ‌های با عملکرد بیشتر از رابطه 2، در گروه باغ‌های با عملکرد زیاد قرار گرفتند (مونتانس و همکاران، 1993)

1) باغ‌های با عملکرد کم ≤ میانگین عملکرد + -انحراف معیار

2) باغ‌های با عملکرد زیاد ≤ میانگین عملکرد + انحراف معیار

در زمان برداشت محصول با بازدید از هر باغ، عملکرد محصول اندازه‌گیری و یادداشت شد

سپس شاخص DOP با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

(13)

$$DOP = \left[\frac{(C \times 100)}{C_{ref}}\right] - 100$$

C: غلظت عنصر غذایی در نمونه گیاهی با عملکرد پائین که در نظر است وضعیت غذایی آن موردبررسی قرار گیرد.

Cref: غلظت عنصر غذایی در گیاهی است که دارای عملکرد و کیفیت بالا بوده و از این نظر در شرایط مطلوب قرار داشته ولی از لحاظ سایر شرایط مشابه شرایط گیاهان با عملکرد کم می‌باشد. مقدار قدر مطلق شاخص DOP اهمیت و یا شدت خروج از حالت تعادل را نشان می‌دهد، زیرا عدد صفر بیانگر حالت تعادل و مقادیر بالای قدر مطلق شاخص DOP نشان‌دهنده انحراف زیاد از حالت تعادل می‌باشند. جمع قدر مطلق شاخص‌های DOP برای عناصر مختلف نشان‌دهنده خروج از حالت تعادل است.

www.SID.ir

Archive of SID

در روش انحراف از مقدار بهینه هر چه قدر مطلق DOP بزرگ‌تر باشد مشابه روش دریس نشان‌دهنده این موضوع است که مصرف کود و غلظت عناصر غذایی نامتعادل خواهد بود.

نتایج و بحث

کربن آلی خاک‌های موردمطالعه در منطقه در 56 درصد باغ‌ها در عمق 30-0 بیشتر از یک درصد بود ولی در عمق 60-30 در 92 درصد باغ‌ها کمبود کربن آلی خاک دیده شد. کمبود فسفر در هر دو عمق 30-0 و 60-30 سانتی‌متری خاک‌ها نیز حدوداً در 55 درصد موارد، کمتر از 10 میلی‌گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. در بیش از 81 درصد موارد، پتاسیم خاک‌ها در عمق 30-0 و در بیش از 41 درصد موارد در عمق 60-30 بالاتر از 250 میلی-گرم بر کیلوگرم بدست آمد. کمبود عنصر غذایی آهن در خاک‌های منطقه طارم در 26 درصد موارد، در عمق 30-0 و در 78 درصد موارد در عمق 60-30 بالاتر از 8 میلی-گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. عنصر غذایی روی در 10 درصد باغ‌ها در دو عمق 30-0 و 60-30 سانتی‌متری کمتر از 10 میلی‌گرم بر کیلوگرم کمبود نشان داد. فقط در 4 درصد موارد در خاک‌ها کمبود عنصر غذایی منگنز در عمق 30- 0 و 60-30 سانتی‌متری مشاهده شد. کمبود عنصر غذایی مس در خاک‌های منطقه دیده نشد و در 100% موارد، مقدار مس خاک‌ها بالاتر از 0/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. عنصر بور در 100 درصد باغ‌ها بیشتر از یک بدست آمد و کمبود این عنصر در خاک این باغ‌ها دیده نشده است. شوری خاک نیز در 91 درصد نمونه‌ها در هر دو عمق در نمونه خاک‌ها کمتر از 6 دسی زیمنس بر متر می‌باشد که برای کشت زیتون کاهش عملکرد محسوسی نمی‌تواند داشته باشد (بی‌نام، 1388).

تفسیر نتایج به روش تشخیص چندگانه (CND):

