نشریه پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب) / الف / جلد 34 / شماره 1 / 1399
Archive of SID

ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای عناصر غذایی در باغ‌های انگور آذربایجان شرقی به روش انحراف از درصد بهینه و تشخیص چند گانه غذایی

مهرزاد مستشاری[1]، اعظم خسروی نژاد، علیرضا توسلی 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 بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز ایران؛ **ar.tavasolee@yahoo.ca**

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

دریافت: **97/8/1** و پذیرش: **98/8/29**

چکیده

انگور یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی استان آذربایجان شرقی می‌باشد و در تولید این محصول در رتبه سوم کشور قرار دارد. بنابر این، بررسی وضعیت تغذیه‌ای این گیاه از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. از آنجائی که شناسایی وضعیت عناصر غذایی در گیاهان با عملکرد بالا می‌تواند یک معیار واقعی برای ارزیابی رشد و وضعیت مطلوب عناصر غذایی در گیاه باشد، برای تحقیق مذکور از سال 1395 تا1397 به مدت سه سال در 62 باغ انگور در شهرستان ملکان بررسی‌هایی انجام شد. در تمامی باغ‌ها نمونه‌های مرکب خاک از اعماق 30-0 و 60-30 سانتی‌متری تهیه و 1364 تجزیه فیزیکی و شیمیایی انجام شد .همچنین، در زمان گلدهی در نیمه مرداد ماه از برگ‌های روبروی خوشه انگور نمونه‌برداری برگ به‌صورت مرکب صورت پذیرفت و سپس 682 تجزیه گیاه با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی انجام شد. در زمان برداشت محصول با بازدید از هر باغ، عملکرد محصول اندازه‌گیری و تعیین گردید و در نهایت مقدار انحراف از درصد بهینه (DOP) و شاخص روش تشخیص چندگانه غذایی (CND) برای هر عنصر محاسبه شد. بر اساس عملکرد محصول، باغ‌های مطالعه شده به دو گروه باغ شامل باغ‌های با عملکرد و کیفیت بالا و پائین دسته‌بندی گردید. نتایج شاخص‌های محاسبه‌شده به روش انحراف از درصد بهینه و روش تشخیص چندگانه نشان داد که در بین عناصر پر نیاز کمبود فسفر و منیزیم و در بـــین عناصـــر کم‌مصرف، کمبود روی و مس وجود دارد. این نتایج در مقایسه هر دو روش یکسان بدست آمد. نتایج این پژوهش می‌تواند به صورت کاملاً کاربردی در سطح باغ‌های منطقه به منظور افزایش عملکرد و کیفیت انگور استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: تعادل عناصر غذایی، شاخص‌های CND، DOP

