ارزیابی شکل قابل استفاده بعضی عناصر کم مصرف در باغات سیب جنوب دشت ارومیه

پریا نجفی، سالار رضاپور
به ترتیب دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه ارومیه
najafi.paria91@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه تاثیر خصوصیات لندسکیپ بر غلظت و توزیع شکل قابل استفاده عناصر آهن، روی، مس، منگنز، کادمیوم و سرب در باغات سیب جنوب دشت ارومیه مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور تعداد شش پروفیل در چهار واحد لندسکیپ دشت آبرفتی دامنه‌ای، دشت آبرفتی رودخانه‌ای، اراضی پست و تراس در منطقه مذکور حفر، تشریح و نمونه برداری شد. شکل قابل استفاده عناصر کم مصرف به روش عصاره‌گیر DTPA استخراج شده و توسط دستگاه جذب اتمی تعیین شد. نتایج به دست آمده نشان داد که غلظت عناصر آهن-DTPA ، مس-DTPA و منگنز-DTPA در واحدهای مختلف لندسکیپ به صورت توالی دشت آبرفتی دامنه‌ای> دشت آبرفتی رودخانه‌ای> اراضی پست> تراس است. اما چنین توالی در رابطه با روی-DTPA، کادمیوم-DTPA و سرب-DTPA مشاهد نشد. همچنین نتایج نشان داد که غلظت عناصر مس-DTPA ، روی-DTPAو سرب-DTPA در واحدهای مختلف از لحاظ آماری نیز دارای اختلاف معنی‌داری نسبت به یکدیگر می‌باشند.

واژه های کلیدی: عناصر کم‌مصرف، واحدهای لندسکیپ، شکلDTPA

مقدمه

عناصر کم‌مصرف از جمله عناصر ضروری و مفید برای رشد و حیات اکثر گیاهان، جانوران و انسان محسوب می‌شوند. کمبود عناصر کم‌مصرف در گیاهان می‌تواند اثرات سوئی بر عملکرد، کمیت و کیفیت محصولات زراعی و باغی داشته باشد از طرفی انجام چندین دهه عملیات زراعی و باغداری و ورود این عناصر به خاک از طریق منشا طبیعی (فرآیندهای خاک‌ساز) و غیر طبیعی (آلاینده‌های خاک) می‌تواند موجب تجمع این عناصر در خاک شود. به منظور جلوگیری از آلودگی محیط زیست توسط این عناصر و از طرفی دیگر با در نظر گفتن جنبه تغذیه‌ای آن‌ها، بررسی رفتار عناصر ریز مغذی با خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و پدوژنیکی و همچنین فعالیت‌های مدیریتی انسان مخصوصا در خاک‌هایی که برای مدت زمان نسبتا طولانی تحت عملیات باغداری بوده اند، امری اجتناب ناپذیر است. استفاده از کودهای شیمیایی، کودهای آلی و کمپوست در اکثر زمین‌های کشاورزی نقش مهمی در تجمع و انباشتگی عناصر سنگین در خاک دارد. از میان انواع کودهای شیمیایی کودهای فسفره به عنوان منبع مهمی از آلاینده‌های عناصر سنگین به حساب می‌آیند (Adriano, 2001). همچنین مس موجود در ترکیب شیمیایی اکثر آفت‌کش‌ها که اغلب به شکل سولفات‌ها و هیدروکسیدهای مس می‌باشد با گذشت زمان در طی سالیان متمادی سبب تجمع این عنصر در خاک می‌شود (Wightwick et al., 2008). علاوه بر تاثیر فعالیت‌های مدیریتی انسانی تغییر در خواص و فرآیندهای طبیعی خاک مانند شیب، موقعیت شیب، زهکشی و تیپ خاک نیز می‌تواند بر مقدار، رفتار و دامنه آلودگی عناصر کم‌مصرف تاثیر گذار باشند (Sharma et al., 2005).

با توجه به اهمیت عناصر کم‌مصرف و همچنین تولیدات باغی تحقیق حاضر در راستای بررسی شکل قابل استفاده عناصر آهن، روی، مس، منگنز، کادمیوم و سرب با موقعیت‌های مختلف لندسکیپ انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در استان آذربایجان‌غربی و جنوب دشت ارومیه در طول جغرافیایی شرقی ″۷/۶ ′۰۴ °۴۵ و عرض جغرافیایی ″۴۹/۵ ′۲۹ °۳۷ شمالی واقع شده است. منطقه دارای رژیم رطوبتی زریک و رژیم حرارتی مزیک بوده و خاک منطقه در طبقه‌بندی soil taxonomy در رده‌ی اینسپتی سول طبقه‌بندی شد. به این منظور تعداد شش پروفیل در چهار واحد لندسکیپ مختلف شامل دشت آبرفتی دامنه‌ای، دشت آبرفتی رودخانه‌ای، اراضی پست و تراس حفر، تشریح و نمونه-

برداری شد. که به ترتیب پروفیل‌های ۱ و ۶ در دشت آبرفتی رودخانه‌ای، پروفیل‌های ۳ و ۴ در دشت آبرفتی دامنه‌ای، پروفیل ۲ در اراضی پست و پروفیل ۵ در لندفرم تراس قرار داشتند.

