ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای کدو با روش‌های DOP و CND در منطقه خوی

ماهرخ شریف‌مند[۱]، ابراهیم سپهر[۲*] و احمد بایبوردی[۳]

۱ و ۲- کارشناس ارشد و دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ۳- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز

[*]نویسنده مسئول: e.sepeher@urmia.ac.ir

چکیده

روش انحراف از درصد بهینه (DOP) و تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) از روش‌های مهم برای تفسیر نتایج تجزیه شیمیایی برگ و تشخیص وضعیت تغذیه‌ای گیاهان می‌باشد. به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای کدو (*Lagenaria Vulgaris*) با استفاده از روش DRIS و DOP، نمونه‌های برگ از ۱۲۲ مزرعه کدو در شهرستان خوی جمع‌آوری و غلظت‌های عناصر غذایی B، Cu، Zn، Mn، Fe، Mg، Ca، K، P، N تعیین شدند. مزارع با توجه به عملکرد به دو گروه با عملکرد بالا و پایین تقسیم گردیدند. میانگین غلظت عناصر غذایی در مزارع کدو با عملکرد بالا به عنوان ارقام مرجع برای محاسبه شاخص‌های DOP استفاده شد. جهت محاسبه نرم‌ها و شاخص‌های CND دو گروه عملکردی کم و زیاد به روش ریاضی و آماری متمایز گردیدند. براساس شاخص‌های CND و DOP عناصر پتاسیم و روی منفی‌ترین شاخص‌ها را داشتند.

واژه‌های کلیدی : کدو، وضعیت تغذیه‌ای، CND، DOP

مقدمه

شهرستان خوی قطب نخست کشت و تولید کدو در کشور محسوب می‌شود. سالانه حدود ۱۳ هزار تن تخم کدو از مزارع این شهرستان برداشت می‌شود (بی‌نام، ۱۳۹۴). در سال‌های اخیر این مزارع دچار افت محصول شدند. لذا حمایت از کشاورزان در راستای بهبود و ارتقای تولید سازنده مهم است. بنابرین ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای گیاهان جهت دست‌یابی به ارتباط میان عناصر غذایی قابل استفاده در خاک، میزان عناصر موجود در گیاه و عملکرد ضروری است (Pereira et al., 2011). تجزیه برگ و تفسیر نتایج به‌دست آمده، به شرطی که براساس روشی درست انجام گیرد، می‌تواند اطلاعات خوبی از وضعیت تغذیه گیاه به‌دست داده و به دنبال آن توصیه‌های کودی مناسب انجام پذیرد.

شاخص انحراف از درصد بهینه (DOP) به عنوان یکی از روش‌های تفسیر نتایج تجزیه گیاه برای ارزیابی تغذیه معدنی بهینه محصولات زراعی و باغی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Jimenez et al,. 2007). این روش برای هر عنصر غذایی شاخصی را محاسبه و آنها را به صورت اعداد مثبت، منفی یا صفر مشخص می نماید که به ترتیب بیانگر زیادی، کمبود یا غلظت مناسب عنصر غذایی در گیاه می‌باشد.

روش تشخیص چندگانه عناصر (CND) با در نظر گرفتن نسبت یک عنصر به همه عناصر اثرات متقابل عناصر را بیان می‌دارد (Parent and Dafir, 1992). این روش با کمک گرفتن از روش ریاضی و آماری و کاربرد تابع تجمعی نسبت واریانس عناصر غذایی و تابع توزیع مربع کای، گروه‌های عملکردی زیاد و کم با دقت زیاد تفکیک می‌شوند (Khiari et al., 2001). سپس شاخص‌های عناصر غذایی CND به روش گام به گام تعیین می‌گردد.

شاخص‌های DOP برای گیلاس (Jimenez et al,. 2007) و کاج (Salh and Andderson, 1999) تعیین شده است. خیاری و همکاران (2001a) با استفاده از روش CND توانستند شاخص عناصر غذایی و نرم‌های استاندارد CND را برای عناصر Mg و Ca، K ، P، N جهت ارزیابی وضعیت تغذیه ذرت در مرحله رشد V4 تا V۸ تعیین نمایند.