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

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

استان آذربایجان شرقی با سطح زیر کشت 23هزار هکتار انگور می باشد که قسمت اعظم آن در منطقه ملکان قرار دارد این استان رتبه سوم کشوری در تولید محصول انگور را دار می‌باشد (آمارنامه کشاورزی ،1397) از آنجایی که حفظ اراضی موجود و افزایش کمی و کیفی عملکرد محصول در واحد سطح از هدف‌های اساسی مدیریت منابع کشاورزی می‌باشد و مصرف بهینه کود و رعایت تناسب بین عناصر غذایی در افزایش کمی و کیفی محصول اهمیت زیادی دارد بر این اساس در تغذیه گیاه روش‌های متعارفی برای تفسیر و تحلیل نتایج حاصل از تجزیه برگ معرفی‌شده است که از آن‌ها برای تعیین وضعیت تغذیه گیاه استفاده می‌شود. در این شرایط غلظت عناصر در گیاه با محدودکننده‌ترین عامل تغذیه‌ای بیشترین همبستگی را نشان می‌دهد. مهم‌ترین ویژگی این روش‌ها تعیین اهمیت و فراوانی کمبود عنصر در وضعیت تغذیه گیاه در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. درروش‌هایی که در ارزیابی تغذیه باغ‌ها استفاده می‌گردد نرم‌هایی برای هر یک از عناصر تعیین می‌گردد. در حقیقت نرم‌ها برای هر عنصر غذایی بسته به فراوانی کمبود آن عنصر رتبه‌بندی می‌گردد. هرکدام از این روش‌ها دارای معایب و محاسنی هستند. ازجمله این روش‌ها می‌توان به روش انحراف از درصد بهینه (DOP) ارائه شده توسط مونتانس و همکاران (1993) و روش تشخیص چندگانه عناصر (CND) توسط پرنت و همکاران (1994) و خیاری و همکاران (2001a,b,c) اشاره کرد. طاهری (1396) با استفاده از نتایج شاخص‌هایDOP ، DRIS و CND به تجزیه و تحلیل وضعیت عنصرهای غذایی تاکستان‌ها شهرستان خدابنده استان زنجان پرداخت و نشان داد که هر سه روش بکار رفته در این پژوهش کمبود عنصر روی را نشان می‌دهند. ایرانی پور (1396) با تحقیقی که بر روی بادام به روش DOP انجام داد مشخص کرد که کمبود نیتروژن، منیزیم و بور در باغ‌های بادام بسیار مشهود است. در ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغ‌های فندق به روش DOP مشخص شد که در این باغ‌ها کمبود عناصر منگنز، نیتروژن و آهن دیده می‌شود (آجیلی لاهیجی،1396). حسینی (1395) به ارزیابی باغ‌های لیموترش با روش DOP پرداخت و نشان داد که بایستی مصرف منگنز، آهن و روی در این باغ‌ها در اولویت قرار گیرد. بصیرت و همکاران (1394) در پژوهشی که بر روی انگور رقم شاهرودی به روش تشخیص چندگانه انجام شد، مشخص کردند کمبود کلسیم و نیتروژن در مقایسه با سایر عناصر بیشتر می‌باشد. در تحقیقی که توسط پرزمیسلاو (2016) بر روی نیشکر انجام شد نشان داد که شاخص CND با شاخص‌های DRIS مطابقت دارد. مستشاری و همکاران (2018) در ارزیابی تاکستان‌های استان قزوین نشان دادند که عنصر منگنز در هر دو روش DOP و CND محدودکننده‌ترین عنصر می‌باشد. با توجه به اهمیت و جایگاه محصول انگور در منطقه ملکان از نظر سطح زیر کشت در کشور و لزوم مدیریت تغذیه‌ای آن برای دستیابی به عملکرد مطلوب و اقتصادی، ضرورت اجرای این طرح مشخص می گردد.لذا هدف از این بررسی، مطالعه وضعیت عناصر غذایی در درختان انگور در استان آذربایجان شرقی (ملکان) با استفاده از شاخص‌های انحراف از درصد بهینه (DOP) و تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) و تعیین ترتیب نیاز غذایی گیاه به کمک این شاخص‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش درسال 1397-1395 به مدت سه سال در شهرستان ملکان استان آذربایجان شرقی که در محدوده شمال غربی کشور با مختصات 45 درجه و 55 دقیقه تا 46 درجه و 26 دقیقه طول شرقی و 36 درجه و 53 دقیقه الی 37 درجه و 17 دقیقه عرض شمالی واقع‌شده است، اجرا گردید. مکان‌های اجرای طرح به تعداد 62 باغ که ازنظر سن، باردهی و رقم (رقم بیدانه سفید) یکسان بودند انتخاب و نسبت به مکان‌دار کردن نقاط با دستگاه GPS اقدام گردید. به طوری که در هر باغ اقدام به اجرای طرح گردید.سپس 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 اسیدیته در گل اشباع توسط pH متر، هدایت الکتریکی در عصاره اشباع توسط الکتروکنداکتومتر، آهک از طریق تیتراسیون با سود، مواد آلی روش و الکلی بلاک، فسفر به روش اولسن، پتاسیم با روش 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 بالغ بر 1364تجزیه اندازه‌گیری شد (علی احیایی، 1375). در هر باغ 20 درخت به‌عنوان نمونه انتخاب و نمونه‌برداری برگ در زمان گلدهی از برگ‌های روبروی خوشه انجام پذیرفت، 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، پس از آن در دمای 65 درجه سانتی‌گراد خشک شده و با کمک آسیاب برقی پودر و جهت اندازه-گیری عناصر مورد نظر آماده گردید. در این نمونه‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

عصاره‌گیری انجام و سپس نیتروژن (عصاره گیری هضم تر) به روش کجلدال، فسفر به روش کالیمتری آمونیوم مولیبدات و وانادات، پتاسیم به روش فلیم‌فتومتری، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس با اتمیک ابزورپشن مدل 2200A و بور به روش آزومتین اچ بالغ بر 682تجزیه اندازه‌گیری شد (علی احیایی و امامی، 1376). نتایج تجزیهٔ عنصرهای غذایی نمونه‌های برگ تهیه شده به‌عنوان داده‌های پایه در بانک اطلاعاتی ایجاد شده 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 روش‌ها اشاره می‌گردد.

روش 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 آن 100 و برحسب درصد بیان می‌گردد. سایر عناصر غذایی باقیمانده که اندازه‌گیری نشده است، از رابطه (2) محاسبه می‌شود (آتچیسون، 1987).

Sd = [(N, P, K, …,Rd): N > 0, P> 0, K> 0,… 100

Rd>0 N + P+ K+ …+ Rd = (1)

Rd = 100- (N + P + K…) (2)

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.

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

$$V_N=\ln\left(\frac{N}{G}\right),\quad V_P=\ln\left(\frac{p}{G}\right),\ V_K=\ln\left(\frac{K}{G}\right),\ldots V_{Rd}=\ln\left(\frac{R_d}{G}\right) \quad (4)$$

(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 می‌باشد و مجموع نسبت لگاریتمی عناصر با احتساب مقدار باقیمانده ترکیبات (Rd) برابر صفر خواهد بود. VX برای عناصری مانند N، P، K، Rd 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. در نتیجه اگر غلظت هر عنصر غذایی در گیاه مورد مطالعه را با غلظت ایده ال 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)

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

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

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

در این روابط V*N، V*P، V*K، V*Rd، SD*P،SD*V ، 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 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 (رز، 1987)

(7)

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

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

www.SID.ir

Archive of SID

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 مرتب 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 الی‌آخر انجام می‌شود.

$$F_1(V_X) = \frac{\text{واریانس } V_1 \text{ برای } n_1 \text{ مشاهده}}{\text{واریانس } V_1 \text{ برای } n_2 \text{ مشاهده}} \quad (8)$$

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

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

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 اواسط 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 نسبی زیاد قرار گرفتند (مونتانس و همکاران، 1993)

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

2) باغ‌های با عملکرد نسبی 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 شد.

