

تعیین نرم‌های استاندارد دریس^۱ برای درختان انار در استان یزد

عبدالمحمد دریاشناس و فرهاد دهقانی^{۲*}

چکیده

تجزیه گیاه روش عملی مفیدی است که برای نمایش وضعیت تغذیه درختان میوه، توصیه کود و افزایش کارایی کودها استفاده می‌شود. مشروط بر اینکه نتایج تجزیه شیمیایی به روش مناسبی تفسیر گردد. روش تلفیقی تشخیص و توصیه، دریس یک سیستم جامع تفسیر نتایج تجزیه گیاه است که تا حدود زیادی نارسائی‌های روش حد بحرانی و دامنه کفایت را مرتفع ساخته است. انار (*Punica granatum L.*) یکی از محصولات اقتصادی سردرختی کشور ایران است ولی اطلاعات و تحقیقات کافی برای تهیه و تنظیم برنامه کودی آن انجام نشده است. در تحقیق حاضر از ۱۵۱ باغ انار پراکنده در استان یزد طی مدت دو سال (۷۹-۱۳۷۷) نمونه برداری گیاه انجام شد و یک بانک اطلاعاتی حاوی صفات عملکرد و غلظت عناصر غذایی در برگ انار ایجاد گردید. سپس بر اساس روش دریس باغهای مذکور بر مبنای ۱۴ تن در هکتار به دو جامعه با عملکرد زیاد و کم تقسیم شد. متعاقب آن کلیه فرم‌های بیان متشکل از نسبت و حاصلضرب دو عنصری غلظت عناصر در دو جامعه مذکور تعیین گردید. بعد از محاسبه واریانس کلیه فرم‌های بیان در دو جامعه، نسبت واریانس فرم‌های بیان جامعه عملکرد کم به زیاد تعیین گردید (S_p/S_A) و با در نظر گرفتن دو پارامتر یکی بزرگترین نسبت واریانس و دیگری روند تغییرات غلظت عناصر در دوره رشد ۴۵ فرم بیان به عنوان مناسبترین نرم‌های استاندارد دریس گزینش گردید. همچنین با استفاده از برنامه کامپیوتری Q-Basic شاخص‌های دریس برای ۹ عنصر غذایی N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn و Cu محاسبه گردید. این نرم‌ها و شاخص‌ها برای ارزیابی و تشخیص اختلالات تغذیه درختان انار کاربرد فراوان خواهد داشت.

واژه های کلیدی: انار، دریس، نرم‌های استاندارد، وضعیت تغذیه درختان، کود

مقدمه

یکی از اهداف اصلی و سودمند روش تجزیه گیاه این است که میتوان مقدار کم تا متوسطی از کودهای مورد نیاز گیاه را در مرحله کاشت از طریق خاک مصرف کرد. سپس مابقی کود را در مراحل بعدی رشد با استفاده از نتایج تجزیه گیاه بصورت سرک در خاک و یا محلولپاشی مصرف کرد و بدین ترتیب علاوه بر افزایش کارایی مصرف کود، محیط زیست را از آلودگی‌های کودی حفاظت نمود. روشهای مختلف تجزیه گیاه به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه گیاهان زراعی و باغی استفاده می‌شود، همه این روش‌ها برای ارزیابی وضعیت تغذیه گیاهان مفید هستند مشروط بر اینکه از روش مناسبی برای تشخیص و تفسیر نتایج تجزیه بهره گرفته شود (سجادی، ۱۳۷۵).

انتخاب میزان صحیح عناصر غذایی مورد نیاز گیاه تحت تأثیر آگاهی از نیاز گیاه به عنصر غذایی و قدرت تأمین خاک برای این عناصر است. هنگامی که خاک مقدار کافی از عناصر ضروری برای رشد عادی گیاه را تأمین نمی‌کند، ضروری است مقدار مورد نیاز به آن عرضه شود. این امر مستلزم روش اندازه‌گیری است که میزان کمبود عناصر غذایی را مشخص سازد. در نتیجه معیارهایی برای تشخیص مقدار عناصر مورد نیاز گیاه لازم است. هم اکنون روشهای مختلفی نظیر استفاده از آزمون خاک، تجزیه گیاه و تشخیص ظاهری علایم کمبود و یا تلفیقی از آنها بکار میرود. هر کدام از این روشها دارای معایب و محاسنی است. روش تجزیه گیاه بر پایه این منطق استوار است که مقدار یک عنصر معین در گیاه نشانه‌ایی از تأمین آن عنصر از خاک است (Fageria و همکاران، ۱۹۹۱).

1- Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS).

۲- محقق مؤسسه تحقیقات خاک و آب، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی یزد

* وصول: ۸۳/۷/۲۱ و تصویب: ۸۴/۱۰/۲۲

تعیین نرم‌های استاندارد درختان انار در استان یزد / ۲

(پورغلامرضا و ملکوتی، ۱۳۷۵) و انگور استان کهگیلویه و بویراحمد (گودرزی و همکاران، ۱۳۸۱) تعیین شده است. در هندوستان Raghupathi و Bhargava (۱۹۹۷) با استفاده از روش درختان محدود غلظت بهینه عناصر منیزیم، کلسیم و روی در دمبرگ انگور را برای مراحل «ظهور شکوفه» و «گلدهی» به ترتیب ۰/۲۴-۰/۴۳-۰/۱۷ برای منیزیم، ۱/۳-۲/۷ و ۰/۳-۲/۰۷ برای کلسیم و ۲۵-۹۴ و ۴۲-۵۸ میلی‌گرم در کیلوگرم برای روی تعیین نمودند. در این آزمایش غلظت بهینه منیزیم قابل جذب خاک نیز برای انگور در خاکهای ورتی‌سول، اینسپتی‌سول، التی‌سول و انتی‌سول تعیین شد.