با توجه به گستردگی و اهمیت کشت در شهرستان خوی و عدم وجود تحقیقات تغذیه‌ای در مورد آن، این پژوهش با هدف بررسی وضعیت تغذیه‌ای مزارع کدو با استفاده از روش‌های DOP و CND انجام گردید.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری و تجزیه برگ

به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای کدو با استفاده از روش‌های DOP و CND، از ۱۲۲ مزرعه نمونه برداری انجام شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و پس از مرحله شست و شو در ۷۰درجه سانتیگراد به‌مدت ۷۲ ساعت خشک شد، بعد از آسیاب کردن نمونه‌های خشک شده، هضم نمونه گیاهی برای اندازه‌گیری عنصر نیتروژن کل به کمک دستگاه کجلدال انجام شد (امامی، ۱۳۷۵). هضم نمونه‌های گیاهی برای اندازه‌گیری سایر عناصر به روش اکسیداسیون خشک انجام شد. در عصاره صاف شده غلظت P با کالریمتر، غلظت K توسط نشر شعله‌ای، و غلظت Fe، Mn، Zn، Cu، Mg، Ca توسط اسپکتروسکوپی جذب اتمی و عنصر بور(B) به‌روش کالریمتری آزومتین H تعیین شدند (امامی، ۱۳۷۵). و نسبت عناصر آن‌ها محاسبه گردید.

تعیین شاخص‌های DOP

در زمان برداشت محصول عملکردها یادداشت شد و مزارع به دو گروه با عملکرد بالا و پایین تقسیم گردید. مزارع با عملکرد بالا جهت تعیین اعداد مرجع مورد استفاده قرار گرفت. معیار مورد استفاده برای تقسیم مزارع به دو گروه با عملکرد بالا و پایین، میانگین عملکرد و انحراف معیار بود (شارما و همکاران، ۲۰۰۵).

(۱) باغهای با عملکرد پایین ≤ (میانگین عملکرد − SD)

باغهای با عملکرد متوسط ≥ (میانگین عملکرد − SD) تا (میانگین عملکرد + SD)

باغهای با عملکرد بالا ≤ (میانگین عملکرد + SD)

در این رابطه، SD انحراف معیار عملکرد مزارع می‌باشد.

شاخص DOP برای تشخیص وضعیت تغذیه‌ای مزارع کدو از رابطه ریاضی زیر محاسبه شد:

$$DOP = [(C\times100)/C_{ref}]-100 \quad (۲)$$

در این معادله، C غلظت عنصر غذایی در نمونه برگ مزارع کدو با عملکرد پایین و C_{ref} غلظت مطلوب عنصر غذایی (بهینه) در برگ کدو می‌باشد. شاخص تعادل تغذیه‌ای (ΣDOP) DOP از مجموع شاخص‌های DOP بدون در نظر گرفتن علامت آن‌ها به‌دست می‌آید:

$$\Sigma DOP = |IA| + |IB| + |IC| + \cdots + |IN| \quad (۳)$$

تشخیص چندگانه عناصر

در این روش ترکیبات بافت گیاهی حاوی عناصر غذایی و یک بخش باقیمانده (Rd) است. ابتدا عملکردها از زیاد به کم ردیف شدند سپس میانگین هندسی عناصر غذایی و نسبت لگاریتم طبیعی عناصر محاسبه گردید. واریانس مقادیر و نسبت واریانس و تابع تجمعی نسبت واریانس آن‌ها محاسبه شد. سپس رابطه تابع تجمعی نسبت واریانس با عملکرد ترسیم گردید این رابطه با معادله درجه ۳ قابل نمایش است. از طریق میانگین‌گیری از نقاط عطف منحنی‌ها که از مشتق اول و دوم معادله به‌دست آمده گروه‌های عملکردی کم و زیاد از هم تفکیک شدند. Vx به‌عنوان ارقام مرجع یا نرم‌های CND (V_x^*) محسوب می‌شوند. بنابراین با استاندارد کردن غلظت هر عنصر غذایی گیاه مورد مطالعه با نرم‌های CND، شاخص عناصر غذایی CND به دست آمد (معادله ۴)، سپس شاخص تعادل تغذیه‌ای CND (r^2) با استفاده از معادله ۵ محاسبه گردید:

