بررسی وضعیت تغذیه درختان بادام در باغات استان چهارمحال و بختیاری به روش انحراف از درصد بهینه (DOP)

آرزو احمدزاده، ابراهیم پناه پور، رامین ایرانی پور، عبدالامیرمعزی
دانشجوی دکترا گروه خاکشناسی واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، ایران، عضو هیئت علمی گروه خاکشناسی واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

چکیده

به منظور تعیین وضعیت تعادل عناصر غذایی درختان بادام با روش انحراف از درصد بهینه، آزمایشی به مدت ۲ سال در استان چهارمحال و بختیاری اجرا گردید.در این تحقیق حداقل ۱۰ باغ که دارای شرایط نمونه برداری هستند انتخاب و برگها از سرشاخه های غیر بارده همان سال تهیه گردید.کل نمونه های بر اساس وضعیت ظاهری گیاه و عملکرد محصول، به ۲ گروه دارای عملکرد زیاد و کم تقسیم شد. انتخاب باغات با عملکرد زیاد بر اساس عملکرد های حداکثر به دست آمده از باغات نمونه برداری شده در پایان فصل رشد به عنوان باغات پر محصول بود. شاخص DOPبرای عناصر مختلف و بر اساس نتایج به دست آمده متوسط ترتیب نیاز غذایی در بادام بر اساس شاخصDOP به صورت Mn >P >N>K>Fe می باشد.و مشخص شد که عناصر منگنز و آهن به ترتیب دارای بیشترین کمبود و بیشترین زیاد بود می باشند.

واژه های کلیدی: DOP، بادام، تغذیه

مقدمه

صادرات هر کیلوگرم بادام حدود ۱۵ دلار ارزآوری دارد که این امر بیانگر اهمیت اقتصادی، ارزآوری، ضرورت سرمایه‌گذاری، برنامه‌ریزی برای توسعه سطح زیرکشت این محصول و افزایش تولید آن است . اگرچه چهارمحال و بختیاری از لحاظ سطح زیرکشت و تولید بادام جزو استان‌های برتر کشور در عرضه کشت بادام است و محصول بادام نیز یکی از ویژگی‌های مثبت این استان کمتر توسعه یافته است اما بهره‌وری مطلوب از این بستر نیازمند برنامه‌ریزی و ساماندهی هدفمندتر در عرصه تولید، کاشت، داشت، برداشت و نیز صادرات است. چهارمحال و بختیاری به سبب موقعیت ممتاز جغرافیایی در یکی از مساعدترین مناطق برای کشت، پرورش و تولید بادام قرار گرفته است، شرایط آب و هوایی مناسب، منابع آب، وجود زمین‌های مستعد باغ و جمعیت بیکار روستایی در مناطق سرحدی چهارمحال و بختیاری به ویژه در بخش سامان شهرکرد از ظرفیت‌های بالقوه برای تولید بادام محسوب می‌شود. به طور کلی باید گفت که در این منطقه سبک بودن بافت خاک و تخلیه سریع عناصر غذایی از این خاک ها، عوارض طبیعی و شیب دار بودن و عمق اندک خاک، بارندگی های پائیزه و زمستانه، آهکی بودن خاک و مشکلات تغذیه ای ناشی از پ هاش بالای خاک که بر قابلیت استفاده برخی از عناصر به ویژه عناصر کم مصرف تاثیر گذار است و بیماری هایی که ناشی از مسائل و مشکلات تغذیه ای و حاصلخیزی خاک هستند ضرورت انجام یک تحقیق جامع که الویت های تغذیه ای درختان بادام در منطقه مورد مطالعه را تعیین نماید فراهم می کند (ثواقبی و همکاران، ۱۳۸۸و یزدانی و همکاران، ۱۳۸۵)مهم ترین راهکارهایی که اغلب برای بررسی وضعیت تغذیه ای گیاه و خاک استفاده می شود عبارتند از: علائم ظاهری کمبود عناصر در روی گیاه ، تجزیه گیاه، آزمون های زیستی که در آنها از گیاهان یا برخی ریز جانداران استفاده می شود و آزمونهای شیمیایی خاک(ملکوتی،۱۳۷۰). یکی از مشکلاتی که در تفسیر نتایج تجزیه گیاه وجود دارد توازن بین عناصر غذایی است. خیلی اوقات از نسبت عناصر در بافت گیاه برای بررسی تعادل غذایی استفاده می شود. نسبت برخی عناصر غذایی که برهمکنش های ضدیتی بین آنها شناخته شده تر است، عبارتند از : N/S، K/Mg، K/Ca، Ca+Mg/K، و N/P . البته با توجه به شناخت کم درباره این برهمکنش ها ، ارتباط این نسبت ها با عملکرد گیاه خیلی مفید نبوده است. روش های عمده تفسیر نتایج به دست آمده از تجزیه گیاه عبارتند از غلظت بحرانی، حد کفایت ، دریس و انحراف از درصد بهینه(DOP) (Malakouti et al.,1995) در روش های غلظت بحرانی و گستره کافی بودن ، کمبود یا زیاد بود یک عنصر با در نظر گرفتن غلظت های استاندارد مشخص می شود. اگر