داده‌های عملکرد و غلظت عناصر غذایی باغ‌ها بر اساس میزان عملکرد از زیاد به کم مرتب گردید. سپس مقادیر میانگین هندسی (G) و نسبت لگاریتمی 9 عنصر غذایی، بر اساس معادلات 3 و 4 محاسبه گردید. در ادامه بر اساس معادله 8 مقادیر تابع نسبت واریانس عناصر غذایی [Fi (VX)] برای کلیه عناصر محاسبه شد. متعاقب آن تابع تجمعی واریانس نسبت لگاریتمی عناصر غذایی [$F_i^c(V_X)$] بر اساس معادله 11 برای 10 عنصر برآورد گردید. برای تعیین عملکرد حد واسط متمایز گروه کم‌و زیاد ارتباط بین عملکرد زیتون و مقادیر تجمعی نسبت واریانس هر عنصر غذایی یعنی $F_i^c(V_N)$، $F_i^c(V_P)$، $F_i^c(V_K)$، $F_i^c(V_{Ca})$، $F_i^c(V_{Mg})$، $F_i^c(V_{Mn})$، $F_i^c(V_{Zn})$، $F_i^c(V_{Cu})$، $F_i^c(V_{Cl})$ $F_i^c(V_B)$ و $F_i^c(V_R)$ محاسبه و ترسیم گردید که به‌صورت 10معادله درجه 3 برای9 عنصر و یک قسمت باقیمانده (Rd) برازش داده شد که در جدول یک ارائه‌شده است. نقاط عطف منحنی‌ها از طریق محاسبه مشتق دوم معادلات محاسبه‌شده (-b/3a) برای 10 عنصر غذایی و ترکیبات باقیمانده به ترتیب $F_i^c(V_N)$ =9/22، $F_i^c(V_P)$ =9/6، $F_i^c(V_K)$ =10/27، $F_i^c(V_{Ca})$ =3/84، $F_i^c(V_{Mg})$ =9/54، $F_i^c(V_{Mn})$ =8/04، $F_i^c(V_{Zn})$ =9/59، $F_i^c(V_{Cu})$ =5/14، $F_i^c(V_B)$ =8/22، $F_i^c(R_d)$ =9/88 تن در هکتار به دست آمد. مدل درجه 3 برای کلیه عناصر معنی‌دار بود (R^2 =0/94-0/99). عملکرد به مقدار 8/55 تن در هکتار به عنوان عملکرد حد واسط برای تفکیک دو گروه باغ‌های با عملکرد کم و زیاد ملاک قرار گرفت، درنتیجه از مجموع 80 باغ تعداد 55 باغ معادل 55 درصد در گروه عملکرد زیاد 45 باغ معادل 45 درصد در گروه عملکرد کم قرار گرفتند.

تعیین نرم‌های استاندارد عناصر غذایی CND

با توجه به اینکه غلظت عناصر در جامعه با عملکرد زیاد به‌عنوان نرم و حد بهینه عناصر غذایی قرار می‌گیرند نتیجتاً با در نظر گرفتن عملکرد حد 8/55 تن در هکتار مقدار V*N، V*P، V*K، V*Mn، V*Zn، V*Fe، V*Cu، V*B، V*S، V*Rd منعکس‌شده در جدول 2 به‌عنوان نرم‌های CND برآورد گردید. بر این اساس غلظت‌های بهینه این عناصر نیز به دست آمد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1- برآورد عملکرد حد واسط بر اساس روش توابع تجمعی واریانس نسبت لگاریتمی عناصر غذایی [$F_i^c(V_X)$] از 80 باغ موردمطالعه

عناصر غذایی	$F_i^c(V_X)=aY^3+bY^2+cY+d$	R2	(-b/3a) ton.ha^{-1}
نیتروژن	0/0002x3-0/0369x2+0/2054x+105/36	0/98	9/22
فسفر	0/0003x3-0/0576x2+1/5858x+86/865	0/99	9/6
پتاسیم	0/0005x3-0/1093x2+5/446x+21/129	0/97	10/92
کلسیم	0/0002x3-0/0154x2-1/6262x+125/53	0/98	3/84
منیزیم	0/0002x3-0/0382x2+1/0806x+91/731	0/99	9/54
منگنز	-0/0003x3+0/0483x2-4/0444x+153/15	0/98	8/04
روی	0/0006x3-0/1151x2+5/7701x+8/291	0/94	9/59
مس	1E-04x3-0/0103x2-1/0688x+114/47	0/94	5/14
بور	0/0002x3-0/0329x2+1/8652x-14/126	0/98	8/22
جز باقیمانده	0/0007x3-0/1384x2+6/6163x+9/0169	0/98	9/88

جدول 2- نرم‌های مطلوب عناصر غذایی مربوط به میانگین عملکردهای مطلوب و اعداد مرجع تشخیص چندگانه باغ‌های زیتون استان قزوین