$$I_{zi} = \frac{Z_i - Z_i^*}{SD_{zi}^*} \quad (۴)$$

$$r^2 = I_N{}^2 + I_P{}^2 + I_K{}^2 + \cdots + I_{Rd}{}^2 \quad (۵)$$

نتایج و بحث

شاخص‌های انحراف از درصد بهینه

براساس روش شارما و همکاران (۲۰۰۵)، ۱۷ درصد از مزارع در گروه با عملکرد بالا و سایر مزارع در گروه با عملکرد پایین قرار گرفتند. میانگین عملکرد در مزارع با عملکرد بالا ۹۰۶ کیلوگرم بر هکتار و در مزارع با عملکرد پایین ۶۲۶ کیلوگرم بر هکتار بود این تفاوت از لحاظ آماری معنادار بود. برای محاسبه نرم‌های DOP، میانگین غلظت عناصر در جامعه گیاهی با عملکرد بالا محاسبه و به عنوان مبنای مقایسه مورد استفاده قرار گرفت. سپس شاخص‌های DOP در مزارع با عملکرد پایین با استفاده از نرم‌ها محاسبه شد.

از لحاظ میانگین شاخص‌های DOP ترتیب نیاز غذایی برای عناصر پرمصرف و کم مصرف به ترتیب به صورت K>P>Mg>Ca>N و Zn>Fe>B>Cu>Mn برای مزارع با عملکرد پایین به‌دست آمد. ۱۰ نمونه در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس شاخص‌های DOP در بین عناصر پرنیاز، عنصر پتاسیم در ۳۵ درصد از مزارع منفی‌ترین شاخص و عنصر نیتروژن در ۳۸ درصد از مزارع مورد بررسی مثبت‌ترین شاخص را دارا می‌باشند. مثبت شدن شاخص نیتروژن می‌تواند به دلیل استفاده از کود مرغی در زراعت کدو در منطقه خوی باشد. کود مرغی علاوه بر داشتن مواد مغذی، یکی از کودهای ارزان قیمت در مقایسه با کودهای متداول در تولید گیاهان زراعی است و از نظر داشتن نیتروژن نسبت به سایر کودهای دامی غنی تر است (Lawrence et al., 2008). آفتابگردان و چغندرقند که در آیش با کدو کشت می شوند از گیاهان پرنیاز برای پتاسیم می باشند لذا بیشتر مزارع این منطقه با کمبود عنصر پتاسیم مواجه می باشند. خاک‌های این منطقه بطور نسبی دارای پتاسیم بالایی می‌باشند ولی مدیریت کشت منطقه و نحوه مدیریت کودی زارعین منجر به کاهش میزان پتاسیم در خاک و در نتیجه افزایش پارامترهای جذب در خاک های زراعی شده است (پیغامی و همکاران، ۱۳۹۴). بعد از پتاسیم، عنصر فسفر بیشترین کمبود را به خود اختصاص داد. به دلیل وجود شرایط آهکی و تثبیت فسفر توسط رس ها، فسفر با کلسیم به صورت فلورآپاتیت و هیدروکسی آپاتیت رسوب می‌کند (Bertrand et al., 2003). در بین عناصر کم نیاز شاخص‌های روی و آهن به ترتیب در ۴۵ و ۳۸ درصد از مزارع منفی بودند. شرایط آهکی خاک‌ها قابلیت فراهمی عناصر میکرو به ویژه آهن و روی را به ریشه گیاهان، با مشکل مواجه نموده است. در ایران کمبود روی اغلب در چغندرقند، ذرت و محصولات جالیزی مشاهده شده است (سالاردینی، ۱۳۸۲). شاخص بور در برخی مزارع مثبت و در برخی مزارع دیگر منفی بود. پراکندگی جغرافیایی کمبود بور مشخص نیست ولی این کمبود در مناطقی که چغندرقند کاشته شده قابل مشاهده است.

جدول ۱ – عملکرد، شاخص‌های DOP و اولویت نیاز عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در مزارع کدو با عملکرد پایین