مطالعات آزمایشگاهی

خاک پس از انتقال به آزمایشگاه، هوا خشک شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد. آزمایشات فیزیکوشیمیایی از قبیل بافت به روش هیدرومتری (Bouyoucos, 1962)، pH و EC به روش عصاره‌گیری در گل اشباع، کربنات کلسیم معادل به روش خنثی سازی و تیتراسیون (Nelson and Sommers, 1982)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) به روش (Chapman, 1965)، کربن آلی به روش والکی بلک (Nelson et al., 1996) و شکل قابل استفاده عناصر به روش عصاره گیر DTPA (Lindsay and Norvel, 1978) انجام گرفت.

مطالعات آماری

رسم گراف‌ها و جداول در نرم‌افزارEXCEL 2013 و بعضی از عملیات آماری توسط نرم‌افزار SPSS 19 انجام شد.

نتایج و بحث

جدول یک، میانگین(MEAN)، انحراف معیار(SD)، ضریب تغییرات(CV)، ماکزیمم(Max) و مینیمم(Min) آزمایشات فیزیکوشیمیایی خاک‌ها را نشان می‌دهد . مقدار pH در این خاک‌ها در دامنه‌ای بین ۷/۴۲ تا ۷/۹۵ قرار داشت. شوری خاک در تمامی پروفیل‌ها کمتر از $1/5\ ds.m^{-1}$ بود و براین اساس خاک‌ها فاقد شوری بودند. مقدار آهک (CCE) در دامنه ۹ تا ۲۷ درصد متغییر بود. مقدار ماده آلی در دامنه ۰/۱۴ تا ۴/۸۲ ٪ بود که نشان می‌دهد خاک‌های سطحی این مطالعه در کلاس ماده آلی بالا قرار دارند. همچنین بافت خاک‌های مورد مطالعه بر اساس مثلث بافت خاک آمریکا در دامنه متغییری از بافت شن‌لومی تا بافت رسی شناسایی شد.

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات آزمایشات فیزیکو شیمیایی

Element	Mean	S.D.	Skewness	C.V.	Min	Max
pH	۷/۶۱	۰/۲	۰/۹۷	۲/۶۳	۷/۳۸	۸/۰۷
EC($ds.m^{-1}$)	۰/۷۷	۰/۱۶	۰/۴۷	۲۰/۷۸	۰/۵	۱/۲
OC (%)	۱/۴۵	۰/۸۷	۰/۲۲	۶۰	۰/۱	۳/۵
OM (%)	۲/۵۴	۱/۵	۰/۱۷	۵۹/۰۶	۰/۱۴	۶/۱
Sand (%)	۲۵/۱	۱۳/۷۴	۲/۲۳	۵۴/۷۴	۷/۵	۸۵/۸۴
Silt (%)	۴۴/۵۷	۱۰/۴۱	-۰/۹۸	۲۳/۳۶	۷/۵	۶۵
Clay (%)	۳۰/۳۳	۸/۸۱	۰/۴۵	۲۹/۰۵	۶/۶۶	۵۵
CCE (%)	۲۰/۲۲	۵/۰۴	-۰/۷۵	۲۴/۹۳	۹	۲۷
CEC($cmol.kg^{-1}$)	۱۹/۹۲	۶/۱۷	۰/۸۳	۳۰/۹۷	۶	۳۹/۱

Sand: شن، Silt: سیلت، Clay: رس، EC: هدایت اکتریکی، CCE : آهک، OM : ماده آلی، CEC: ظرفیت تبادل کاتیونی