عناصر	انحراف معیار	غلظت مطلوب برحسب درصد	اعداد مرجع تشخیص چندگانه	انحراف معیار	میانگین
نیتروژن	0/16	1/36	V*N	0/16	-3/55
فسفر	0/02	0/16	V*P	0/2	-4/99
پتاسیم	0/28	2/02	V*K	0/42	-3/5
کلسیم	0/34	1/67	V*Ca	0/23	-2/85
منیزیم	0/03	0/13	V*Mg	0/1	-0/61
منگنز	0/0016	0/0058	V*Mn	0/247	2/8
روی	0/0021	0/0032	V*Zn	0/64	0/024
مس	0/00018	0/00069	V*Cu	0/142	3/01
بور	0/00053	0/0028	V*B	0/14	2/6

در این تحلیل عملکرد مطلوب زیتون برای منطقه طارم به میزان 8/55 تن در هکتار به دست آمد. نرم‌های به‌دست‌آمده عناصر غذایی برای این عملکرد بر اساس داده‌های حد بحرانی عناصر غذایی ماکرو و میکرو برای نیتروژن 1/36 ±0/16 درصد، فسفر0/16 ±0/02 درصد، پتاسیم 2/02±0/28 درصد، کلسیم 1/67±0/34 درصد، منیزیم 0/13 ± 0/03 درصد، منگنز 58±16 میلی‌گرم بر کیلوگرم، روی 32±21 میلی‌گرم بر کیلوگرم، مس6/9±1/8 و بور 28±5/3 میلی‌گرم بر کیلوگرم بود

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 3- ارزیابی تعدادی از باغات زیتون با استفاده از روش تشخیص چندگانه(CND)

بور	مس	روی	منگنز	منیزیوم	کلسیم	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	عملکرد
		میلی‌گرم بر کیلوگرم				درصد			تن در هکتار
31	6	18/5	54	0/06	2/06	1/82	0/111	1/18	
کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	زیاد	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	3/14
25	7/5	16	59	0/12	1/9	1/87	0/080	1/07	
کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کمبود	3/85
42	7/5	20	62	0/16	1/19	2/2	0/1096	1/13	
زیاد	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	کمبود	کمبود	5/1
37	8/5	18	77/5	0/09	1/52	2/13	0/08150	1/28	
زیاد	کافی- متعادل	کافی- متعادل	زیاد	کمبود	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	6/1
31	5/5	23	60	0/09	1/86	1/89	0/057	1/38	
کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	7
37	9	52	63	0/08	1/07	2/53	0/106	1/38	
زیاد	زیاد	کافی- متعادل	زیاد	کمبود	کمبود	زیاد	کمبود	کافی- متعادل	9/1
30/5	8	28	42	0/1	1/85	2/23	0/082	1/43	
کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	9/8
20	4/5	15	51	0/13	1/18	1/95	0/058	1/07	
کمبود	کمبود	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کافی- متعادل	کمبود	کافی- متعادل	کمبود	کمبود	10/9

با توجه به جدول (3) بیشترین عامل کاهش عملکرد زیتون مربوط به عناصر فسفر ،منیزیم ، نیتروژن و کلسیم می‌باشد .که در خصوص عناصر فسفر و منیزیم با بیشترین محدودیت در باغ ها مواجه می باشیم.