عملکرد	شاخص ها										اولویت نیاز عناصر غذایی	ΣDOP
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B		
۳۸۰	۲۰	-۳۰	-۱۲۸	۲۳	۱۰	۴۰	۶۳	۱۱	۲۴	-۳۳	K>B>P>Mg>Zn>N>Ca>Cu>Fe>Mn	۳۸۲
۴۱۰	۳۰	-۳۹	-۴۱	-۹	-۱۱	۱۶	۴۷	-۶۷	۴۵	۲۹	Zn>K>P>Mg>Ca>Fe>B>N>Cu>Mn	۳۳۴
۵۶۰	۳۰	-۴۴	-۳۰	۲۲	-۲۸	-۲	۳۹	-۳۵	۲۰	۲۸	P>Zn>K>Mg>Fe>Cu>Ca>B>N>Mn	۲۷۸
۶۰۰	-۱۸	-۳۸	-۱۹	۱۳	۳۱	-۲۳	۲۵	-۲۷	۱۹	۳۷	P>Zn>Fe>K>N>Ca>Cu>Mn>Mg>B	۲۵۰
۶۷۰	۱۰	-۲۸	-۳۶	۴	-۱۳	-۳۹	۲۱	۱۵	۲۷	۳۹	Fe>K>P>Mg>Ca>N>Zn>Mn>Cu>B	۲۳۲
۷۱۰	۱۸	-۲۹	-۳۱	-۲۷	-۶	-۱۲	۲۴	۱۹	۲۳	۲۱	K>P>Ca>Fe>Mg>N>Zn>B>Cu>Mn	۲۱۰

۱۸۲	K>P=Zn>Mg>Ca>Fe>N>Cu>Mn>B	۳۷	۱۹	۱۸-	۲۰	۵-	۱۵-	۱۰-	۲۵-	۱۸-	۱۵	۷۳۰
۱۶۴	K>Mg>P>B>Ca>N>Zn>Fe>Cu>Mn	۱۶-	۱۷	۱۵	۲۴	۱۶	۱۹-	۸-	۲۲-	۱۷-	۱۰	۷۷۰
۱۳۰	Zn>Fe>K>Mn>P>Mg>N=B>Cu>Ca	۱۱	۱۵	۱۹-	۹-	۱۷-	۷	۲۱	۱۳-	۷-	۱۱	۸۳۰
۱۲۱	P>Fe>Ca>Mg>Zn>K>Cu>Mn>B>N	۱۸	۸.۵	۶-	۱۴	۱۵-	۷.۵-	۱۱-	۴-	۱۷-	۲۰	۸۴۰

شاخص تعادل عناصر غذایی DOP معیاری برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای گیاه است. با توجه به جدول ۱ رابطه معکوس بین شاخص تعادل غذایی و عملکرد کدو در پژوهش حاضر وجود دارد.

شاخص‌های تشخیص چندگانه عناصر

براساس بیشترین عملکرد، میزان عملکرد حد واسط برای تفکیک دو گروه عملکرد کم و زیاد به مقدار ۷۲۷ کیلوگرم در هکتار ملاک قرار گرفت در نتیجه از مجموع ۱۲۲ مزرعه تعداد ۴۷ مزرعه معادل ۳۸ درصد در گروه عملکرد زیاد و تعداد ۷۵ مزرعه معادل ۶۲ درصد در گروه عملکرد کم قرار گرفتند. غلظت عناصر در جامعه با عملکرد زیاد به عنوان نرم عناصر غذایی قرار می‌گیرد (Khiari et al., 2001). مقادیر I_{Rd} $I_{K,...}$ $I_{P,}$ $I_{N,}$ برای مزارع با عملکرد پایین محاسبه شد و ۱۰ نمونه در جدول ۲ ارائه شده است.

همان‌طور که از ارقام جدول برمی‌آید از روی میانگین شاخص‌ها در مزارع با عملکرد پایین ترتیب اولویت عناصر غذایی مورد نیاز برای عناصر غذایی پرنیاز به صورت K>P>N >Mg>Ca به‌دست آمد. در بین این عناصر مثبت‌ترین شاخص CND عنصر کلسیم و منفی‌ترین شاخص عنصر پتاسیم می‌باشد. شاخص پتاسیم در ۸۱ درصد از مزارع با عملکرد پایین، منفی می‌باشد. کشت مستمر گیاهان زراعی به‌خصوص گیاهان پرتوقع نسبت به پتاسیم در منطقه خوی سبب تخلیه مقدار قابل توجهی از پتاسیم قابل استفاده خاک می‌شود (دولتی و همکاران، ۱۳۸۶). در بین عناصر کم مصرف میانگین ترتیب نیاز عناصر غذایی در مزارع با عملکرد پایین به‌صورت Zn>Fe>B>Cu>Mn به‌دست آمد که شاخص‌های روی و آهن به ترتیب در ۶۱ و ۵۶ درصد از مزارع منفی بودند. شرایط آهکی قابلیت فراهمی این عناصر از خاک به ریشه گیاهان را با مشکل مواجه نموده است. تهویه خوب، pH بالا، وجود Mg، Ca و نیترات، جذب آهن را کاهش می‌دهد (ملکوتی و همدانی، ۱۳۷۰). از طرفی عنصر بور مثبت‌ترین شاخص را به خود اختصاص داد. محدودهٔ بین کمبود و سمیت این عنصر در گیاهان بسیار نزدیک به هم می‌باشد لذا در مدیریت عنصر بور باید با احتیاط اقدام شود.