در آلمان Schaller و همکاران (۱۹۹۵) وضعیت تغذیه گیاه ۵۰ باغ انگور را با اصلاح شاخص‌های درختان از طریق کاربرد یک مدل جدید ریاضی بنام «تشخیص ترکیبی عناصر غذایی»^۲ (CND) با لحاظ نمودن میزان ماده خشک نمونه گیاهی در معادلات ارزیابی نمودند و ضمن مقایسه با روش حد بحرانی نتیجه گرفتند، روش درختان اصلاح شده در همه موارد مناسبتر است. استفاده از تکنیک CND توسط Parent و همکاران (۱۹۹۴) برای تفسیر نتایج تجزیه گیاه و عملکرد سیب‌زمینی نیز استفاده گردید. نامبردگان همبستگی بسیار خوبی بین دو روش درختان و CND بدست آوردند (۰/۹۸ تا ۰/۹۵) و اظهار داشتند تفسیر و توصیه کودی با روش غلظت بحرانی در ۶۶۷ درصد موارد و با روش CND در ۸۷/۵ درصد موارد صحیح ارزیابی شده است.

در اسپانیا Moreno و همکاران (۱۹۹۶) با استفاده از روش درختان پایه‌های مقاوم به کلروز آهن نظیر پایه ماکروفیلا برای رقم ورنه در لئون و پایه وُلک امریانا برای پرتقال دیررس والنسیا را به عنوان جایگزین پایه قدیمی حساس به کلروز بنام کلتوپاترا پیشنهاد نمودند. در ونزوئلا Rodriguez و همکاران (۱۹۹۶) نرم‌های درختان را برای پرتقال والنسیا در چهار استان تعیین نمودند و ضمن مقایسه با نرم‌های روش حد بحرانی و دامنه کفایت نتیجه گرفتند نرم‌های درختان اقتصادی، نسبتاً سریع و قابل اعتمادتر هستند.

انار (*Punica granatum L.*) یکی از اقتصادی‌ترین محصولات سردرختی کشور است که در محدوده کویر مرکزی ایران با داشتن شرایط آب و هوایی خشک و نیمه‌گرمسیری که کاشت اکثر محصولات باغی مقرون به صرفه نبوده رونق دارد و کشاورزان این مناطق به سبب صرفه اقتصادی خوب راغب به سرمایه‌گذاری در زمینه احداث باغهای انار هستند.

در حال حاضر روشهای غلظت بحرانی و دامنه کفایت بطور گسترده‌ای برای محصولات مختلف زراعی و باغی استفاده میشوند و غلظت بحرانی عناصر غذایی در این گیاهان تعیین شده است (Jones و همکاران، ۱۹۹۱؛ Wayne و همکاران، ۱۹۹۱؛ Westfall و همکاران، ۱۹۹۱؛ Timothy و همکاران، ۱۹۹۱؛ Kelling و همکاران، ۱۹۹۱؛ Ulrich و همکاران، ۱۹۹۱) ولی دارای معایبی نظیر محدودیت زمان و محل نمونه برداری گیاه و عدم توجه به سایر شرایط محیطی مؤثر در رشد و یا نادیده گرفتن اثرات زودرسی و دیررسی ارقام و اثرات متقابل عناصر میباشد. به منظور رفع این نارساییها از روش درختان (DRIS) و درختان اصلاح شده^۱ (M-DRIS) در دهه‌های هشتاد و نود میلادی بطور موفقیت آمیزی استفاده شده است.

روش درختان، سیستم جامعی است که کلیه عوامل تغذیه‌ای محدودکننده تولید را شناسایی کرده و توصیه‌های کودی برای حصول حداکثر عملکرد را بهبود می‌بخشد. اگرچه بعضی از محققین معتقدند که روش درختان نیز دارای محدودیت‌هایی است (سلطانپور و ملکوتی، ۱۹۹۵) ولی برای کشورهای نظیر ایران که مصرف کود در آنها نامتعادل میباشد و نیز برای ارزیابی وضعیت تغذیه گیاهان باغی نسبت به گیاهان زراعی دارای اعتبار بیشتری است، زیرا میتوان پس از تشخیص نارساییها، برنامه کودی را برای فصل بعد درختان اصلاح و طراحی نمود.

در دهه هشتاد میلادی از روش درختان برای ارزیابی وضعیت تغذیه گیاهان زراعی و باغی استفاده شد و نرم‌های اولیه درختان برای گیاهانی نظیر گندم، سویا، یونجه، ذرت، مرکبات، سیب، آناناس و درختان غیرمثمر تعیین شد (Sumner و Letzch، ۱۹۸۳؛ Walworth و همکاران، ۱۹۸۶؛ Sumner و Angels، ۱۹۹۰؛ Szucs و Kallay، ۱۹۹۰). سپس در دهه نود میلادی تعدادی از نرم‌های مذکور اصلاح (M-DRIS) و کارایی آن با روشهای غلظت بحرانی و دامنه کفایت مقایسه شدند، که در اکثر موارد نرم‌های درختان ارزشمندی بیشتری را نشان دادند (Parent و همکاران، ۱۹۹۴؛ Schaller و همکاران، ۱۹۹۵؛ Moreno و همکاران، ۱۹۹۶؛ Raghupathi و Bhargava، ۱۹۹۷). در ایران نیز نرم‌های استاندارد درختان برای گیاهان زراعی نظیر ذرت، سیب‌زمینی (ملکوتی، ۱۳۷۹) چغندرقد استان مرکزی (سجادی و همکاران، ۱۳۷۵)، چغندرقد پاییزه استان خوزستان (دریاشناس، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۹) و گیاهان باغی نظیر مرکبات استان فارس (دریاشناس و رستگار، ۱۳۸۱)، سیب (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۹)، درختان توت

شد. برای تعیین عناصر روی، منگنز، آهن و مس ابتدا نمونه‌های گیاهی در کوره سوزانده شد و پس از عصاره گیری با D.T.P.A توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شدند (امامی، ۱۳۷۵).

تعیین عملکرد و گروه‌بندی باغها

باغها با در نظر گرفتن حد ۱۴ تن در هکتار به دو گروه عملکرد زیاد و عملکرد کم تقسیم شدند. باغهای با عملکرد زیاد ۳۸ باغ (۲۵٪) و باغهای با عملکرد کم ۱۱۳ باغ (۷۵٪) را به خود اختصاص دادند. میانگین عملکرد در جامعه با عملکرد بالا ۲۳/۹۲ و در جامعه با عملکرد کم ۶/۸۵ تن در هکتار بود.