غلظت عنصر کمتر از مقادیر استاندارد باشد گیاه دچار کمبود شده، انتظار کاهش عملکرد وجود دارد(خوشگفتارمنش، ۱۳۸۱) در روش دریس تفسیر نتایج برگ به سن فیزیولوژیکی و محل نمونه برداری بستگی ندارد. از این رو نسبت به روش های غلظت بحرانی و گستره کافی بودن متفاوت است. در واقع در روش دریس به جای غلظت مطلق عناصر نسبت بین آنها برای تشخیص وضعیت تغذیه ای گیاه در هر مرحله از رشد و توصیه کودی استفاده می شود(ملکوتی و همکاران ۱۳۷۳). یکی از برتریهای روش استفاده از نسبت عناصر این است که به سن گیاه بستگی نداشته یا وجود تغییر غلظت مطلق عناصر در اندام های گیاه در طی رشد نسبت بین عناصر، ثابت می ماند. از برتری های دیگر این روش این است که که اثر رقت، تاثیری بر تفسیر نتایج نخواهد داشت. در روش دریس علاوه بر تعیین کمبود یا زیاد بود تعادل نسبی بین عناصر غذایی و ترتیب نیاز غذایی گیاه به شکل کمی بیان می شود به طور کلی در روش دریس امکان تشخیص وضعیت تغذیه ای در هر مرحله از رشد گیاه وجود دارد Daryashenas) (et al.,2002. یکی از مشکلات این روش تعیین ارقام مرجع است. مساله دیگر آن است که در روش دریس شاخص ها و اعداد محاسبه شده بر اساس نرم های موجود، هیچ گاه به طور مطلق کمبود یا زیاد بود عنصر خاصی را مشخص نمی کنند بلکه تنها مشخص کننده آن هستند که عنصر مربوطه نسبت به سایر عناصر زیر حد کفایت یا فراتر از آن است(ملکوتی و همکاران،۱۳۷۸ و ملکوتی،۱۳۶۸). در مقابل، روش ساده انحراف از درصد بهینه ابداع شد که همانند روش دریس، برای هر عنصر غذایی شاخصی را محاسبه و آن ها را به صورت اعداد مثبت، منفی یا صفر مشخص می کند که به ترتیب بیانگر زیادی، کمبود یا غلظت مناسب عنصر غذایی در گیاه می باشد. در این روش منفی ترین شاخص، عامل محدود کننده، در تغذیه گیاه می باشد و ترتیب نیاز از شاخص منفی به مثبت خواهد بود. همچنین در این روش با محاسبه مجموع قدر مطلق شاخص های انحراف از درصد بهینه ، می توان به شدت به خروج از حالت تعادل پی برد. در این صورت عدد صفر بیانگر حالت تعادل و هر چه عدد بزرگتر شود، نشان دهنده انحراف بیشتر از حالت تعادل است (دردی پور و همکاران،۱۳۹۱). محققان زیادی شاخص های DOP را برای گیاهان زراعی و باغی مختلف تعیین نموده اند. از جمله می توان به تعیین شاخص های DOP در گیلاس اشاره نمود (Jimenez et al.,2007) صمدی و مجیدی (۲۰۱۱) شاخص های DOP را در انگور سفید بیدانه تعیین نمودند. بر اساس نتایج ایشان، شاخص انحراف از درصد بهینه(DOP) در همه