جدول ۲ – عملکرد، شاخص‌های CND و اولویت نیاز عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در مزارع کدو با عملکرد پایین

	اولویت نیاز عناصر غذایی		شاخص ها										
r2	عناصر کم نیاز	عناصر پرنیاز	I_B	I_{Cu}	I_{Zn}	I_{Mn}	I_{Fe}	I_{Mg}	I_{Ca}	I_k	I_P	I_N	Yield
۱۲	Fe>Zn>B>Mn>Cu	P>Mg>K>N>Ca	۰/۵۲	۱/۲۲	۱/۶۹-	۰/۹۸	۲/۱۱-	۰/۱۴-	۱/۱۲	۰/۰۳	۰/۸۲-	۰/۳۴	۷۲۰
۴۲	B>Fe>Cu>Zn>Mn	P>Mg>K>Ca>N	۰/۷۳-	۰/۰۸	۰/۹۶	۱/۲۵	۰/۴۹-	۱/۲۳-	۱/۰۸	۰/۴۹	۳/۷۸-	۱/۰۹	۶۸۰
۷۹	Cu>B>Fe>Zn>Mn	N>P>K>Mg>Ca	۱/۰۵-	۱/۹۵-	۱/۴۶	۰/۸۳	۰/۸۰-	۰/۱۳	۰/۵۷	۰/۰۹-	۰/۱۷-	-۰/۸۹	۶۳۰
۷۴	Fe>Zn>Cu>Mn>B	P>K>N>Ca>Mg	۱/۳۹	۰/۳۷-	۰/۴۵-	۱/۴۹	۱/۶۸-	۰/۵۳	۰/۴۷	۰/۸۴-	۱/۸۰-	۰/۱۶-	۵۹۰
۸۲	Fe>Zn>B>Cu>Mn	N>K>Mg>P>Ca	۰/۰۶	۰/۴۱	۰/۰۴	۰/۲۳	۰/۲۳-	۰/۱۰-	۱/۱۲	۱/۴۹-	۰/۰۰	۱/۵۵-	۵۵۰
۹۵	Fe>Mn>Zn>B>Cu	Mg>K>P>Ca>N	۰/۰۹	۰/۴۱	۰/۰۶	۰/۵۱-	۰/۱۵-	۱/۱۷-	۰/۲۸	۰/۷۱-	۰/۵۹-	۰/۵۶	۵۰۰
۹۷	Zn>Fe>Cu>B>Mn	P>K>Ca>Mg>N	۰/۶۷	۰/۵۷	۰/۵۵-	۱/۴۷	۰/۱۲	۰/۴۲-	۰/۶۸-	۱/۱۰-	۱/۵۴-	۰/۲۷-	۴۸۰
۱۰۲	Zn>B>Mn>Fe>Cu	N>Mg>Ca>P>K	۰/۵۵-	۱/۰۸	۰/۶۰-	۰/۵۱	۱/۱۷	۰/۶۳-	۰/۹۶-	۱/۱۴	۰/۷۰	۳/۸۷-	۴۱۰
۱۱۱	B>Mn>Cu>Fe>Zn	K>N>Ca>Mg>P	۳/۳۱-	۰/۲۳	۱/۴۸	۰/۶۶-	۱/۳۶	۰/۶۷	۰/۰۲	۲/۱۹-	۰/۸۸	۱/۵۲-	۳۸۰
۱۱۷	Fe>Zn>Cu>B>Mn	N>P>K>Mg>Ca	۰/۳۶	۰/۲۰-	۰/۳۰-	۰/۹۵	۰/۴۳-	۰/۶۷	۰/۹۹	۰/۶۲-	۱/۲۲-	۴/۱۳-	۲۶۰