تعیین نرم‌های دریس

از نتایج تجزیه گیاه کلیه فرم‌های بیان متشکل از غلظت عناصر Cu , Mn , Fe , Mg , Ca , K , P , N ، نسبت و حاصلضرب دو عنصری تعیین گردید. سپس پارامترهای آماری شامل میانگین، ضریب تغییرات و واریانس برای کلیه فرم‌های بیان عناصر در دو گروه عملکرد زیاد و کم محاسبه گردید. سپس نسبت واریانس هر فرم بیان از تقسیم واریانس آن فرم بیان در گروه عملکرد کم بر عملکرد زیاد محاسبه گردید (S_B/S_A). سپس فرم بیان با بزرگترین نسبت واریانس به عنوان نرم مناسب برای محاسبه شاخصهای دریس عناصر ازت، فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس و ارزیابی وضعیت تغذیه درختان انار گزینش شدند. اما در انتخاب نرم‌ها و شاخص‌های دریس برای عناصر کلسیم و منیزیم، پارامتر غلظت عناصر در طول دوره رشد ملاک قرار گرفت. بزرگتر بودن نسبت واریانسها تا حد قابل اعتمادی بیانگر آن است که کدامیک از فرم‌های بیان دو عنصری در برگ اثرات فیزیولوژیکی قابل توجهی در گیاه موردنظر را دارند (Meldal و همکاران، ۱۹۸۰).

محاسبه شاخص‌های دریس

شاخص‌های دریس بیانگر انحراف نسبی ترکیبات شیمیایی گیاه مورد مطالعه از حد بهینه یا نرم مربوطه هستند شاخص‌های دریس با استفاده از روابط پیشنهادی روش دریس برای ۹ عنصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس تعیین گردید (Beaufils, ۱۹۷۳؛ Sumner و Letzche, ۱۹۸۳). نرم‌ها و شاخص‌های دریس با استفاده از برنامه کامپیوتری Q-Basic و نرم افزار Excel تهیه و محاسبه گردید.

نتایج و بحث

با ۱۵۱ نمونه گیاهی تهیه شده از ۱۵۱ باغ انار پراکنده در اقصی نقاط استان یزد یک بانک اطلاعاتی حاوی ۱۸۲۲ داده آزمایشگاهی و صحرایی متشکل از صفات عملکرد محصول انار و غلظت عناصر ازت، فسفر،

در حال حاضر حدود ۵۰ هزار هکتار از اراضی کشور با تولید بیش از ۵۶۰ هزار تن در سال زیر پوشش ارقام متنوعی از انار میباشد و استان یزد با اختصاص ۴۵۰۰ هکتار و متوسط عملکرد ۱۱ تن در هکتار مقام پنجم را داشته و تولیدات این استان به سبب کیفیت خوب به خارج از کشور صادر میشود (بهزادی شهریابی، ۱۳۷۷) اطلاعات و تحقیقات بسیار کمی در مورد وضعیت تغذیه، توصیه و مصرف کود در انار گزارش شده است. Raghupathi و Bhargava (۱۹۹۸ a,b) اطلاعاتی در مورد غلظت بهینه عناصر غذایی در برگ انار گزارش نمودند. نامبردگان طی این تحقیقات دو روش DIRS و CND را برای ارزیابی وضعیت باغهای انار مناطق بیجاپور و پون هندوستان مورد مقایسه قرار داده و نتیجه گرفتند همبستگی معنی‌داری بین دو روش مذکور وجود دارد به طور که ضریب همبستگی بین شاخصهای DIRS با شاخص CND برای عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، منگنز و روی به ترتیب ۰/۹۵۳، ۰/۹۲۷، ۰/۸۳۷، ۰/۸۶۸، ۰/۹۴۱، ۰/۹۸۸، ۰/۵۴۱ و ۰/۹۵۰ گزارش نمودند ولی اظهار داشتند برای عنصر کلسیم با ضریب همبستگی ۰/۳۸ تناسب خوبی بین دو روش DIRS و CND وجود ندارد.

تحقیق حاضر برای اولین بار اطلاعات زیادی در مورد غلظت عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف انار که از مناطق مختلف استان یزد در مدت دو سال جمع آوری شده ارائه نموده و نرم‌های استاندارد دریس را برای ارزیابی وضعیت تغذیه گیاه و تدوین برنامه کودپاشی درختان انار معرفی نموده و میتواند راهنمای مناسبی برای سایر مناطق انارکاری کشور به حساب آید.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری گیاه

تعداد ۱۵۱ نمونه گیاه از ۱۵۱ باغ انار پراکنده در استان یزد طی مدت دو سال (۷۹-۱۳۷۷) به منظور ایجاد یک بانک اطلاعاتی تهیه گردید. نمونه‌های گیاه به تعداد ۱۰۰ برگ از هر باغ در تیرماه و از شاخه‌های یکساله غیربارده واقع در ارتفاع ۲ متری به صورت مرکب جمع‌آوری گردید.

تجزیه آزمایشگاهی

نمونه‌های گیاه پس از خشک شدن با آسیاب برقی خرد و برای تجزیه‌های آزمایشگاهی آماده گردید. ازت کل به روش میکروکلدال و با دستگاه اتوآنالیزر کجلتک، فسفر به روش کالری‌متری توسط دستگاه اسپکتروفومتر، پتاسیم به روش فلیم فتومتری، کلسیم و منیزیم به روش هضم تر با سه اسید (کلریدریک + پرکلریک + سولفوریک) و دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری

فسفر برگ در گروه عملکرد زیاد در هندوستان و ایران به ترتیب ۰/۱۷ و ۰/۱۸ درصد می‌باشد و تفاوت زیادی را نشان نمی‌دهد ثانیاً در هندوستان تفاوتی بین غلظت فسفر برگ در گروه عملکرد زیاد و کم وجود ندارد و در هر دو گروه حدود ۰/۱۷ درصد می‌باشد ولی در ایران غلظت فسفر در گروه عملکرد زیاد ۰/۱۸ و گروه عملکرد کم ۰/۱۵ درصد است که تفاوت بیشتر است و میتوان استنباط نمود همبستگی بین غلظت فسفر برگ و میزان عملکرد انار وجود دارد.