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

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 ازلحاظ 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. درروش 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 مورد مطالعه تاکستان‌های شهرستان ملکان بسیار پایین، به‌طوری‌که در اکثر موارد کمتر از 1درصد بوده و حداقل و حداکثر درصد کربن آلی در عمق سطحی 30-0 سانتی‌متری به ترتیب 0/18 و 1/9 با میانگین 0/66 می‌باشد. در خصوص عنصر غذایی فسفر در عمق سطحی 30-0 و 60-30 سانتی‌متری در تعدادی از باغات کمبود فسفر مشاهده شد. وجود مقادیر 24 و 60 میلی‌گرم در کیلوگرم فسفر (به ترتیب از اعماق 30-0 و 60-30 سانتی‌متری) نشان می‌دهد که در برخی مناطق غلظت بالای فسفر خاک می‌تواند در جذب سایر عناصر غذایی (ازجمله روی) مشکل‌ساز باشد. در رابطه با عنصر غذایی پتاسیم، خاک‌های تحت کشت، از پتاسیم بالایی برخوردار بودند. به‌طوری‌که در هر دو عمق، حدوداً در 80 درصد موارد، پتاسیم خاک‌ها بالای 240 میلی‌گرم در

www.SID.ir

Archive of SID

کیلوگرم برخوردار بودند. وجود مقادیر بالای پتاسیم در حد 509 و 684 میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب در اعماق 0-30 و 30-60 سانتی‌متری ممکن است احتمال بروز اثرات آنتاگونیسمی این عنصر با سایر عناصر مهم نظیر منیزیم و کلسیم را در انگور ایجاد نماید. ازآنجایی‌که رقم انگور بیدانه برای مصارف انباری اهمیت چندانی ندارد کمبود منیزیم بیش از کمبود کلسیم در این رقم ممکن است مشکل‌ساز گردد. آهن خاک در هر دو عمق، از شرایط مطلوبی برخوردار نمی‌باشد. به‌طوری‌که غلظت آهن خاک‌ها در 78 درصد موارد، کمتر از 5 میلی‌گرم در کیلوگرم بود در بیش از 90 درصد موارد در خاک‌های این منطقه، غلظت عنصر غذایی روی بالاتر از 0/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. وضعیت غلظت روی در هر دو عمق تقریباً مشابه هم بود. منگنز خاک‌ها در اعماق 0-30 و 30-60 سانتی‌متری به ترتیب در 40 درصد و 60 درصد موارد کمبود مشاهده شد. خاک‌های منطقه از نظر وضعیت عنصر مس کمبود قابل توجه نداشته و در بیش از 90 درصد اراضی کمبود این عنصر غذایی مشاهده نشد. به‌طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در خاک‌های منطقه آذربایجان که تحت کشت انگور می‌باشند، کمبود کربن آلی، آهن و تا حدودی منگنز وجود دارد و خاک‌ها از وضعیت مناسبی در رابطه با غلظت عناصر غذایی پتاسیم، روی و مس برخوردار می‌باشند.

لازم به ذکر است نیـاز آبـی انگـور براساس عرف منطقه بین 5 تا 7 هزار متر معکب در هکتار در شرایط غرقابی می باشد .

جدول 1- وضعیت خاک‌های باغات انگور در منطقه ملکان آذربایجان شرقی

فاکتور اندازه گیری	عمق (سانتی‌متر)	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف از معیار	درصد فراوانی			
						خیلی کم	کم	متوسط	زیاد
کربن آلی (%)	0-30	0/18	1/9	0/66	0/41	41	48	0	10
	30-60	0/15	1/05	0/58	0/27	45	52	3	0
فسفر (mg/kg)	0-30	2/1	24/7	12/6	7/2	19	22	19	41
	30-60	2/7	60/5	14/5	15/5	19	44	7	30
پتاسیم (mg/kg)	0-30	105	509	274	121	0	7	15	78
	30-60	148	684	395	149	0	4	11	86
آهن (mg/kg)	0-30	1/6	8	3/5	1/7	37	41	19	4
	30-60	1/3	6/9	2/6	1/3	56	37	7	0
روی (mg/kg)	0-30	0/46	6/3	1/6	1/5	0	4	48	48
	30-60	0/42	8/6	1/8	1/9	0	10	31	59
منگنز (mg/kg)	0-30	2/5	12/6	5/3	2/5	0	41	33	26
	30-60	2/3	10/8	4/7	2/3	0	63	15	22
مس (mg/kg)	0-30	0/5	6/1	1/5	1/4	0	4	41	56
	30-60	0/3	3/3	1	0/6	0	15	59	26
آهک (%)	0-30	2/5	25/5	11/3	6	93	7	0	0
	30-60	1	37	9/4	7/1	96	0	4	0
شوری (dS/m)	0-30	0/5	4/6	1/7	0/8	-	78	21	0
	30-60	0/7	4/2	1/4	0/8	-	84	15	0