تاکستانهای با عملکرد کم، خیلی بزرگتر از صفر بود که بیانگر نبودن تعادل عناصر غذایی جذب شده در باغ های انگور می باشد (Samadi et al.,2011). شاخص انحراف از درصد بهینه(DOP) برای باغهای با عملکرد کم در انگورمحاسبه شد. نتایج کار نشان داد که همه باغ های با عملکرد نسبی کم، در وضعیت نامتعادلی از عناصر غذایی قرار داشته و کمبود آهن در ۹۱ درصد، منگنز و مس هر یک در ۸۲ درصد، پتاسیم در ۶۷ درصد، روی در ۵۹ درصد و بور در ۵۴/۵ درصد از این باغ ها قابل پیش بینی است(Goudarzi et al.,2005) . در مطالعه ای که در خصوص مقایسه روش های دریس و انحراف از درصد بهینه بر روی باغات انگور استان آذربایجان غربی صورت گرفت نتایج نشان داد که شاخص های تعادل تغذیه ای دریس و انحراف از درصد بهینه در کلیه تاکستانها با عملکرد پایین خیلی بزرگتر از صفر بود که حاکی از عدم وجود تعادل عناصر غذایی جذب شده در باغات انگور می باشد. مقایسه شاخص های دریس عناصر پر نیاز و کم نیاز با شاخص های DOP نشان داد که در هر دو شاخص عناصر منیزیم و روی منفی ترین شاخص بودند که حاکی از تشابه زیاد بین دو روش در تفسیر نتایج تجزیه گیاه می باشد(صمدی و همکاران ،۱۳۸۹ و ملکوتی و همکاران ،۱۳۷۳).در مطالعه ای که بر روی باغات هلوی استان گلستان انجام شد نتایج نشان دادند که روش انحراف از درصد بهینه مدل جدید و آسانی در مقایسه با روش جامع تشخیص و توصیه کودی در تفسیر نتایج تجزیه برگی است و شاخص آن برای هر عنصر غذایی به سادگی محاسبه می شود. در این تحقیق شاخص های انحراف از درصد بهینه برای باغ های با عملکرد پایین محاسبه گردید. نتایج نشان داد که متوسط ترتیب نیاز غذایی هلو در این باغ ها به صورت P>Ca>Mn>K>Fe>Cu>Zn>Mg>N می باشد(دردی پور و همکاران،۱۳۹۱).در تحقیقی دیگر در خصوص روشDOP در منطقه سی سخت استان کهگیلویه و بویر احمد، نتایج نشان داد که جز در موارد معدودی، عناصر یا در حالت کمبود هستند و یا در حالت زیادبود می‌باشند. نتایج همچنین نشان داد که دامنه‌ای وسیع از کمبود عناصر غذایی در بعضی از باغ‌ها تا زیادبود آن‌ها در بعضی دیگر از باغ‌ها وجود دارد. به عنوان مثال غلظت مس از ۳/۲۹ تا ۲۶ ، غلظت منگنز از ۲۶ تا ۱۷۳ و غلظت بور از ۱۸/۳ تا ۶۷/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم برگ خشک باغ‌های مختلف، متغیر است. همین امر باعث گردیده است تا یک عنصر در یک باغ کمبود داشته باشد، در حالی که در باغ دیگر زیادبود آن مسئله‌ساز باشد. از طرفی محاسبات نشان داد که