متوسط مقدار پتاسیم برگ انار در هندوستان و ایران در گروه عملکرد زیاد به ترتیب ۱/۱۶ و ۱/۲۵ درصد و در گروه عملکرد کم به ترتیب ۱/۲۵ و ۱/۲۲ درصد است مقایسه حدود غلظتهای پتاسیم در دو گروه عملکردی نشان میدهد که بطور کلی غلظت پتاسیم در هندوستان از حدود پایین ۰/۲ درصد در گروه عملکرد زیاد و ۰/۵۵ درصد در گروه عملکرد کم شروع شده ولی در ایران از حدود پایین ۰/۸۱ درصد در گروه عملکرد زیاد و ۰/۷۳ درصد در گروه عملکرد کم شروع شده است و بیانگر این موضوع است که بطور کلی میزان جذب پتاسیم در برگ انار هندوستان کم می‌باشد اگر چه متوسط مقدار پتاسیم قابل جذب خاکهای آزمایش هندوستان ۲۶۴ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده ولی چون حدود پتاسیم خاک نقاط نمونه برداری شده ۳۶۴-۶۲ میلی‌گرم در کیلوگرم اعلام شده است. بنابراین احتمال دارد تعداد بیشتری نمونه‌های گیاهی از خاکهای با پتاسیم کم برداشت شده باشد.

مقایسه متوسط غلظت کلسیم برگ در هندوستان و ایران مندرج در جداول ۲ و ۳ نشان میدهد غلظت کلسیم برگ انار در ایران در هر دو گروه عملکرد زیاد و کم بیشتر از هندوستان است که میتوان استنباط نمود به علت آهکی بودن خاکهای ایران غلظت یون کلسیم بیشتری در محلول خاکهای آهکی ایران وجود دارد و در نتیجه موجب جذب بیشتر کلسیم توسط گیاه انار شده است.

همچنین مقایسه نتایج در جداول مذکور نشان میدهد در همه حالات متوسط غلظت منیزیم برگ انار در هندوستان کمتر از غلظت منیزیم برگ انار ایران میباشد. این نتایج نشان میدهد که متوسط غلظت منیزیم برگ بین دو جامعه عملکرد کم و زیاد در هر دو کشور تفاوت زیادی ندارند بطوریکه در ایران در محدوده ۰/۶ تا ۰/۶۳ درصد و در هندوستان در محدوده ۰/۳۳ تا ۰/۳۷ درصد می‌باشد. ارقام مرجع تهیه شده توسط محققین هندوستان Raghupathi و Bhargava (۱۹۹۸) غلظت بهینه منیزیم برگ انار را ۰/۴-۰/۱ درصد پیشنهاد نموده‌اند که مقایسه آنها نشان می‌دهد مقدار غلظت بدست آمده در ایران یعنی

پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، منگنز و مس گیاه ایجاد شد. سپس کلیه فرمهای بیان با استفاده از متدولوژی تشریح شده در سیستم دریس مندرج در روش تحقیق تعیین شد.

تعیین نرم‌های استاندارد دریس برای درختان انار استان یزد ابتدا ۱۱۷ فرم بیان متشکل از غلظت عناصر P, N, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, نسبت دو عنصری و حاصلضرب آنها و کلیه پارامترهای آماری شامل میانگین، واریانس، ضریب تغییرات تعیین شد. در مرحله بعد با مبنا قرار دادن بزرگ‌ترین نسبت واریانس‌ها (S_B/S_A) و تغییرات غلظت عناصر در طول فصل، تعداد ۴۵ فرم بیان به عنوان مناسب‌ترین نرم‌های استاندارد برای ارزیابی وضعیت تغذیه گیاه درختان انار منطقه یزد انتخاب شد (جدول ۱).

غلظت عناصر Ca و Mg در طول دوره رشد افزایشی ولی سایر عناصر کاهش منظر گردید. در این ارتباط پیشنهاد میشود به منظور افزایش دقت، صحت و بهینه کردن نرم‌های استاندارد حاصله، مطالعاتی در مورد تغییرات غلظت عناصر در طول فصل رشد برای درختان انار منطقه انجام شود. اطلاعات بسیار کمی در مورد روند غلظت عناصر غذایی در طول درختان انار در دنیا گزارش شده است. (Bhargava و Raghupathi ۱۹۹۸).

نرم‌های استاندارد حاصله از این تحقیق برای نخستین بار تهیه و جمع‌آوری شده است که میتوان از این داده‌ها برای ارزیابی و تشخیص اختلالات تغذیه‌ای درختان انار استفاده نمود. نرم‌های حاصله از تحقیق می‌تواند بیانگر غلظت بهینه عناصر غذایی گیاه برای تولید با عملکرد زیاد باغهای انار محسوب شوند.

تحقیقات در مورد تعیین ارقام مرجع و غلظت عناصر برگ انار بسیار اندک است اما بررسی‌های انجام شده در مناطق بیجاپور (Bijapur) و پون (Pune) هندوستان توسط Raghupathi و Bhargava (۱۹۹۸) اطلاعات ارزشمندی را ارائه نموده است که تحلیل و مقایسه این نتایج با داده‌های به دست آمده از تحقیق ما در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است این نتایج نشان می‌دهد: متوسط غلظت نیتروژن برگ انار در گروه عملکرد زیاد در ایران (استان یزد) ۲/۱۹ درصد در حالی که مقدار آن در هندوستان ۱/۵۹ درصد گزارش شده است. مقایسه مقادیر حداکثر و حداقل دو منطقه نیز نشان می‌دهد بطور کلی غلظت عنصر نیتروژن در برگ انار منطقه یزد بیشتر از مناطق انار کاری هندوستان است که می‌توان استنباط نمود خاکهای تحت کشت انار در ایران حاصلخیزتر و یا کود دهی نیتروژنی بیشتری در آنها صورت می‌گیرد.