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2- وضعیت خاک‌های باغات انگور با عملکرد بالا در منطقه ملکان آذربایجان شرقی

عمق	صفت مورد بررسی	اسیدیته	شوری	آهک	کربن آلی	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	مس	روی
			dsm^{-1}	درصد		میلی‌گرم بر کیلوگرم					
30-0	میانگین	7/95	1/31	7/7	0/51	13/9	331	2/47	4/48	0/84	0/98
60-30	میانگین	7/93	1/48	11/1	0/49	12/7	339	2/47	4/48	0/89	1/38

جدول 3- وضعیت خاک‌های باغات انگور با عملکرد پایین در منطقه ملکان آذربایجان شرقی

عمق	صفت مورد بررسی	اسیدیته	شوری	آهک	کربن آلی	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	مس	روی
			dsm^{-1}	درصد		میلی‌گرم بر کیلوگرم					
30-0	میانگین	7/84	2/30	9/9	0/71	19	413	3/05	5/59	1/52	2/79
60-30	میانگین	7/95	1/43	13	0/75	11/43	264	3/02	5/24	1/37	1/83

با عنایت به جداول (2) و (3) در خاک‌های باغات با عملکرد بالا تناسب و تعادل مناسب‌تری بین محدودیت‌های خصوصیات خاک و میزان عناصر غذایی مشخص می‌باشد و در خاک های باغات با عملکرد پایین عنصر فسفر و شوری از میزان نسبتاً بالایی برخوردار بوده که در جذب عناصر غذایی توسط گیاه می‌توانند تأثیرگذار باشند.

تفسیر نتایج به روش انحراف از درصد بهینه (DOP)

پس از برداشت محصول و تعیین عملکرد، نمونه‌ها به دو جامعه با عملکرد بالا و عملکرد پایین تفکیک شدند. میانگین غلظت هر عنصر غذایی در نمونه‌های با عملکرد بالا به‌عنوان غلظت استاندارد محاسبه شد و 10 درصد باغ ها در گروه با عملکرد زیاد و 90 درصد باغ در گروه با عملکرد کم قرار گرفتند. میانگین عملکرد بهینه 20/35 تن در هکتار بود. محاسبات آماری عناصر موجود در برگ در باغ‌های با عملکرد زیاد و کم به ترتیب در جدول‌های 1 و 2 نشان داده شده است.

جدول 4- نتایج محاسبات آماری عناصر موجود در برگ باغ‌های با عملکرد زیاد

عنصر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	منیزیم	کلسیم	آهن	منگنز	مس	روی
	درصد					میلی‌گرم بر کیلوگرم			
حداقل	1/45	0/09	0/46	0/24	0/64	86	35	6	6
حداکثر	6/51	0/65	1/92	0/75	3/77	763	260	51	50
میانگین	2/40	0/25	1/12	0/42	2/23	211/79	96/5	12/3	27/95
انحراف معیار	0/71	0/13	0/39	0/1	0/88	100	56	5	12
چولگی	3/31	2/42	0/24	1/54	-0/02	1/49	1/4	4/38	-0/21
کشیدگی	17/73	6/83	-1/03	2/9	-1/45	3/1	0/76	29/32	-1/51
ضریب تغییرات	29	52	34	23	37	47/2	58	38/75	42/9

www.SID.ir

Archive of SID

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

عنصر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	منیزیم	کلسیم	آهن	منگنز	مس	روی
	درصد					میلی‌گرم بر کیلوگرم			
حداقل	2/7	0/62	1/05	0/62	0/64	93	35	18	32
حداکثر	3/2	0/85	1/12	0/75	0/92	106	126	26	50
میانگین	2/96	0/72	1/09	0/7	0/76	98/33	72/33	21/67	39
انحراف معیار	0/25	0/11	0/36	0/07	0/14	6	36	4	9
چولگی	-0/58	0/86	-1/15	-1/69	0/99	1/36	1/36	0/72	1/54
کشیدگی	15	6/2	-1/23	3/9	-2/45	3/11	0/93	28/32	-2/51
ضریب تغییرات	8	15/2	33	10	18/4	6/1	55	49/7	23

متوسط شاخص انحراف از درصد بهینه برای باغ‌های جامعه با عملکرد کم به‌شرح: نیتروژن 15/93، پتاسیم 14/37 -، فسفر 69/31-، منیزیم 36/39-، کلسیم 117/71، روی 31/25-، منگنز47/63، آهن 110/27، مس 22/70- بدست‌آمد. حدود بهینه عنصر نیتروژن 2/4 درصد، فسفر 0/25درصد، کلسیم 2/23 درصد، پتاسیم 1/2 درصد و منیزیم 0/42 درصد و آهن 211 میلی‌گرم بر کیلوگرم، منگنز 96/5میلی‌گرم بر کیلوگرم، روی 27/956 میلی‌گرم بر کیلوگرم و مس 12/3 میلی‌گرم بر کیلوگرم در برگ تعیین گردید. بر اساس تفسیر نتایج شاخص‌های محاسبه‌شده انحراف از درصد بهینه، در بین عناصر پرنیاز فسفر و منیزیم به ترتیب به‌عنوان منفی‌ترین شاخص‌ها و در بین عناصر کم‌مصرف، روی و مس منفی‌ترین شاخص‌ها را داشتند. طبق نتایج به‌دست‌آمده متوسط نیاز غذایی درانگور بر اساس شاخص انحراف از درصد بهینه در باغ‌های با عملکرد پایین به ترتیب زیر تعیین گردید