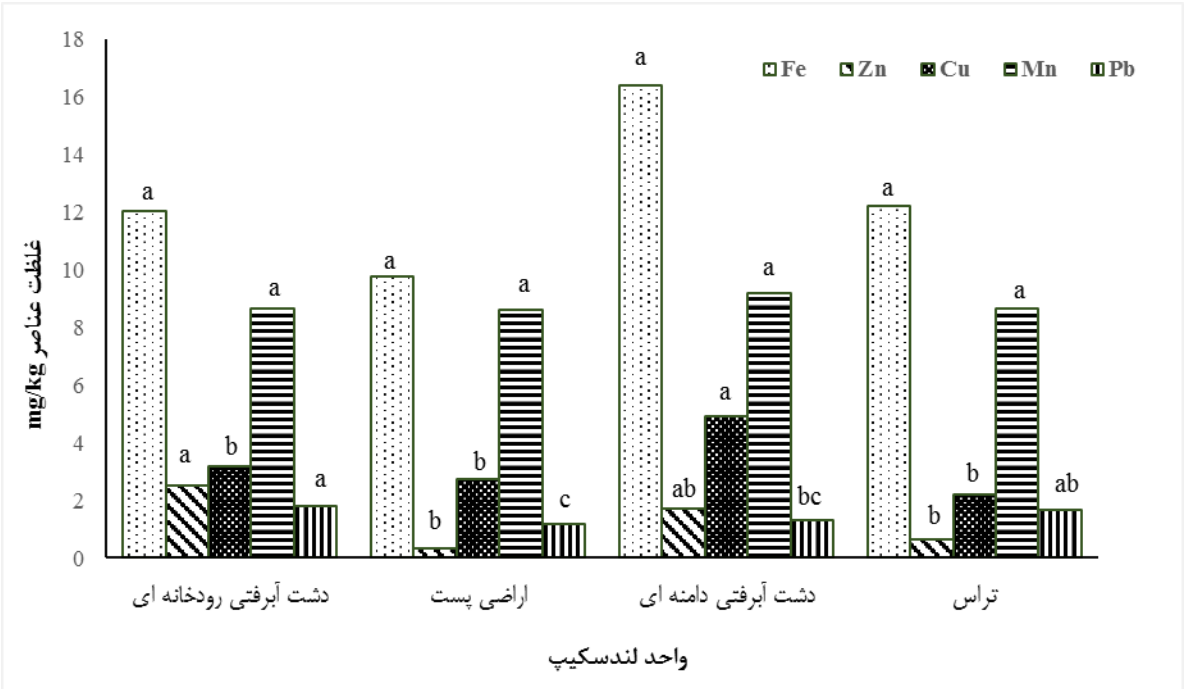
جدول شماره دو میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، مینیمم و ماکزیمم شکل قابل استفاده (DTPA) عناصر آهن، روی، مس، منگنز، سرب و کادمیوم را نشان می‌دهد. مقادیر Fe-DTPA در دامنه ۱/۴۰ تا ۲۸/۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در دامنه حد قرار داشت. دامنه Zn-DTPA از ۰/۰۱ تا ۳/۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم متغییر بود و با توجه به رفرنس‌های داخلی (۶-۰/۲ $mg\ kg^{-1}$) و جهانی (۱۰-۰/۶ $mg\ kg^{-1}$) مقدار روی در خاک‌های مورد مطالعه کمتر از حد مجاز بود (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۹; Kaur and

Rani,2006). مقدار Cu-DTPA در دامنه ۰/۳۲ تا ۶/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم قرار داشت. کمترین مقدار آن در پروفیل یک و بیشترین مقدار آن در پروفیل چهار قرار داشت. مقدار حد مجاز Cu-DTPA در رفرنس‌های داخلی ۰/۲ تا ۲ میلی گرم در کیلوگرم و در رفرنس‌های جهانی ۰/۲ تا ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۹; Kaur and Rani,2006). مقدار Mn-DTPA در دامنه یک تا ۱۱/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم قرار داشت. حد مجاز Mn-DTPA بر اساس رفرنس‌های داخلی در دامنه ۰/۲۵ تا ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۹). بر همین اساس مقادیر Mn-DTPA در خاک‌های مورد مطالعه کمتر از حد مجاز بود. مقدار Cd-DTPA در دامنه ۰/۰۵ تا ۰/۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم قرار داشت. مقدار Pb-DTPA در دامنه ۰/۲۲ تا ۲/۵۶ میلی‌گرم در کیلوگرم واقع بود.