www.SID.ir

Archive of SID

در روش (DOP) پس از برداشت محصول و تعیین عملکرد، نمونه‌ها به دو جامعه با عملکرد بالا و عملکرد کم تفکیک شدند. میانگین غلظت هر عنصر غذایی در نمونه‌های با عملکرد بالا به عنوان غلظت استاندارد محاسبه شد و 11 باغ در گروه با عملکرد زیاد و 69 باغ در گروه با انگورعملکرد کم قرار گرفتند. میانگین عملکرد بهینه 9/55 تن در هکتار بدست آمد. نتایج محاسبات آماری عناصر موجود در برگ در باغ‌های با عملکرد زیاد در جدول سه نشان داده‌شده است. از میانگین غلظت عناصر غذایی این باغ‌ها به‌عنوان ارقام استاندارد تعیین‌شده برای محاسبه شاخص‌های انحراف از درصد بهینه استفاده گردید (مونگ و همکاران، 1995). حد بهینه عنصر نیتروژن 1/38، فسفر 0/069، کلسیم 1/82، منیزیم 0/13، پتاسیم 1/69 درصد و منگنز 52/5، روی 17/5، مس 5 و بور 24/4 میلی‌گرم بر کیلوگرم به دست آمد. نتایج محاسبات آماری عناصر موجود در برگ در باغ‌های با عملکرد کم در جدول 5 نشان داده‌شده است. در محاسبات شاخص‌ها به‌صورت اعداد مثبت، منفی و یا صفر هستند. عدد صفر وضعیت بهینه، عدد مثبت بیش‌بود و عدد منفی کمبود عنصر را نشان می‌دهد. متوسط شاخص‌های انحراف از درصد بهینه برای باغ‌های جامعه با عملکرد کم به‌صورت :نیتروژن 2/24، پتاسیم 21/86، فسفر 24/28، منیزیم 6/53-، کلسیم6/54-، روی 63/28، منگنز 15/61، مس 43 و بور 26/7 به دست آمد. کمبود کلسیم در 43% از باغ‌ها مشاهده گردید و کمبود منیزیم در 42% باغ‌ها و کمبود نیتروژن در 40% از باغ‌ها مشاهده گردید. بر اساس تفسیر نتایج شاخص‌های محاسبه شده انحراف از درصد بهینه، در بین عناصر پرنیاز، کلسیم، منیزیم و نیتروژن به ترتیب به‌عنوان منفی‌ترین شاخص‌ها و در بین عناصر کم‌مصرف، منگنز منفی‌ترین شاخص است. نتایج به‌دست‌آمده ترتیب نیاز غذایی در زیتون بر اساس شاخص انحراف از درصد بهینه نشان داد که در باغ‌های با عملکرد کم ترتیب نیاز غذایی به صورت Ca>Mg>N>Mn>K>P>B>Cu>Zn می‌باشد. نکته قابل‌توجه دیگر این است که جمع قدر مطلق 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 جذب‌شده توسط زیتون در این باغ‌ها دارد. هرچه این عدد بزرگ‌تر باشد گیاه از تعادل تغذیه‌ای فاصله بیش‌تری داشته و هرچه تعادل غذایی در گیاه بیش‌تر به هم بخورد، عملکرد بیشتر کاهش می‌یابد (مستشاری و گلمحمدی، 1389). در خصوص کلسیم می‌توان گفت که با توجه به بالا بودن پتاسیم خاک‌های منطقه و رقابت بین پتاسیم و کلسیم برای جذب بر روی غشای ریشه جذب کلسیم به‌وسیله این کاتیون‌ها کاهش پیدا می‌کند (زاد صالحی و همکاران 2011).

جدول 4– نتایج محاسبات آماری عناصر موجود در برگ باغ‌های با عملکرد بالا

عنصر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	مس	منگنز	روی	بور
	درصد					میلی‌گرم بر کیلوگرم			
حداقل	1/07	0/09	1/87	1/53	0/08	6/5	59	16	25/6
حداکثر	1/43	0/1	1/42	1/90	0/16	7/5	77	59/5	35/3
میانگین	1/27	0/095	2/07	1/76	0/12	7/16	67/5	38/83	30/58
انحراف معیار	0/18	0/005	0/29	0/20	0/04	0/577	9/04	21/83	4/82
چولگی	-1/18	0/196	1/62	-1/61	1/2	-1/73	0/49	-0/442	-0/20
کشیدگی	-0/646	0/224	-0/936	1/05	0/057	-0/308	0/006	2/618	2/51
ضریب تغییرات	14/1	5/2	14	11/3	33/3	8	13/4	56	15/7

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 5- نتایج محاسبات آماری عناصر موجود در برگ باغ‌های با عملکرد کم

عنصر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	مس	منگنز	روی	بور
	درصد					میلی‌گرم بر کیلوگرم			
حداقل	1/07	0/06	1/57	1/03	0/06	4/5	42/5	15	20
حداکثر	1/59	0/11	2/56	2/25	0/18	10	94/5	52	42
میانگین	1/34	0/085	2/08	1/69	0/12	7/14	59/5	26/76	31
انحراف معیار	0/16	0/016	0/26	0/382	0/031	1/69	13/86	12/1	5/91
چولگی	-0/366	-0/53	0/205	-0/601	0/218	-0/002	1/08	1/29	-0/244
کشیدگی	0-/89	-0/76	0/37	-0/99	-0/77	-1/16	1/26	0/45	-0/16
ضریب تغییرات	11/9	18	12/5	22/6	25/8	23/6	1/68	45/2	19