P> Mg> Zn> Cu> N> K> Mn>Fe>Ca

تفسیر نتایج به روش تشخیص چندگانه (CND)

بررسی داده‌های عناصر غذایی 62 باغ مورد مطالعه در محیط نرم‌افزار اکسل صورت پذیرفت. سپس به روش پیشنهادی خیاری و همکاران، (2001abc)، دریا شناس و ثقفی، (1390) و بصیرت و همکاران،(1395) عملیات گام‌به‌گام CND انجام شد. داده‌های عملکرد و غلظت عناصر غذایی مربوطه به 62 باغ بر اساس میزان عملکرد از زیاد به کم مرتب گردید. سپس مقادیر میانگین هندسی (G) و نسبت لگاریتمی 11 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 11 عنصر برآورد گردید. برای تعیین عملکرد حد واسط و تمایز گروه کم و زیاد، ارتباط بین عملکرد و مقادیر تجمعی نسبت واریانس هر عنصر غذایی یعنی $F_i^c(V_N)$، $F_i^c(V_P)$، $F_i^c(V_K)$، $F_i^c(V_{Ca})$، $F_i^c(V_{Mg})$، $F_i^c(V_{Mn})$، $F_i^c(V_{Zn})$، $F_i^c(V_{Fe})$، $F_i^c(V_{Cu})$، $F_i^c(V_{Cl})$ $F_i^c(V_B)$ و $F_i^c(V_R)$ محاسبه و ترسیم گردید که به‌صورت 12 معادله درجه 3 برای 11 عنصر و یک قسمت باقیمانده (Rd) برازش داده شد که در جدول سه ارائه شده است. نقاط عطف منحنی‌ها از طریق محاسبه مشتق دوم معادلات محاسبه شده (-b/3a) برای 11 عنصر غذایی و ترکیبات باقیمانده به ترتیب

$F_i^c(V_N)$ =22/59، $F_i^c(V_P)$ =43/09،

$F_i^c(V_K)$ =45/96، $F_i^c(V_{Ca})$ =32/53،

$F_i^c(V_{Mg})$ =31، $F_i^c(V_{Mn})$ =30/60،

$F_i^c(V_{Zn})$=30، $F_i^c(V_{Fe})$ =30/8،

$F_i^c(V_{Cu})$ =42/11، $F_i^c(R_d)$ =30/70 تن در هکتار به دست آمد. مدل درجه 3 برای کلیه عناصر معنی‌دار بود (R2 = 0/86-0/ 99). عملکرد به مقدار 33/90 تن در هکتار به‌عنوان عملکرد حد واسط برای تفکیک دو گروه عملکرد کم و زیاد ملاک قرار گرفت درنتیجه از مجموع 62 باغ تعداد 7 درصد در گروه عملکرد زیاد و معادل 93 درصد در گروه عملکرد کم قرار گرفتند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 6- برآورد عملکرد حد واسط بر اساس روش توابع تجمعی واریانس نسبت لگاریتمی عناصر غذایی [$F_i^c(V_X)$] از 62 باغ انگور بیدانه ملکان

عناصر غذایی	$F_i^c(V_X)=aY^3+bY^2+cY+d$	R^2	(-b/3a) Ton.ha^{-1}
نیتروژن	-0/002x^3+0/292x^2-14/129x+225/74	0/97	22/59
فسفر	-0/0019x^3+0/3058x^2-14/377x+209/76	0/98	53/64
پتاسیم	-0/0029x^3 – 0/3999x^2 -17/696x + 253/19	0/97	45/96
کلسیم	0-/0074-x^3 +0/7223x^2 -24/059x + 278/91	0/98	32/53
منیزیم	-0/007x^3 + 0/6524x^2 –20/533x 226/41	0/86	31/0
منگنز	-0/0085x^3 + 0/7805x^2 –24/15x + 263/31	0/96	30/60
روی	-0/0123x^3 + 1/1083x^2 – 32/425x + 309/97	0/96	30/0
آهن	-0/002x^3 + 0/3059x^2 –14/681x + 222/93	0/97	30/28
مس	-0/002x^3 + 0/2527x^2 –11/186x + 170/6	0/94	42/11

تعیین نرم‌های استاندارد عناصر غذایی CND

با توجه به اینکه غلظت عناصر در جامعه با عملکرد زیاد به‌عنوان نرم و حد بهینه عناصر غذایی در نظر گرفته می‌شوند، با در نظر گرفتن عملکرد حد واسط 33/90 تن در هکتار مقدار V*P،V*N ، V*K،V*Mn، V*Zn، V*Fe، V*Cu، V*B، V*S، V*Rd در جدول سه به‌عنوان نرم‌های CND منعکس گردید. غلظت‌های بهینه این عناصر نیز در جدول چهار ارائه‌شده است.