در هیچ‌یک از باغ‌هایی که عملکرد پایین دارند، تعادل تغذیه‌ای وجود نداشته و عدم تعادل تغذیه‌ای مهم‌ترین عامل در کاهش عملکرد باغ‌ها می‌باشد(Goudarzi et al.,2005) . هدف از این تحقیق، مطالعه وضعیت عناصر غذایی در درختان بادام در استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص انحراف از درصد بهینه و تعیین ترتیب نیاز غذایی و تشخیص عامل محدود کننده به کمک این شاخص ها می باشد.

مواد و روش ها

به منظور تعیین وضعیت تعادل عناصر غذایی در درختان بادام با روش انحراف از درصد بهینه، آزمایشی به مدت ۲ سال در استان چهارمحال و بختیاری، شهرستان سامان و باغات بادام حاشیه رودخانه زاینده رود به طول ۶۰ کیلومتر اجرا گردید و یک بانک اطلاعاتی با استفاده از این روش به طور تصادفی از باغ های این منطقه تهیه شد. در این تحقیق حداقل ۳۰ باغ از باغات حاشیه زاینده رود که دارای شرایط نمونه برداری هستند انتخاب و نمونه برگ در تیرماه از آنها تهیه گردید. در هر واحد نمونه برداری سن، پایه و رقم درختان یکسان بوده و برگها از سرشاخه های غیر بارده همان سال همراه دم برگ تهیه شد. نمونه های گیاه پس از شستشو و خشک شدن با آسیاب خرد شده و برای تجزیه های آزمایشگاهی آماده شد. نیتروژن کل نمونه ها به روش کلدال اندازه گیری شده و برای تعیین عناصر فسفر و پتاسیم پس از عصاره گیری ، به ترتیب از دستگاه های اسپکتروفوتومتر، فلیم فوتومتر و جذب اتمی استفاده گردید. برای تعیین غلظت عناصر منگنز و آهن پس از عصاره گیری ، از دستگاه جذب اتمی استفاده شد(Beaton Jones et al.,1990 و Emami.,1996).کل نمونه های مورد مطالعه بر اساس وضعیت ظاهری رشد گیاه و عملکرد محصول ، به ۲ گروه دارای عملکرد زیاد و کم تقسیم شد(Brakke et al.,2002 وMontanes et al.,1993). انتخاب باغات با عملکرد زیاد بر اساس عملکرد های حداکثر به دست آمده از باغات نمونه برداری شده در پایان فصل رشد و در نظر گرفتن ۲۰ تا ۳۰ درصد باغات نمونه برداری شده به عنوان باغات پر محصول بود. شاخص انحراف از درصد بهینه برای عناصر مختلف و برای باغ های با عملکرد کم محاسبه شده و این شاخص ها به صورت اعداد مثبت، منفی و یا صفر نشان داده شد که روندی از کمبود، زیادبود و یا تعادل عناصر در گیاه می باشد و با استفاده از نسبت واریانس دو گروه از نرم های تعیین شده، ضریب تغییرات گروه با عملکرد زیاد و ترکیب شیمیایی برگ این باغ ها به دست آمد. پس از تعیین شاخص انحراف از درصد بهینه ، ترتیب نیاز عناصر غذایی و شاخص تعادل غذایی برای باغ های انتخاب شده از گروه با عملکرد کم بر اساس شاخص انحراف از درصد بهینه و بدون در نظر گرفتن علامت آنها محاسبه شد. (Monge et al.,1995 و Beaufils,.1973)شاخص تعادل عناصر غذایی نشانگر تعادل یا نداشتن تعادل تغذیه باغ می باشد. وقتی این شاخص صفر باشد، تغذیه باغ متعادل و وقتی از صفر فاصله گرفته و افزایش می یابد گیاه نیز به همان نسبت از حالت تعادل تغذیه ای فاصله می گیرد و این نداشتن تعادل باعث کاهش عملکرد می گردد. برای تعیین شاخص انحراف از درصد بهینه هر عنصر برای باغ های با عملکرد کم، از رابطه (۱) استفاده شد:

(۱)

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

که در آن C،غلظت عنصر غذایی در نمونه مورد ارزیابی و C_{ref} ، غلظت بهینه عنصر غذایی است. در این مطالعه میانگین غلظت عناصر در جامعه با عملکرد بالا، به عنوان ارقام مرجع برای محاسبه شاخص های DOP استفاده شد. با استفاده از شاخص های محاسبه شده ، ترتیب نیاز غذایی باغ ها به عناصر غذایی مختلف تعیین و عناصر غذایی محدود کننده(منفی ترین شاخص) عملکرد، مشخص گردیدند (صمدی،۱۳۸۹).

نتایج و بحث

میانگین، ضریب تغییرات و انحراف معیار غلظت عناصر غذایی در برگ درختان با عملکرد زیاد در جدول ۱ نشان داده شده است. از میانگین عناصر غذایی این باغ ها به عنوان ارقام استاندارد برای محاسبه شاخص های انحراف از درصد بهینه استفاده گردید(Montanes et al.,1993).