نتیجه‌گیری

وضعیت عناصر غذایی باغ‌های زیتون استان مطلوب نبوده که به‌نوبه خود بیانگر نبود مدیریت صحیح و کود دهی نامتعادل در این باغ‌ها می‌باشد. بررسی نتایج شاخص‌های تغذیه‌ای به‌دست‌آمده در تعیین اختلال تغذیه‌ای و اولویت‌بندی کمبودها، نشان داد که درروش CND کمبود عناصر فسفر، منیزیوم، نیتروژن و کلسیم و در روش DOP کمبود عناصر کلسیم، منیزیم و نیتروژن در مقایسه با سایر عناصر بیشتر بود. هر دو شاخص DOP و CND کمبود عنصر کلسیم، منیزیوم و نیتروژن را در بیشتر باغ‌های زیتون نشان داد. بنابراین، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده توصیه می‌شود برای بهبود عملکرد باغ‌های زیتون در مدیریت مصرف کود از کودهای حاوی منیزیم، نیتروژن، کلسیم و فسفر استفاده گردد.

فهرست منابع:

1. بصیرت، م. ا.اخیانی و ع. دریاشناس.1395. برآورد اعداد مرجع عناصر غذایی برای انگور رقم شاهرودی به روش تشخیص چندگانه غذایی، نشریه پژوهش‌های خاک علوم و آب، جلد،30 شماره 1، صفحه 11-1
2. بصیرت، م. م. ح. حقیقت نیا و س.م موسوی. 1396. ارزیابی و تعیین وضعیت تغذیهای باغات پرتقال رقم والنسیا در جنوب استان فارس نشریه آب و خاک، جلد 32، شماره 1، صفحه 154-143
3. بی‌نام.1388. احداث باغ در اراضی شیب‌دار، نشریه فنی 510. وزارت جهاد کشاورزی. موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی.
4. چاکرالحسینی، م، ر.خراسانی، ا فتوت و م. بصیرت.1395. تعیین اعداد مرجع و محدودیت عناصر غذایی برای پرتقال. نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار، جلد ششم، شماره سوم، صفحه 172-161
5. دریاشناس، ع؛ و ک. ثقفی. 1390. تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) برای چغندرقند. مجله پژوهش‌های خاک .دوره 25. شماره 1. صفحه 12-1. موسسه تحقیقات خاک و آب.
6. علی احیایی، م وع. امامی.1375. روش‌های تجزیه گیاه (جلد اول). نشریه 982. وزارت کشاورزی. موسسه خـاک و آب. تهران. ایران
7. علی احیایی، م و ع. ا بهبهانی زاده.1375. روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. نشریه 893. وزارت کشاورزی، موسسه خاک و آب. تهران. ایران
8. ملکوتی م. ج. پ. کشاورز و ن. ج. کریمیان. 1387. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کود برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

9. مستشاری م. م، گلمحمدی.1389. شناخت ناهنجاری های تغذیه ای و تعیین حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در درختان زیتون استان قزوین. گزارش پژوهشی موسسه خاک و آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. صفحه 87-1

10. نجفی، م، م. طاهری. و.ربیعی وم. عباسی.1394. ارزیابی غلظت عناصر غذایی برگ و تعادل تغذیه‌ای برخی ارقام پسته با روش انحراف از حد بهینه. همایش ملی رهیافت‌های علمی در صنعت طلای سبز، پسته. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان.

11. حسینی، ی.1395. کاربرد روش انحراف از درصد بهینه برای تعیین تعادل تغذیه‌ای باغ‌های لیموترش در استان هرمزگان. نشریه دانش آب‌وخاک. جلد 25 شماره 3/2 صفحه 243 تا 255.