جدول 7- نرم‌های مطلوب عناصر غذایی مربوط به میانگین عملکردهای مطلوب باغ‌های انگور ملکان و نرم‌های CND مربوط به آن

نرم CND	میانگین	انحراف معیار	عناصر	میانگین عملکردهای مطلوب %	انحراف معیار
V^*_N	2/7	0/143	N	2/82	0/345
V^*_P	191	0/277	P	0/64	0/11
V^*_K	1/89	0/3	K	1/29	0/183
V^*_{Ca}	1/62	0/53	Ca	1/065	0/614
V^*_{Mg}	1/20	0/26	Mg	0/64	0/135
V^*_{Mn}	-3/4	0/45	Mn	0/006	0/0003
V^*_{Zn}	-3/8	0/129	Zn	0/003	0/0007
V^*_{Fe}	-2/89	0/121	Fe	0/010	0/0013
V^*_{Cu}	-4/66	0/385	Cu	0/001	0/00067

در این تحلیل عملکرد مطلوب انگور برای منطقه ملکان به میزان 40/25 تن در هکتار به دست آمد. نرم‌های به‌دست‌آمده عناصر غذایی برای این عملکرد بر اساس داده‌های حد بحرانی عناصر غذایی برای نیتروژن 0/345 ±2/82 درصد، فسفر 0/11± 0/64 درصد، پتاسیم 0/183± 1/29 درصد، کلسیم 0/614± 1/065 درصد، منیزیم 0/135± 0/642 درصد، منگنز 3/9± 69/75 میلی‌گرم بر کیلوگرم، روی 7/93± 39/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم، آهن 13± 104 میلی‌گرم بر کیلوگرم، مس 6/7± 18/75 میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. در جدول 5 غلظت عناصر غذایی در دو جامعه با عملکرد بالا و پایین ارائه شده و همچنین دامنه غلظت عناصر غذایی در باغ‌های مطالعه شده در جدول 6 ذکر گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 8- مقایسه غلظت عناصر غذایی در دو جامعه با عملکرد بالا و پایین

عنصر	عملکرد	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	منیزیم	کلسیم	آهن	منگنز	مس	روی
		درصد					میلی‌گرم بر کیلوگرم			
باغ‌های با عملکرد بالا	40/25	2/82	0/64	1/29	0/64	1/065	104/25	69/75	18/75	39/5
باغ‌های با عملکرد پایین	20/35	2/37	0/178	1/11	0/408	2/31	219/21	103/69	14/66	27/15

جدول 9- دامنه غلظت عناصر غذایی در برگ انگور در باغ‌های مورد مطالعه

نیتروژن	فسفر	پتاسیم	منیزیم	کلسیم	آهن	منگنز	مس	روی
		درصد			میلی‌گرم بر کیلوگرم			
2/78-3/1	0/82-0/09	0/74-1/61	0/5-0/77	1/22-0/45	91-118	48-109	12-25/45	47/4-31/6

جدول 10- ارزیابی تعدادی از باغات انگور با استفاده از روش تشخیص چندگانه (CND)

بور	مس	روی	منگنز	منیزیوم	کلسیم	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	عملکرد
		میلی‌گرم بر کیلوگرم				درصد			تن در هکتار
کمبود	کمبود	زیاد	زیاد	کمبود	زیاد	کافی - متعادل	کمبود	کمبود	10
19	16	215	448	0/44	2/84	0/99	0/2	3/75	
کافی - متعادل	کمبود	زیاد	زیاد	کمبود	زیاد	متعادل	کمبود	زیاد	12
15	12	237	342	0/4	3/39	0/73	0/12	3/13	
کافی - متعادل	کمبود	زیاد	زیاد	کمبود	زیاد	کمبود	کمبود	کافی - متعادل	16
10	33	55	102	0/35	1/81	1/39	0/14	1/87	
کمبود	کافی - متعادل	کمبود	متعادل	کمبود	زیاد	متعادل	کمبود	کمبود	18
10	38	55	131	0/35	1/2	1/17	0/12	1/65	
کمبود	متعادل	کمبود	متعادل	کمبود	متعادل	کافی - متعادل	کمبود	کمبود	19
11	12	92	238	0/42	3/14	0/73	0/11	2/95	
کافی - متعادل	کمبود	زیاد	زیاد	کمبود	زیاد	کمبود	کمبود	زیاد	20
8	17	65	289	0/37	3/1	0/85	0/11	2/53	
کمبود	کمبود	کافی - متعادل	زیاد	کمبود	زیاد	کافی - متعادل	کمبود	کافی - متعادل	25
43	17	113	332	0/31	3/13	0/73	0/11	2/58	
زیاد	کمبود	زیاد	زیاد	کمبود	زیاد	کمبود	کمبود	کافی - متعادل	30