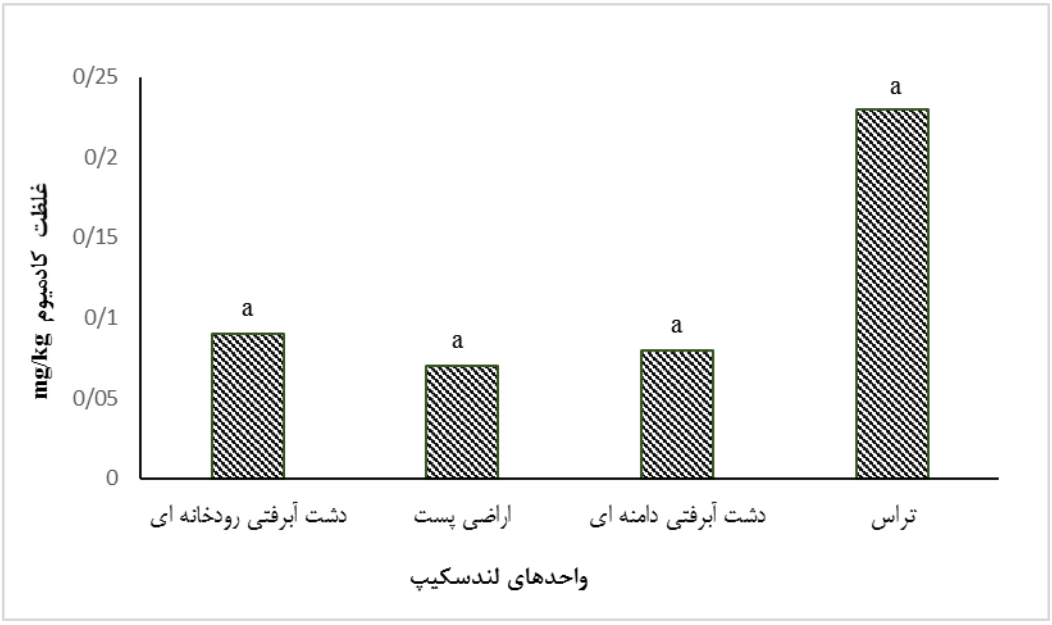
جدول ۲. میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات غلظت عناصر کم‌مصرف

element	Mean	S.D.	Skewness	C.V.	Min	Max
Fe	۱۲/۴۸	۵/۹٤	۰/۷٦	٤۷/۵۹	۱/٤۰	۲۵/۸۰
Zn	۰/۹۷	۱/۱۲	۲/۱۹	۱۱۵/٤٦	۰/۰۱	۳/۳۰
Cu	۲/۹۹	۱/٦۱	۰/۸۰	۵۳/۸٤	۰/۳۲	٦/۲
Mn	۷/۹۷	۳/۰٤	-۰/۸۸	۳۸/۱٤	۱/۰۰	۱۱/۸۰
Pb	۱/٤۰	۰/۵٤	-۰/۱۵	۳۸/۵۷	۰/۲۲	۲/۵٦
Cd	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۳۷	۲۵/۰۰	۰/۰۵	۰/۱۲

شکل یک و دو ناثیر واحدهای مختلف لندسکیپ بر روی عناصر کم مصرف را نشان می‌دهد.



شکل ۱- مقایسات میانگین شکل DTPA عناصر آهن، روی، مس، منگنز و سرب در لندسکیپ‌های مختلف (در هر واحد لندسکیپ حروف یکسان نشان دهنده عدم تفاوت آماری در سطح ۵ درصد است)



شکل ۲- مقایسات میانگین شکل DTPA عنصر کادمیوم در لندسکیپ‌های مختلف (حروف یکسان نشان دهنده عدم تفاوت آماری در سطح ۵ درصد است)

مقدار Fe-DTPA، Cu-DTPA و Mn-DTPA در لندفسکیپ‌های مختلف به صورت توالی دشت آبرفتی دامنه‌ای> دشت آبرفتی رودخانه‌ای> اراضی پست> تراس است. با این وجود مقدار میانگین Fe-DTPA و Mn-DTPA در واحدهای مختلف لندسکیپ اختلاف آماری نشان ندادند اما مقدار Cu-DTPA در لندسکیپ دشت آبرفتی دامنه‌ای از لحاظ آماری اختلاف معنی-داری با سایر لندسکیپ‌ها نشان داد. در رابطه با مقدار Zn-DTPA، Cd-DTPA و Pb-DTPA (شکل یک و شکل دو) توالی این عناصر در لندسکیپ‌های مختلف به صورت زیر بود:

Zn-DTPA: دشت آبرفتی رودخانه‌ای> دشت آبرفتی دامنه‌ای> تراس > اراضی پست
Cd-DTPA: تراس> دشت آبرفتی رودخانه‌ای> دشت آبرفتی دامنه‌ای> اراضی پست
Pb-DTPA: دشت آبرفتی رودخانه‌ای> تراس > دشت آبرفتی دامنه‌ای> اراضی پست