در شاخص تعادل تغذیه‌ای CND هرچه مجموع توان دوم شاخص‌های CND بزرگتر از صفر باشد عدم تعادل تغذیه‌ای بیشتر می‌شود. اولویت‌بندی عناصر غذایی در مزارع مورد بررسی کدو با استفاده از شاخص‌های CND و DOP نشان داد که عناصر پتاسیم و روی از عوامل محدود کننده عملکرد کدو در منطقه خوی می‌باشد و مدیریت کودی صحیح از جمله مصرف کودهای حاوی این عناصر می‌تواند رشد و عملکرد کدو را در این منطقه بهبود ببخشد. نرم‌های CND و DOP می‌تواند برای تشخیص اختلالات تغذیه‌ای و توصیه‌های کودی استفاده گردد و پیشنهاد می‌شود این روش‌ها مورد اعتبارسنجی قرار گیرد. روش CND به دلیل لحاظ نمودن اثرات متقابل کلیه عناصر می‌تواند جامعیت بیشتری نسبت به روشDOP داشته باشد.

منابع

امامی، ع. ۱۳۷۵ . روش‌های تجزیه گیاه (جلد اول). نشریه فنی شماره ۹۸۲ . موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

بی نام ، ۱۳۹۳ . آمارنامه وزارتخانه جهاد کشاورزی شهرستان خوی، https://WWW.Waaj.ir

پیغامی، ح. سپهر، الف. ممتاز، ح. ر. ۱۳۹۴. مقایسه ویژگی های جذب پتاسیم در خاکهای زراعی و غیرزراعی منطقه خوی. مجله تحقیقات کاربردی خاک، جلد ۲، شماره ۲، صفحه‌های ۱-۱۴.

دولتی، ب. اوستان، ش. و صمدی، ع. ۱۳۸۶. تخلیه پتاسیم از برخی خاک‌های تحت کشت آفتابگردان در آذربایجان غربی. دهمین کنگره علوم خاک.

سالاردینی، ع. ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۱۷۳۹.

ملکوتی، م. ج. ریاضی همدانی، ع. ح. ۱۳۷۰. کودها وحاصلخیزی خاک. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران. شماره ۵۹۸.

Bertrand I.R., Holloway E., Armstrong R.D. and Mclaughlin M.J. 2003. Chemical Characteristics of phosphorus in alkalin soils from southern A ustralia. A ust . J. Soil Res, 41:61-76.

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

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.

Lawrence J.R., Ketterings Q.M. and Cherney J.H. 2008. Effect of itrogen application on yield and quality of silage corn after forage legume-grass. Agronomy Journal, 100:73-79.

Parent L.E. and Dafir M. 1992. A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. J. Am. Soc. Hortic. Sci, 117:239–24.

Pereira B.F.F., Stoffella P.J. and Melfi A.J. 2011. Reclaimed wastewater: Effects on citrus nutrition. Agricultural Water Management, 98: 1828–1833.

Salih N. and Andderson F. 1999. Nutritional status of a Norway spruce stand in SW Sweden in response to compensatory fertilization. Plant Soil, 209: 85-100.

Sharma J., Shikhamany S.D., Singh R.K. and Raghupathi H.B. 2005. Diagnosis of nutrient imbalance in Thompson seedless grape grafted on Dog Ridge rootstock by DRIS Commun. Soil Sci. Plant Anal, 36: 2823-2838.

Evaluation of nutritional status of squash by DOP and CND methods in Khoy region

M Sharifmand[1], E. Sepehr[2*]and A. Bybordi[3]
1 and 2- M.Sc Student, Associate Prof. of Soil Chemistry and Fertility, Dept. of Soil Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, 3- Member of the Scientific Staff at Soil and Water Research Department, East Azarbaijan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz
[*]Corresponding author: e.sepeher@urmia.ac.ir

Abstract
Deviation from optimum percentage (DOP) and compositional nutrient diagnosis (CND) are important methods for interpretation of the results of chemical analysis and diagnosis of nutritional status of plants. In order to evaluate the nutritional status of squash *(Lagenaria Vulgaris)* through DOP and CND, 122 leaf samples were collected from squash fields of Khoy region and N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu and B were analyzed. The squash fields were divided into high- and low- yielding groups. The mean of nutrients concentration in high yielding-fields were selected as norms for the calculation of DOP indices. In CND method, fields were divided into two high- and low- yielding groups, based on mathematical and statistical methods then CND indices and norms were calculated. Based on DOP and CND indices, potassium and zinc had the most negative indices among macro and micro nutrients.

Keywords: CND, DOP, Nutritional Status, Squash