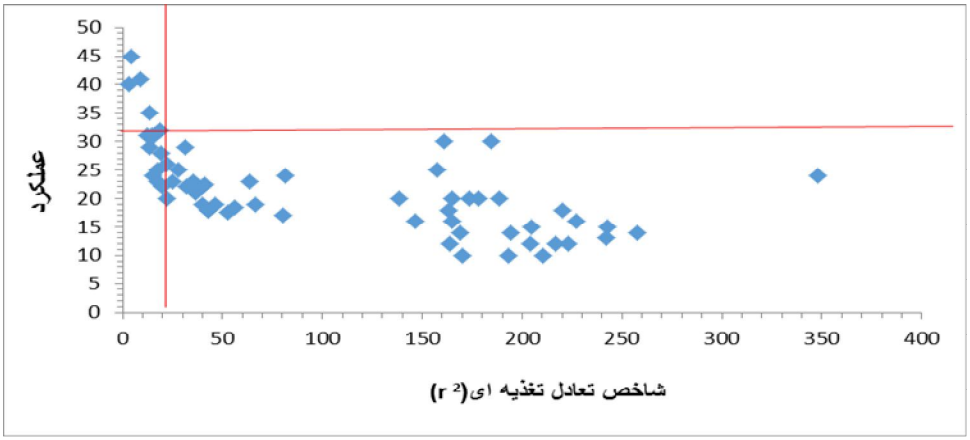
www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به جدول (10) بیشترین عامل کاهش عملکرد انگور مربوط به عناصر فسفر، منیزیم، روی و مس می‌باشد که در خصوص عناصر فسفر و منیزیم با بیشترین محدودیت در باغ ها مواجه می‌باشیم.

ارتباط شاخص تعادل عناصر غذایی (r2) با عملکرد انگور

شکل یک نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی عملکرد در دو گروه عملکرد بالا و پایین با شاخص تعادل عناصر غذایی است مقدار بحرانی شاخص تغذیه‌ای به روش کیت-نلسون محاسبه و مقدار آن حدود 16/11 برای عملکرد حدود 33/9 به دست آمد. تحلیل این نتایج نشان می‌دهد برای عملکردهای 33/9 تن در هکتار به بالا مقدار شاخص تغذیه‌ای به‌طرف صفر میل می‌کند و برای عملکرد کمتر از 33/9 تن در هکتار به بیشتر از 16/11 میل خواهد کرد.



شکل 1- رابطهٔ بین عملکرد (تن در هکتار) و شاخص تعادل غذایی (r2) برای انگور (آذربایجان شرقی)

نتیجه گیری و بحث

نتایج تجزیه خاک باغ‌های آذربایجان شرقی نشان داد که کمبود کربن آلی، فسفر، آهن و تا حدودی منگنز وجود دارد اما خاک‌ها از وضعیت مناسبی در رابطه با غلظت عناصر غذایی پتاسیم، روی، مس و فاکتورهای آهک و شوری برخوردار می‌باشند.

اساساً اثرات متقابل عناصر غذایی با آنچه که از طریق محاسبات آماری لحاظ می‌شود متفاوت است.در روش تشخیص چند گانه اعداد مرجع و شاخص های حاصل از اثرات متقابل عناصر تحت شرایط متفاوت بوده و نیاز به واسنجی داشته تا صحت برآوردها تشخیص داده شود، برای این منظور تعدادی از باغات انگور با عملکرد پایین با استفاده از روش چندگانه ارزیابی گردید .در این رابطه عناصر غذایی مورد مطالعه با عملکرد پایین‌تر از حد متوسط (نقطه عطف) بررسی شد، به طوریکه عملکرد 8 باغ با عملکرد بین 10-30 تن در نظر گرفته شد. بیشترین عامل کاهش عملکرد انگور مربوط به باغ‌های با عملکرد پایین مرتبط با دو عنصر فسفر و منیزیم و پس از این دو عنصر، بیشترین فراوانی کمبود مربوط به دو عنصر روی و مس بود.کمبود فسفر و منیزیوم در 100 درصد باغ ها با عملکرد پایین مشاهده گردید .با مقایسه این نتایج با جدول 5 مشاهده می‌شود که میانگین فسفر باغ‌های با عملکرد پایین حدود 25 درصد باغ های با عملکرد بالاست در حالیکه عملکرد آن حدود 50 درصد است .با مقایسه دو گروه عملکرد بالا و پایین تفاوت میانگین غلظت منیزیوم در این گروه حدود 40 درصد است یعنی غلظت منیزیوم بطور میانگین در باغ‌های با عملکرد پایین 40 درصد کمتر از میانگین با عملکرد بالاست.پس از این دو عنصر کمبود روی در 80 درصد باغ‌ها شایع است .کمبود نیتروژن و پتاسیم نیز معنی‌دار است .رسی و آهکی بودن بافت خاک ها توجیه مناسبی برای تابع بودن کمبود فسفر و روی است .از آنجاییکه انگور گیاه پرتوقع به مصرف منیزیوم است و معمولاً کشاورزان از کودهای منیزیوم استفاده نمی‌کنند. بنابراین قابل توجیه است که کمبود منیزیم در این باغ ها محدود کننده می‌باشد.طی مقایسه در هر دو روش در تاکستان‌های انگور کمبود عناصر فسفر، منیزیوم، روی و مس وجود دارد و با مشاهدات میدانی تطابق نشان می‌دهد. پژوهش حاصله نشان داد که در توصیه‌های کودی تنها استناد به خصوصیات خاک کافی نبوده و آزمون برگ حائز اهمیت می‌باشد. در نهایت انجام تحقیقات مشترک بین علوم خاکشناسی و باغبانی برای دست یافتن به الگوهای کشت مناسب به منظور افزایش کارایی عناصر و اجرای یک مدیریت تلفیقی در مزرعه ضروری می‌باشد و تنها انجام