همچنین مقایسه غلظت فسفر برگ انار در هندوستان و ایران نشان میدهد که اولاً متوسط غلظت

۰/۶۳ درصد در همه حالات از مقادیر حد بهینه مذکور بیشتر می‌باشد.

غلظت عناصر آهن و منگنز برگ در دو منطقه در محدوده با تغییرات کمتر وجود دارد (جداول ۲ و ۳) با این تفاوت که در هندوستان محدوده حداقل برای این دو عنصر کمتر است. بطور کلی پیشنهاد شده است مناسبترین غلظت برای آهن در درختان سالم بایستی از ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بیشتر باشد. (دورودی و میلانی، ۱۳۷۸) نکته‌ای که بایستی به آن توجه داشت اینکه در خاکهای آهنی در بسیاری از موارد دیده شده است که غلظت آهن در بافتهای گیاهان مبتلا به کمبود آهن بسیار بیشتر از گیاهان سالم است. که باعث اشتباه در تشخیص و توصیه کود آهن میشود. در واقع زیادی غلظت یون بی‌کربنات در شیره سلولی موجب کاهش فعالیت پمپ هیدروژنی در سیتوپلاسم می‌گردد و در نتیجه آهن سه ظرفیتی در خارج غشاء سیتوپلاسمی سلول تجمع نموده و وارد سیتوپلاسم نمی‌گردد و به تبع آن آهن در گیاه بصورت غیرفعال باقی می‌ماند و علیرغم بالا بودن غلظت آهن کل در گیاه، علائم کمبود آهن در برگها مشاهده می‌شود. (Chaney, ۱۹۸۴).

از مقایسه غلظتهای روی برگ انار در دو کشور نتایج قابل توجهی بدست آمد (جداول ۲ و ۳) بطوریکه متوسط غلظت عنصر روی در هندوستان در گروه عملکرد کم و زیاد به ترتیب ۳۵ و ۳۷ میلی‌گرم در کیلوگرم و در ایران در دو گروه عملکردی مقدار آن بسیار کمتر و ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بدست آمد این نتایج با تحقیقات جامع و دامنه‌دار ملکوتی و همکاران (۱۳۸۰) در سالهای اخیر که کمبود عنصر روی را در اکثر خاکهای ایران برای گیاهان زراعی و باغی یک عارضه عمومی بیان داشته‌اند مطابقت دارد. نتایج و تجزیه تحلیل انجام شده توسط Bhargava و Raghupathi (۱۹۹۸) نشان میدهد که از میان ۳۶ باغ انار مورد بررسی ۲۴ باغ دارای کمبود روی است بطوریکه شاخص عنصر روی منفی بوده است و نتیجه گرفتند که با استفاده از روش DRIS و CND کمبود روی و نیتروژن محدود کنندترین عناصر در باغهای مذکور

شناخته شده‌اند این در حالی است که در همین باغها متوسط غلظت روی برگ ۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و حدود غلظت روی برگ بین ۹۷-۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است. از طرف دیگر متوسط غلظت روی در خاک این باغها ۱/۹ و محدوده آن ۰/۳-۰/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم اعلام شده است. مقایسه و تحلیل این نتایج با وضعیت غلظت روی در برگهای انار ایران که متوسط غلظت روی در برگ ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و محدوده آن ۲۵-۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است، بیانگر این موضوع است که احتمال کمبود روی در خاکهای تحت باغهای انار در منطقه یزد بیشتر باشد. پیشنهاد می‌شود به منظور آزمون و تعیین کارآمدی نرم‌ها و شاخص‌های دریس حاصل از تحقیق ما آزمایش کودی فاکتوریل متشکل از سطوح مختلف عناصر غذایی انجام شود. همچنین ضروری است به توجه به میزان کم عنصر روی در نمونه گیاهی منطقه یزد، تحقیقات دقیق‌تری در زمینه تشخیص و تعیین کمبود روی در باغهای انار به عمل آید.

تعیین شاخص دریس برای درختان انار استان یزد

با استفاده از غلظت عناصر N, P, K و Ca, Mg, Fe, Mn, Zn و Cu تهیه شده از ۱۵۱ باغ انار و با در نظر گرفتن مناسب‌ترین فرم بیان متشکل از نسبت‌ها و حاصلضرب دو عنصری عناصر مذکور و با احتساب فرمول‌های شاخص دریس تشریح شده در روش تحقیق و با کمک گرفتن از برنامه کامپیوتری Q-Basic شاخص‌های دریس برای ۹ عنصر غذایی به شرح جدول ۴ محاسبه گردید.

این شاخصها می‌توانند بیانگر انحراف نسبی ترکیبات شیمیایی برگ درختان انار مورد مطالعه از حد بهینه باشند و برای ارزیابی و تشخیص اختلالات تغذیه‌ای و اولویت‌بندی کمبودها و زیاده‌های درختان انار استان یزد و سایر مناطق استفاده شوند.