جدول۱- میانگین، ضریب تغییرات و انحراف معیار غلظت عناصر غذایی در برگ درختان با عملکرد زیاد

عنصر	میانگین	ضریب تغییرات	انحراف معیار
N(درصد)	۲/۱۱	۲۸/۹۶	۰/۶۱۱
P(درصد)	۰/۲۷	۱۴/۷۹	۰/۰۴
K(درصد)	۱/۸۵	۱۸/۲۱	۰/۳۳۶
Fe(میلی گرم بر کیلوگرم)	۸۹/۸۹	۱۲/۲۲	۱۰/۹۸۶
Mn(میلی گرم بر کیلوگرم)	۶۷/۲۵	۳۰/۴۳	۲۰/۴۶۸

میانگین، ضریب تغییرات و انحراف معیار غلظت عناصر غذایی در برگ درختان با عملکرد زیاد در جدول ۱ نشان داده شده است. از میانگین غلظت عناصر غذایی این باغ ها، به عنوان ارقام مرجع برای محاسبه شاخص های انحراف از درصد بهینه استفاده گردید (Montanes et al.,1993). در جدول ۲ شاخص های انحراف از درصد بهینه محاسبه و ترتیب نیاز غذایی درختان بادام به دست آمد. همان طور که مشاهده می شود، شاخص ها به صورت اعداد مثبت، منفی و یا صفر هستند. عدد صفر وضعیت بهینه غلظت را نشان می دهد. عدد مثبت زیادی و عدد منفی کمبود عنصر را نشان می دهد

جدول۲- میانگین غلظت عناصر غذایی و شاخص DOP در برگ درختان

عنصر	میانگین غلظت	میانگین شاخص DOP
N(درصد)	۲/۱۷	۲/۸۴
P(درصد)	۰/۲۶	-۱/۹۵
K(درصد)	۱/۹۴	۴/۹۵
Fe(میلی گرم بر کیلوگرم)	۹۴/۴۶	۵/۰۸
Mn(میلی گرم بر کیلوگرم)	۶۴/۰۴	-۴/۷۸

همانطور که از نتایج ارائه شده در جدول ۲ به دست می آید متوسط شاخص های DOP برای ازت ۲/۸۴، برای فسفر ۱/۹۵- ، برای پتاسیم ۴/۹۵، برای آهن ۵/۰۸ و برای منگنز ۴/۷۸- به دست آمد. بنابراین بر اساس نتایج به دست آمده متوسط ترتیب نیاز غذایی در بادام بر اساس شاخص DOP به صورت Mn>P> N>K>Fe به دست آمد.

با توجه به نتایج جدول ۲ مشخص شد که عناصر منگنز و آهن به ترتیب دارای بیشترین کمبود و بیشترین زیاد بود در درختان بادام مورد مطالعه بوده اند. پس از منگنز به ترتیب فسفر، ازت، پتاسیم و آهن قرار می گیرند.

منابع

ثواقبی، غ.، و م. معزاردلان. ۱۳۸۸. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تهران.

خوشگفتارمنش، ا.ج.، و ح. سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت باغبانی، تهران، ایران.

خوشگفتارمنش، ا.ج. ۱۳۹۰. مبانی تغذیه گیاه. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

دردی پور، ا.، امامی، پ.، و ع. دریاشناس. ۱۳۹۱. ارزیابی تعادل تغذیه ای در باغ های هلو با روش انحراف از درصد بهینه (DOP)، مجله مدیریت خاک و تولید پایدار، جلد دوم، شماره اول.

صمدی، م.، و ع. مجیدی. ۱۳۸۹. تعیین اعداد مرجع روش تلفیقی تشخیص و توصیه(DRIS) و مقایسه آن با روش انحراف از درصد بهینه(DOP) در انگور سفید بی دانه، مجله پژوهش های خاک (علوم خاک و آب)، جلد ۲۴، شماره۲.

ملکوتی، م.ج.، م. همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک(مشکلات و راه حلها). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

ملکوتی، م.ج.، و س.ج. طباطبایی. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه: برای نیل به افزایش عملکرد و بهبود کیفی محصولات باغی در خاک های آهکی ایران. انتشارات نشر کشاورزی سازمان تات، وزارت جهاد کشاورزی، کرج. ایران.

ملکوتی، م.، ۱۳۶۸. نرم های پیشنهادی دریس برای ذرت علوفه ای در اراضی فاریاب ایران، مجله پژوهش در علم و صنعت، سال هشتم شماره۱۷، تهران، ایران.

ملکوتی، م. ۱۳۷۰. روش جامع تشخیص نیاز گیاهان و توصیه کودهای شیمیایی در اراضی زراعی ایران(نشریه فنی)، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۳۰ صفحه. تهران، ایران.