12. 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.
13. Blanco–Macías, F, Magallanes–Quintanar, R., Valdez–Cepeda, R. D., Vázquez–Alvarado, R., Olivares–Sáenz, E., Gutiérrez–Ornelas, E., Vidales–Contreras, J. A., and Murillo–Amador, B. 2010. Nutritional reference values for Opuntia ficus–indica determined by means of the boundary–line approach. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 173: 923–934.in perlite substrate. J. Sci. Technol. Greenhous Cul. 2: 6. 23-350
14. 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
15. Khiari, L., Parent, L.E. and N. Tremblay. 2001b. The Phosphorus compositional nutrient diagnosis Range For Potato. Agron. J. 93:815–819
16. Khiari, L., Parent, L.E.and N. Tremblay. 2001c. Selecting the high-yield subpopulation for diagnosing nutrient imbalance in crops. Agron. J. 93:802–808
17. Martín, I., I. Romero, N. Domínguez, A. Benito, and A. García-Escudero. 2016. Comparison of DOP and DRIS methods for leaf nutritional diagnosis of Vitis vinifera L., Cv. Tempranillo. Communications in Soil Science and Plant Analysis 47 (3):375–86.
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. Montañés, L., Heras, L., Abadía, J., and Sanz, M. 1993. Plant analysis interpretation based on a new index: Deviation from optimum percentage (DOP). Journal of Plant Nutrition 16:1289–308.
20. Mostashari,M.A.Khosravinejad,M.Golmohamadi.2018. Comparative Study of DOP and CND Methods for Leaf Nutritional Diagnosis of Vitis Vinifera in Iran. Journal of the Communications In Soil Science And Plant Analysis.49(5):576-584.
21. Parent, L. E., and M. Dafir. 1992. A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. Journal of the American
22. Parent, L.E. 2003. Diagnosis of the nutrient compositional space of fruit crops. RevistaBrasileira Fruticultura, Jaboticabal. 33: 321-334
23. Parent, L.E. Cambouris, A.N.and A. Muhawenimana. 1994. Multivariate diagnosis of nutrient imbalance in potato crops. Soil Sci. Soc. Am. J. 58:1432–1438.
24. Przemysław, B. 2016. Diagnosis of Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Nutrient Imbalance byDRIS and CND-clr Methods at Two Stages during Early Growth. Journal of PlantNutrition. 39:1-16.
25. Ross, S.M. 1987. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. John Wiley & Sons, New York.sodium and magnesium on some growth characteristics and chlorophyll content of pistachio.

www.SID.ir

Archive of SID

26. Sharma,J., Shikhamany, S.D,. Singh, R.K. and Raghupathi, H.B. 2005. Diagnosis ofnutrient imbalance in Thompson Seedless grape grafted on Dog Ridge rootstock by DRIS.Commun. Soil Sci. Plant Anal. 36: 19-20. 2823-2838.
27. Society for Horticultural Science 117:239–42.
28. Xu, M., Zhang J., Wu, F., and Wang, X. 2015. Nutritional diagnosis for apple by DRIS, CND and DOP. Advance Journal of Food Science and Technology. 7: 4. 266-273.
29. Zad-Salehi, F., Mozaffari, V., Taj-Abadipour, A., and Hokmabadi, H. 2011. Interaction ofsodium and magnesium on some growth characteristics and chlorophyll content of pistachio in perlite substrate. J. Sci. Technol. Greenhous Cul. 2: 6. 23-350.

www.SID.ir

Archive of SID

Study of Nutrient Status in Olive Orchards of Qazvin Province using Nutritional Indices

M. Mohasses Mostashari[1], A. Khosravinejad, and M. Basirat
Associate Professor, Soil and Water Research Dept., Agricultural and Natural Resources Research and. Education Center, Qazvin, Iran; E-mail: mm_mohasses@yahoo.com
Researcher, Soil and Water Research Dept., Agricultural and Natural Resources Research and. Education Center, Qazvin, Iran; E-mail: azam_khosravinejad@yahoo.com
Assistant Professor, Soil and Water Research Institute, Karaj, Iran; E-mail: ajid_basirat@yahoo.com
Received: August, 2018 and Accepted: November, 2018

Abstract

Olive is one of the most important agricultural products in Qazvin Province, which has the second highest production in Iran. However, unbalanced fertilization is the main reason for disruption and disturbance in the nutritional balance and low yield in olive orchards. Increasing the yield is possible if there is a balance between the nutrients in the plant. In order to optimize the use of fertilizers and to diagnose nutritional disorders, the use of nutritional indices seems to be necessary. This study was conducted in 80 olive orchards in Tarom city in Qazvin province (Iran) for three years. Soil and leaf samples were taken and analyzed as the standard method. In September, harvesting was performed and yield was measured. Then, the nutrient indices for the orchards were determined by Compositional Nutrient Diagnosis (CND) and Deviation from Optimum Percentage (DOP) diagnosis methods. Based on the average calculated yields by both methods, the studied orchards were classified into two groups of high and low yields. The average optimum concentration of nutrients (reference numbers) for nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, manganese, zinc, copper, and boron was obtained by both methods and the results of the DOP and CND indices were compared. The DOP and CND indices showed a deficiency of Mg, N, and Ca in most of the studied orchards. Generally, according to the studied indices, all orchards with low relative yield were in unbalanced conditions in terms of nutritional elements.

Keywords: Elemental Balance, Deviation from Optimum Percentage, Compositional Nutrient Diagnosis, Tarom County

[1] Corresponding author :Qazvin, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

www.SID.ir