تعیین نرَم‌های استاندارد دریس برای درختان انار در استان یزد / ۶

جدول ۱- نرَم‌های استاندارد دریس برای ارزیابی وضعیت تغذیه درختان انار منطقه یزد

فرمهای بیان ^(۱)	C.V	میانگین	نسبت		فرمهای بیان	C.V	میانگین	نسبت		فرمهای بیان	C.V	میانگین
			وارانس	(S _B /S _A)				وارانس	(S _B /S _A)			
¹⁵ N	۲۴/۱	۲/۱۹۵	۰/۸۷۰	Zn/N	۳۱/۵	۷/۳۸۵	۱/۲۴۲	Mg/Ca	۲۲/۰	۲۲/۰	۲/۶۶۰	
P	۳۷/۴	۰/۱۸۳	۰/۶۹۸	N/Cu	۳۲/۱	۰/۲۳۰	۱/۰۶۱	Ca/Fe	۳۴/۵	۲۳۳/۶	۱/۰۲۸	
K	۳۰/۹	۱/۳۴۸	۰/۹۷۵	K/P	۴۷/۲	۸/۱۱۲	۱/۰۵۲	Ca. Mn	۴۹/۷	۸۸/۵	۰/۵۲۰	
Ca	۲۶/۳	۲/۰۱۱	۰/۸۰۹	P.Ca	۵۹/۶	۰/۲۷۲	۰/۴۰۵	Ca.Zn	۳۱/۰	۳۰/۷	۱/۰۳۹	
Mg	۱۴/۶	۰/۶۳۲	۱/۱۰۱	P.Mg	۵۵/۰	۰/۱۱۸	۰/۷۱۰	Ca.Cu	۴۱/۲	۲۰/۶	۰/۷۴۰	
Fe	۱۷/۳	۱۱۰/۳	۲/۰۳۴	Fe/P	۴۷/۲	۸/۱۱۲	۱/۰۵۲	Mg.Fe	۲۱/۴	۶۹/۴	۱/۸۴۰	
Mn	۳۷/۹	۴۳/۰۳	۰/۶۲۲	Mn/P	۵۷/۲	۲۷۷/۹	۰/۶۹۲	Mg.Mn	۳۷/۶	۲۷/۱	۰/۷۹۴	
Zn	۱۹/۸	۱۵/۳۸	۱/۱۲۱	Zn/P	۲۵/۱	۹۶/۰۷۱	۱/۲۲۲	Mg.Zn	۲۴/۶	۹/۷	۱/۰۵۱	
Cu	۲۱/۶	۱۰/۰۲	۱/۱۵۰	P/Cu	۴۰/۶	۰/۰۱۸	۱/۵۰۰	Mg.Cu	۳۱/۱	۶/۴۰۸	۰/۸۸۲	
N/P	۳۶/۸	۱۳/۷۴	۰/۷۹۸	K.Ca	۲۸/۳	۲/۴۲۷	۱/۰۰۳	Fe/Mn	۳۴/۸	۲/۸۶۳	۱/۲۶۵	
N/K	۳۲/۱	۱/۸۷۳	۱/۵۵۱	K.Mg	۲۸/۰	۰/۷۷۷	۱/۰۷۳	Zn/Fe	۲۹/۱	۰/۱۴۵	۱/۴۹۹	
N.Ca	۲۹/۹	۴/۳۲۰	۱/۲۱۲	K/Fe	۳۰/۵	۰/۰۱۲	۱/۴۳۱	Cu/Fe	۲۵/۸	۰/۰۹۳	۲/۶۹۷	
N.Mg	۲۵/۷	۱/۳۷۷	۱/۲۸۷	K/Mn	۴۸/۶	۰/۰۳۳	۰/۹۱۰	Zn/Mn	۳۷/۸	۰/۴۰۳	۰/۸۵۲	
N/Fe	۲۷/۰	۰/۰۲۰	۱/۴۰۱	Zn/K	۳۳/۲	۱۳/۳۲۰	۱/۲۷۴	Cu/Mn	۳۳/۷	۰/۲۵۹	۱/۱۱۲	
Mn/N	۴۶/۷	۲۱/۱۲۲	۰/۹۱۶	K/Cu	۴۱/۱	۰/۱۳۲	۱/۴۲۹	Zn/Cu	۲۶/۵	۱/۵۹۴	۱/۳۶۴	

(۱). فرم بیان میانگین، ضریب تغییرات (C.V) و نسبت واریانس عملکرد کم به عملکرد زیاد (S_B/S_A) در جامعه با عملکرد بیش از ۱۴ تن در هکتار
(۲): غلظت عناصر برابر N, P, K, Ca, Mg بر حسب درصد و برای عناصر Fe, Mn, Zn, Cu بر حسب میلی گرم در کیلوگرم

جدول ۲- میانگین و حدود غلظت عناصر غذایی در برگ انار کشور ایران (استان یزد)

عناصر غذایی	واحد	عملکرد کم		عملکرد زیاد	
		میانگین	حدود	میانگین	حدود
N	%	۲/۰۸	۱/۱-۳/۳	۲/۱۹	۱/۴-۳/۵
P	%	۰/۱۵	۰/۰۹-۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۱-۰/۴
K	%	۱/۲۲	۰/۷۳-۲/۶	۱/۲۵	۰/۸۱-۲/۵
Ca	%	۱/۸۹	۰/۶۷-۳/۲	۲/۰۱	۱/۱۴-۳
Mg	%	۰/۶۱	۰/۴۲-۱/۰۸	۰/۶۳	۰/۴۸-۰/۸۱
Cu	mg kg ⁻¹	۹/۵	۶/۲-۱۶/۶	۱۰	۶/۳-۱۵/۶
Fe	mg kg ⁻¹	۱۰۹	۴۲-۱۸۹	۱۱۰	۷۶-۱۴۹
Mn	mg kg ⁻¹	۴۳	۲۱-۷۴	۴۳	۲۴-۹۴
Zn	mg kg ⁻¹	۱۵	۱۰-۲۵	۱۵	۱۱-۲۴
عملکرد	T ha ⁻¹	۶/۸۵۱		۲۳/۹۲۳	

جدول ۳- میانگین و حدود غلظت عناصر غذایی در برگ انار کشور هندوستان (مناطق بیجاپور و پون)*