یزدانی، س.، اشراقی، ر.، و ب. پورسعید. ۱۳۸۵. تحلیل اقتصادی تولید بادام در استان چهارمحال و بختیاری. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی،سال۱۲، شمار۱.

Beaton Jones, J., and Case, V.W. 1990. Sampling, Handling and analysing plant tissue samples. P 784, In: Westerman, R.L. (eds.). Soil testing and plant analysis. 3rd ed. SSSA, Inc. Madison Wisconsin, USA.

Beaufils, E.R. 1973. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). Soil Science. Bull. No. 1 University of Natal, Pietearizznurp, South Africa.

Brakke, F.H., and Salih, N. 2002. Reliability of foliar analyses of Norway Spruce stands in a Nordic Gradient. Silva Fennica, 36: 489-504.

Daryashenas, A., and Rastagar, H. 2002. Determination of the nutrient norms for citrus in southern Iran with DRIS approach. Soil and Water Research Institute, technical publication No. 1132, Tehran, Iran, 26p. (In Persian)

Emami, A. 1996. Methods of plant analysis. Soil and Water Research Institute, technical publication No. 982, Tehran, Iran, 128p. (In Persian)

Esmaeli, M., Golchin, A., and Doroudi, M.S. 2000. Determination of the nutrient norms for apple with DRIS method. Iranian journal of soil and water sciences, 12: 8. 22-29.

General Bureau of Statistics and information. 2008. Statistical Yearbook of Golestan province in 2007. 778p. (In Persian)

Goudarzi, K. 2005. Evaluation of nutritional balance in vineyards of Sisakht region in Kohgiluyeh and Boyerahmad province via DOP method. Iran. J. Soil and Water Sci. 12: 1. 33-40. (In Persian)

Jimenez, S.J., Pinochet, Y., Gogorcena, J.A., and Betran, M.A.M. 2007. Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. Scientia Horticulturae, 112: 73-79.

Karimian, N., and Maftoon, M. 1987. Evaluation of soil fertility. Technical publication No. 11, faculty of agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. (In Persian)

Malakouti, M.J., and Gheibi, M.N. 1997. Determination of nutrients critical level for strategic crops and correct fertilizer recommendation in the country. Publication of agricultural education, Soil and Water Research Institute, technical publication No. 11, Karaj, Iran, 56p. (In Persian)

Malakouti, M.J., Keshavarz, P., and Karimian, N. 2008. A comprehensive approach towards identification of nutrients deficiencies and optimal fertilization for sustainable agriculture. 7th ed. With full revision, Tarbiat

Modars University Press, Tehran, Iran, 755p. (In Persian)

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. ISHS Acta Horticulturae, 383: 191-199.

Montanes, L., Heras, L., Abadia, J., and Sanz, M. 1993. Plant analysis interpretation based on a new index: deviation from optimum percentage (DOP). J. Plant Nutr. 16: 1289-1308.

Samadi, A., and Majidi, A. 2011. Norms establishment of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) and comparison with DOP approach for nutritional diagnosis of seedless grape (Sultana, cv) in western Azarbaijan province, Iran. Iran. J. Soil Res. (Soil and Water Sci.) 24: 2. 89-105.

(In Persian)

Savaghebi, G., Malakouti, M.J., and Moezardalan, M. 1999. Utilization of deviation from optimum Percent (DOP) method in determining optimum nutrient supply for wheat. Iran. J. Soil and Water Sci. wheat special issue, 12: 6. 209-216.

The Nutritional Evaluation of Almond Gardens using Deviation from Optimum Percentage (DOP) Method on Saman Area of Chahar mahal va Bakhtiari Province

A. Ahmadzadeh CHaleshtori, E. Panahpour, R. Iranipour, A. Moezzi

PhD Candidate of Soil Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
Asistant Professor of Soil Science, Faculty of Soil Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
Asistant Professor of Soil and Water Research branch of Education , Agriculture and Natural Resources Research Center of Chaharmahal & Bakhtiari province
Associate Professor of Soil Science, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

ABSTRACT
In this study 10 gardens were selected and the samples were prepared for laboratory analysis. The Deviation from Optimum Percentage (DOP) indexes were estimated and the nutritional requirements order were determined. The results showed that the order of nutritional requirements of the trees was in the following order: Mn>P>N>K>Fe
Key words: DOP, almond, nutrition