www.SID.ir

Archive of SID

آنالیزهای آماری ساده برای گرفتن تصمیم‌های نهایی و کلان کافی نمی‌باشد. نتایج حاصله در تاکستان‌ها گویای اختلاف درروش مدیریت تاکستان‌ها و کاربرد نامتعادل کودهای شیمیایی است؛ با عنایت به اینکه پژوهش حاصله کاملاً کاربری بوده و می‌تواند در سطح منطقه و باغ های انگور به منظور افزایش عملکرد و کیفیت محصول اعمال گردد بنابراین توصیه می‌شود برای بهبود عملکرد تاکستان‌های ملکان در برنامهٔ کوددهی از مواد آلی، فسفر، منیزیم، روی و مس استفاده گردد.

فهرست منابع:

1. آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی.1397
2. آجیلی لاهیجی، ع.1396. بررسی وضعیت تغذیه‌ای باغات فندق استان گیلان. گزارش پژوهشی موسسه خاک و آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. صفحه 1-92
3. ایرانی پور، ر.1395. بررسی وضعیت تغذیه‌ای باغ‌های بادام با (DOP) استفاده از روش انحراف از درصد بهینه در باغات حاشیه زاینده‌رود. نشریه شماره 2046. موسسه خاک و آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. صفحه 1-92.
4. بصیرت، م. ا.اخیانی و ع. دریا شناس .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
5. 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 آب‌وخاک. جلد 32. شماره 1. صفحه 154-143
6. بی‌نام. 1388. احداث باغ در اراضی شیب‌دار، نشریه فنی 510. وزارت جهاد کشاورزی. موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی.
7. 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
8. 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.
9. دریا شناس، ع و ک. ثقفی. 1390. تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) برای چغندرقند. مجله پژوهش‌های خاک . دوره 25. شماره 1. صفحه 12-1.
10. طاهری، م. 1395. بررسی وضعیت عنصرهای غذایی در تاکستان‌های شهرستان خدابنده با کاربرد شاخص‌های تغذیه‌ای،مجله علوم باغبانی ایران. دوره 74. شماره 7. ص 703-715.
11. علی احیایی، م و ع. ا بهبهانی زاده. 1375. روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. نشریه 893. وزارت کشاورزی، موسسه خاک و آب. تهران. ایران
12. علی احیایی، موقع. امامی. 1375. روش‌های تجزیه گیاه (جلد اول). نشریه 982. وزارت کشاورزی. موسسه خاک و آب. تهران. ایران
13. مستشاری، م. م، گلمحمدی .1389. شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای 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
14. 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

15. 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.

16. 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.
17. 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
18. 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
19. Khiari, L., Parent, L.E. and N. Tremblay. 2001b. The Phosphorus compositional nutrient diagnosis Range For Potato. Agron. J. 93:815–819
20. 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
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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:1-8
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.
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

Evaluation of Nutritional Status of Vineyards in East Azarbaijan Using DOP and CND Methods

M. Mostashari[1], A. Khosravinejad, A. r. Tavasoli, and M. Basirat

Associate Professor, Soil and Water Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and. Education Center, Qazvin, Iran; E-mail: mm_mohasses@yahoo.com

Researcher, Soil and Water Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and. Education Center, Qazvin, Iran; E-mail: azam_khosravinejad@yahoo.com

Assistant Professor, Soil and Water Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and. Education Center, Tabriz, Iran; E-mail: ar.tavasolee@yahoo.ca

Assistant Professor, Soil and Water Research Institute, Karaj, Iran;
E-mail: majid_basirat@yahoo.com

Received: October, 2018 and Accepted: November, 2019

Abstract

Grape is one of the most important agricultural products in East Azarbaijan Province (Iran), which has the third highest production in the country. The nutritional status of high-yield plants can be a real criterion for assessing the growth and favorable nutritional status of the plant. For this purpose, 62 vineyards in Malekan District were selected. In all vineyards, composite soil sampling was carried out at depths of 0-30 and 30-60 cm and over 1364 physical and chemical analyses were done. At flowering time, composite leaf samples were taken of leaves facing the bunch of grapes; then, 682 plant analyses were carried out using suitable laboratory methods. During the harvest, yield was measured and determined by visiting each vineyard. Finally, the Deviation from Optimal Percentage (DOP) and Compositional Nutrient Diagnosis Index (CND) were calculated for each nutrient element. Based on the yields, the studied vineyards were divided into two groups of high and low yield and quality. The results of CND and DOP indices showed that zinc and copper deficiencies were more prevalent among microelements and phosphorous and magnesium deficiencies were observed among macro elements. The results showed that the vineyards of this region faced the deficiency of phosphorus, magnesium, zinc, and copper. These results can be applied to the area's vineyards to enhance the yield and quality of the grapes.

Keywords: Elemental Balance, Compositional Nutrient Diagnosis Index, Deviation from Optimal Percentage

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

www.SID.ir