عناصر غذایی	واحد	عملکرد کم		عملکرد زیاد	
		میانگین	حدود	میانگین	حدود
N	%	۱/۲۸	۰/۵۴-۲/۳۴	۱/۵۹	۰/۴-۲/۵۴
P	%	۰/۱۷	۰/۰۸-۰/۳۳	۰/۱۷	۰/۱-۰/۲۶
K	%	۱/۲۵	۰/۵۵-۲/۲۷	۱/۱۶	۰/۲-۲/۳۷
Ca	%	۱/۴۶	۰/۸۷-۲/۷۷	۱/۶۵	۰/۶-۳/۰۲
Mg	%	۰/۳۳	۰/۱۸-۰/۶۸	۰/۳۷	۰/۱۶-۰/۷۱
S	%	۰/۱۵	۰/۰۷-۰/۳۷	۰/۱۵	۰/۰۴-۰/۷۰
Fe	mg kg ⁻¹	۱۰۳	۲۵-۱۷۲	۹۷	۱۲-۱۹۸
Mn	mg kg ⁻¹	۵۳	۱۲-۹۹	۳۷	۱۲-۸۴
Zn	mg kg ⁻¹	۳۵	۱۵-۹۷	۳۷	۱۵-۳۲
عملکرد	T ha ⁻¹	۱۰/۶	۳/۵-۱۴/۹	۲۳	۱۵-۳۲

جدول ۴- روابط شاخصهای دریس برای عناصر N، P، K، Ca، Mg، Fe، Mn، Zn و Cu در انار استان یزد

$I_N = \frac{F(N/P) + F(N/K) + F(N \times Ca) + F(N \times Mg) + F(N/Fe) - F(Mn/N) - F(Zn/N) + F(N/Cu)}{8}$
$I_P = \frac{-F(N/P) - F(K/P) + F(P \times Ca) + F(P \times Mg) - F(Fe/P) - F(Mn/P) - F(Zn/P) + F(P/Cu)}{8}$
$I_K = \frac{-F(N/K) + F(K/P) + F(K \times Ca) + F(K \times Mg) + F(K/Fe) + F(K/Mn) - F(Zn/K) + F(K/Cu)}{8}$
$I_{Ca} = \frac{-F(N \times Ca) - F(P/Ca) - F(K \times Ca) - F(Mg \times Ca) + F(Ca \times Fe) + F(Ca \times Mn) + F(Ca \times Zn) + F(Ca \times Cu)}{8}$
$I_{Mg} = \frac{-F(N \times Mg) - F(P \times Mg) - F(K \times Mg) + F(Mg / Ca) + F(Mg \times Fe) + F(Mg \times Mn) + F(Mg \times Zn) + F(Mg \times Cu)}{8}$
$I_{Fe} = \frac{-F(N / Fe) + F(Fe \times P) - F(K \times Fe) - F(Ca / Fe) - F(Mg \times Fe) + F(Fe / Mn) - F(Zn / Fe) - F(Cu / Fe)}{8}$
$I_{Mn} = \frac{F(Mn / N) + F(Mn / P) - F(K / Mn) - F(Ca \times Mn) - F(Mg \times Mn) - F(Fe / Mn) - F(Zn / Mn) - F(Cu / Mn)}{8}$
$I_{Zn} = \frac{F(Zn / N) + F(Zn / P) + F(Zn / K) - F(Ca \times Zn) - F(Mg \times Zn) + F(Zn / Fe) + F(Zn / Mn) + F(Zn / Cu)}{8}$
$I_{Cu} = \frac{F(N / Cu) - F(P / Cu) - F(K / Cu) - F(Ca \times Cu) - F(Mg \times Cu) + F(Cu / Fe) + F(Cu / Mn) - F(Zn / Cu)}{8}$

فهرست منابع:

۱. اسماعیلی، محمد؛ احمد گلچین و محمدسعید درودی. (۱۳۷۹). تعیین حد متعادل عناصر غذایی در سیب به روش DRIS. مجله خاک و آب. جلد ۱۲، شماره ۸، صفحه ۲۲.
۲. امامی، عاکفه. (۱۳۷۵). روش‌های تجزیه گیاه. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۹۸۲، تهران، ایران.
۳. بهزادی شهر بابکی، حبیب. (۱۳۷۷). پراکندگی و تنوع ارقام انار در ایران. وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، نشر آموزش کشاورزی.
۴. پورغلامرضا، حسن و محمدجعفر ملکوتی. (۱۳۷۵). تعیین نرم‌های دریس و ارائه توصیه کودی برای درختان توت در استان گیلان. مجموعه مقالات خاک و آب. نشریه فنی و تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، جلد ۱۰، شماره ۱.
۵. درودی، محمد سعید، پرویز مهاجر میلانی (۱۳۷۸). حاصلخیزی خاک باغات انار رقم (عناصر اصلی و ریزمغذی). نشریه شماره ۹. شرکت خاک آزمون پشاهنگ، سازمان کشاورزی استان قم. وزارت کشاورزی.
۶. دریاشناس، عبدالمحمد. (۱۳۷۶). تعیین حد متعادل عناصر غذایی در چغندر قند با روش دریس - گزارش نهایی شماره ۳۹۶/۷۶. مرکز اسناد و مدارک علمی و تحقیقاتی، سازمان تات.
۷. دریاشناس، عبدالمحمد. (۱۳۷۹). تعیین نرم‌های استاندارد دریس برای چغندر قند در اراضی تحت آبیاری استان خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی.
۸. دریاشناس، عبدالمحمد، حمید رستگار. (۱۳۸۱). تعیین حد متعادل عناصر غذایی در مرکبات جنوب کشور با روش DRIS. نشریه فنی ۱۱۳۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
۹. سجادی، اشرف‌السادات. (۱۳۷۵). گزارش نهایی طرح تعیین حد متعادل عناصر غذایی در چغندر قند با روش دریس. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه ۹۸۴.