که در این میان میان مقادیر Zn-DTPA در دشت آبرفتی رودخانه‌ای از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با اراضی پست و تراس نشان داد. در رابطه با Pb-DTPA نیز در لندسکیپ‌های مختلف شاهد اختلافاتی از لحاظ آماری بودیم اما مقادیر Cd-DTPA از لحاظ آماری اختلافات معنی‌داری نشان نداد. در مجموع، چنین توالی و تغیراتی نشان می‌دهد که واحدهای مختلف لندسکیپ تاثیرات متفاوتی بر مقدار و رفتار شکل‌های قابل استفاده عناصر فوق داشتند. Sharma و همکاران (۲۰۰۰) و Rezapour و همکاران (۲۰۱۰و ۲۰۰۹) با بررسی تاثیر لندسکیپ‌های مختلف بر کمیت و رفتار شکل DTPA عناصر کم مصرف، شکل‌های پتاسیم و فرم‌های آهن نتایج و ارزیابی مشابه‌ای را در خاک‌های اینسپتی‌سول و انتی‌سول گزارش کردند.

با توجه به نتایج گزارش شده توزیع پروفیلی مقدار DTPA عناصر آهن، روی، مس، منگنز، سرب و کادمیوم بر اساس استانداردهای داخلی و بین‌المللی در محدوده مجاز قرار داشتند. همچنین واحدهای متفاوت لندسکیپ خاک تاثیر معنی‌داری در مقدار عناصر آهن، روی، مس، منگنز و کادمیوم داشت.

منابع

ملکوتی، م.ج و غیبی، م.ن. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک و گیاه و میوه.

Adriano, D. C. 2001**.** Trace elements in terrestrial environments: biogeochemistry, bioavailability and risks of metal. 2nd Springer-Verlag. New York, Berlin, Heidelberg, 223-232.

Bouyoucos, G. J. 1962**.** Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. Agronomy Journal, *54*(5), 464-465.

Chapman, H. D. 1965. Cation-exchange capacity. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, (methodsofsoilanb), 891-901.

Lindsay, W. L., & Norvell, W. A. 1978**.** Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. Soil science society of America journal,*42*(3), 421-428.

Nelson, D. W., Sommers, L. E., Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., Loeppert, R. H., ... & Sumner, M. E. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. Methods of soil analysis. Part 3-chemical methods., 961-1010.

Nelson, D. W., & Sommers, L. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, (methodsofsoilan2), 539-579.

Rezapour, S., Jafarzadeh, A. A., Samadi, A., & Oustan, S. H. 2009. Impacts of clay mineralogy and physiographic units on the distribution of potassium forms in calcareous soils in Iran. Clay Minerals, *44*(3), 327-337.

Rezapour, S., Jafarzadeh, A. A., Samadi, A., & Oustan, S. 2010. Distribution of iron oxides forms on a transect of calcareous soils, north-west of Iran. Archives of Agronomy and Soil Science, 56(2), 165-182.

Sharma, B. D., Mukhopadhyay, S. S., Sidhu, P. S., & Katyal, J. C. 2000. Pedospheric attributes in distribution of total and DTPA-extractable Zn, Cu, Mn and Fe in Indo-Gangetic plains. Geoderma, *96*(1), 131-151.

Sharma, P., & Dubey, R. S. 2005. Lead toxicity in plants. Brazilian journal of plant physiology, *17*(1), 35-52.

Wightwick AM, Mollah MR, Partington DL, Allinson G. 2008**.** Copper fungicide residues in Australian vineyard soils. J Agric Food Chem 56:2457–2464.

Assessment of the DTPA-form of some trace metals in the south of Urmia

P. Najafi[1*], S. Rezapour[2]
M.Sc Student and Associate Professor respectively, Department of Soil Science, Urmia University
[*]Corresponding Author Email: najafi.paria91@yahoo.com

Abstract

This study investigated the effects of landscape characteristics on the concentration and distribution of DTPA-extractable Iron (Fe), Zinc (Zn), Copper (Cu), Manganese (Mn), Lead (Pb), Cadmium (Cd) in the apple orchards of South of Urmia plain. Accordingly, six soil profiles belong to four landscape units (Low Land, Piedmont alluvial plain, River alluvial plain, Plateau) were dug, described and sampled. The concentration of trace metals were extracted by DTPA method and then were measured by atomic absorption. The results showed that the concentration of Fe-DTPA, Cu-DTPA and Mn-DTPA are in the order of Piedmont alluvial plain> River alluvial plain> Low Land> Plateau for different landscape units. But such order was not found about Zn-DTPA, Cd-DTPA and Pb-DTPA. The results also revealed that concentration of Cu-DTPA, Zn-DTPA and Pb-DTPA are significantly in different landscape units.

Keywords: Micro nutrient, Landscape units, DTPA