۱۰. گودرزی، کرم. ... (۱۳۸۱). گزارش نهایی تعیین حد متعادل عناصر غذایی در انگور به روش دریس، گزارش نهایی شماره ۷۴۳/۸۱ مرکز اسناد و مدارک علمی و تحقیقاتی، سازمان تات.
۱۱. ملکوتی، محمدجعفر. (۱۳۷۹). روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی چاپ پنجم دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۱۲. ملکوتی، محمدجعفر؛ محمدرضا بلالی (۱۳۸۰) نگرشی سیستمی بر تغییرات غلظت روی در خاک، گندم و انسان، مجله خاک و آب (ویژه‌نامه مصرف بهینه کود) جلد ۱۲، شماره ۱۴ صفحه ۳۰-۲۵.
13. Beaufils, E. R. (1973). Diagnosis and Recommendation integrated system (DRIS). Soil Science. Bull. 1. University of Natal, Pieter maritzburg, South Africa.
14. Bhargava. B, S., H. B. Rughupathi. (1997). Current status and norms of management for grapevines; J. Ind. Soc. S. S. 45: 1, 120-123.
15. Chaney, R. L (1984) Diagnostic practices to indentify Iron deficiency in higher plants. J. Plant Nutr. 7: 47-67.
16. Fageria. N. K, V. C. Baligar, and C. A. Jones. (1991). Growth and mineral nutrition of field crop. Marcel Dekker, New York.
17. Jones, J. B., Jr; Bengamin woldfand and Harry A. mills (1991) Plant Analysis Handbook a partical sampling, preparation, analysis and interpretaion guide Micro-Macro Publishing Inc.
18. Kelling K. A. and J. E. Matocha (1991). Plant Analysis as an Aid in Fertilizing forage crops. pp. 603-636. in: R. L. Westerman (ed). Soil Testing and Plant Analysis SSSA Book Series: 3. Madison, WI.
19. Letzsch, W. S. and M. E. Sumner. (1983). Computer program for calculating DRIS indices. Comun. Soil Sci. Plant Anal. 14 (9): 811-815.
20. Meldal-Johnsen, A., and M. E. Sumner. (1980). Foliar diagnostic norms for potatoes. J. Plant Nutr. 2 (25): 569-576.
21. Moreno, JJ., JJ, Lucena., O, Carpena. (1996). Effect of the iron supply on the nutrition of different citrus variety / root stock combination using DRIS. J. Plant Nutr. 19: 5, 689-704.
22. Parent, LE., D, Isfan., N, Tremblay., A, Karam. (1994). Multivariate nutrient diagnosis of the carrot crop. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 3, 420-426.
23. Raghupathi, H. B. and B. S. Bhargava. (1998_a). Leaf and soil nutrient diagnostic norms for pomegranate (*Punica granantum* L.). J. Indian Soc. Soil Sci. 46: 412-416.
24. Raghupathi H. B and B. S Bhargava(1998_b). Diagnosis of Nutrient Imbalance in pomegranate by Diagnosis and Recommendation Integrated System and compositional Nutrient Diagnosis comun. Soil. Sci. Plant Anal., 29 (19&20), 2881-2892.
25. Rodriguez, O., E, Rojas., M, Sumner. (1997): Valencia orange DRIS norms for Venezuela. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 28: 15-16, 1461-1468.
26. Schaller, K., O, Lohnertz., M, Michel., M, Taglivaini., GH, Neilsen., P, Millard. (1995). Mineral nutrition of deciduous fruit plants, Acta-Horticulture, No, 383, 171-189.
27. Soltanpour, P. N., M. J. Malakouti, A. Ronaghi. (1995). Comparison of diagnosis and recommendation in integrated system and nutrient sufficiency range for corn. Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 10. 133-139.
28. Sumner, M. E., D. E. Angeles. (1990). Nutrient balance and the yield and quality of pine apple. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 21 (13-16): 1431-1436.

29. Szucs, E., T. Kallay. (1990). Determination, of fruiting capacity of apple trees (*Malus domestica*) by DRIS. Proceedings of the eleventh International Plant Nutrition Colloquium, Wageningen, Netherlands, 717-721.
30. Timothy L. Righetti, Kris L. Wilder, And George A. cummings (1991). Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Orchards. pp. 563-598. in: R. L. Westerman (ed). Soil Testing and Plant Analysis SSSA Book Series: 3. Madison, WI.
31. Ulrich A. And Jackson hills (1991). Plant Analysis as an Aid in fertilizing Sugarbeet. pp. 430-446. in: R. L. Westerman (ed). Soil Testing and Plant Analysis SSSA Book Series: 3. Madison, WI.
32. Walworth, J. L., W. S. Letsch., M. E. Sumner. (1986). Use of boundary lines in establishing diagnostic norms. Soil Sci. Soc. Am. J. 50 (1): 123-128.
33. Wayne. S and Lowell J. Ielinski (1991) Plant Analysis as an Aid in fertilizing cotton. pp. 469-490. in: R. L. Westerman (ed). Soil Testing and Plant Analysis SSSA Book Series: 3. Madison, WI.
34. Westfall, D. G, D. A. Whitney, And D. M. Brandon (1991) Plant Analysis as an Aid in Fertilizer Small Grains pp. 496-498. in: R. L. Westerman (ed). Soil Testing and Plant Analysis SSSA Book Series: 3. Madison, WI.

Determination of DRIS Reference Norms for Pomegranate in Yazd Province

A. M. Daryashenas and F. Dehghani¹

Abstract

Plant analysis is a useful tool in monitoring nutritional status, recommending fertilizer rates and types, and maximizing fertilizer efficiency, if the chemical analysis results are correctly interpreted. Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) approach is a comprehensive system which does not have limitations of the critical value approach (CVA) and sufficiency range approach (SRA). Pomegranate (*Punica granatum* L.) is one of Iran's commercial tree crops for which there is no sufficient data available for making fertilizer recommendations. In this investigation the amount of nutrients in leaf samples and yield from 151 pomegranate orchards throughout Yazd province were determined for two years (1996-98). According to the DRIS technique, the whole population was divided into two groups based on yield performance as high and low yielding sub-population with dividing line of 14 t ha⁻¹ yield. The mean of each sub-population was calculated for various forms of expression. Variance ratios between yield of sub-population for all forms of expressions were calculated along with the coefficient of variation (CV). In order to select the best reference norms two factors were taken into account involving the largest of variance ratio (S_B/S_A) and the concentration of elements during growth stage. 45 reference norms were selected. DRIS indices for N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn and Cu were calculated using Quick Basic and Excell softwares. These reference norms as well as the DRIS indices are useful in determining nutritional problems of pomegranate trees.

Keywords: DRIS, Pomegranate, Reference norms, Nutritional status, Fertilizer.